

Contenido

| | |
|---|----------|
| 1. DATOS GENERALES Y RESUMEN DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO..... | 1 |
| 1.1. Proyecto “EDGN PiSA” | 1 |
| 1.2. Nombre del proyecto | 2 |
| 1.3. Ubicación del proyecto | 2 |
| 1.4. Tiempo de vida útil del proyecto..... | 5 |
| 1.5. Presentación de la documentación legal del promovente..... | 5 |
| 1.6. Razón social del promovente | 5 |
| 1.7. Nombre del representante legal | 6 |
| 1.8. Datos de contacto para oír notificaciones..... | 6 |
| 1.9. Actividad productiva principal..... | 6 |
| 1.10. Responsable del Estudio..... | 7 |
| 1.11. Información General del proyecto..... | 8 |
| 1.11.1. Naturaleza del proyecto..... | 8 |
| 1.11.2. Número de trabajadores por tipo de función que laborarán | 11 |
| 1.12. Selección del Sitio | 12 |
| 1.12.1. Criterios Ambientales que le aplican a la Uga VIII-03-AgP-AR | 14 |
| 1.13. Urbanización del área y descripción de servicios requeridos..... | 15 |

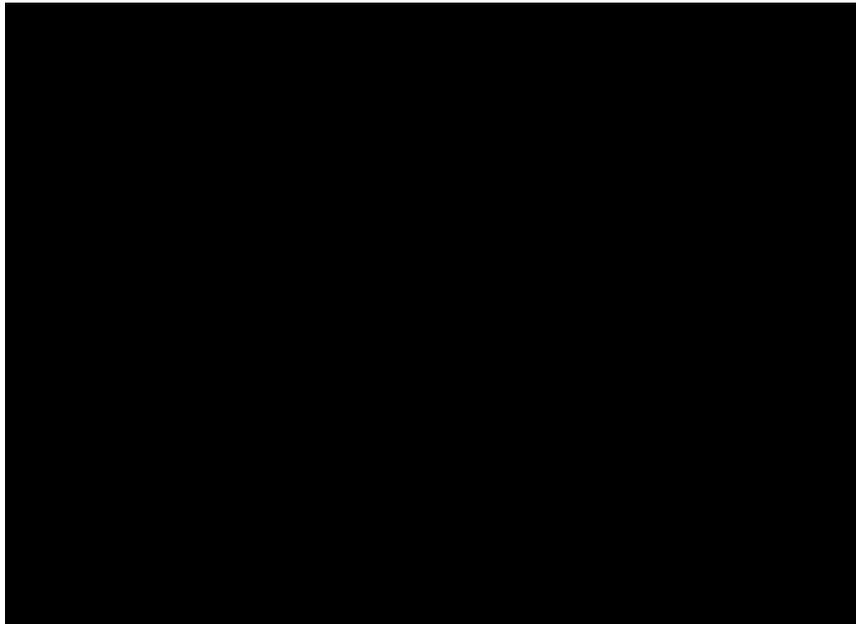
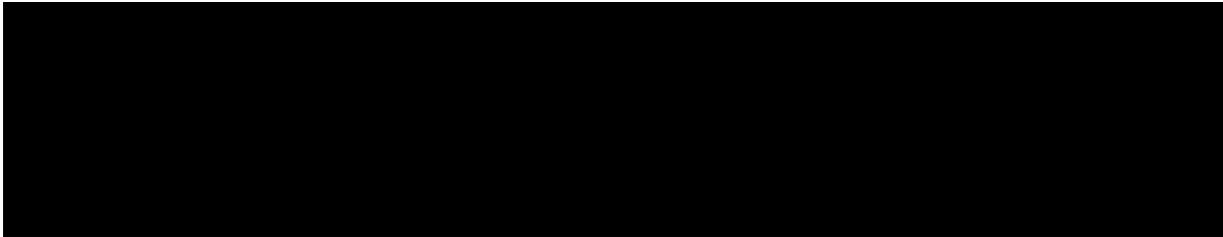
1. DATOS GENERALES Y RESUMEN DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO

1.1. Proyecto “EDGN PiSA”

El presente documento presenta a consideración de las autoridades correspondientes, la documentación y particularidades del proyecto de Estación de Descompresión de Gas Natural de la Planta Tlajomulco de Zúñiga de Laboratorios Pisa, con el fin de obtener su autorización correspondiente.

Laboratorios Pisa, planta Tlajomulco de Zúñiga forma parte del Grupo PiSA, empresa líder en la industria farmacéutica, dedicada al desarrollo y la fabricación de componentes y equipos médicos de alta calidad con más de 70 años de experiencia, en México y en el Mundo.

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



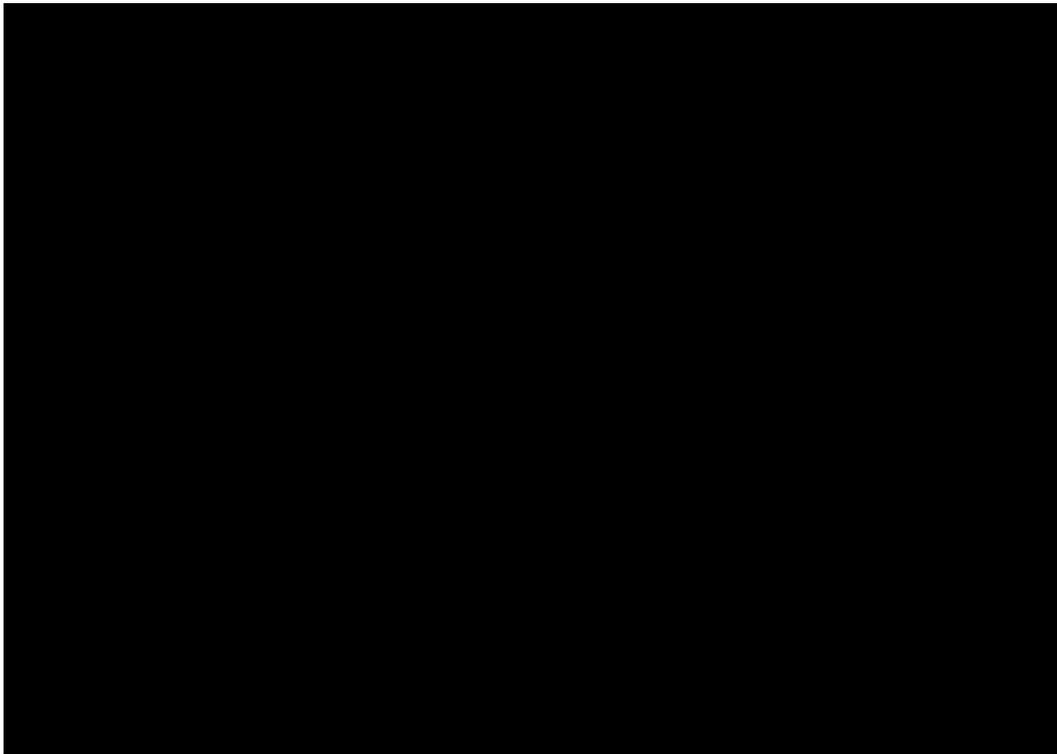
UBICACIÓN DEL PROYECTO, ART 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP

1.2. Nombre del proyecto

Estación de Descompresión de Gas Natural de la Planta Tlajomulco de Zúñiga de Laboratorios Pisa, definida de aquí en adelante **“EDGN PiSA”**

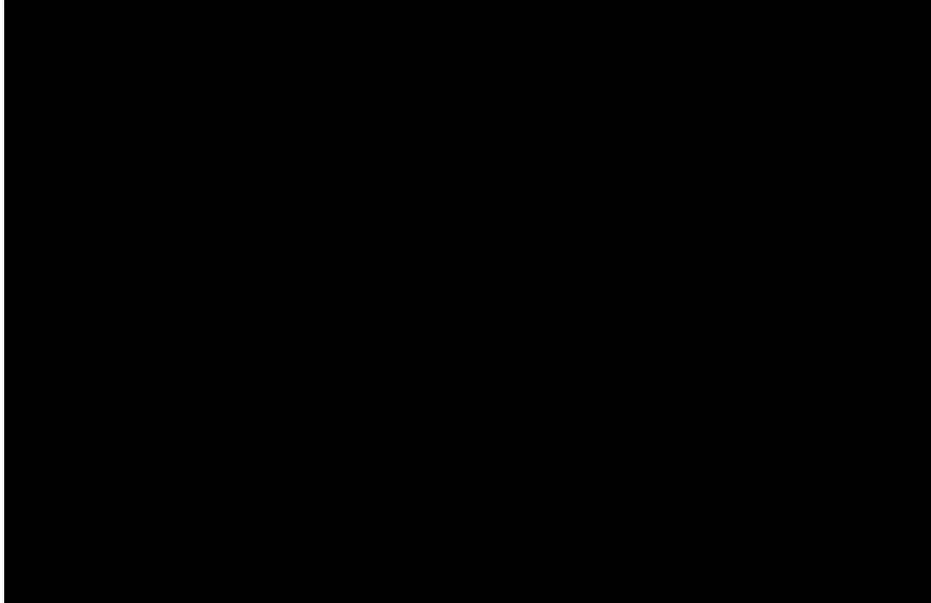
1.3. Ubicación del proyecto

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



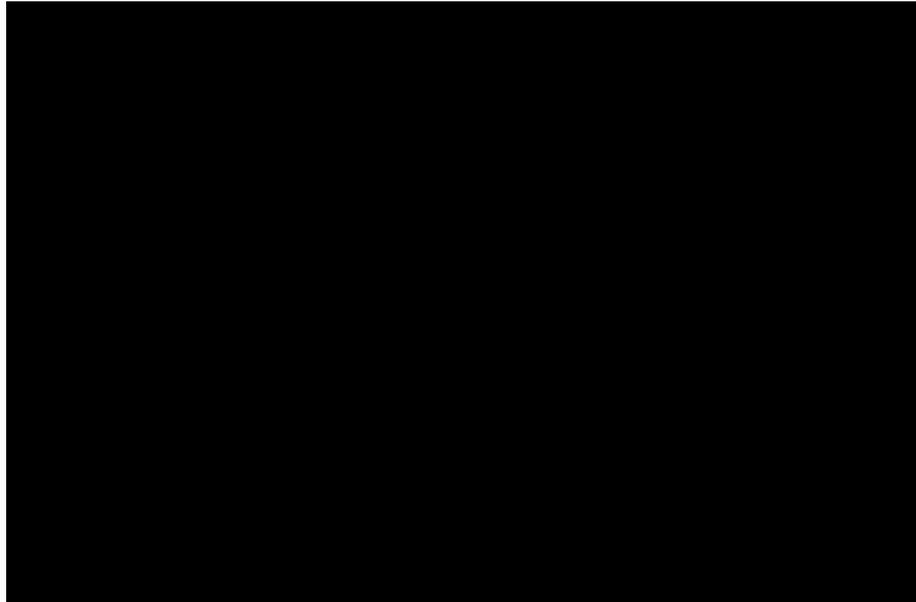
UBICACIÓN DEL PROYECTO, ART 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP

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



Mapa 1-3 Localización del proyecto “EDGN PiSA”
Fuente: Elaboración propia con datos de Google Maps

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



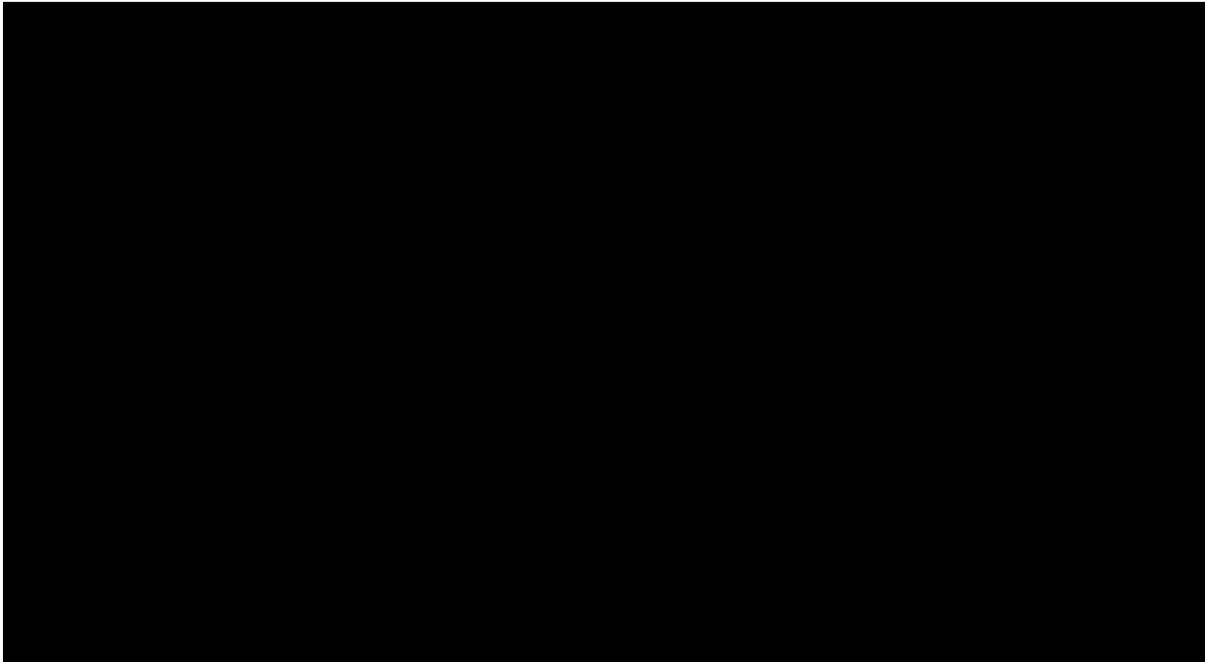
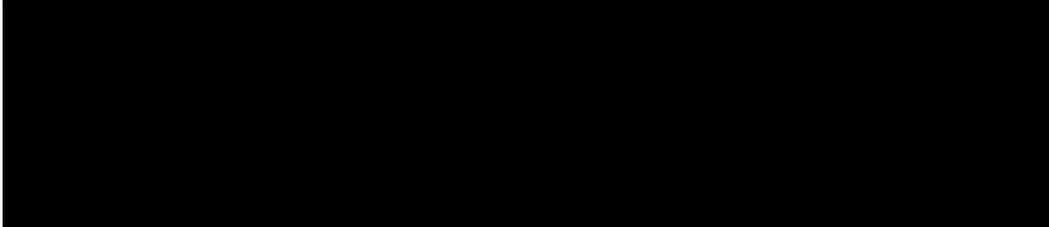
Mapa 1-4 Vértices del predio
Fuente: Elaboración propia con datos de Google Earth

La estación de descompresión se ubicará en la parte sur poniente de la planta sobre el lindero poniente del predio de la planta.

Ubicación de la estación de descompresión en la planta Tlajomulco de Laboratorios PiSA.

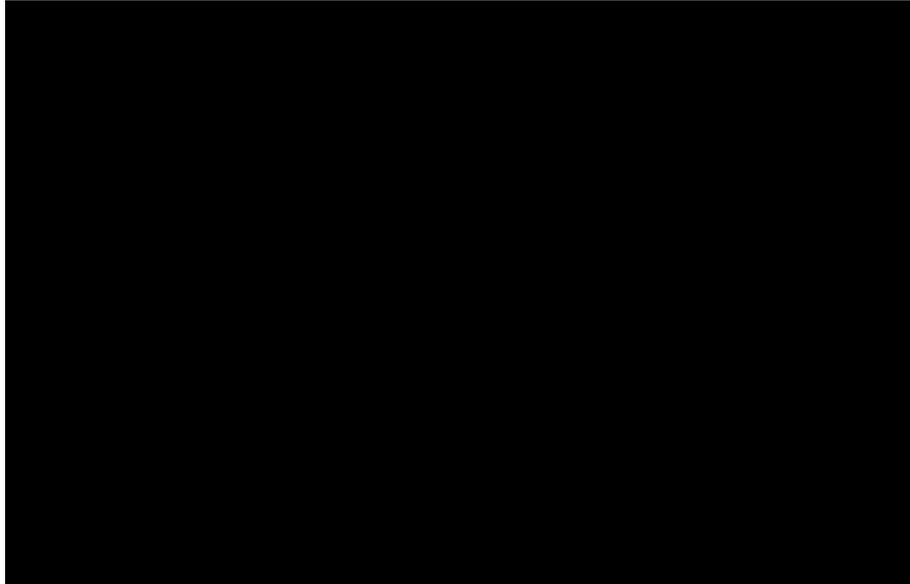
Las coordenadas donde se desarrollará el proyecto “EDGN PiSA” son las siguientes:

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



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

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



Mapa 1-5 Principales vías de comunicación cercanas al proyecto "EDGN PiSA"
Fuente: Elaboración propia con datos de Google Maps

1.4. Tiempo de vida útil del proyecto

El proyecto de desarrollo de infraestructura urbana, así como la de zonas habitacionales y de servicios no tiene un tiempo de vida útil determinado, puesto que se tratará de asentamientos permanentes y sólo dependerá de un adecuado mantenimiento; o bien de cambios ulteriores en los usos y destinos del suelo que no pueden ser identificados en este momento.

El tiempo de vida útil estimada para el proyecto es de 20 años.

1.5. Presentación de la documentación legal del promovente.

La empresa Laboratorios Pisa de acuerdo con lo establecido en el instrumento notarial por el cual fue constituido como una sociedad anónima de capital variable mediante la Escritura 52,364 Tomo 362-V, el día 10 de junio de 2004 ante el Licenciado Jorge Robles Farías, Notario Titular de la Notaria No. 12 de Guadalajara, Jalisco, la cual se integra a este documento como **Anexos**.

1.6. Razón social del promovente

El nombre de la empresa promovente es **Laboratorios Pisa, S.A. de C.V.**, de acuerdo a lo establecido en el instrumento notarial por el cual fue constituido como una sociedad anónima de capital variable mediante la Escritura 52,364 Tomo 362-V, el día 10 de junio de 2004 ante el Licenciado Jorge Robles Farías, Notario Titular de la Notaria No. 12 de Guadalajara, Jalisco, la empresa promovente se encuentra inscrita en el Registro Federal

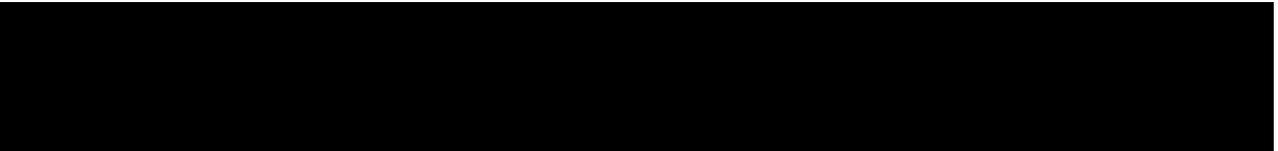
de Contribuyentes bajo la Clave No. R.F.C.: LPI 830527 KJ2, la cual se integra a este documento como **Anexos**.

1.7. Nombre del representante legal

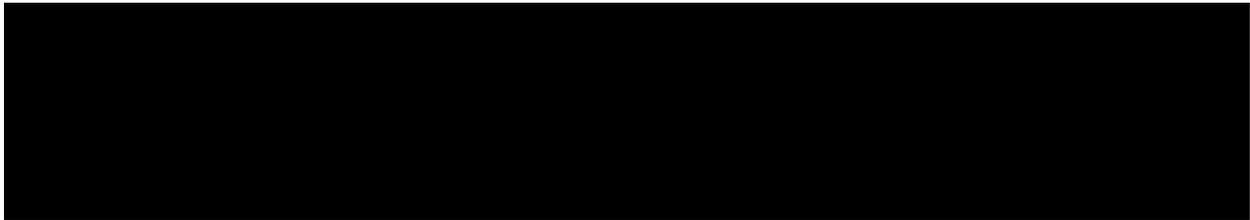
Se presenta mediante la titularidad del representante legal **Ing. Luz María Gómez Martínez** Representante Legal otorgado mediante la escritura numero 69,446 de fecha del 23 de Junio de 2017.

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

1.8. Datos de contacto para oír notificaciones.



Por este medio autorizo a las siguientes personas para recibir notificaciones:



1.9. Actividad productiva principal

De acuerdo a la cedula fiscal de la empresa se dedica a la fabricación de preparaciones farmacéuticas.

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

1.10. Responsable del Estudio

Nombre y firma del responsable de la Manifestación de Impacto Ambiental

Biol. David Sanabra Cruz

Registro Federal de Contribuyentes del responsable

[REDACTED]

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

Domicilio del responsable

[REDACTED]

DOMICILIO, TDEL RESPONSABLE TÉCNICO, ART. 116 PRIMER PARRAFO DE LA LGTAIP Y ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP

Teléfono para oír notificaciones

[REDACTED]

[REDACTED]

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

BAJO PROTESTA DE DECIR VERDAD declaro que la información contenida en este estudio presentado corresponde al proyecto de Estación de Descompresión de Gas Natural de la planta Tlajomulco de Laboratorios PiSA denominado **“EDGN PiSA”**, el cual se ubica en el Km. 7.5 de la carretera a San Isidro Mazatepec No. 7000, colonia Santa Cruz de las Flores, C.P.: 45645, municipio Tlajomulco de Zúñiga, Jalisco.

1.11. Información General del proyecto

1.11.1. Naturaleza del proyecto

El proyecto “**EDGN PiSA**” pretende integrarse a la operación actual de la Planta Tlajomulco de Zúñiga de Laboratorios Pisa, por lo que su ubicación estaría en el costado Noroeste de esta planta, dentro del mismo predio. La Estación de descompresión de Gas Natural tendrá la capacidad de suministrar un flujo máximo de 2,690 m³/h.

Laboratorios Pisa, planta Tlajomulco de Zúñiga forma parte del Grupo PISA, empresa líder en la industria farmacéutica, dedicada al desarrollo y la fabricación de componentes y equipos médicos de alta calidad con más de 70 años de experiencia, en México y en el Mundo.

Específicamente en Planta Tlajomulco de Zúñiga, Laboratorios Pisa se dedica a la fabricación diferentes tipos de insumos para la salud.

El proyecto consiste en utilizar el gas natural como combustible de los equipos de la planta, sin embargo, debido a que en la zona donde se encuentra el proyecto no se cuenta con redes de transporte de gas natural, se pretende el aprovechamiento del gas natural disponible en el gasoducto Ciudad PEMEX-Venta de Carpio Guadalajara, transportándolo en unidades denominados Titan a la planta de Laboratorios Pisa en el municipio de Tlajomulco de Zúñiga, con la finalidad de disfrutar los beneficios del gas natural.

Con este objetivo se contrató a la empresa GN Energético, S. de R.L. de C.V. la cual cuenta con una Estación de Compresión, Regulación, Regulación y Medición de Gas Natural ubicada en el municipio de Pénjamo, Guanajuato, adyacente al gasoducto Ciudad PEMEX-Venta de Carpio-Guadalajara propiedad de PEMEX, en el tramo Munguía-San Gabriel, de donde se hará la interconexión, aproximadamente en el km 60+860.

Dicha empresa será la responsable del transporte del Gas Natural transportar el energético en contenedores, especialmente diseñados para contener el gas natural comprimido-GNC lo cual permite el manejo de cantidades rentables y transportándolo a los sitios de consumo.

Dentro del predio de Pisa se designará y se acondicionará un área de aproximadamente 2,000 m² para descarga e interconexión del circuito de conducción de gas natural, módulos de descompresión, regulación y medición con todas las medidas de seguridad pertinentes y zona de maniobras para los camiones.

Descripción sintetizada del equipamiento en el proyecto “EDGN PiSA”:

La “EDGN PiSA” contará con la siguiente infraestructura:

Estación de Descompresión ALGAS, Operará un medidor volumétrico especificado por el proveedor, las presiones de entrada y de salida previstas son del orden de 250bar/m³ y 5bar/m³, respectivamente. Posteriormente, el ducto de salida de la EDRM se dirigirá en dirección la acometida de alimentación de la planta, (Red interna de Gas Natural) y se utilizará tubería de acero API 5L X 52 cedula 40 con diámetros de 4.” para la conexión al sistema de compresión de gas natural.

Bahías de Carga. Se contará con 3 posiciones de descarga para el abastecimiento de Gas Natural Comprimido (GNC) a la Estación de Descompresión (EDRM) debidamente acondicionada de acuerdo a las normas vigentes. En cada bahía de descarga se prevé tener 4 mangueras. Las unidades satélites para la descarga cuentan en su estructura, con válvula de alimentación, válvula check, conectores, manguera flexible (4.9 m) con conector al vehículo tipo NGV2- 1/2” con capacidad de 40 kg/min.

Tableros de comando. Todos los tableros eléctricos de la Unidad de Descompresión (EDRM) se instalarán en un cuarto de tableros de comando a fin de contar con un control de distribución de la energía centralizado a las diversas áreas de trabajo.

Patios de carga. El patio de carga está proyectado para tener ingreso y salida por la entrada de proveedores de la Planta Tlajomulco de Zúñiga de Laboratorios Pisa para registrar el ingreso y la salida en la bitácora de vigilancia. En el camino interno se hará el tránsito para los camiones con contenedores de carga y su desplazamiento hacia la zona de descarga y su posterior salida por el mismo camino a la carretera.

Se contará con iluminación perimetral para las operaciones nocturnas, cabe añadir que las luminarias que se coloquen cerca de las mesas de carga serán a prueba de explosión.

Red de tuberías y válvulas. Para el transporte de gas desde la estación de Descompresión hasta la conexión de las instalaciones se hará con tuberías de acero al carbón y válvulas de las características señaladas en la memoria de cálculo. Esta red, contará con válvulas de operación y seguridad con sensores conectados a sistemas automatizados de control, para controlar el flujo en caso de emergencia.

Se realizarán obras de instalaciones de tuberías del gas natural subterráneas y aéreas cumpliendo con la norma NOM-002–SECRE-2010 desde la unidad de medición y regulación a los centros de consumos.

Algunas ventajas del uso de gas natural son las siguientes:

Estación de descompresión de Gas Natural

- Tiene combustión muy limpia; no emite cenizas ni partículas sólidas a la atmósfera; genera una reducida emisión de óxidos de nitrógeno (NOX, monóxido de carbono (CO), bióxido de carbono (CO₂) e hidrocarburos reactivos, y virtualmente no genera dióxido de azufre (SO₂), características que le dan una mayor ventaja respecto de otros combustibles derivados del petróleo.
- Es seguro de transportar.
- Al ser más ligero que el aire se evita la concentración y reduce el riesgo de explosiones en fugas
- Reduce costos de mantenimiento de equipos de combustión.
- Incrementa la eficiencia de los procesos de generación y cogeneración de energía.

La planta Tlajomulco de Zúñiga de Laboratorios Pisa, dentro de su sistema de producción, cuenta con el siguiente equipo que aprovechará el gas natural:

- Calderas marca Cleaver (800 cc)
- Calderas marca Miura (300 cc)
- Calderas Johnston (1500 cc)

A continuación, se enlistan algunas ventajas de aprovechar el gas natural como combustible de estos equipos:

Consumos/Selección de Combustible:

Para el trabajo de un horno estándar en operación en flama alta, trabajando al 100% de carga con una eficiencia del 87% (bajo Norma DIN4, combustible en base seco, sin contenido de agua) consume:

- Gas Natural: Es el mejor combustible industrial para un horno. Es económico, ecológico y seguro. El gas natural se compone de Metano (85 a 90%) un poco de etano (hasta el 9%) y otros gases. Tiene un poder calorífico promedio de 8,540 Kcal/m³ = 33,852 BTU/m³ (pero puede llegar, dependiendo de sus contenidos hasta 9,550 Kcal/m³).
- Gas Natural (con 8,540 Kcal/m³): 113.5 m³/h ó 3.843 Millones BTU/h.
- Diésel (con 10,680 Kcal/Kg): 90.80 Kg/h ó 106.55 l/h
- Gas L.P. (con 6,350 Kcal/l): 152.70 l/h (vapores de Gas L.P.)

Nota importante: Se tomó en cuenta los valores caloríficos promedio para cada combustible. Para cualquier comparación o evaluación, es necesario tomar los mismos valores caloríficos. Si se toma un valor calorífico teórico mayor, el consumo será menor.

El predio donde actualmente se encuentra ubicada la planta, tiene una superficie aproximada de 98 Hectáreas de las cuales se aprovechan 36 hectáreas 36 % para las instalaciones de que requiere la planta Tlajomulco de Zúñiga de Laboratorios Pisa, (2,000 m² serán utilizados para la “EDGN PiSA” incluyendo área de maniobra de unidades) la totalidad del predio donde se asienta la planta productiva de la empresa, carece de vegetación natural.

1.11.2. Número de trabajadores por tipo de función que laborarán

El número de trabajadores en la “EDGN PiSA” será de 4 empleados:

- 2 en el área de despacho
- 1 en mantenimiento
- 1 en supervisión

1.12. Selección del Sitio

Se seleccionó un sitio ubicado en la Planta Tlajomulco de Zúñiga de Laboratorios Pisa en una zona que no se aprovechara en las áreas de producción, con el fin de que los posibles impactos adversos no afecten a zonas cercanas.

Es importante señalar que se verificó que el potencial de uso de suelo sea compatible con las actividades a desarrollar, para lo cual se considera lo establecido en los Planes y Programas de Desarrollo Urbano estatales y municipales. En este punto se considera en consecuencia, la vegetación y fauna existente en el predio en estudio, la inexistencia de especies endémicas, en peligro de extinción, amenazadas, etc.

Desde el enfoque técnico y económico se considera la topografía y superficie del terreno de tal forma de minimizar la necesidad de movimientos de tierra. Sobresale también la necesidad de contar con vías de comunicación (particularmente carreteras) para el abastecimiento y distribución del energético.

Socioeconómicamente, la disponibilidad de servicios y mano de obra en el área de influencia del proyecto es indispensable para mantener en niveles mínimos la necesidad de contratar personal ajeno al área de influencia, y por ende encarecer la mano de obra y la generación de impactos indirectos por la demanda súbita de servicios. Para esto, se considera lo establecido en los Planes Nacionales y Estatales de Desarrollo, de tal manera de consolidar el crecimiento de acuerdo con lo establecido en las políticas públicas federales y estatales.

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

El sitio se encuentra al interior de la Planta PiSA Tlajomulco, la cual ha ido creciendo de acuerdo a las necesidades de la empresa, el sitio de este proyecto se seleccionó debido considerando lo siguiente:

- Por ser una zona de fácil acceso vehicular.
- Por no haber zonas urbanas cercanas.
- Por ser una zona con emplazamiento industrial.
- Por no ser una zona protegida y por estar alejada de las mismas.
- Por estar totalmente dentro del predio de planta de Laboratorios PiSA.
- El predio donde se pretende ubicar el proyecto no cuenta con flora o fauna relevante ni cuenta con clasificación en riesgo o en peligro de extinción.
- El predio no se localiza cerca a algún área natural protegida o sitio en el cual se pudiese ocasionar algún impacto hacia flora y/o fauna.

Estación de descompresión de Gas Natural

- El vocacionamiento del uso de suelo es acorde a las necesidades del proyecto
- La ubicación del predio está en una zona industrial, donde no se encuentran zonas habitacionales cercanas, que se pongan en riesgo por la presencia de la instalación.
- Se cuenta con infraestructura eléctrica suficiente para la operación del proyecto a una distancia corta.

De acuerdo a lo anterior es importante señalar que el uso de suelo determinado por la autoridad municipal es compatible con las actividades a desarrollar derivado del dictamen de uso de suelo emitido el día 11 de Mayo de 2011, **mediante dictamen con número de expediente 097-05/11-IV/E-097-A** emitido por la Dirección General de Ordenamiento Territorial del Ayuntamiento de Tlajomulco de Zúñiga, mismo que se presenta en la sección de **Anexos**.

En este punto se considera en consecuencia, la vegetación y fauna existente en el predio en estudio es de tipo secundaria inducida y se considera importante señalar la inexistencia de especies endémicas, en peligro de extinción, amenazadas, etc.

Desde el enfoque técnico y económico se considera que la topografía y superficie del terreno es la adecuada de tal forma que se minimiza la necesidad de movimientos de tierra. Sobresale también la necesidad de contar con vías de comunicación (particularmente carreteras) para el abastecimiento y distribución del energético.

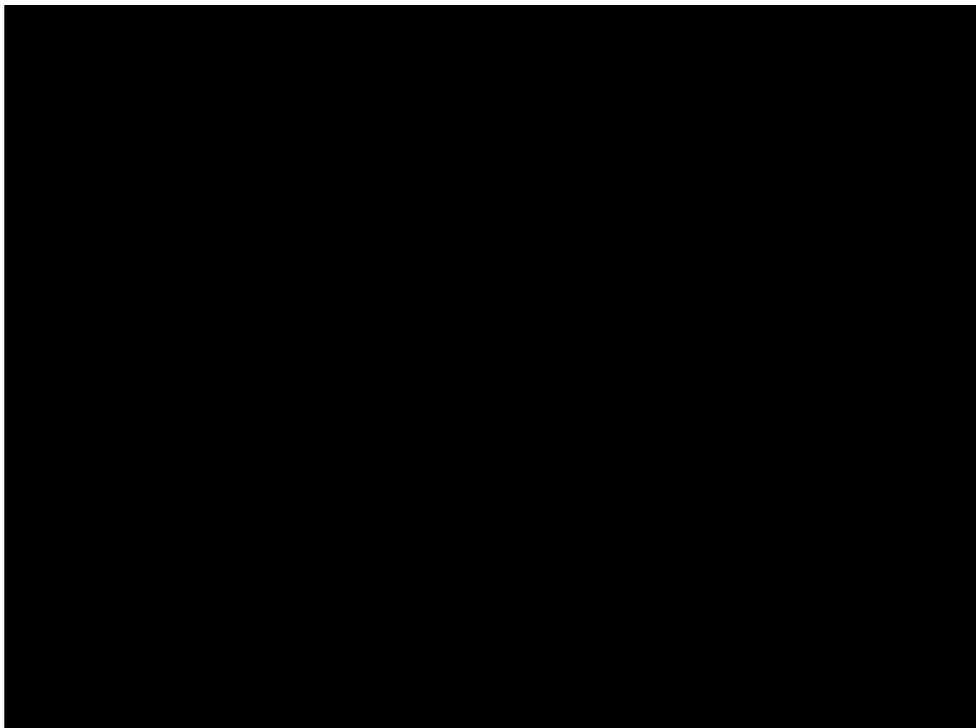
Socioeconómicamente, la disponibilidad de servicios y mano de obra en el área de influencia del proyecto es indispensable para mantener en niveles mínimos la necesidad de contratar personal ajeno al área de influencia, y por ende encarecer la mano de obra y la generación de impactos indirectos por la demanda súbita de servicios.

Para esto, se considera lo establecido en los Planes Nacionales y Estatales de Desarrollo, de tal manera de consolidar el crecimiento de acuerdo con lo establecido en las políticas públicas federales y estatales.

Concordancia con el Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Municipio de Tlajomulco de Zúñiga.

El Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Tlajomulco de Zúñiga, fue aprobado en sesión del pleno del ayuntamiento el día 17 de Noviembre de 2010 mediante el acuerdo 232/2010.

De acuerdo al instrumento señalado, la ubicación del predio donde se desarrollará el proyecto se ubica en la Uga identificada como **VIII-03-AgP-AR**, de acuerdo a la consulta realizada en la cartografía como se muestra en las imágenes siguientes.



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

1.12.1. Criterios Ambientales que le aplican a la Uga VIII-03-AgP-AR

De acuerdo al documento del Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Tlajomulco de Zúñiga, la Uga **VIII-03-AgP-AR** tiene las siguientes consideraciones.

La descripción de la tabla de la Uga se describe de la siguiente manera:

La Uga se localiza en el complejo **VIII** : Llano Agroindustrial Santa Cruz de las Flores, y se identifica en la unidad **03** de: Santa Cruz de la Loma y Cofradía de la Luz.

Con una cobertura **AgP**: Agropecuario

Política de **AR**: Aprovechamiento / Restauración

1.13. Urbanización del área y descripción de servicios requeridos

El sitio del proyecto cuenta con todos los servicios básicos disponibles, se encuentra sobre una vialidad principal que es la carretera a San Isidro Mazatepec, la vía férrea Guadalajara Colima, así como el camino al poblado de Cofradía de la Luz

Las instalaciones de la planta cuentan con los siguientes servicios:

- Suministro de energía eléctrica por cuenta de la Comisión Federal de Electricidad, así como una planta de generación de 3.6MW de energía eléctrica para los horarios punta que establece la CFE, Trifase 480 V + neutro; Potencia max 4,5 kW; frecuencia 60 Hz, para los servicios de iluminación y panel de control de la maquinaria.
- Servicio de Agua: Abasto de agua potable 400 L, PH = neutro (pH6, pH5, pH 7.5), presión de alimentación = 0.5/1 bar, una planta de tratamiento de aguas.
- Manejo de Residuos: Área de almacenamiento de residuos peligrosos y área de almacenamiento de separación de residuos de manejo especial.

Contenido

| | | |
|-----------|---|-----------------|
| 2. | DESCRIPCION DEL PROYECTO | 17 |
| 2.1. | Descripción del proyecto..... | 17 |
| 2.2. | Ubicación Física del Proyecto y Planos de la Localización | 20 |
| 2.3. | Presentación de la documentación legal. | 22 |
| 2.4. | Inversión requerida | 22 |
| 2.5. | Dimensiones del Proyecto..... | 23 |
| 2.6. | Uso actual del suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto | 23 |
| 2.7. | Áreas Naturales Protegidas | 24 |
| 2.8. | Diseño de planta del Proyecto | 25 |
| 2.9. | Descripción de la obra civil..... | 29 |
| 2.10. | Preparación del sitio | 30 |
| 2.11. | Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto | 31 |
| 2.12. | Etapa de Construcción..... | 32 |
| 2.13. | Etapa de operación y mantenimiento | 34 |
| 2.14. | Etapa de abandono de sitio | 44 |
| 2.15. | Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera | 45 |
| 2.16. | Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos | 45 |
| 2.17. | Programa general de trabajo..... | 46 |

2. DESCRIPCION DEL PROYECTO

2.1. Descripción del proyecto

Este proyecto viene a complementar las operaciones del laboratorio PiSA, empresa líder en la industria farmacéutica, dedicada al desarrollo y a la fabricación de componentes y equipos médicos de alta calidad con más de 70 años de experiencia en México y en el Mundo. Específicamente en Planta Tlajomulco de Zúñiga Laboratorios PiSA se dedica a la fabricación de preparaciones farmacéuticas.

El proyecto consiste en la instalación de la infraestructura necesaria para aprovechar el gas natural en los procesos de la planta, logrando una mejor eficiencia en los procesos con combustibles más limpios a los tradicionales.

Sin embargo, debido a que en la zona donde se encuentra el proyecto no se cuenta con redes de gas natural, se pretende el aprovechamiento del gas natural disponible en el gasoducto Ciudad PEMEX-Venta de Carpio-Guadalajara, transportándolo en pipas cisternas (Titan) a la planta de Laboratorios PiSA en el municipio de Tlajomulco de Zúñiga, con la finalidad de disfrutar los beneficios de gas natural.

Con este objetivo se contrató a la empresa GN Energéticos, S. de R.L de C.V. la cual cuenta con una Estación de Comprensión, Regulación y Medición de Gas Natural ubicada en el municipio de Pénjamo, Guanajuato con el fin de comprimir el gas natural y depositarlo en las pipas cisternas.

Dicha empresa será la responsable del transporte del Gas Natural transportar el energético en contenedores, especialmente diseñados para contener el gas natural comprimido-GNC lo cual permite el manejo de cantidades rentables y transportándolo a los sitios de consumo.

Dentro del predio de PiSA se designará y se acondicionará un área de aproximadamente 2,000 m² para área de estacionamiento de titanés, instalación de las unidades de descompresión, regulación y medición con todas las medidas de seguridad pertinentes y zona de maniobra para los cambios de las unidades.

La estación de Descompresión, Regulación y Medición de Gas Natural (EDRM) de Laboratorios PiSA contará con las siguientes instalaciones:

1. **Unidad de Descompresión (EDRM).** La estación cuenta con dos equipos de descompresión de ALGAS estos se requieren para poder cubrir la demanda de gas que solicita el cliente, se propone una estación de 2,124 m³/hr y una de 566 m³/hr resultando un suministro de gas de 2,690 m³/hr, las descompresoras soportan una entrada de 321.43 bar.

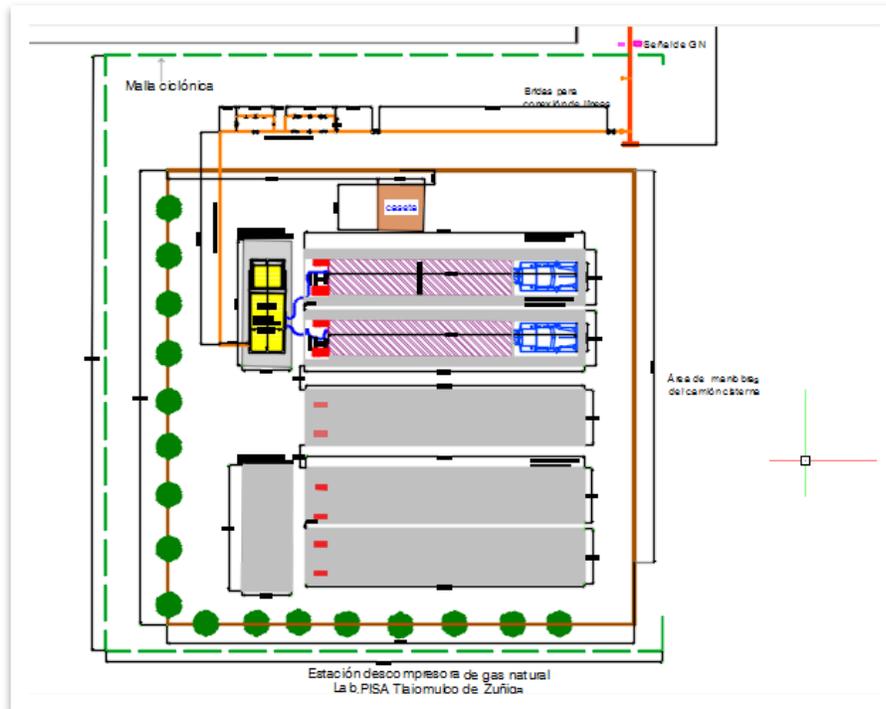


Ilustración 2-1 Lay out de la EDRM

Se tiene considerado que la presión máxima de entrada será de 250 bar. Posteriormente el ducto de salida de la EDRM se dirigirá en la dirección la acometida de alimentación de la planta, (Red interna de Gas Natural).

Como se ve en la ilustración anterior, los camiones cisterna van conectados al equipo de descompresión por medio de mangueras, por cada equipo de descompresión se conectan dos camiones cisterna.

A la salida del equipo de descompresión vamos a tener que la presión es de 3.44 bar que viaja por una tubería de 4 in de diámetro, estas tuberías se interconectan con la línea principal de distribución de gas de 8 in de diámetro.

1. **Bahías de carga.** Se contará con 3 posiciones de descarga para el abastecimiento de Gas Natural Comprimido (GNC) a la Unidad de Descompresión (EDRM) debidamente acondicionada de acuerdo a las normas vigentes. En cada bahía de descarga se prevé tener 2 mangueras las unidades satélite para la descarga cuenta en su estructura con válvula de alimentación, válvula check , conectores manguera flexible (4.9 m) con conector al vehículo tipo NGV2-1/2 con capacidad de 40 kg/min.
2. **Tableros de comando.** Todos los tableros eléctricos de la Unidad de Descompresión (EDRM) se instalarán en un cuarto de tableros de comando a fin de contar con un control de distribución de la energía centralizado a la diversa de trabajo.
3. **Patios de carga.** El patio de carga está proyectado para acceder y salir por la entrada principal de Laboratorios PiSA y registrar el ingreso y la salida en la bitácora de vigilancia. En el camino se hará el tránsito para los camiones con contenedores de carga y su desplazamiento hacia la zona de descarga y su posterior salida por el mismo Camino a la carretera Federal.

Se contará con iluminación perimetral para las operaciones nocturnas, cabe añadir que las luminarias que se coloquen ceca de las mesas de carga serán a prueba de explosión.

4. **Red de tuberías y válvulas.** Para el transporte de gas desde la Unidad de Descompresión hasta la conexión de cliente se hará con tuberías de acero al carbón y válvulas de las características señaladas en la memoria de cálculo. Esta red, contará con válvulas de operación y seguridad con sensores conectados a sistemas automatizados de control, para controlar el flujo en caso de emergencia.

Se realizarán obras de instalaciones de tuberías del gas natural subterráneas y aéreas cumpliendo con la norma NOM-002-SECRE-2010 se anexa el certificado correspondiente desde la unidad de medición y regularización a los centros de consumo. Además, se realizará inversiones para la configuración de las calderas de gas natural.

GN Energéticos S. de R.L de C.V. efectuará las inversiones requeridas para la comprensión, almacenamiento, transporte y descompresión para el aprovechamiento del gas natral, asimismo será responsable de la instalación de Descompresión, Regulación y Medición de Gas Natral (EDRM) hasta a la salida de la descompresión; siendo la válvula de salida de dicha EDRM el cambio de límite de responsabilidad del proveedor del gas natural y Laboratorios PiSA S.A de C.V.

Se presenta en el área de anexos las especificaciones técnicas de cada componente, así como los resultados de las pruebas realizadas.

Algunas ventajas del uso de gas natural son las siguientes:

- Tiene combustión muy limpia no emite cenizas ni partículas sólidas a la atmósfera; genera bióxido de carbono (CO₂) e hidrocarburos reactivos, y virtualmente no genera dióxido de azufre (SO₂), características que le dan una mayor ventaja respecto de otros combustibles fósiles.
- Es seguro de transportar.
- Al ser más ligero que el aire se evita la concentración y reduce el riesgo de explosiones en fugas.
- Reduce costos de mantenimiento de equipos de combustión.
- Incrementa la eficiencia de los procesos de generación y cogeneración de energía.

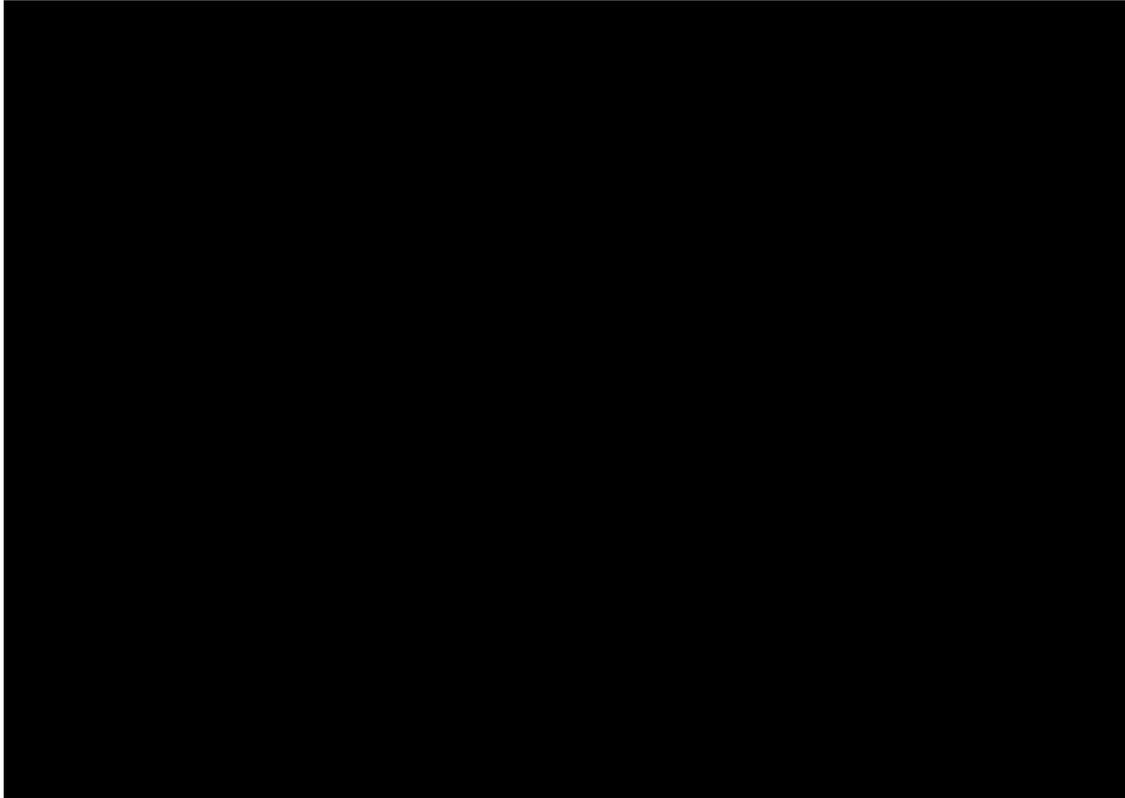
La planta Tlajomulco de Zúñiga de Laboratorios Pisa, dentro de su sistema de producción, cuenta con el siguiente equipo que aprovechara el gas natural:

- Calderas marca Cleaver (800 cc)
- Calderas marca Miura (300 cc)
- Calderas Johnston (1500 cc)
- Gas Natural: Es mejor combustible industrial para una caldera. Es económico, ecológico y seguro. El gas natural se compone de Metano (85 A 90%) un poco de etano (hasta el 9%) y otros gases. Tiene un poder calorífico promedio de 8,540 kcal/m³= 33,852 BTU/m³ (pero puede llegar, dependiendo de sus contenidos hasta 9,550 kcal/m³).

2.2. Ubicación Física del Proyecto y Planos de la Localización



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

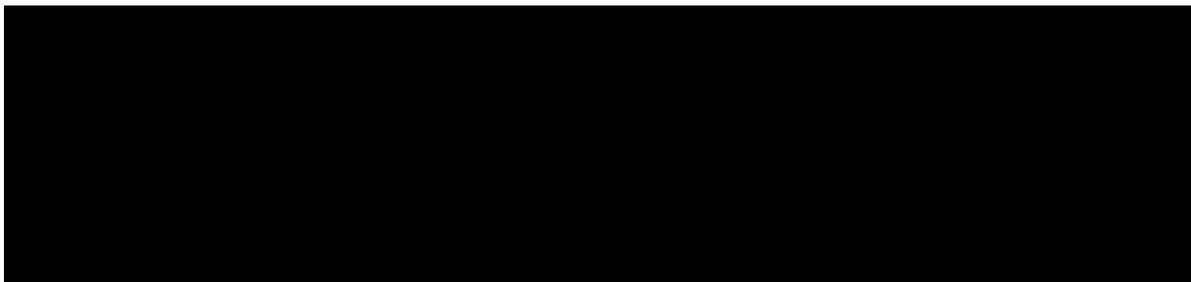


UBICACIÓN DEL PROYECTO, ART 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP

Las coordenadas del Laboratorio PiSA, donde se desarrollará el proyecto “EDGN PiSA” son las siguientes:

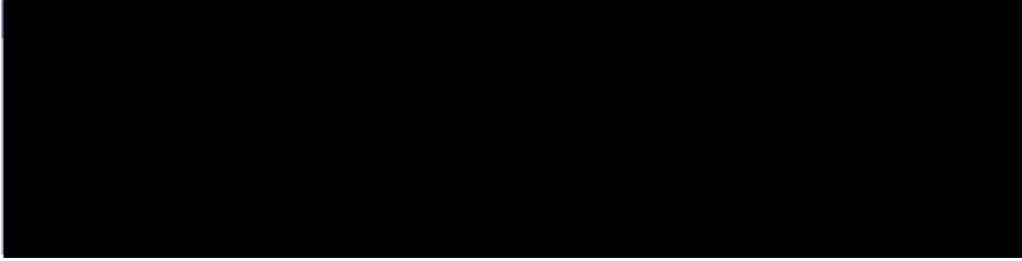


COORDENADAS DEL PROYECTO, ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP



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

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



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



Ilustración 2-3 Principales vías de comunicación cercanas al proyecto EDGN PiSA
Fuente: Elaboración propia con datos de Google Earth

2.3. Presentación de la documentación legal.

El predio donde se pretende realizar el proyecto “**EDGN PiSA**” este es propiedad de Laboratorios PiSA, S.A de C.V. de acuerdo al contrato de arrendamiento de fecha 30 de Diciembre de 2015 mismo que se integra a este documento en los **Anexos**.

2.4. Inversión requerida



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

2.5. Dimensiones del Proyecto

El área donde se desarrollará el proyecto “**EDGN PiSA**”, se define en las siguientes dimensiones:

| Descripción | Dimensiones | Porcentaje |
|--|-------------------------|------------|
| Superficie total de la planta de descompresión | 1,602.82 m ² | 100 % |
| Superficie de estacionamiento de TITANES | 150 m ² | 9.35 % |
| Superficie de unidades de descompresión | 20.60 m ² | 1.28 % |
| Superficie de la caseta de control eléctrico | 12.25 m ² | 0.7 % |
| Superficie de área de tránsito | 1,419.97 m ² | 88.67 % |

En este predio desde hace muchos años se ha perdido la vegetación natural, es una zona completamente intervenida donde la vegetación es prácticamente nula, ya que la zona donde se desarrolla el proyecto denominado “**EDGN PiSA**” no tiene un uso dentro de la planta.

2.6. Uso actual del suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto

El predio del Laboratorio PiSA, es propiedad de Inmobiliaria PiSA S.A de C.V. de acuerdo al contrato de arrendamiento celebrado entre la propietaria y Laboratorios PiSA S.A. de C.V. de fecha 30 de diciembre de 2015, la cual se integra a este documento en los **Anexos**.

De acuerdo a lo anterior es importante señalar que el uso de suelo determinado por la autoridad municipal es compatible con las actividades a desarrollar derivado del dictamen emitido el día 11 de Mayo de 2011, **mediante dictamen con número de expediente 097-05/11-IV/E-097-A** emitido por la Dirección General de Ordenamiento Territorial del Ayuntamiento de Tlajomulco de Zúñiga, mismo que se presenta en la sección de **Anexos**.

Actualmente el sitio donde se pretende construir la “**EDGN PiSA**” forma parte del área de reserva para crecimiento a futuro, como se muestra en las siguientes imágenes.

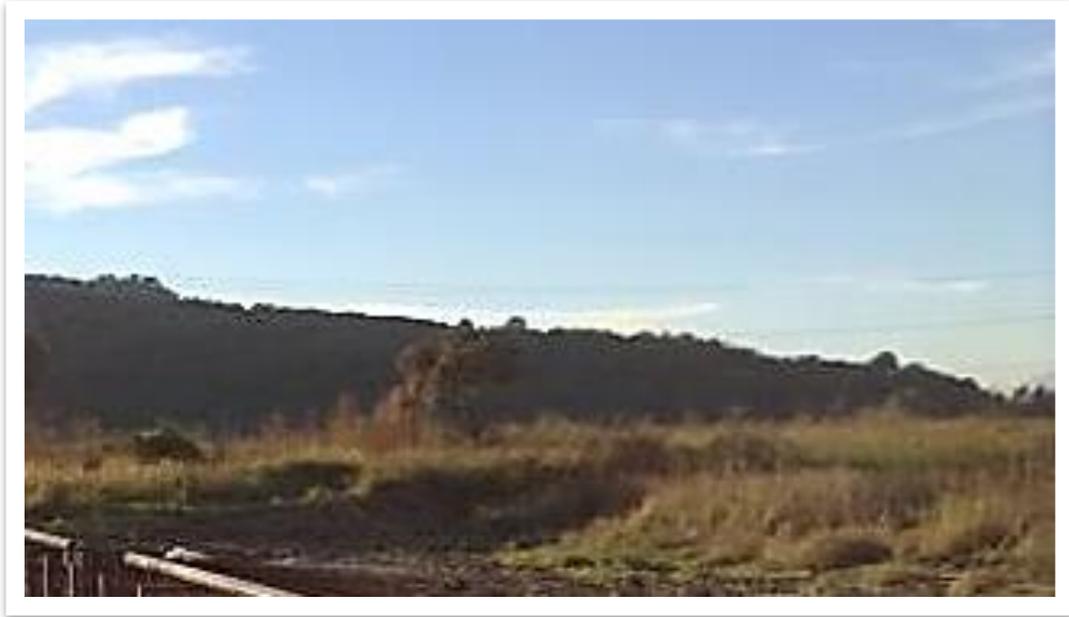


Ilustración 2-4 Uso actual del terreno

El uso de suelo en el predio no es forestal, ni se trata de ninguna selva o zona árida, como descrito en el Artículo 28, fracción VII de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la protección al Ambiente y los artículos 5 inciso O y artículo 14 de su Reglamento en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental.

Dentro del predio se encuentra un arroyo permanente el cual nace en las rancherías cercanas y pasa por los linderos de la planta de laboratorios PiSA, el cual recibe las descargas de la planta de tratamiento el cual ha sido aprobado mediante el permiso de CNA No. De Expediente JAL-O-1501-04-07-11, Resolución: 08JAL150885/12FMDA15.

2.7. Áreas Naturales Protegidas

Jalisco es uno de los primeros estados a nivel nacional que cuenta con una gran diversidad biológica y cultural. Esto se ve reflejado en su número de especies de flora y fauna, endemismos, tipos de ecosistemas, paisajes, pueblos, tradiciones y comunidades indígenas. Su gran riqueza biológica contiene una flora de alrededor de 7,000 especies de plantas vasculares, tal número de especies equivale al 25% de la flora de México. Se encuentran 173 especies de mamíferos (39% de las reportadas para México y 4% de la mastofauna mundial); se han reportado 525 especies de aves (50.9% de las aves de México, 5.8% de la avifauna mundial), de las cuales el 63% son residentes y 37% migratorias; respecto a los reptiles y anfibios, se han reportado 195 especies; para el grupo de vertebrados acuáticos se reportan 209 especies, siendo los peces los más numerosos. Esta riqueza de ecosistemas y biodiversidad, se encuentra representada en 18 Áreas

Naturales Protegidas (ANP), que cuentan con protección legal, mediante decreto del Ejecutivo Federal y el Poder Legislativo Estatal (Congreso del Estado), en conjunto suman una superficie de 789,884.24 ha y 87.9 kilómetros de litoral (tortuga marina).

La importancia de establecer el Área Natural de Protección Hidrológica Cerro Viejo - Chupinaya - Los Sabinos, radica en tres hechos fundamentales: la calidad de sus reservas de bosque mesófilo y de montaña que comprende diversas especies endémicas de flora y fauna, el caudal y utilidad de sus recursos acuíferos y su ubicación estratégica como santuario para aves migratorias. Adicionalmente, se deben considerar los importantes servicios ambientales que presta a las poblaciones ribereñas del Lago Chapala y a los millones de habitantes que viven en la zona conurbada de Guadalajara que es la segunda en importancia de la república mexicana. Por su rica diversidad de ecosistemas, biodiversidad y servicios ambientales, a partir del 21 de mayo del 2013, se emitió la Declaratoria como Área Estatal de Protegida Hidrológica “Cerro Viejo-Chupinaya-Los Sabinos”, lo que responde a la necesidad de conservar y dar un manejo sustentable a los recursos naturales de estas sierras pertenecientes a Jocotepec, Chapala, Ixtlahuacán de los Membrillos y Tlajomulco de Zúñiga.

2.8. Diseño de planta del Proyecto

La estación cuenta con dos equipos de compresión de ALGAS estos se requieren para poder cubrir la demanda de gas que solicita el cliente, se propone una estación de 2124m³/hr y una de 566 Sm³/hr resultando un suministro de gas de 2,690 Sm³/hr.

Las descompresoras soportan una entrada de 321.43 bar y se van a operar a una presión de entrada de 250 bar. A continuación, se muestra una imagen de la planta general.

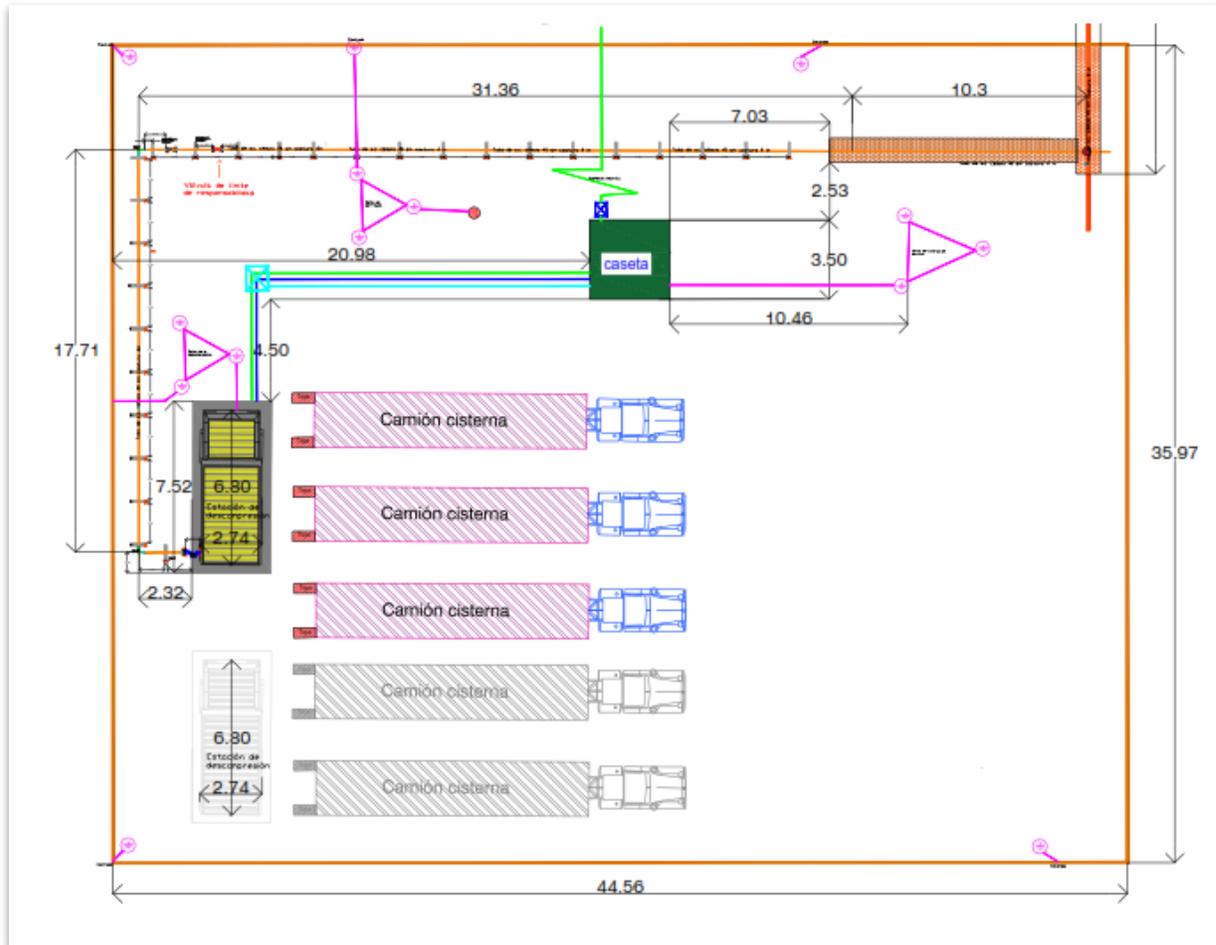


Ilustración 2-5 Lay Out general de la planta

Como se observa en la ilustración, los camiones cisternas van conectados al equipo de descompresión por medio de mangueras, por cada equipo de descompresión se conecta dos camiones cisterna.

A la salida del equipo de descompresión vamos a tener que la presión es de 3.44 bar que viaja por una tubería de 4 in de diámetro, esta tubería se interconecta con la línea principal de distribución de gas de 8 in de diámetro.

Mediante una red de tuberías de aproximadamente 240m, que conectara a las siguientes instalaciones.

Estación de Descompresión ALGAS, Operará un medidor volumétrico especificado por el proveedor, las presiones de entrada y de salida previstas son del orden de 250bar/m³ y 5bar/m³, respectivamente.

Posteriormente, el ducto de salida de la EDRM se dirigirá en dirección la acometida de alimentación de la planta, (Red interna de Gas Natural) y se utilizará tubería de acero API 5L X 52 cedula 40 con diámetros de 4.” para la conexión al sistema de compresión de gas natural.



Bahías de Carga. Se contará con 3 posiciones de descarga para el abastecimiento de Gas Natural Comprimido (GNC) a la Estación de Descompresión (EDRM) debidamente acondicionada de acuerdo a las normas vigentes. En cada bahía de descarga se prevé tener 4 mangueras. Las unidades satélites para la descarga cuentan en su estructura, con válvula de alimentación, válvula check, conectores, manguera flexible (4.9 m) con conector al vehículo tipo NGV2- 1/2” con capacidad de 40 kg/min.

Tableros de comando. Todos los tableros eléctricos de la Unidad de Descompresión (EDRM) se instalarán en un cuarto de tableros de comando a fin de contar con un control de distribución de la energía centralizado a las diversas áreas de trabajo.

Patios de carga. El patio de carga está proyectado para tener ingreso y salida por la entrada de proveedores de la Planta Tlajomulco de Zúñiga de Laboratorios Pisa para registrar el ingreso y la salida en la bitácora de vigilancia. En el camino interno se hará el tránsito para los camiones con contenedores de carga y su desplazamiento hacia la zona de descarga y su posterior salida por el mismo camino a la carretera.

Se contará con iluminación perimetral para las operaciones nocturnas, cabe añadir que las luminarias que se coloquen de las mesas de carga serán a prueba de explosión.

Especificación de válvulas y conexiones.

Las válvulas y conexiones soldables deben cumplir con los mismos requisitos de presión que la tubería. Los componentes tales como codos, bridas, válvulas, etc. Deberán cumplir las especificaciones del ASTM 234 WPD, ANSI B 16.9 Y ANSI B 16.28, cumpliendo con los requisitos establecidos por la NOM-002-SECRE-2010.

Las válvulas deberán cumplir también con los requisitos mínimos de seguridad, presión y temperatura, así mismo respetar las especificaciones de ASTM-A351-CF8M y ANSI/API STD 607-1993, cumpliendo los requerimientos de la NOM-007-SECRE-2010. En conformidad con los puntos 7.17 y 7.18.1 de la NOM-002-SECRE-2010.



Ilustración 2-6 Instalación de tuberías, así como de unión de tuberías

Instalación del pararrayos

Se instalará un pararrayos del tipo atrayente con un radio de protección de 45m con su sistema de delta que consiste en tres electrodos en paralelo para drenar la corriente hacia tierra, se ubicó a más de 12m de la zanja donde irá enterrada la tubería de 4 in, así como también se instalaron los sistemas de tierras físicas para aterrizar el equipo de descompresión, el cuarto de control y la malla ciclónica para evitar la estática dentro del área.



Ilustración 2-7 Instalación del pararrayos y sistema de tierra físicas

2.9. Descripción de la obra civil

Este proyecto pretende establecer una estación de descompresión de gas natural que en primera instancia sirva como servicio de la empresa Laboratorios PiSA S.A. de C.V.

Enseguida se describe brevemente las diferentes etapas que se desarrollarán durante las etapas de preparación de sitio, construcción, operación y abandono del proyecto, así como del equipamiento que se instalará para la operación de la estación.

2.10. Preparación del sitio

De manera previa a la elaboración de este estudio, se realizaron diversos estudios técnicos de reconocimiento del sitio necesarios para la promoción de la obra, entre los cuales se pueden citar los siguientes:

- Mejoramiento del subsuelo: con el objeto de acondicionar los límites de capacidad de resistencia del suelo para ser usado como material de construcción o como base de sustentación de las obras de ingeniería.
- Topografía: El objetivo del presente estudio consiste en dotar de coordenadas o puntos de la superficie para representarlas visualmente; estas coordenadas están referidas a un sistema preestablecido y determinado, diseñando un modelo semejante al terreno, con unas deformaciones y parámetros de transformación perfectamente acotados. Se presenta en los Anexos a este expediente.
- Estudios de vegetación y fauna. La vegetación presente en el sitio no es relevante ya que la zona se encontraba impactada previo al desarrollo del proyecto.

Para la preparación del sitio donde se pretende instalar este proyecto se desarrollarán las siguientes fases:

- Deshierbe
- Trabajos de trazo
- Relleno
- Compactación
- Cimentación
- Estructura

Deshierbe

Consiste básicamente en el desmonte de vegetación secundaria que existe en la zona donde se desarrollará este proyecto, sin embargo, es mínimo ya que esta zona es el área de reserva de crecimiento de la planta.

Trabajos de trazo

Este tipo de trabajo consiste en llevar a cabo el alineamiento y delimitación en el terreno del área del proyecto, ayudado por estacas metálicas los ejes principales, secundarios, nivelación mediante crucetas y bancos de niveles. Para la ejecución de esta labor se utilizarán teodolitos, niveles y estadales, así como personal calificado.

Relleno

Posterior al trazo se realizará el relleno del terreno para su correcta nivelación, como se mencionó anteriormente se utilizará el material adecuado para mejorar la resistencia al tránsito de vehículos dentro del proyecto. Para el extendido de tierras se utilizará una retroexcavadora.

Compactación

Se definirán las plataformas del proyecto y se procederá al corte con maquinaria pesada si así lo requieren los niveles o de manera manual si el corte es mínimo. Una vez realizado lo anterior se continuará con las excavaciones para la cimentación hasta llegar a suelos firmes de acuerdo a las especificaciones de cálculo estructural.

Armado de la plataforma

Los elementos de refuerzo para la cimentación de la plataforma serán de concreto armado, las dimensiones de los elementos, los armados, la resistencia del concreto será especificada de acuerdo a su análisis estructural, que será proporcionado por ingenieros y calculistas certificados.

Requerimientos

| | |
|-----------------------------|---|
| Mano de Obra | Para la fase de preparación de sitio se estima una contratación de 6 personas |
| Maquinaria y Equipos | Compactadora y retroexcavadora. |
| Combustibles | Gasolina, aceite y diésel |
| Residuos | Se dispondrán de contenedores claramente identificados para la disposición de los residuos que se generen en esta etapa, y se contratara a una empresa para su recolección y correcta disposición final. |
| Energía | Se dispondrá del servicio de energía eléctrica del Laboratorio PiSA cuando se realicen tareas que se requiera de energía eléctrica. |
| Agua | Se cubrirá la demanda de agua mediante la contratación de pipas de agua que llenaran contenedores temporales dispuestos en el interior del terreno o las cisternas una vez que estén construidas, en esta etapa no se contara con sistemas para reutilización del agua. |

Los insumos que se requerirán para el desarrollo de esta etapa, se privilegiara la contratación o compra de los mismos en comercios locales cercanos a la zona del proyecto, así como verificar que los bancos de materiales que se adquirirán para realizar la nivelación del predio cuenten con las autorizaciones correspondientes.

2.11. Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto

Todos los servicios temporales se solventarán con los servicios de la planta de Laboratorios PiSA, los servicios sanitarios, el servicio del agua.

2.12. Etapa de Construcción

Una vez que la preparación de sitio esté concluida se procederá a llevar a cabo la construcción de la obra civil, instalación eléctrica y mecánica del proyecto. En seguida se describen las actividades a llevar a cabo, durante esta etapa:

1. Colocación de malla ciclónica: Se establecerá el límite mediante malla ciclónica en el área de la “EDGN PiSA” el resto de las áreas ya están delimitadas por el polígono del predio.
2. Trazo y colado de plataforma: Siguiendo el diagrama de distribución se establecerá la cimentación de las construcciones civiles y las zonas de montaje de los equipos; se utilizará retroexcavadora y compactadora manual.
3. Construcción de firme en área de tránsito: Se establecerá la base para las vías de acceso con su respectiva pintura de vialidad y señalizaciones Y plataformas, y según sea el caso se colocará recubrimiento epóxico o pintura para vialidad.
4. Instalación de la caseta de control será realizada según la planificación del proyecto, en donde se instalará el sistema de paneles de control.
5. Instalación de sistemas de descompresión: este sitio corresponde a un área de suelo concreto. Este espacio deberá contar con una cimentación fuerte para resistir el peso y las operaciones.
6. Instalación y recepción de energía eléctrica.
7. Instalación de tubería de gas natural desde la salida de la salida del equipo Algas Truxx hacia las bridas de conexión a la tubería de conexión con el sistema de conducción del combustible hacia el área de calderas de Laboratorios PiSA.

En cuanto a la obra civil se prevé lo siguiente:

- Pisos terminados: Los pisos terminados serán de concreto y asfalto, según se requiera, se desarrollará una plataforma para el estacionamiento de los Titanes (marcado en azul), en tanto tengan almacenado gas natural y las zonas de tránsito se desarrollarán e integrarán a la planta de laboratorios PiSA.

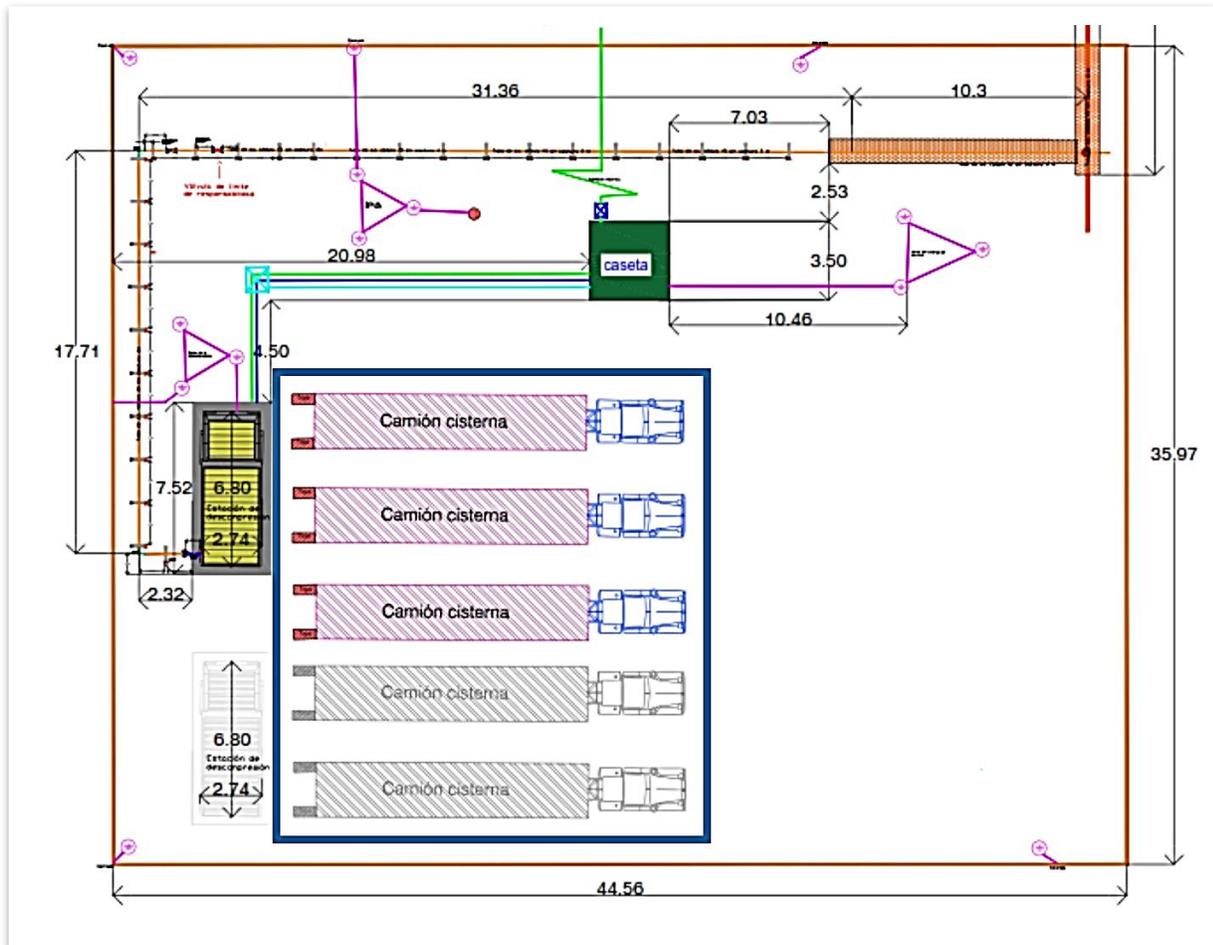


Ilustración 2-8 Área de estacionamiento de Titanes en el proyecto "EDGN PISA"
Fuente: Elaboración Propia

- Área de descompresión de gas:** Este espacio consta de una plataforma de concreto en donde se instalarán el equipo Algas Truxx teniendo conexiones hacia las bridas. Se observará con especial cuidado que se cuente con lo siguiente: cimentación suficiente para resistir tanto las especificaciones de peso como de operación del equipo.

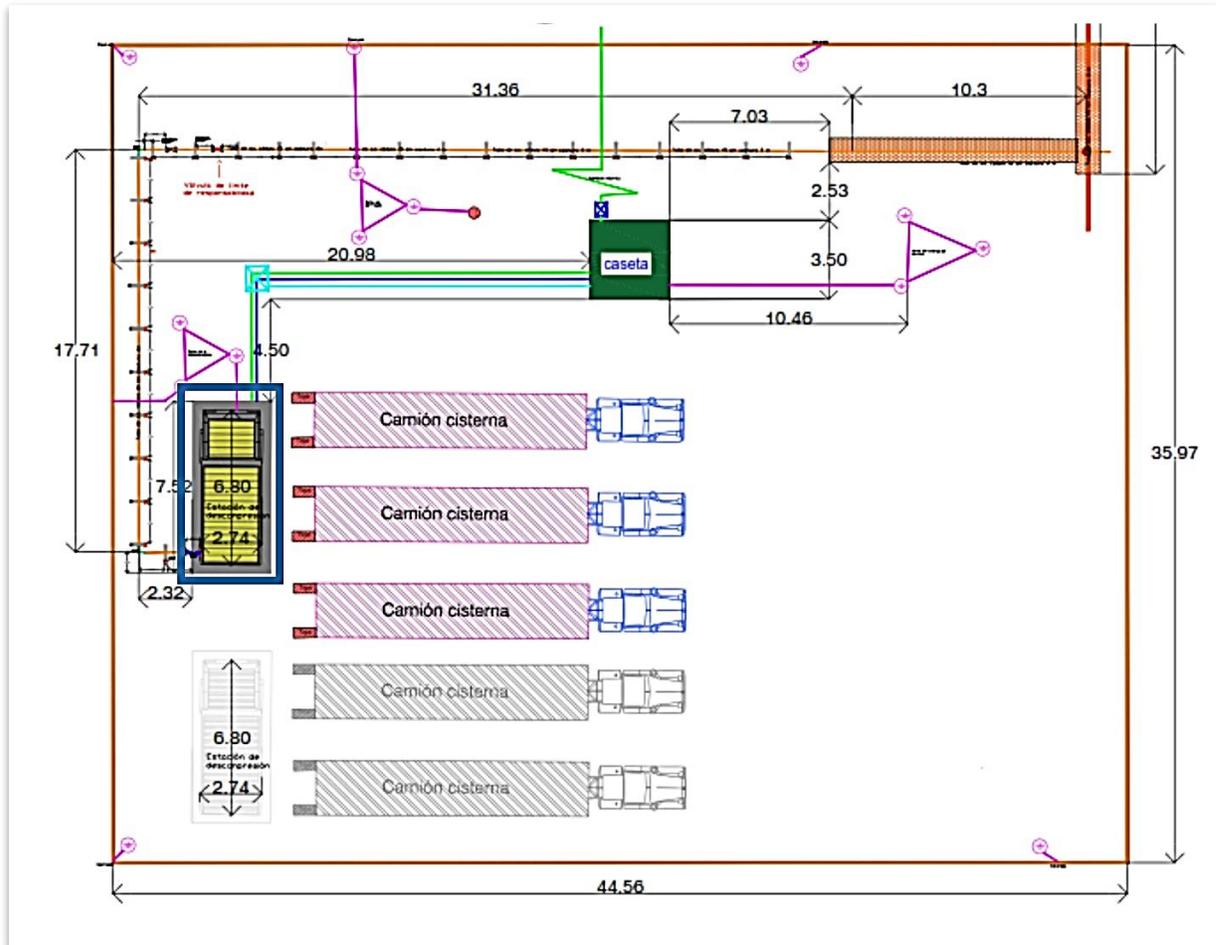


Ilustración 2-9 Área de equipo de descompresión en el proyecto "EDGN PiSA"
Fuente: Elaboración Propia

Anexo al área de estacionamiento de los Titanes, se encuentra la caseta del cuarto de control en donde se ubicarán los tableros de control.

2.13. Etapa de operación y mantenimiento

La operación y mantenimiento de "EDGN PiSA" será responsabilidad de la empresa GN Energéticos, hasta la válvula de entrega del Gas Natural que a ubicada a la salida de EDRM.

Parámetro de diseño de estación

- Presión de entrada:
 - Máx. 250,0 bar
 - Min. 10.0 bar
- Temperatura ambiente:
 - Min 4.6 °C
 - Máx 35.8 °C

- Distribución de Gas: Gas Natural Seco (96% metano, 4.5% etano, 1% Co2, 0% H2S)
- Punto de rocío de gas natural: -60 °C presión automática.
- Presión final de distribución 5.0 bar.

La operación de “EDGN PiSA” se sumará a la operación actual de la planta como se describe a continuación.

Parámetros operativos

La “EDGN PiSA” está diseñada para una capacidad máxima La estación cuenta con dos equipos de descompresión de ALGAS estos se requieren para poder cubrir la demanda de gas que solicita el cliente, se propone una estación de 2,124 m³/hr y una de 566 m³/hr resultando un suministro de gas de 2,690 m³/hr, las descompresoras soportan una entrada de 321.43 bar.

El equipo de descompresión Algas Truxx, cuenta con dispositivos de seguridad que garantizan la operación segura de la estación de descompresión.

- Válvulas de apagado manual;
- Válvulas con actuador en caso de que los valores de presión de flujo excedan el valor.
- Reguladores de presión, incluyendo las válvulas de alivio.
- Válvulas de seguridad, calibradas para descargar de gas a la atmosfera en caso de que el valor de presión regulada se exceda.



El gas natural se entrega en la red de baja presión a 5 bar y de ahí se alimentará a la red de consumo de la planta del Laboratorios PiSA mediante su red interna, diseñada para tal

Estación de Descompresión de Gas Natural

fin, por medio de un sistema de regulación se deriva de la red operativa de gas natural de Laboratorios PiSA.

Todas las descargas de la válvula de seguridad y de alivio se trasportan a través de la tubería en el lado con mayor exposición del viento dominante.

Unidades de transporte: El transporte de gas natural comprimido se llevará a cabo mediante unidades de transporte, misma que tienen las siguientes características.

Estas unidades son fabricadas por la empresa “**Hexagon Composites**” empresa especializada en la fabricación de contenedores para diversos materiales entre ellos el gas natural.

El contenedor tipo Titán es un conjunto de tanques de fibra de carbono conectados en paralelos contenidos en una estructura no hermética conectados con un sistema de válvulas de presión y sistemas de detección de fugas que permiten que en caso de que se presente alguna fuga en los tanques del contenedor puedan ser mitigada o en su caso liberado el gas para evitar daños mayores.

GN Energéticos cuenta con las autorizaciones correspondientes para el tránsito de estas unidades emitidas por la SCT, así también con las verificaciones correspondientes de cada uno de los Titanes propiedad de esta empresa.





El Titán al llegar al proyecto “EDGN PiSA” se conectará posterior a haber arribado al área de estacionamiento, mediante una manguera flexible cedula 40 hacia la brida de conexión de la tubería de acero cedula 40 sin costuras de 4”.

De acuerdo al fabricante estos tanques tienen las siguientes características:

- El peso más bajo debido al diseño único de gran tamaño del tanque, lo cual permite transportar grandes volúmenes de gas natural comprimido.
- Mínima pérdida de presión durante el llenado / vaciado debido a las grandes dimensiones de las tuberías para los recipientes a la entrada del tanque. Lo cual aumenta la tasa de llenado debido a la reducción del calentamiento, gas y a la vez reduce el peso muerto cuando se mueve el remolque de vuelta a la planta.
- Diseño de seguridad para protección contra incendios y calor de los cilindros que permiten.
- Detección de fuentes de fuego/calor en todo el perímetro de todo el contenedor o ventilación de los contenidos gaseosos del contenedor en caso de incendio a través de un concepto único de disparo abriendo las válvulas de ventilación asegurando un venteo rápido del gas.
- Configuración que permite en forma fácil y ergonómica inspeccionar cualquier elemento de servicio de la tubería debido al arreglo horizontal de los tanques. Además, posee dip tubing-tubos de inmersión que permite la eliminación de líquidos (tales como aceite del compresor) desde los tanques TITAN 5 Magnum™ en una forma fácil.

- Poseen la certificación de la American Bureau of shipping así como del departamento de Transporte de USA DOT
- La siguiente tabla proporciona la descripción técnica para el sistema de transporte tipo remolques de almacenamiento a granel GNC Lincoln Composites TITAN 5 Magnum™ .

| Descripción | Módulos GNC |
|---|------------------------|
| Tipo | Módulo TITAN 5 MAGNUM™ |
| Numero de cilindros/tráiler | 13 |
| Tráiler peso (ton) | 4.25 |
| Tráiler ancho (m) | 2.5 |
| Tráiler longitud (m) | 12.33 |
| Presión de Servicio (bar) | 250 (@ 15 ° C) |
| Volumen total trailer a 250 bar (L) | 43,750 |
| Cantidad total gas por tráiler (0.72 gravedad específica) | 8,858 kg/13,250 scm |
| Volumen total tráiler (@ 1 bar) | 21,642 kg |
| Masa total tráiler cargado (@ 250 bar) | 30,500 kg |

Diseños de los cilindros TITAN.

El TITAN es una estructura compuesta basada de filamento enrollado usado en el mercado aeroespacial y de defensa. Este mismo diseño compuesto ha sido empleado con éxito en más de 140,000 mil cilindros de la empresa Lincoln Composites alrededor del mundo. Los cilindros TITAN han sido diseñados para una presión de trabajo de 250 bar a 15°C y una presión máxima de llenado de 325 bar. Los componentes de la tubería del sistema de combustibles están integrados directamente en la estructura y los cilindros. Los cilindros están montados para permitir el crecimiento axial y radial durante el ciclo de presurización. Cada cilindro tendrá un extremo fijo donde residan las tuberías de interconexión y deslizamiento utilizando un diseño radial Lincoln Composites.

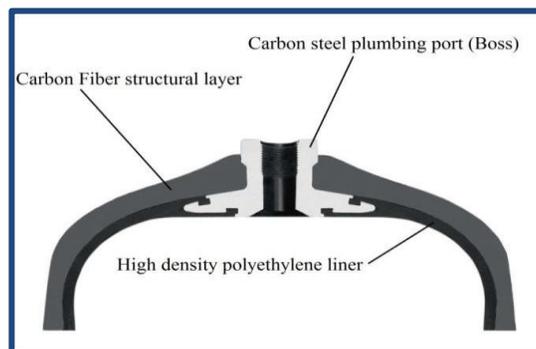


Ilustración 2-10 Diseño del cilindro de Titan

El diseño base del TITAN 5 Magnum TM, a una presión de trabajo 250 bar tiene un volumen de agua de 43,750 L, mide 12.33 m de largo y tiene una altura total de 4.5 m de ancho. La capacidad estimada de este módulo (suponiendo 0.72s kg/scm de gas) es 8,858 kg.

El tráiler TITAN 5 Magnum TM, cuenta con 13 cilindros de diferentes capacidades:

4 Cilindros TITAN 40 con capacidad de 8,500 L/cilindro

1 Cilindro TITAN 30 con capacidad de 6,150 L

8 Cilindros chicos con capacidad de 450 L/Cilindros.

Reglamentos y Normas

Los tanques TTAN están diseñados y probados según American Bureau of shipping estándar bshou557163 y cumplen con los requisitos del punto por un permiso especial. En una re-inspección periódica podrán aplicar las normas nacionales, Si no hay normas nacionales aplicables LINCOLN COMPOSITES recomienda realizar re-inspección periódica según ISO 11439:2000 con inspección visual cada 36 meses según ISO 19078 cuando procesa y de conformidad con el manual de inspección de LINCOLN COMPOSITES.

Inspección y Servicio

Los sistemas están diseñados y contruidos para estar libres de mantenimiento durante su vida útil. Pueden ser sometidos a inspecciones periódicas según las regulaciones nacionales en el país de operación, inspección o servicio después de accidentes o de otras ocasiones no programadas.

Para la etapa de operación y mantenimiento la empresa contará con el equipo, área y/o maquinaria que se enlista a continuación.

Cabe señalar que, en esta etapa, se contará, además, con un programa de mantenimiento anual y capacitación continua para dar adecuado mantenimiento y operación a las instalaciones.

LOS COMPONENTES POSTERIORES AL SISTEMA DE DESCOMPRESION SE ENLISTAN ENSEGUIDA:

La estación se conforma esencialmente del siguiente equipo.

Válvulas de bola para sistemas de alta presión H27 marca Habonim.



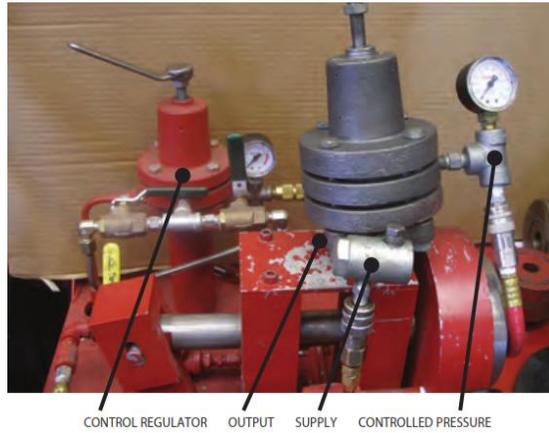
Este tipo de válvulas es capaz de soportar 6,000 psi de presión.

Válvulas de control de presión (HPCV), modelos pb, po, pc, marca Kimray



Piloto de 30 HPG de alta presión, marca Kimray

Estación de Descompresión de Gas Natural



Control de temperatura, marca Kimray



Termostato y guarda de control, marca Kimray



T-12 Thermostat

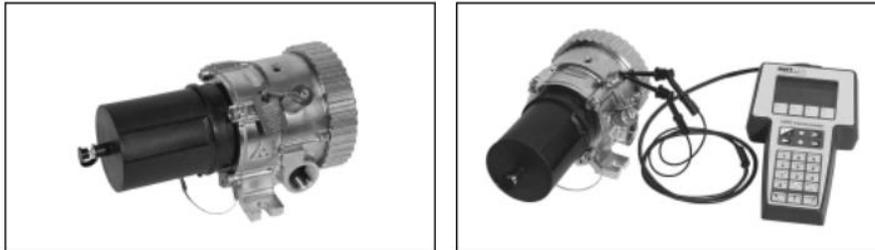


PILOT GUARD

Válvulas de sobre presión y baja presión, marca Emerson



Detectores de fugas de gas natural, marca Det-Tronic, modelo PIRECEL.



Regulador de flujo, marca Concoa, modelo 492.



Válvulas de seguridad y liberación, marca Kunkle, Modelo 230, 330



Switch de control de flujo, marca Ameritol, modelo FX



Sensor de riesgo de explosión, modelo E-10, E-11, marca Wika



Reductores de presión, modelo 627, marca Fisher.



Las fichas técnicas de los equipos aquí enlistados se presentan en el apartado de anexos del presente documento.

2.14. Etapa de abandono de sitio

Las actividades de abandono, no están contempladas, dado que se busca que el proyecto sea una obra de carácter permanente; sin embargo, al momento de concluir la vida útil y en caso de que no se garantice un seguimiento al proyecto, se plantea llevar a cabo lo siguiente.

Etapa de abandono.

- Se diseña un programa de obra civil para el retiro y demolición de estructuras.
- Se da aviso a las autoridades competentes sobre el paro de operaciones.
- Los materiales producto de la limpieza y demolición, primeramente, serán recolectados internamente de las zonas de los predios de la empresa para posteriormente ser clasificados y transportados a sitios autorizados de disposición final.
- Previa evaluación de las condiciones del suelo en los predios se realizará limpiezas en caso necesario y bajo una valoración del paisaje predominante de la zona de influencia, se introducirán especies comunes del lugar para restituir cualitativamente el sitio del proyecto.

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

En las primeras etapas del proyecto, durante la preparación del sitio y la construcción de la obra civil, se generarán emisiones de polvos a la atmósfera y residuos sólidos (basura y escombros) por parte de los contratistas y las maquinarias empleadas.

De generarse otro tipo de residuos, potencialmente peligrosos (aceite, gasolinas, etc) se le dará una correcta disposición dentro del proceso de manejo de residuos de Laboratorios PiSA.

Las emisiones a la atmósfera por parte del trabajo de la maquinaria y del equipo (humos), será el mismo contratista bajo supervisión del Promovente, quien se hará responsable de acatar las Normas asociadas a esta actividad.

2.16. Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos

Será la empresa constructora, la responsable y encargada de dar a adecuada disposición a los residuos de manejo especial, sólidos urbanos y peligrosos que se llegasen a generar.

Para tal efecto, se contará en el sitio con contenedores tapados adecuados para almacenar temporalmente los residuos, y dar cumplimiento a la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y su respectivo Reglamento y Normas aplicables.

Dichas disposiciones serán supervisadas directamente por el personal de Laboratorios PiSA

2.17. Programa general de trabajo

El programa general del proyecto ofrece la información específica sobre la planeación de la obra, enlistando de manera general las obras y actividades contempladas por etapa de trabajo.

| Estación de Descompresión | Duración |
|--|-----------|
| Obra civil, | 2 semanas |
| Movimiento de tierras | 1 semanas |
| Cimentación | 2 semanas |
| Losas de concreto | 2 semanas |
| Caminos de ingreso | 2 semanas |
| Pintura y detalles | 1 semana |
| Excavación para línea de 4 " | 2 semanas |
| Relleno compactación de línea de 4 " | 2 semanas |
| Construcción de registros de línea | 1 semana |
| Recepción de Equipos | 2 semanas |
| Recepción de Unidad de descompresión | 1 día |
| Recepción de Materiales para conexión de línea | 2 semanas |
| Instalación de Equipos | 2 semanas |
| Instalación de Unidad de descompresión | 2 semanas |
| Pruebas en Unidad de descompresión | 3 días |
| Instalación de Unidad de Medición | 2 semanas |
| Instalación de Tubería para la Distribución del gas natural | 2 semanas |
| Prueba hidrostática en Presencia de verificador de gas natural | 5 día |
| Instalación de cinta poliken y protección catódica | 1 semana |
| Verificación de la línea de gas natural por verificador | 1 día |
| Carga de gas natural | 2 días |
| Instalación Eléctrica | 2 semanas |
| Instalación del pararrayos y sistema de Tierra Física | 2 semanas |
| Pruebas | 5 días |
| Arranque de estación de descompresión gas natural | 1 semana |

Tabla 2-1 Programa general de trabajo

Contenido

| | |
|--|-----------|
| 3. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES AL PROYECTO..... | 47 |
| 3.1. Información relevante del sector energético..... | 47 |
| 3.2. Marco Institucional del Sector Energético | 49 |
| 3.2.1. Estrategia Nacional de Energía 2011-2025..... | 53 |
| 3.3. Ordenamiento Ecológico | 54 |
| 3.3.1. Concordancia con el Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Municipio de Tlajomulco de Zúñiga..... | 54 |
| 3.3.1.1. Criterios Ambientales que le aplican a la Uga VIII-03-AgP-AR..... | 55 |
| 3.3.2. Concordancia con el Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Jalisco. | 58 |
| 3.3.2.1. Criterios Ambientales que le aplican a la Uga Ag 3 122 A | 59 |
| 3.4. Planes de desarrollo..... | 64 |
| 3.4.1. Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018. | 64 |
| 3.4.2. Plan Estatal de Desarrollo de Jalisco 2030. | 67 |
| 3.4.3. Plan Municipal de Desarrollo Tlajomulco de Zúñiga 2012 – 2015 | 70 |
| 3.5. Vinculación al marco jurídico aplicable..... | 72 |

3. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES AL PROYECTO

Este capítulo tiene el objetivo de demostrar que el proyecto propuesto, es congruente con las diferentes disposiciones jurídicas a fin de cumplir con lo dispuesto por la normatividad aplicable en el marco regulatorio del sector energético.

Por lo anterior, para el desarrollo del presente capítulo se consideraron:

- Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio (POET)
- Programas de Desarrollo Urbano y Planes de Desarrollo (Nacional y Municipales),
- Leyes y Reglamentos, Federales, Estatales y Municipales
- Oficiales Mexicanas (NOM's)

3.1. Información relevante del sector energético

El sistema de transporte para la distribución de Gas Natural objeto del presente estudio, es una obra de infraestructura que se considera dentro del sector Energético, por lo que, en inicio, a continuación se describe de manera general respecto a la planeación nacional en este sector en México, así como algunas de las tendencias generales del sector del país, considerando el entorno nacional de la industria del gas natural, a partir de los indicadores de la Prospectiva del Mercado de Gas Natural 2010-2025.

Es importante iniciar este análisis señalando que la energía tiene un lugar muy importante en el desarrollo económico de México, y el gas natural es una fuente importante de energía sustentable debido a su compatibilidad con el ambiente y sus ventajas económicas y técnicas, pero que requiere inversiones adicionales para hacerlo llegar a todas las unidades productivas del País.

En la Estrategia Nacional de Energía 2011, se señala que en el 2010 se revisó la capacidad de la infraestructura de transporte de gas natural, con el objetivo de aprovechar las nuevas condiciones de mercado a favor de los consumidores y mantener la diversificación de suministro, dicha revisión confirmó que la Red del Sistema Nacional de Gasoductos (SNG) es insuficiente para aprovechar de mejor manera la disponibilidad de suministro que ofrece el gas de esquistos continental, y no ofrece la redundancia que se requiere en el suministro; adicionalmente, existen varios estados de la república que no están cubiertos por ductos de gas natural.

En esta circunstancia, es clara la necesidad de expandir las redes de transporte para cumplir su cobertura además de dotar de circuitos internos al SNG que le otorguen flexibilidad y redundancia.

Estación de Descompresión de Gas Natural

Las adiciones a la red de gasoductos crecieron de manera importante, después de la reforma al mercado de gas natural de 1995 y como resultado de la instalación de plantas de ciclo combinado de CFE.



Ilustración 3.1 Sistema Nacional de Gasoductos

Sin embargo, en los últimos diez años la red ha sido baja y el crecimiento en el número de consumidores del sector residencial y comercial se ha reducido recientemente. El desempeño menor al anticipado en la penetración de este combustible resulta de la distorsión de los precios relativos de gas LP y gas natural y el desinterés (y en ocasiones oposición) municipal al crecimiento de las redes de distribución.

Se está buscando reducir la distorsión en los precios relativos entre el gas LP y el gas natural para aumentar la demanda por gas natural y con ello, detonar las inversiones en transporte y distribución de dicho combustible, así como el empleo y la competitividad de la planta industrial del país.

Lo anterior permitirá reducir los costos de distribución del gas natural, así como disminuir su precio al usuario final.

La distribución sectorial del consumo de gas natural en 2009, quedo estructurada en 39,8% por el sector eléctrico, 25.7% el sector petrolero, 20.7% las recirculaciones del sector petrolero, 12.4% sector industrial y el resto correspondió a los sectores residencial, servicios y transporte. Se estima que en los próximos años, la demanda nacional de gas natural experimentará un crecimiento promedio anual de 2.4% al pasar de 7 377 mmpcd en 2009 a 10779 mmpcd en el 2025.

Al respecto, para el consumo interno de gas natural es que experimentará un incremento total de 3 402 mmpcd entre 2009 y 2025. Durante el horizonte de análisis los dos sectores que predominarán en los incrementos de la demanda serán el eléctrico con 1 853 mmpcd y el petrolero con 1 021 mmpcd, de hecho, hacia 2025 ambos consumirán 85.6% del total nacional, por lo que ambos son importantes para alcanzar ahorros de energía y promover la eficiencia energética en sus procesos productivos.

3.2. Marco Institucional del Sector Energético

De conformidad con los artículos 27 y 28 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, así como a lo dispuesto en el artículo 33 de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal, a la Secretaría de Energía le corresponde establecer y conducir la política energética del país; ejercer los derechos de la Nación en materia de petróleo y todos los carburos de hidrógeno sólidos, líquidos y gaseosos, de minerales radioactivos, así como respecto del aprovechamiento de los bienes y recursos naturales que se requieran para generar, conducir, transformar, distribuir y abastecer energía eléctrica que tenga por objeto la prestación del servicio público; conducir y supervisar la actividad de las entidades paraestatales sectorizadas en la Secretaría, y llevar a cabo la planeación energética a mediano y largo plazos, así como fijar las directrices económicas y sociales para el sector energético paraestatal.

El marco legal y regulatorio básico en materia energética está integrado por las siguientes disposiciones:

- Ley Reglamentaria del Artículo 27 Constitucional en el Ramo del Petróleo, su Reglamento y los Reglamentos de Gas Licuado de Petróleo y de Gas Natural.
- Ley de Petróleos Mexicanos y su Reglamento.
- Ley del Servicio Público de Energía Eléctrica y su Reglamento.
- Ley para el Aprovechamiento Sustentable de la Energía (Art. 5, Art. 7 fracc. VI).
- Ley de la Comisión Reguladora de Energía.

La comisión Reguladora de Energía (CRE) es el órgano desconcentrado de la Secretaría de Energía (SENER) facultando para promover el desarrollo del transporte y almacenamiento de gas natural (Ley de la comisión Reguladora de Energía, Artículo 2).

El Artículo 4 de la Ley Reglamentaria del Artículo 27 Constitucional en el Ramo del Petróleo (LR27) fue reformado en mayo de 1995 y en noviembre de 1996 para permitir la inversión del sector privado en nuevos proyectos de transporte, distribución, almacenamiento y comercialización de gas natural.

La LR27 establece los principios fundamentales para desarrollar la industria nacional de gas natural en México con tres objetivos principales: el desarrollo de la infraestructura, la regularización del mercado, y el fomento a la libre competencia.

El régimen de permisos fue elegido como instrumento regulatorio con la finalidad de dar certeza jurídica a los inversionistas. Este contexto se debe obtener permiso de la CRE para llevar a cabo la actividad de transporte y distribución de gas natural, Dichos permisos son expedidos por un periodo de 30 años y pueden ser renovados uno o más veces por un periodo de 15 años (Reglamento de Gas Natural, Artículo 19 y 53).

La Ley de la CRE fue probada y publicada en octubre de 1995 para entrar en vigor el 1° de noviembre del mismo año. El reglamento de Gas Natural (RGN) se publicó el 8 de noviembre de 1995 y entro en vigor al día siguiente de su publicación. La Ley de la CRE define el marco institucional que controla a los sectores social y privado de las industrias de energía y gas natural.

Esta Ley refuerza la participación del estado en estas actividades y fomenta el desarrollo de un ambiente competitivo en los mercados de gas natural a través de un marco legal que es claro, establece y predecible.

La Secretaria de Energía (SENER) ha puesto especial atención en buscar mecanismos que permitan que se materialicen los proyectos de infraestructura de transporte que el desarrollo del mercado de gas natural y el crecimiento económico que el país demanda.

La Ley de la Comisión Reguladora de Energía (CRE) establece que el otorgamiento de permisos para la presentación de los servicios y distribución de gas natural por medio de ductos implicaría a declaratoria de utilidad para el tendido de los ductos en predios de propiedad pública, social y privada, de conformidad con el trazado aprobado por la CRE en coordinación con las demás autoridades competentes (Artículo 10), por lo cual se realiza la evaluación del Proyecto en el marco de los usos de suelo y los planes municipales de desarrollo urbano por lo que atravesara el sistema de transporte para la distribución de Gas Natural.

Con el objetivo de atender la problemática del abasto de gas natural, el Gobierno Federal implementó la Estrategia Integral de Suministro de Gas Natural, la cual promueve un abasto del hidrocarburo de forma segura y eficiente a precios competitivos; en el corto plazo, la Estrategia ha permitido aumentar el suministro de gas natural en el país.

En el mediano y largo plazo, se están realizando trabajos técnicos y operativos para el desarrollo de nuevos gasoductos. Uno de ellos corresponde al proyecto “Los Ramones”, que irá de Tamaulipas a Nuevo León en su Fase I y en su fase II se extenderá hacia el centro del país terminando en Apaseo El Alto, Guanajuato; asimismo, se tiene prevista la interconexión de los gasoductos “Agua Dulce Frontera”, de Texas a Tamaulipas, y el proyecto “Tucson-Sásabe”, de Arizona a Sonora.

A través del desarrollo de la nueva infraestructura, se garantizará que el país cuente con los elementos que permitan un abasto del gas natural seguro y eficiente de largo plazo, a precios competitivos.

En lo que se refiere a las redes de distribución de gas natural, desde el año 1995, éstas experimentaron un crecimiento relevante con base en el aprovechamiento de la infraestructura de producción y de transporte. No obstante, en años recientes la dinámica de crecimiento de infraestructura de distribución se redujo de manera importante, lo que, a la fecha, se ha traducido en una baja tasa de crecimiento en el número de usuarios de gas natural en las zonas geográficas de distribución.

Estrategia 5.4 Instrumentar programas de responsabilidad ambiental y social relacionados con el sector energía

- Línea de acción 5.4.1 Adoptar mejores prácticas de inclusión social y participación comunitaria en el desarrollo de proyectos del sector energético.
- Línea de acción 5.4.2 Implementar el Plan de Acción Climático y la Estrategia de Protección Ambiental de Petróleos Mexicanos, fortaleciendo la responsabilidad social-corporativa.
- Línea de acción 5.4.3 Implementar programas de reducción de emisiones contaminantes en el sector eléctrico.
- Línea de acción 5.4.4 Establecer programas de investigación sobre mitigación de emisiones de gases de efecto invernadero en la captura y secuestro de carbono.
- Línea de acción 5.4.5 Internalizar criterios de riesgo y vulnerabilidad al cambio climático para la planeación del sector energético.

Transversales específicas:

- Línea de acción 1.4.2 Fortalecer la política de cambio climático y medio ambiente para constituir una economía competitiva, sustentable, con mayor resiliencia y de bajo carbono.
- Línea de acción 1.4.6 Promover un mayor uso de energías limpias

Composición de la matriz energética nacional

Como resultado de la disponibilidad de hidrocarburos en el territorio nacional, a lo largo de la historia moderna la matriz energética del país se ha concentrado en fuentes fósiles de energía, principalmente petróleo crudo y gas natural.

Actualmente, la producción conjunta de petróleo y gas natural representa cerca del 90% de la producción total de energía primaria.

Por otro lado, a pesar de que se han registrado avances importantes en el aprovechamiento de energías no fósiles, su participación en la matriz energética sigue siendo reducida, al pasar de 7% en 2008 a 8% en 2012

De acuerdo a los más recientes estudios geológicos y geofísicos, se estima que México cuenta con 114.8 miles de millones de barriles de petróleo crudo equivalente de recursos prospectivos convencionales, adicionales a las reservas.

De éstos el 24% corresponde a recursos convencionales, 23.2% son recursos no convencionales en aguas profundas y el 52.4% restante corresponde a recursos no convencionales de lutitas.

Asimismo, nuestro país cuenta con un potencial, aun por delimitar, de recursos de hidrocarburos prospectivos de gas y aceite en lutitas, cuantificados en 60.2 MMMbpce.

Balance de gas natural

En el último par de años, la producción nacional de gas natural ha presentado una disminución debido principalmente a que se han orientado recursos a proyectos de exploración y producción de petróleo, los cuales representan un mayor beneficio económico en comparación con los proyectos de gas natural. Esta menor competitividad de los proyectos de extracción de gas natural es resultado, por una parte, de los bajos precios del gas natural en la región de Norte América, presionado por el fuerte crecimiento en la producción de gas no convencional en los Estados Unidos, y por otra parte, debido a los altos precios del petróleo en el mercado internacional.

De acuerdo al **Programa Sectorial de Energía 2013-2018**, en la “Estrategia 5.4 Instrumentar programas de responsabilidad ambiental y social relacionados con el sector energía”, se menciona que se pretende en la Línea de acción 5.4.3 “Implementar programas de reducción de emisiones contaminantes”, Línea de acción 5.4.4 “Establecer programas de investigación sobre mitigación de emisiones de gases de efecto invernadero en la captura y secuestro de carbono” y para cumplir con este objetivo se propone *la introducción de herramientas que le permitan planear y conducir el sector con una visión integral, bajo la premisa de que los esfuerzos en áreas específicas deben tener coherencia considerando el resultado de toda la cadena de valor: exploración, producción, procesamiento, **distribución** y comercio exterior.*

Por lo tanto, este objetivo se **vincula** con el proyecto por otra parte uno de los objetivos es atender la problemática del abasto de gas natural de forma segura y eficiente a precios competitivos por medio de gasoductos, debido a que de esta forma las emisiones de CO₂ disminuyen considerablemente.

VINCULACIÓN CON EL PROYECTO.

Este proyecto fortalecerá la estrategia de distribución y disponibilidad de gas natural con el fin de que tenga una mayor penetración en el mercado del transporte por medios vehiculares.

3.2.1. Estrategia Nacional de Energía 2011-2025.

La Estrategia Nacional de Energía 2011-2025 fue enviada el 25 de febrero de 2011 al H. Congreso de la Unión para su ratificación. En 2010 se presentó por primera ocasión la Estrategia Nacional de Energía (ENE) como parte de la Reforma Energética aprobada en 2008, y que cada año se tiene que presentar en un marco de transparencia y certidumbre para la toma de decisiones que se requiere.

En la siguiente figura, se destacan los estudios Prospectivos de los diversos subsectores considerados en la ENE, lo que refuerza la postura del análisis integral que conlleva.

La ENE se estructura bajo tres Ejes Rectores a través de los cuales establece objetivos, líneas de acción y metas de largo plazo.

Los ejes rectores que configuran a la ENE son los siguientes:



Ilustración 3.2 Sistema Integral de Planeación que se presenta en la Estrategia Nacional de Energía 2011

Seguridad Energética. Se entiende como la satisfacción de las necesidades energéticas básicas de la población presente y futura, al tiempo que diversifica la disponibilidad y uso de energéticos, asegurando la infraestructura para un suministro suficiente, de alta calidad y a precios competitivos de los mismos.

Eficiencia Económica y Productiva. Se entiende como la posibilidad de que el sector sea capaz de proveer la energía demandada por el país al menor costo posible, mediante una oferta suficiente, continua, de alta calidad y a precios competitivos, aprovechando de manera eficiente los recursos energéticos del país.

Sustentabilidad Ambiental. Se entiende como la reducción progresiva de los impactos ambientales asociados a la producción y consumo de energía, haciendo uso racional del recurso hídrico y de suelos en el sector energético y realizando acciones para remediar y evitar los impactos ambientales en zonas afectadas por las actividades relacionadas con la producción y consumo de energéticos.

VINCULACIÓN CON EL PROYECTO.

Este proyecto está alineado a los tres ejes rectores, ya que contribuye al cumplimiento de lo establecido en ellos permite el pleno desarrollo de las Industriales y contribuyen a reducir las emisiones contaminantes al ambiente.

3.3. Ordenamiento Ecológico

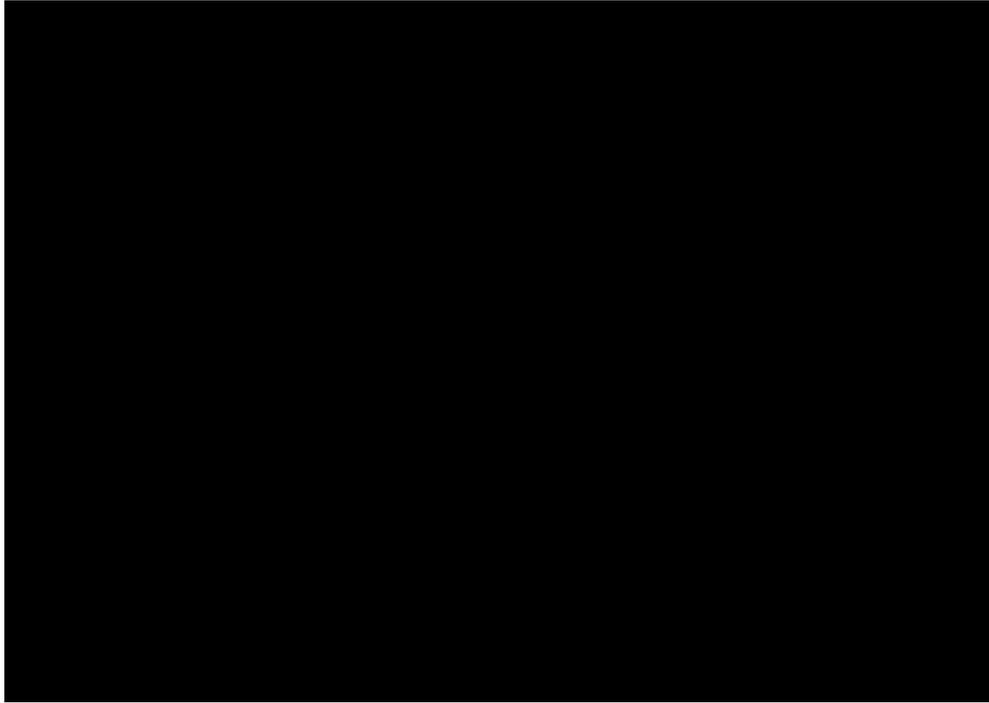
El instrumento de política ambiental cuyo objeto es regular o introducir el uso de suelo y las actividades productivas, con el fin de lograr la protección del medio ambiente y la preservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, a partir del análisis de las tendencias de deterioro y las potencialidades de aprovechamiento de los mismos”. (Ley General del Equilibrio Ecológico y protección al Ambiente, Título Primero, Art 3 Fracción XXIII).

3.3.1. Concordancia con el Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Municipio de Tlajomulco de Zúñiga.

El Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Tlajomulco de Zúñiga, fue aprobado en sesión del pleno del ayuntamiento el día 17 de Noviembre de 2010 mediante el acuerdo 232/2010.

De acuerdo con el instrumento señalado, la ubicación del predio donde se desarrollará el proyecto se ubica en la Uga identificada como **VIII-03-AgP-AR**, la consulta realizada en la cartografía como se muestra en las imágenes siguientes.

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



3.3.1.1. Criterios Ambientales que le aplican a la Uga VIII-03-AgP-AR

De acuerdo con el documento del Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Tlajomulco de Zúñiga, la Uga **VIII-03-AgP-AR** tiene las siguientes consideraciones.

La descripción de la tabla de la Uga se describe de la siguiente manera:

La Uga se localiza en el complejo **VIII** : Llano Agroindustrial Santa Cruz de las Flores, y se identifica en la unidad **03** de: Santa Cruz de la Loma y Cofradía de la Luz.

Con una cobertura **AgP**: Agropecuario

Política de **AR**: Aprovechamiento / Restauración

Criterios de regulación ecológica

| CRITERIOS DE ORDENAMIENTO | | TIPO |
|----------------------------------|--|------------------|
| Rural/Agropecuario | Aplicar un sistema para estabulado del ganado. | Fomento |
| | Promover un modelo de uso del suelo sustentable a partir de técnicas como: rotación de cultivos, cultivos en franjas, formación de terrazas, entre otros. Facilitar el intercambio entre productores y mejorar posibilidades de asesoría técnica. | Reestructuración |
| | Articular reglamentariamente y crear incentivos para el uso de aguas residuales tratadas en los sistemas de riego para la producción agrícola | Regulación |
| | Asegurar la protección de las áreas con vegetación arbustiva y/o arbórea con pendientes mayores al 15%. Se recomienda utilizar esas áreas para agostadero únicamente en temporada de lluvias. | Regulación |
| | Proteger los bordes de caminos rurales y sacacosecha con árboles y arbustos nativos que permitan crear una red de senderos verdes. | Fomento |
| | Facilitar la concentración de los residuos de la ganadería y su tratamiento para la elaboración de composta | Fomento |
| | Informar por todos los medios posibles y establecer una política tendiente a evitar el derribo de árboles y arbustos ubicados en las orillas de los caminos rurales y sacacosecha. | Regulación |
| | Crear condiciones para hacer aplicable la NOM en el caso de las quemas de vegetación con fines agrícolas o pecuarios. | Regulación |
| | Realizar obras de nivelación y construcción de drenes para desalojar en forma rápida el exceso de agua y evitar la pérdida de los cultivos | Reestructuración |
| Forestal | Promover la conservación de flora y fauna nativas. | Fomento |
| Asent. Humanos | Los puntos identificados como de alta vulnerabilidad como los comprendidos en estas UGAS quedarán también señalados en el Programa de Desarrollo Urbano con la indicación de la necesidad de hacer obras para prevenir y amortiguar riesgos derivados de inundaciones, derrumbes, sismos y deslizamientos. | Regulación |
| Pesca | Zona de prohibición de pesca intensiva | Regulación |
| Residuos | Diseñar e implementar un programa de separación, recolección de basura y tratamiento de aguas residuales en cumplimiento de las Normas Oficiales Mexicanas NOM-001-SEMARNAT-1996 y NOM-002-SEMARNAT-1996. | Regulación |
| | Observar las disposiciones de la NOM-083-SEMARNAT-2003 y NOM-084-SEMARNAT-1994 sobre la ubicación y operación de sitios destinados a rellenos sanitarios. | Fomento |
| | Las instalaciones para la disposición final de los desechos sólidos deberán apearse a las especificaciones de la NOM-083-SEMARNAT-1994. | Regulación |
| | Establecimiento del plan de manejo municipal de residuos sólidos, según el cual los asentamientos humanos rurales menores a 1500 habitantes, deberán enterrar la basura orgánica; y depositar los desechos inorgánicos en lugares accesibles para su posterior recolección. | Regulación |

Estación de Descompresión de Gas Natural

| | | |
|--|--|------------|
| | Diseñar e implementar un sistema de tratamiento y aprovechamiento de desechos animales. Observar los criterios ecológicos publicados en el Diario Oficial de la Federación el día 13 de diciembre de 1989 y las Normas Oficiales Mexicanas NOM-001-SEMARNAT-1996 y NOM-002-SEMARNAT-1996 | Regulación |
| | Fomentar el establecimiento de centros de acopio para reciclaje de basura | Regulación |

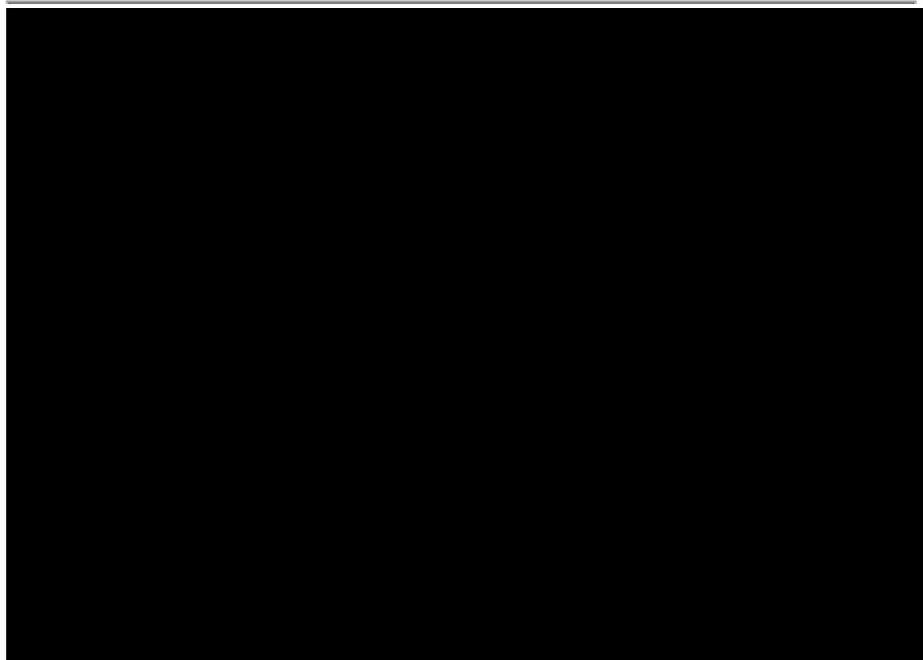
| | | |
|--|--|------------|
| Uso industrial | Las industrias establecidas y los nuevos desarrollos industriales, deberán implantar tecnologías y programas que permitan minimizar la producción de contaminantes | Regulación |
| | El uso del Gas Natural impulsara el uso de combustibles limpios y se utilizara en el uso de las calderas de la planta. | |
| | Las zonas industriales deberán contar con zonas de amortiguamiento, delimitadas por barreras naturales o artificiales que disminuyan los efectos de ruido y contaminación ambiental, incluida la visual. | Regulación |
| | Se cuenta con una barrera natural formada por arbolado, la cual será respetada | |
| | Se recomienda que las industrias que se pretendan asentar en esta zona, sean del tipo ligero que requieran bajos volúmenes de agua y que generen una mínima contaminación del aire. Asimismo, es necesario que los procesos productivos tengan un diseño que optimice el uso del agua a través de su tratamiento fisicoquímico y biológico y su posterior reuso. En el caso de que se empleen sustancias clasificadas como tóxicas y/o peligrosas se deberá contar con la infraestructura necesaria para su almacenamiento, uso y disposición final. | Regulación |
| La EDGN contará con las medidas necesarias para disminuir los riesgos relacionados con el uso de Gas Natural. | | |
| Minería | Delimitar la cota hasta donde se permitirá la extracción de materiales minerales. | Fomento |
| | Decretar como Polígono de Fragilidad Ambiental a nivel municipal la zona alrededor de los poblados de los Ranchitos y Acatitlán así como asegurar su rehabilitación conforme las políticas propuestas en el acuerdo estatal SEMADES 037/2010. Especificar en el acuerdo municipal la necesidad de impedir extraer materiales geológicos, mientras no se cuente con estudios de impacto ambiental y otros de carácter técnico, además de que se establezca una zona de amortiguamiento. | Regulación |

3.3.2. Concordancia con el Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Jalisco.

El Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Jalisco (OETJ) cuya última modificación publicada el 28 de Julio del 2006 en el Periódico Oficial del Estado de Jalisco, fue diseñado para caracterizar, diagnosticar y proponer formas de utilización del espacio territorial y sus recursos naturales.

Este programa cuenta con una cartografía digital en escala 1:250 000 de todo el Estado, y cartografía representada a escala 1:50,000 de zonas prioritarias en diversas regiones de Jalisco como son: zona urbana, limite municipal, carreteras federales y estatales, rasgos topográficos e hidrográficos, climas, cuencas atmosféricas, litología, estructuras geomorfológicas, edafología, aguas superficiales, aguas subterráneas, uso del suelo y vegetación, corredores de vida silvestre y regionalización económicas

De acuerdo a las coordenadas señaladas en el punto anterior, el predio se ubica en la Uga identificada como **Ag 3 122 A** del Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Jalisco, de acuerdo a la consulta realizada en el Sistema de Consulta del Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial de Jalisco 1:250,000 en la página <http://seplan.app.jalisco.gob.mx/poet/> misma que es congruente por lo señalado en el Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental (SIGEIA) de la DGIRA como se muestra en las imágenes siguientes.



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



| REG. | UGA | CLAV. USO PRED. | CLAV. LIMITE | NUM. DE UGA | CLAV. POLITICA TERR. | LIM. SUST. | POLÍTICA TERRITORIAL | USO DEL SUELO PREDOMINANTE | USO COMPATIBLE | USO CONDICIONADO | USO INCOMPAT. | CRITERIOS |
|------|----------|-----------------|--------------|-------------|----------------------|------------|----------------------|----------------------------|----------------|------------------|---------------|---|
| 12 | In,138 A | In 4 | 138 A | ALTA | APROVECHAMIENTO | INDUSTRIA | INFRAESTRUCTURA | ASENTAMIENTOS HUMANOS | | | | In 2,3,4,5,6,7,9,10,14,18,20 If 14,15,21 Ah 8,9,10,11,12,13,14,16 |

Tabla 1 Criterios Ambientales que le aplican a la Uga Ag 3 122 A

3.3.2.1. Criterios Ambientales que le aplican a la Uga Ag 3 122 A

De acuerdo al documento técnico del Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Jalisco consultado en la página <http://sigajalisco.gob.mx/moet/assets/pdf/documentos/tlajomulco.pdf> la Uga **Ag 3 122 A** tiene las siguientes consideraciones.

La descripción de la tabla de la Uga se describe de la siguiente manera:

Uso predominante: Agrícola (Ag)

Incluye la agricultura temporal, de humedal y de riego ya sea de cultivos anuales, semiperenes o perenes. El uso de tecnología incluye tracción animal o mecanizada, uso de agroquímicos y de semillas mejoradas

Uso Condicionado: Pesca, Pecuario, Asentamientos Humanos

Fragilidad Ambiental: Media (3)

La fragilidad esta en equilibrio. Presenta un estado de penestabilidad (equilibrio entre morfogénesis y la pedogénesis). Las actividades productivas deben de considerar los riegos de erosión latentes. La vegetación primaria está semitransformada

Numero de UGA: 122

Identificador único del polígono:

Política Territorial: Aprovechamiento

Las UGA que posean áreas con usos productivos actuales o potenciales, así como áreas con características adecuadas para el desarrollo urbano, se les definirá una política de aprovechamiento de los recursos naturales esto es establecer el uso sostenible de los recursos a gran escala.

Criterios de Regulación Ambiental:

Ag 5, 6, 8, 9, 10, 11, 14, 19, 22, 23, 25, 26

Pe 1, 6, 10

P 15, 19

Ah 10, 11, 19, 20

If 4, 5, 17

Mi 1, 9, 10, 11, 12, 13

Estación de Descompresión de Gas Natural

Criterios de Regulación Ecológica, así como su cumplimiento en el proyecto.

| AGRICULTURA (AG) | CRITERIOS | INTEGRACION CON ESTE PROYECTO |
|------------------|---|--|
| 5 | Promover una diversificación de cultivos acorde a las condiciones ecológicas del sitio. | Este criterio no aplica a este proyecto ya que no considera la actividad agrícola |
| 6 | Promover y/o estimular que la rotación de cultivos incluya leguminosas y la trituration e incorporación al suelo de los esquilmos al término de la cosecha | Este criterio no aplica a este proyecto ya que no considera la actividad agrícola |
| 8 | Promover la fertilización de cultivos con fuentes orgánicas y mantenimiento al suelo dentro del ciclo de carbono | Este criterio no aplica a este proyecto ya que no considera la actividad agrícola |
| 9 | Impulsar y favorecer el cultivo de maíz en aquellas áreas cuyas condiciones agroecológicas sean óptimas para esta especie | Este criterio no aplica a este proyecto ya que no considera la actividad agrícola |
| 10 | Promover el uso de curvas de nivel en terrenos agrícolas mayores al 5% | Este criterio no aplica a este proyecto ya que no considera la actividad agrícola |
| 11 | Incorporar abonos orgánicos en áreas sometidas en forma recurrente a monocultivo | Este criterio no aplica a este proyecto ya que no considera la actividad agrícola |
| 14 | Cualquier persona que requiera hacer uso del fuego tendrá invariablemente que notificar al Ayuntamiento para que se cumpla con las disposiciones pertinentes, que contiene la NOM-015-SEMARNAT/SAGAR-1997 que regula el uso del fuego en terrenos forestales y agropecuarios, y que establece las especificaciones, criterios y procedimientos para ordenar la participación social y de gobierno en la detección y el combate de los incendios forestales. | Dentro de este proyecto, se vigilara que no se aplique fuego como medida de limpieza de los terrenos, dentro o fuera del área de la EDGN PiSA. |
| 19 | Promover y estimular el uso de controladores biológicos de plagas y enfermedades. | Este criterio no aplica a este proyecto ya que no considera la actividad agrícola |
| 22 | Los productores que tengan esquemas que aseguren la conservación y el adecuado aprovechamiento de los recursos hídricos deben ser privilegiados por las acciones e inversiones públicas. | Este criterio no aplica a este proyecto ya que no considera la actividad agrícola |

Estación de Descompresión de Gas Natural

| | | |
|----|---|---|
| 23 | Las aguas residuales urbanas que sean utilizadas para riego agrícola serán sometidas previamente a tratamiento para evitar riesgo de salinización y contaminación | Este criterio no aplica a este proyecto ya que no considera la actividad agrícola |
| 25 | Poner en marcha un programa de vigilancia epidemiológica para trabajadores agrícolas permanentes. | Este criterio no aplica a este proyecto ya que no considera la actividad agrícola |
| 26 | En terrenos agrícolas colindantes a las áreas urbanas favorecer la creación de sistemas productivos amigables para una comercialización directa y con apertura al público | Este criterio no aplica a este proyecto ya que no considera la actividad agrícola |

| PESCA (PE) | CRITERIOS | INTEGRACION CON ESTE PROYECTO |
|------------|---|---|
| 1 | Impulsar el aprovechamiento pesquero a través de programas de manejo sustentable | Este criterio no aplica a este proyecto ya que no considera la actividad pesquera |
| 6 | Realizar pesca evitando el uso del chinchorro, cueveo, apaleo, explosivos, pesca con electricidad, y el uso de iluminación artificial para atraer masivamente a los peces | Este criterio no aplica a este proyecto ya que no considera la actividad pesquera |
| 10 | Proteger los hábitat de las especies aprovechadas | Este criterio no aplica a este proyecto ya que no considera la actividad pesquera |

| PECUARIO (P) | CRITERIOS | INTEGRACION CON ESTE PROYECTO |
|--------------|--|--|
| 15 | Monitorear la calidad del agua para consumo animal. | Este criterio no aplica a este proyecto ya que no considera la producción animal. |
| 19 | Debe promoverse, a nivel estatal, el concepto de calidad de los productos pecuarios a través de normas de calificación que motiven e incentiven la producción pecuaria, para que esta se oriente a la competitividad de un mercado globalizado | Este criterio no aplica a este proyecto ya que no considera la actividad pecuaria. |

Estación de Descompresión de Gas Natural

| ASENTAMIENTOS HUMANOS (AH) | CRITERIOS | INTEGRACION CON ESTE PROYECTO |
|----------------------------|--|---|
| 10 | Promover y estimular el saneamiento de las aguas freáticas para la reutilización de las mismas | Este criterio no cuenta con las atribuciones para contribuir a cumplir este criterio. |
| 11 | Tratar las aguas residuales de las poblaciones mayores de 2,500 habitantes | Este criterio no cuenta con las atribuciones para contribuir a cumplir este criterio |
| 19 | Se prohíbe el establecimiento de asentamientos humanos en suelos con alta fertilidad | Este proyecto, no considera el desarrollo de asentamientos humanos. |
| 20 | Promover el aumento de densidad poblacional en áreas ya urbanizadas, mediante la construcción de vivienda en terrenos baldíos y el impulso de la construcción vertical | Este proyecto se emplaza en una zona industrial con vocacionamiento de aprovechamiento. |

| If INFRAESTRUCTURA | CRITERIOS | INTEGRACION CON ESTE PROYECTO |
|--------------------|--|--|
| 4 | El establecimiento de infraestructura considerará la generación de posibles riesgos. | Se considerara dentro de los análisis de riesgos los escenarios probables para los posibles riesgos. |
| 5 | Promover e impulsar el aprovechamiento de energía solar como fuente de energía | Se propondrá el incorporar el criterio del aprovechamiento de energía solar en la planta PiSA |
| 17 | Realizar la limpia de vías de comunicación, utilizando métodos sin uso del fuego | Todas las tareas de limpieza del terreno, se realizara sin uso del fuego. |

Estación de Descompresión de Gas Natural

| MINERÍA (MI) | CRITERIO | INTEGRACION CON ESTE PROYECTO |
|--------------|---|--|
| 1 | El aprovechamiento minero no metálico deberá de mantenerse en niveles donde se pueda lograr la rehabilitación de las tierras en la etapa de abandono. | Este criterio no aplica ya que no se considera el aprovechamiento minero en el proyecto. |
| 9 | El aprovechamiento de bancos de material deberá prevenir y controlar la contaminación a la atmósfera generada por fuentes fijas | Este criterio no aplica ya que no se considera el aprovechamiento minero en el proyecto sin embargo para el retiro de material de despilme se considera el retiro en unidades de camiones de volteo debidamente cubiertas con el fin de mitigar la emisión de material particulado a la atmosfera. |
| 10 | Para materiales como arena, grava, tepetate, arcilla, jal y rocas basálticas el aprovechamiento se realizará con excavaciones a cielo abierto | Este criterio no aplica ya que no se considera el aprovechamiento minero en el proyecto, sin embargo se solicitara la correspondiente autorización de aprovechamiento geológico. |

Como se puede observar, este proyecto vendrá a mejorar las condiciones del sitio del proyecto, ya que se hará productivo un predio que se encuentra completamente abandonado e inclusive sirviendo de zona de reproducción de vectores que pueden ser causante de enfermedades al personal de las empresas asentadas en los predios aledaños.

Se considera la implementación de programas que controlen los residuos generados en el proyecto, se implementaran medidas que permitan el manejo y reutilización de aguas pluviales y aguas grises.

Se considera que se mejorara la calidad de vida de la población, gracias a la oferta de trabajo permanente que se requería en el proyecto, tanto de mano de obra especializada o de trabajadores en general que se requerirán para la operación de este proyecto.

En el predio NO se identificaron especies de flora y de fauna que se encuentren en alguna categoría de protección de acuerdo a la **NOM-059-SEMARNAT-2010**.

Si bien es necesaria la remoción de flora en el predio, esto no afectara a las comunidades aledañas ya que, al ser vegetación secundaria de temporal, y en los predios aledaños se desarrollan comunidades de las mismas características que las presentes en el predio permitirá la recuperación durante el siguiente temporal de lluvias.

3.4. Planes de desarrollo

3.4.1. Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018.

El día 28 de febrero de 2013 se indicó que para elaborar el Plan Nacional de Desarrollo 2013–2018 se realizarían encuestas y propuestas por parte de la ciudadanía. El Plan Nacional de Desarrollo 2013–2018 unirá todas las voces del país hacia un mismo objetivo: llevar a México a su máximo potencial.

El objetivo general del Plan Nacional de Desarrollo es llevar a México a su máximo potencial en un sentido amplio. Además del crecimiento económico o el ingreso, factores como el desarrollo humano, la igualdad sustantiva entre mujeres y hombres, la protección de los recursos naturales, la salud, educación, participación política y seguridad, forman parte integral de la visión que se tiene para alcanzar dicho potencial.

Para lograr esta condición se proponen cinco Metas Nacionales y tres Estrategias Transversales, enfocadas a resolver las barreras identificadas. De manera esquemática, la Figura 1 resume el objetivo del Plan Nacional de Desarrollo, las metas y estrategias para alcanzarlo.



Ilustración 3.4. Esquema del Plan Nacional de Desarrollo

De las metas nacionales la que tiene que ver con la Organización, es la de un México próspero que promueva el crecimiento sostenido de la productividad en un clima de estabilidad económica y mediante la generación de igualdad de oportunidades.

Lo anterior considerando que una infraestructura adecuada y el acceso a insumos estratégicos fomentan la competencia y permiten mayores flujos de capital y conocimiento hacia individuos y empresas con el mayor potencial para aprovecharlo. Asimismo, esta meta busca proveer condiciones favorables para el desarrollo económico, a través de una regulación que permita una sana competencia entre las empresas y el diseño de una política moderna de fomento económico enfocada a generar innovación y crecimiento en sectores estratégicos.

Objetivo 4.4. Impulsar y orientar un crecimiento verde incluyente y facilitador que preserve nuestro patrimonio natural al mismo tiempo que genere riqueza, competitividad y empleo.

Estrategia 4.4.1. Implementar una política integral de desarrollo que vincule la sustentabilidad ambiental con costos y beneficios para la sociedad.

Líneas de acción

- Alinear y coordinar programas federales, e inducir a los estatales y municipales para facilitar un crecimiento verde incluyente con un enfoque transversal.

- Actualizar y alinear la legislación ambiental para lograr una eficaz regulación de las acciones que contribuyen a la preservación y restauración del medio ambiente y los recursos naturales.
- Promover el uso y consumo de productos amigables con el medio ambiente y de tecnologías limpias, eficientes y de bajo carbono.
- Establecer una política fiscal que fomente la rentabilidad y competitividad ambiental de nuestros productos y servicios.
- Promover esquemas de financiamiento e inversiones de diversas fuentes que multipliquen los recursos para la protección ambiental y de recursos naturales.
- Impulsar la planeación integral del territorio, considerando el ordenamiento ecológico y el ordenamiento territorial para lograr un desarrollo regional y urbano sustentable.
- Impulsar una política en mares y costas que promueva oportunidades económicas, fomente la competitividad, la coordinación y enfrente los efectos del cambio climático protegiendo los bienes y servicios ambientales.
- Orientar y fortalecer los sistemas de información para monitorear y evaluar el desempeño de la política ambiental.
- Colaborar con organizaciones de la sociedad civil en materia de ordenamiento ecológico, desarrollo económico y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales.

Estrategia 4.4.2. Implementar un manejo sustentable del agua, haciendo posible que todos los mexicanos tengan acceso a ese recurso.

Líneas de acción

- Asegurar agua suficiente y de calidad adecuada para garantizar el consumo humano y la seguridad alimentaria.
- Ordenar el uso y aprovechamiento del agua en cuencas y acuíferos afectados por déficit y sobreexplotación, propiciando la sustentabilidad sin limitar el desarrollo.
- Incrementar la cobertura y mejorar la calidad de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento.
- Sanear las aguas residuales con un enfoque integral de cuenca que incorpore a los ecosistemas costeros y marinos.
- Fortalecer el desarrollo y la capacidad técnica y financiera de los organismos operadores para la prestación de mejores servicios.
- Fortalecer el marco jurídico para el sector de agua potable, alcantarillado y saneamiento.
- Reducir los riesgos de fenómenos meteorológicos e hidrometeorológicos por inundaciones y atender sus efectos.
- Rehabilitar y ampliar la infraestructura hidroagrícola.

Estrategia 4.4.3. Fortalecer la política nacional de cambio climático y cuidado al medio ambiente para transitar hacia una economía competitiva, sustentable, resiliente y de bajo carbono.

Líneas de acción

- Ampliar la cobertura de infraestructura y programas ambientales que protejan la salud pública y garanticen la conservación de los ecosistemas y recursos naturales.
- Desarrollar las instituciones e instrumentos de política del Sistema Nacional de Cambio Climático.
- Acelerar el tránsito hacia un desarrollo bajo en carbono en los sectores productivos primarios, industriales y de la construcción, así como en los servicios urbanos, turísticos y de transporte.
- Promover el uso de sistemas y tecnologías avanzados, de alta eficiencia energética y de baja o nula generación de contaminantes o compuestos de efecto invernadero.
- Impulsar y fortalecer la cooperación regional e internacional en materia de cambio climático, biodiversidad y medio ambiente.
- Lograr un manejo integral de residuos sólidos, de manejo especial y peligroso, que incluya el aprovechamiento de los materiales que resulten y minimice los riesgos a la población y al medio ambiente.
- Realizar investigación científica y tecnológica, generar información y desarrollar sistemas de información para diseñar políticas ambientales y de mitigación y adaptación al cambio climático.
- Lograr el ordenamiento ecológico del territorio en las regiones y circunscripciones políticas prioritarias y estratégicas, en especial en las zonas de mayor vulnerabilidad climática.
- Continuar con la incorporación de criterios de sustentabilidad y educación ambiental en el Sistema Educativo Nacional, y fortalecer la formación ambiental en sectores estratégicos.
- Contribuir a mejorar la calidad del aire, y reducir emisiones de compuestos de efecto invernadero mediante combustibles más eficientes, programas de movilidad sustentable y la eliminación de los apoyos ineficientes a los usuarios de los combustibles fósiles.
- Lograr un mejor monitoreo de la calidad del aire mediante una mayor calidad de los sistemas de monitoreo existentes y una mejor cobertura de ciudades.

VINCULACIÓN CON EL PROYECTO

Este proyecto apoya la sustentabilidad gracias al impulso que ha tenido el gas natural como un energético limpio fomentando como este proyecto las fuentes de energía rentables y ambientalmente sustentables, los cuales contribuirán directamente con el cumplimiento de las líneas de acción establecidas.

3.4.2. Plan Estatal de Desarrollo de Jalisco 2030.

El **Plan Estatal de Desarrollo (PED)** se apega a las directrices y postulados de la Ley de Planeación contemplados específicamente en el artículo 16, donde se establece que el plan referido deberá precisar los propósitos Generales, Directrices, Políticas, Estrategias y Líneas de Acción que coadyuven al desarrollo integral del Estado a corto, mediano y largo plazo.

El proceso de planeación para el desarrollo dada su importancia vital para la evaluación de las instituciones y el mejoramiento en las condiciones de vida de la población no reviste el carácter de ser meramente una actividad accesoria al quehacer del Estado o para facilitar el ejercicio coordinado e integrado de las políticas públicas. Antes bien, la planeación resulta en la definición de metas y objetivos que orientarán la toma de decisiones que trascienden al entorno social, político y económico del Estado; un proceso integrado de la visión de los tres órdenes de gobierno, así como de las necesidades del sector privado y social, y de ahí su carácter democrático.

El PED, publicado en el periódico Oficial “El Estado de Jalisco” con fecha 16 de agosto de 2008, a partir de la cual se encuentra en plena vigencia y con carácter vinculatorio para todas las dependencias y entidades de la administración pública estatal en el ámbito de sus respectivas competencias, planteado para contribuir al logro de nueve objetivos centrales, los cuales son (*resaltando la vinculación con este proyecto*):

- **Incrementar la competitividad de Jalisco y sus regiones.**
- **Mejorar la productividad de Jalisco.**
- Disminuir la pobreza y la marginación.
- Reducir la morbilidad.
- Fortalecer la integridad Familiar.
- **Revertir el deterioro ambiental.**
- Elevar el nivel educativo.
- Disminuir la inseguridad pública y mejorar la procuración de justicia.
- Eficientar la gestión gubernamental para un desarrollo regional equilibrado.

Ejes estratégicos y propósitos generales del desarrollo

El **Plan Estatal de Desarrollo de Jalisco 2030** se organiza a partir de cuatro ejes estratégicos en que quedan comprendidas las acciones del gobierno y que reflejan tanto las temáticas, valores y propósitos que se desprenden tanto de las necesidades y propuestas ciudadanas como la visión que guía el rumbo del desarrollo del Estado.

Los ejes estratégicos son (*resaltando la vinculación con este proyecto*):

- I. Empleo y Crecimiento**
- II. Desarrollo Social;**
- III. Respeto y Justicia; y
- IV. Buen Gobierno.

Para cada uno de los ejes se definieron propósitos generales, 50 de los cuales fueron actualizados a partir de la evaluación que dio lugar a la segunda edición del PED Jalisco 2030:

Ejes Estratégicos y Propósitos Generales del Desarrollo

En este aparato se enuncian los propósitos generales para el desarrollo de Jalisco. Para cada uno de los propósitos se definen los indicadores de impacto, mismos que tienen la característica de que deben ser medidos por organismos nacionales o internacionales. El valor deseado de estos indicadores en 2030, se establece como la meta de impacto.

Propósitos de Empleo y Crecimiento

P1: Lograr que las familias de Jalisco alcancen un mayor poder adquisitivo a través del desarrollo económico del estado, la creación y fortalecimiento de cadenas de valor, la generación de más empleos mejor remunerados y de oportunidad de crecimiento para todos.

Objetivos y estrategias del Eje de Empleo y Crecimiento vinculados al proyecto

Objetivo P103: Mejorar la productividad y el crecimiento de los sectores industrial y de servicio.

Estrategias:

P103E1) La promoción y estímulo a la inversión nacional y extranjera, preferentemente en regiones y municipios no metropolitanos, aprovechando sus ventajas comparativas y competitivas.

P103E2) El fomento a la creación, desarrollo y crecimiento de las empresas de los sectores comercial y de servicios, que aprovechen el uso de las nuevas tecnologías de información y comunicación.

P103E3) El fomento, modernización y la reconversión tecnológica de la planta de las industrias extractivas y de transformación (minería, suministro de electricidad, agua y gas, industria de la construcción y manufacturas).

P103E5) La difusión, asesoría y aplicación de la mejora regulatoria, la Ley en la materia y las herramientas de ésta, en nuestro estado, para incidir en la apertura, permanencia y desarrollo de empresas en Jalisco.

P103E6) El desarrollo y fomento a la calidad empresarial, a certificación de empresas socialmente responsable, la formación general, el asociacionismo, la incubación de empresas, la preparación de consultores empresariales que apoyen a las empresas locales y la promoción de una cultura de inteligencia organizacional.

P103E7) El impulso a comercialización y la exportación de los productos jaliscienses, establecimiento empresas integradoras, clúster y centros inteligentes de negocios

regionales que permitan la vinculación empresa-universidad-gobierno; la apertura de casa Jalisco y el desarrollo de sistemas para centros logísticos que integren los servicios aduanales, de almacenaje, de distribución y de transportación, para agilizar la importación y exportación de productos.

P103E8) El desarrollo, promoción y fomento de sectores estratégicos emergentes de alto potencial; particularmente el aeronáutico, el aeroespacial, biotecnológico, tecnología verde, generación de energía alternativa, transformación e industrialización de residuos logísticos.

Este proyecto al estar establecido en la periferia de la Zona Metropolitana de Guadalajara, servirá como polo de desarrollo al ofrecer empleos a la población del entorno del proyecto, impulsará el desarrollo de la industria Jalisciense al crear competencias locales por el desarrollo de un nuevo mercado de tecnología de punta así como implementación de combustibles más limpios como el gas natural.

3.4.3. Plan Municipal de Desarrollo Tlajomulco de Zúñiga 2015 – 2018

El Programa Municipal de Desarrollo Urbano de Tlajomulco, es el documento rector que integra el conjunto de políticas, lineamientos, estrategias, reglas técnicas y disposiciones, encaminadas a ordenar y regular el territorio de Tlajomulco, mediante la determinación de los usos, destinos y reservas de áreas y predios, para la conservación, mejoramiento y crecimiento de los mismos.

El Programa tiene por objeto establecer las directrices, lineamientos y normas conforme a las cuales las diversas personas y grupos que integran la población participarán en el proceso de urbanización y desarrollo sustentable. Asimismo, a fin de lograr el ordenamiento integral del territorio municipal, el Programa contemplará congruencia con el Programa Estatal de Desarrollo Urbano, el Plan Intermunicipal de Desarrollo Urbano y utilizará como insumos los proyectos el Atlas Municipal de Riesgos, y el Ordenamiento Ecológico Territorial del Municipio, de acuerdo al Artículo 96 del propio Código. Asimismo, considerará el contenido y estrategias que establezcan los Planes Parciales de Desarrollo Urbano y otros que se hayan expedido a nivel estatal y regional.

Además, atendiendo el Sistema Nacional de Planeación que se establece en la Ley General de Planeación y en la Ley de Planeación para el Estado de Jalisco y sus Municipios, mismas que vienen a dar coherencia a las acciones de nivel federal, estatal y municipal, que condicionan el Programa Municipal de Desarrollo Urbano de Tlajomulco.

El crecimiento de la metrópoli al sur de la ciudad nos ha llevado a orientar con una visión metropolitana y de largo plazo las políticas públicas locales, sobre todo en los temas que son de interés para nuestro municipio, como la planeación urbana, la movilidad motorizada y no motorizada y la seguridad de los habitantes no sólo de Tlajomulco, sino de toda el Área Metropolitana de Guadalajara. Por otra parte, a escala nacional, el tema de la seguridad es una de las grandes preocupaciones y el Área Metropolitana de Guadalajara no es la excepción, por lo que, en este gobierno, además de las acciones programadas en materia de prevención, mejoramiento del entorno y reacción, trabajaremos en estrecha colaboración con las demás corporaciones policiales del AMG.

El presente Plan Municipal, además de delinear objetivos estratégicos y líneas de acción de corto plazo – tres años - pretende definir la ruta de largo plazo que permita el desarrollo integral de Tlajomulco en todos sus ámbitos, desde el social, político y económico, hasta el ambiental y la dinámica de crecimiento de la población y en consecuencia, de la metrópoli.

Para conocer más a fondo la situación real del municipio, además de haber consultado diversas fuentes oficiales de información, se realizaron consultas públicas en todas las Delegaciones Municipales y algunas Agencias; en estos ejercicios, la gente expuso sus principales problemáticas y necesidades, mismas que quedaron registradas en actas levantas al final de las mismas y que sirvieron para el desarrollo de soluciones de corto y largo plazo plasmadas a lo largo del documento.

Este Plan Municipal de Desarrollo para Tlajomulco, que consta de cinco líneas estratégicas fundamentales para el crecimiento y el desarrollo municipal:

- Desarrollo y dignificación de las Personas
- Desarrollo e Impulso Económico
- Política Ambiental
- Andamiaje para la Planeación Integral
- Política de Gobierno en Movimiento.

De acuerdo a lo anterior es importante señalar que el uso de suelo determinado por la autoridad municipal es compatible con las actividades a desarrollar derivado del dictamen de uso de suelo emitido el día 11 de Mayo de 2011, **mediante dictamen con número de expediente 097-05/11-IV/E-097-A** emitido por la Dirección General de Ordenamiento Territorial del Ayuntamiento de Tlajomulco de Zúñiga, mismo que se presenta en la sección de **Anexos**.

A continuación, se describe la vinculación del proyecto con las leyes, reglamentos, normas y programas existentes en materia ambiental en los ámbitos federales, estatales y municipales.

3.5. Vinculación al marco jurídico aplicable

| ARTÍCULO | RELACIÓN CON EL PROYECTO |
|--|---|
| CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS | |
| <p>Artículo 4°.- Toda persona tiene derecho a un medio ambiente adecuado para su desarrollo y bienestar</p> | <p>El responsable de la elaboración del proyecto tomará las medidas necesarias para desarrollar el proyecto de manera que mantenga un medio ambiente adecuado y promover un mejor ambiente para el bienestar social</p> |
| <p>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 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.</p> | <p>El proyecto generará empleos para la población cercana al proyecto y a su vez incrementará el desarrollo económico de la zona, con la promoción del gas natural como combustible más económico y ecológico.</p> |
| <p>Artículo 27°.- La Nación tendrá en todo tiempo el derecho de imponer a la propiedad privada las modalidades que dicte el interés público, así como el de regular, en beneficio social, el aprovechamiento de los elementos naturales susceptibles de apropiación, con objeto de hacer una distribución equitativa de la riqueza pública, cuidar de su conservación, lograr el desarrollo equilibrado del país y el mejoramiento de las condiciones de vida de la población rural y urbana.</p> | <p>El proyecto se apegará a la Legislación aplicable a nivel Federal, Estatal y Municipal</p> |
| LEY DE PLANEACIÓN | |
| <p>Artículo 2o. La planeación deberá llevarse a cabo como un medio para el eficaz desempeño de la responsabilidad del Estado sobre el desarrollo integral del país y deberá tender a la consecución de los fines y objetivos políticos, sociales, culturales y económicos contenidos en la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. Para ello, estará basada en los siguientes principios: El equilibrio de los factores de la producción, que proteja y promueva el empleo; en un marco de estabilidad económica y social.</p> | <p>El proyecto contempla un desarrollo integral de las actividades en un marco de desarrollo sustentable, promoviendo el empleo y la estabilidad económica y social</p> |

| LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE | |
|--|---|
| <p>Artículo 1°.- La presente Ley es reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos 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.</p> <p>Sus disposiciones son de orden público e interés social y tienen por objeto propiciar el desarrollo sustentable y establecer las bases para: “Garantizar el derecho de toda persona a vivir en un medio ambiente adecuado para su desarrollo, salud y bienestar”</p> | <p>El uso del gas natural en lugar de combustibles tradicionales representa una opción más sustentable y menos contaminante. El proyecto apunta hacia esa opción.</p> |
| <p>Artículo 3°.- Para los efectos de esta Ley se entiende por:</p> <p>XX.- Impacto ambiental: Modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza</p> <p>XXI.- Manifestación del impacto ambiental: 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</p> | <p>El presente documento una evaluación de los fenómenos que puedan ocasionarse derivado del desarrollo del proyecto.</p> |
| <p>Artículo 5°.- Son facultades de la Federación:</p> <p>X.- La evaluación del impacto ambiental de las obras o actividades a que se refiere el artículo 28 de esta Ley y, en su caso, la expedición de las autorizaciones correspondientes.</p> <p>XI.- La regulación del aprovechamiento sustentable, la protección y la preservación de las aguas nacionales, la biodiversidad, la fauna y los demás recursos naturales de su competencia.</p> | <p>El presente proyecto involucra actividades que le competen a la Federación y es ante la ASEA que se presenta esta Manifestación de Impacto Ambiental</p> |
| <p>ARTÍCULO 30.- Para obtener la autorización a que se refiere el artículo 28 de esta Ley, los interesados deberán presentar una manifestación de impacto ambiental, la cual deberá contener, una</p> | <p>El promovente presentara el estudio de impacto ambiental en su modalidad de manifestación de impacto ambiental con análisis de riesgos, con el fin de someterlo a las autoridades competentes para su evaluación y</p> |

| | |
|---|--|
| <p>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>dictaminarían, cumpliendo con lo anterior lo establecido en el mencionado artículo.</p> |
| REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE EN MATERIA DE EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL | |
| <p>CAPÍTULO II DE LAS OBRAS O ACTIVIDADES QUE REQUIEREN AUTORIZACIÓN EN MATERIA DE IMPACTO AMBIENTAL Y DE LAS EXCEPCIONES</p> <p>Artículo 5o.- 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 style="padding-left: 20px;">D) INDUSTRIA PETROLERA:</p> <p style="padding-left: 20px;">IV. Construcción de centros de almacenamiento o distribución de hidrocarburos que prevean actividades altamente riesgosas;</p> | <p>En esta sección se determina que la obligatoriedad de la presentación de estudio de impacto ambiental ya que se considera el almacenamiento de gas natural, así como su distribución del mismo.</p> |
| <p>Artículo 9o.- Los promoventes deberán presentar ante la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, en la modalidad que corresponda, para que ésta realice la evaluación del proyecto de la obra o actividad respecto de la que se solicita autorización.</p> | <p>La empresa por medio de este documento le está dando cumplimiento a este artículo.</p> |
| <p>Artículo 10.- Las manifestaciones de impacto ambiental deberán presentarse en las siguientes modalidades:</p> <p style="padding-left: 20px;">I. Regional, o</p> <p style="padding-left: 20px;">II. Particular.</p> | <p>Se está presentando la MIA modalidad particular para el sector Industria del Petróleo</p> |

| LEY GENERAL PARA LA PREVENCIÓN Y GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS | |
|---|--|
| <p>Artículo 16°.- 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>La empresa contará con procedimientos para dar adecuada disposición a los residuos generados durante las etapas de preparación, construcción, operación y abandono</p> |
| <p>Artículo 45°.- Los generadores de residuos peligrosos, deberán identificar, clasificar y manejar sus residuos de conformidad con las disposiciones contenidas en esta Ley y en su Reglamento, así como en las normas oficiales mexicanas que al respecto expida la Secretaría. En cualquier caso los generadores deberán dejar libres de residuos peligrosos y de contaminación que pueda representar un riesgo a la salud y al ambiente, las instalaciones en las que se hayan generado éstos, cuando se cierren o se dejen de realizar en ellas las actividades generadoras de tales residuos</p> | <p>La empresa identificará, manejará y clasificará los residuos de acuerdo a lo establecido en este artículo,</p> |
| <p>Artículo 54°.- 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>La empresa de acuerdo al plan integral de manejo y disposición de residuos dispondrá de contenedores para clasificar los residuos, así evitará la mezcla de residuos de un tipo con otros materiales.</p> |
| REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL PARA LA PREVENCIÓN Y GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS | |
| <p>Artículo 35°.- Los residuos peligrosos se identificarán de acuerdo a lo siguiente: I. Los que sean considerados como tales, de conformidad con lo previsto en la Ley; II. Los clasificados en las normas oficiales mexicanas a que hace referencia el artículo 16 de la Ley, mediante: a) Listados de los residuos por características de peligrosidad: corrosividad, reactividad, explosividad, toxicidad e inflamabilidad o que contengan agentes infecciosos que les</p> | <p>La empresa identificará los residuos generados de acuerdo a los criterios establecidos en este artículo</p> |

| | |
|--|---|
| <p>confieran peligrosidad; agrupados por fuente específica y no específica; por ser productos usados, caducos, fuera de especificación o retirados del comercio y que se desechen; o por tipo de residuo sujeto a condiciones particulares de manejo. La Secretaría considerará la toxicidad crónica, aguda y ambiental que les confieran peligrosidad a dichos residuos, y</p> <p>b) Criterios de caracterización y umbrales que impliquen un riesgo al ambiente por corrosividad, reactividad, explosividad, inflamabilidad, toxicidad o que contengan agentes infecciosos que les confieran peligrosidad, y</p> <p>III. Los derivados de la mezcla de residuos peligrosos con otros residuos; los provenientes del tratamiento, almacenamiento y disposición final de residuos peligrosos y aquellos equipos y construcciones que hubiesen estado en contacto con residuos peligrosos y sean desechados.</p> <p>Los residuos peligrosos listados por alguna condición de corrosividad, reactividad, explosividad e inflamabilidad señalados en la fracción II inciso a) de este artículo, se considerarán peligrosos, sólo si exhiben las mencionadas características en el punto de generación, sin perjuicio de lo previsto en otras disposiciones jurídicas que resulten aplicables.</p> | |
| LEY DE GESTIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS DEL ESTADO DE JALISCO Y SU REGLAMENTO | |
| <p>Artículo 41°.- Es obligación de toda persona física o Jurídica generadora de residuos sólidos urbanos o de manejo especial:</p> <p>I.- Separar y reducir la generación de residuos;</p> <p>II.- Fomentar la reutilización y reciclaje de los residuos.</p> <p>III.- Cuando sea factible, procurar la biodegradabilidad de los mismos;</p> <p>IV.- Participar en los planes y programas que establezcan las autoridades competentes para facilitar la prevención y reducción de la generación de residuos sólidos;</p> <p>V.- Separar los residuos sólidos urbanos y de manejo especial evitando que se mezclen entre sí, y con residuos peligrosos, y entregarlos para su recolección conforme a las</p> | <p>El proyecto desarrollara un plan integral de manejo y disposición de residuos de acuerdo a las cantidades generadas a partir del primer mes de operación el cual garantizara el cumplimiento de la normatividad ambiental vigente que incluye:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Identificación • Clasificación, • Separación, • Almacenamiento, • Valoración de los Residuos. |

| | |
|--|--|
| <p>disposiciones que esta Ley y otros ordenamientos establecen;</p> <p>VI.- Pagar oportunamente por el servicio de limpia, de ser el caso, así como las multas y demás cargos impuestos por violaciones a la presente Ley y demás ordenamientos jurídicos aplicables;</p> <p>VII.- Cumplir con las disposiciones específicas, criterios, normas y recomendaciones técnicas aplicables en su caso;</p> <p>VIII.- Almacenar los residuos correspondientes con sujeción a las normas oficiales mexicanas o los ordenamientos jurídicos del Estado de Jalisco, a fin de evitar daños a terceros y facilitar su recolección;</p> <p>IX.- Cumplir con las disposiciones específicas, criterios, normas y recomendaciones técnicas aplicables al manejo integral de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial;</p> <p>X.- Cumplir con las disposiciones de manejo establecidas en los planes de manejo correspondientes, de conformidad con lo que señala el artículo 18 de esta Ley; y</p> <p>XI.- Las demás que establezcan los ordenamientos jurídicos aplicables.</p> | |
|--|--|

| LEY ESTATAL DE PROTECCION CIVIL | |
|---|--|
| <p>Artículo 5.- Los arrendatarios, propietarios y poseedores de inmuebles que reciban una afluencia masiva de personas, estarán obligados a elaborar y cumplir el Programa Específico de Protección Civil para dicho inmueble. El Programa Específico contendrá los aspectos que señale el Reglamento y deberá contar previamente al inicio de las actividades a las que se vaya a destinar el inmueble, con el dictamen favorable del mismo por parte de la Unidad Estatal o Municipal.</p> <p>Para la elaboración del Programa se contará con la asesoría técnica de la Unidad Estatal y las Unidades Municipales, y serán elaborados por particulares que cuenten con el registro y autorización de la Unidad Estatal para realizarlos.</p> | <p>Por medio del presente documento se da cumplimiento a lo establecido en el mencionado artículo.</p> |

| | |
|--|---|
| <p>Artículo 7.- En toda negociación o centro laboral, conforme a lo señalado en el Reglamento, se deberá:</p> <p>I. Capacitar en materia de protección civil cada año a las personas que ahí laboren;</p> <p>II. Crear y registrar ante la Unidad Estatal o Municipal una unidad interna de protección civil. Tanto la Unidad Estatal como las municipales se informarán entre sí respecto de dichos registros;</p> <p>III. Tramitar y obtener la autorización y registro ante la Unidad Estatal con cuando menos cinco días naturales antes de iniciar operaciones que involucren el manejar, almacenar, transportar y utilizar materiales tipificados como peligrosos y/o explosivos en la Entidad; y</p> <p>IV. Cumplir las disposiciones que se dicten en las suspensiones o restricciones de actividades públicas y privadas que se recomienden, especificando su tiempo de duración y conclusión.</p> | <p>Dentro del programa operativo de este proyecto se tiene consideradas las capacitaciones al personal operativo, así como el desarrollo de simulacros, la creación de la unidad interna de protección civil y de los registros correspondientes.</p> |
|--|---|

| NORMAS OFICIALES MEXICANAS | |
|--|---|
| AIRE | |
| <p>NOM-045-SEMARNAT-2006: Vehículos en circulación que usan diésel como combustible. Límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición.</p> | <p>Se exigirá a los vehículos participantes en el desarrollo del proyecto que presenten su comprobación de cumplimiento de la verificación vehicular obligatoria establecida por el Estado para este tipo de transporte y se registrará en una bitácora</p> |
| <p>NOM-050-SEMARNAT-1993: Que establece los niveles máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gas licuado de petróleo, gas natural u otros combustibles alternos como combustible.</p> | <p>Se exigirá a los vehículos participantes en el desarrollo del proyecto que presenten su comprobación de cumplimiento de la Verificación vehicular obligatoria establecida por el Estado para este tipo de transporte</p> |
| AGUA | |
| <p>NOM-002-SEMARNAT-1996: Límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado urbano o municipal.</p> | <p>El proyecto cumplirá con esta norma al cumplir con los límites máximos en las descargas de agua tratada de la planta de tratamiento.</p> |

| RESIDUOS PELIGROSOS | |
|--|--|
| NOM-052-SEMARNAT-2005: Listado de RP'S cuando presentan al menos una de las características CRETIB. | Los residuos serán identificados, clasificados y dispuestos en depósitos identificados de acuerdo al tipo de residuos, para posteriormente sean retirados por una empresa especializada para su disposición final |
| NOM-054-SEMARNAT-1993: Procedimiento para determinar la incompatibilidad entre dos o más residuos considerados como peligrosos por la NOM-052-SEMARNAT-1993 | Se determinará la compatibilidad de los residuos generados y a su vez se manejarán de acuerdo a esta norma. |
| NOM-161-SEMARNAT-2011, 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 o exclusión a dicho listado; así como los elementos y procedimientos para la formulación de los planes de manejo. | Los residuos de majeo especial que se generarán durante la etapa de construcción, serán clasificados de acuerdo a lo establecido a la Norma Ambiental Estatal NAE-SEMADES-007/2008, Criterios y especificaciones técnicas bajo las cuales se deberá realizar la separación, clasificación, recolección selectiva y valorización de los residuos en el Estado de Jalisco. |
| SUELO Y SUBSUELO | |
| NOM-138-SEMARNAT/SS-2003: Límites máximos permisibles de hidrocarburos en suelos y las especificaciones para su caracterización y remediación. | En caso de presentarse algún derrame a suelo natural se realizará la caracterización de la zona conforme a la norma. |
| RECURSOS NATURALES | |
| NOM-059-SEMARNAT-2001: Protección ambiental - especies nativas de México de flora y fauna silvestres - categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-lista de especies en riesgo. | No se han encontrado especies nativas que se encuentren dentro de la lista clasificada como en riesgo sin embargo si se encontraran especies en el área del proyecto y que estén bajo un status de protección especial, en cuanto a la fauna ésta será ahuyentada durante el desarrollo del proyecto |
| RUIDO | |
| NOM-081-SEMARNAT-1994: Establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición | La empresa controlara los niveles de ruido programando las actividades dentro del predio a fin de que los niveles máximos de ruido no rebasen los establecidos en la norma |
| RIESGO AMBIENTAL | |
| NOM-005-STPS-1998: Condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo para el manejo, transporte y almacenamiento de sustancias químicas peligrosas. | La empresa cumplirá con esta norma en cuanto al manejo, transporte y almacenamiento de sustancias químicas inflamables. |

| | |
|--|--|
| <p>NOM-018-STPS-2000: Sistema para la identificación y comunicación de peligros y riesgos por sustancias químicas peligrosas en los centros de trabajo.</p> | <p>Dentro de las instalaciones se identificará los recipientes que contengan algún tipo de sustancia química conforme a la norma</p> |
| <p>NOM-022-STPS-2008: Electricidad estática en los centros de trabajo-Condiciones de seguridad</p> | <p>Se implementarán las condiciones de seguridad necesarias para cumplir con esta norma en centros de trabajo. Así mismo se incluirá dentro de su programa de mantenimiento la revisión periódica a estas instalaciones.</p> |
| <p>RIESGO AMBIENTAL – NORMATIVIDAD SECRETARÍA DE ENERGÍA</p> | |
| <p>NOM-001-SECRE-2010: Especificaciones del gas natural</p> | <p>El gas natural carburante entregado por el proveedor cumplirá con las especificaciones establecidas en esta norma.</p> |
| <p>NOM-002-SECRE-2010: Instalaciones de aprovechamiento de gas natural</p> | <p>Se cumplirán los requisitos de seguridad establecidos en esta norma en las instalaciones y actividades que se realicen en el proyecto.</p> |
| <p>NOM-005-SCT-2008: Información de emergencia para el transporte de sustancias, materiales y residuos peligrosos.</p> | <p>El promovente se asegurará que el transportista cuente con los datos y especificaciones que debe contener la Información de Emergencia para el Transporte de Sustancias, Materiales y Residuos Peligrosos, que indique las acciones a seguir para casos de incidente o accidente (fugas, derrames, explosiones, incendios exposiciones, etc.), que debe llevar toda unidad de transporte, durante el transporte de sustancias, materiales y residuos peligrosos, en bolsa o carpeta-portafolios en un lugar accesible de la unidad, retirada de la carga.</p> |
| <p>NOM-010-SECRE-2002: Gas natural comprimido para uso automotor. Requisitos mínimos de seguridad para estaciones de servicio.</p> | <p>Se verificará el cumplimiento de esta Norma para poder operar la estación de servicio mediante la certificación por una unidad de verificación acreditada.</p> |

Contenido

| | |
|--|-----------|
| 4. DESCRIPCION DEL SISTEMA AMBIENTAL DEL AREA DE INFLUENCIA Y SU PROBLEMATICA AMBIENTAL | 82 |
| 4.1. Delimitación de áreas de estudio | 82 |
| 4.2. Condiciones del entorno | 88 |
| 4.2.1. Aspectos abióticos..... | 88 |
| 4.2.1.1. Clima | 88 |
| 4.2.1.1.1. Temperatura | 91 |
| 4.2.1.1.2. Evaporación (promedio mensual)..... | 91 |
| 4.2.1.1.3. Precipitación pluvial | 92 |
| 4.2.1.1.4. Lluvias torrenciales ó trombas..... | 93 |
| 4.2.1.1.5. Inundaciones..... | 94 |
| 4.2.1.1.6. Tormentas eléctricas..... | 94 |
| 4.2.1.1.7. Heladas..... | 94 |
| 4.2.1.1.8. Vientos Dominantes..... | 94 |
| 4.2.1.1.9. Inversiones térmicas..... | 96 |
| 4.2.1.1.10. Cuencas Atmosféricas..... | 98 |
| 4.2.1.2. Geología y Geomorfología | 99 |
| 4.2.1.2.1. Suelos | 108 |
| 4.2.1.2.2. Topografía | 112 |
| 4.2.1.2.3. Características tectónicas y sismicidad..... | 112 |
| 4.2.1.3. Hidrología superficial y subterránea..... | 115 |
| 4.2.1.3.1. Hidrología Subterránea:..... | 118 |
| 4.2.1.3.2. Hidrología superficial | 119 |
| 4.2.2. Aspectos bióticos..... | 122 |
| 4.2.2.1. Caracterización de la Vegetación..... | 122 |
| 4.2.2.2. Caracterización de la Fauna | 125 |
| 4.2.2.3. Paisaje | 127 |

| | | |
|--------|---|-----|
| 4.2.3. | Medio socioeconómico | 128 |
| 4.2.4. | Vías comunicación | 132 |
| 5. | Análisis de Riesgos Externos e Internos | 133 |
| 5.1. | Análisis de Riesgos Externos..... | 133 |
| 5.1.1. | Actividades productivas dentro del área de influencia | 142 |
| 5.1.2. | Población asociada en caso de peligro | 142 |
| 5.2. | Análisis de Riesgos Internos | 143 |

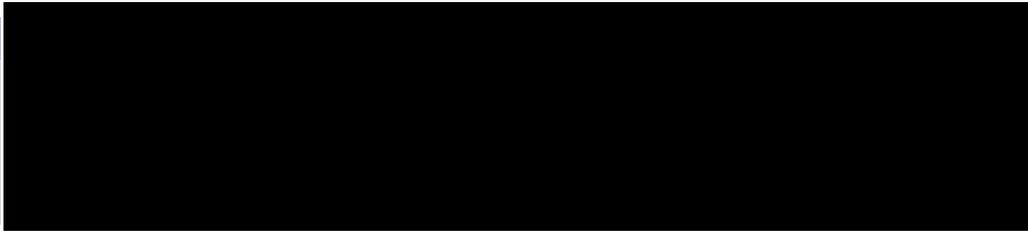
4. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL DEL ÁREA DE INFLUENCIA

4.1. Delimitación de áreas de estudio

Como ya se ha expuesto anteriormente, el proyecto “EDGN PiSA” localizada en la porción suroeste de las actuales instalaciones de Laboratorios PiSA planta Tlajomulco.

Las coordenadas donde se desarrollará el proyecto “EDGN PiSA” son las siguientes:

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



Para la delimitación del área, se ha considerado conveniente distinguir los siguientes conceptos: Área de influencia directa (área del proyecto) y Sistema ambiental.

- **Área de influencia** (área del proyecto)

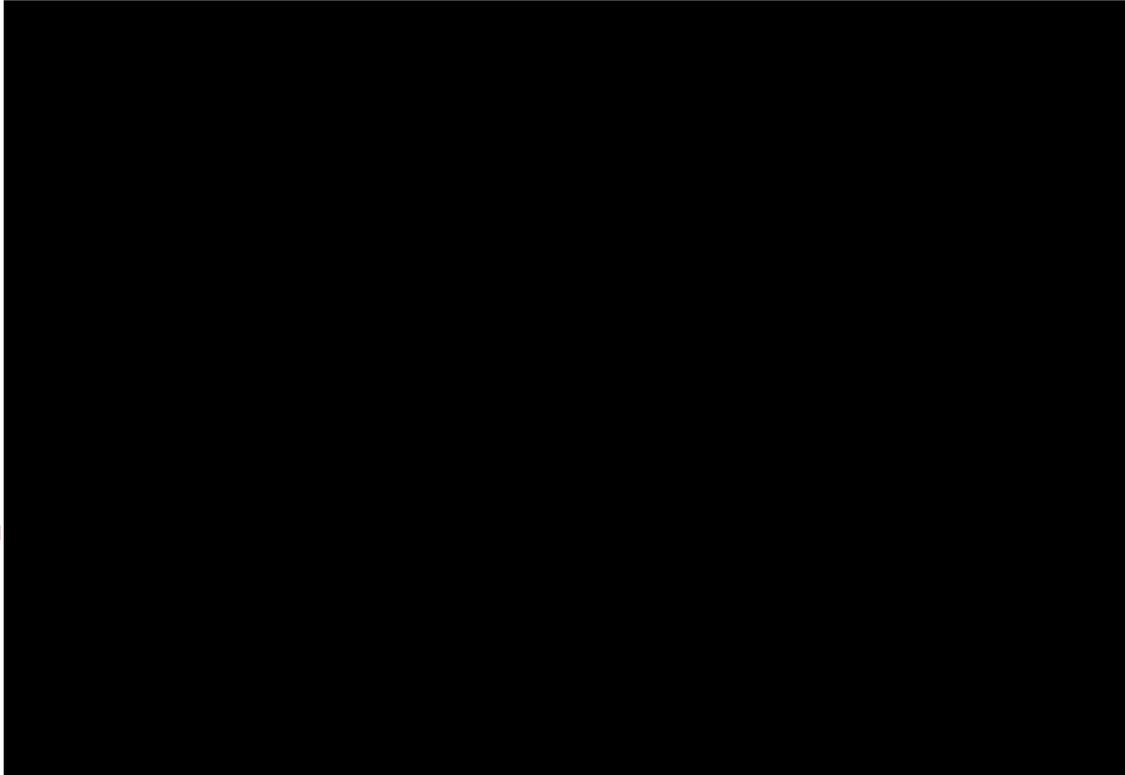
Para efectos del presente estudio definiremos como área de influencia, al espacio físico que será ocupado en forma permanente o temporal durante la construcción y operación de toda la infraestructura requerida para la realización del proyecto.

La EDGN PiSA abarcará un área de aproximadamente de 2,000 m², para el estacionamiento de los Titanes, los módulos de descompresión, regulación y medición, así como la instalación de tuberías

Estas áreas serán afectadas (impactadas) directamente por el proceso de construcción y operación del proyecto, originando perturbaciones (casi en su totalidad puntuales) sobre el medio ambiente.

Así, el área de influencia directa se restringe únicamente al área del proyecto de la EDRM y sus componentes y suma en total una superficie aproximada de 2,000 m².

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



- **Delimitación del Sistema Ambiental (SA)**
Es aquella que por sus características se delimita de acuerdo a una superficie territorial mayor pudiendo identificarse como aquella correspondiente al Municipio de Tlajomulco de Zúñiga, Jalisco.

Sistema ambiental:

Para realizar la delimitación del Sistema Ambiental del proyecto, se consideró que la “Estación de Descompresión, Regulación y Medición de Gas Natural” debe ser ubicada en algún tipo de delimitación territorial, para ello, se tomaron en cuenta diversos criterios con base en la ubicación, la naturaleza del proyecto y el análisis de la interacción directa que el mismo, en sus diferentes etapas, pudiera tener con los componentes ambientales (factores bióticos y abióticos), y sociales de la zona en la que se establecerá, considerando la amplitud de dichas interacciones.

Otro aspecto que se tomó en cuenta fue una identificación precisa de las actividades que serán desarrolladas durante las fases de preparación del sitio, construcción de obras y operación.

Estación de Descompresión de Gas Natural

Para establecer en forma definitiva el sistema ambiental del proyecto, se efectuó no solo una identificación, sino también una evaluación de los impactos ambientales potenciales, directos e indirectos y los riesgos debido al proyecto que puedan tener implicaciones en la vulnerabilidad de los componentes ambientales.

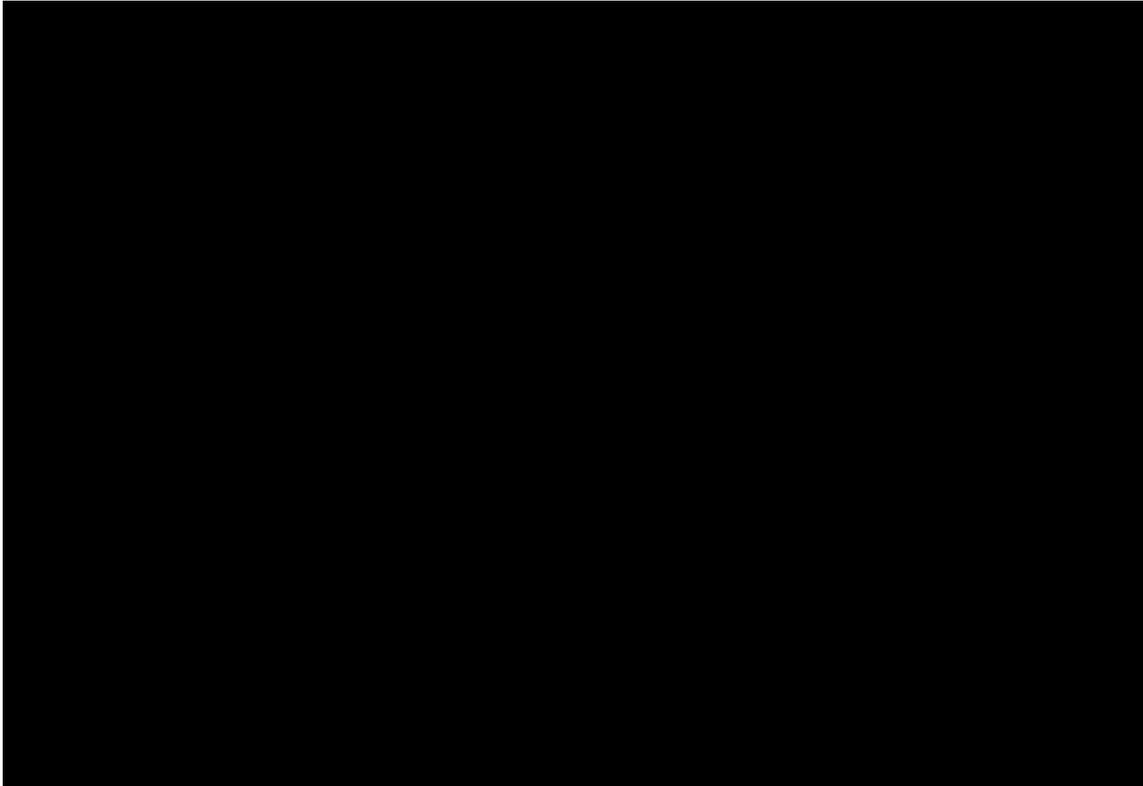
A continuación, se presenta el análisis de cada uno de los criterios ambientales utilizados para la delimitación y descripción del área del Área de Estudio del proyecto.



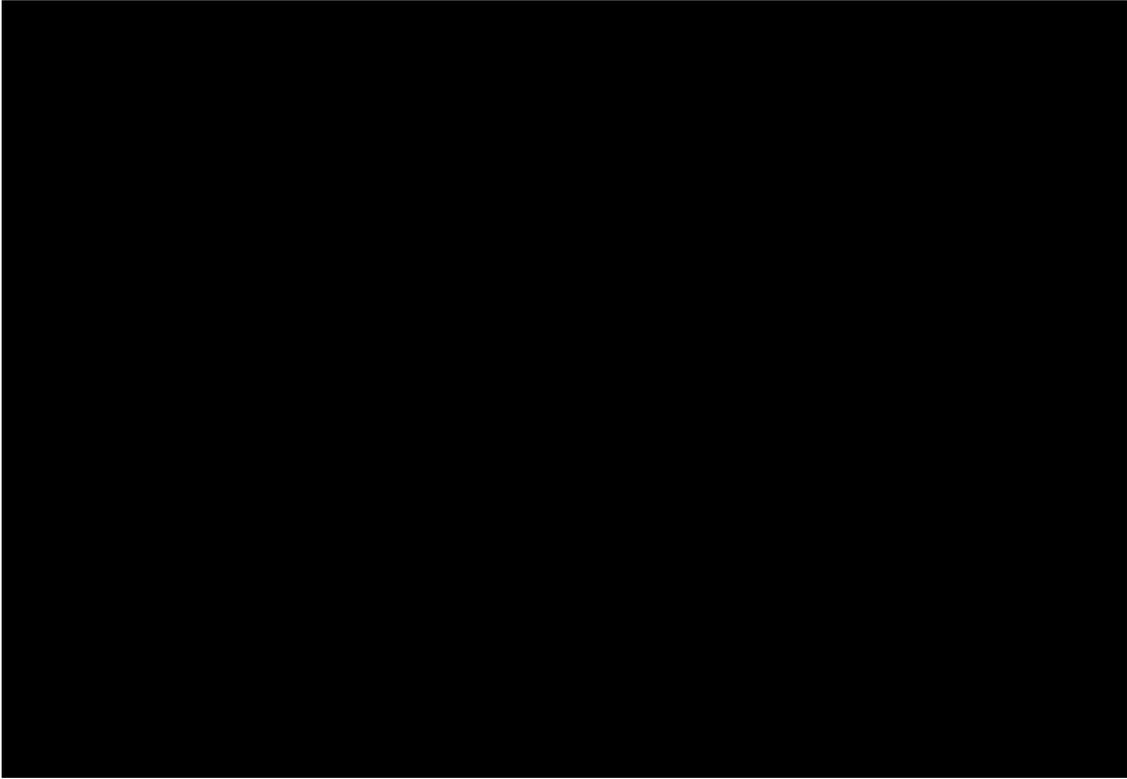
UBICACIÓN DEL PROYECTO, ART 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y
110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP

Ubicación del proyecto “EDGN PiSA” en el municipio de Tlajomulco de Zúñiga Jalisco.

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



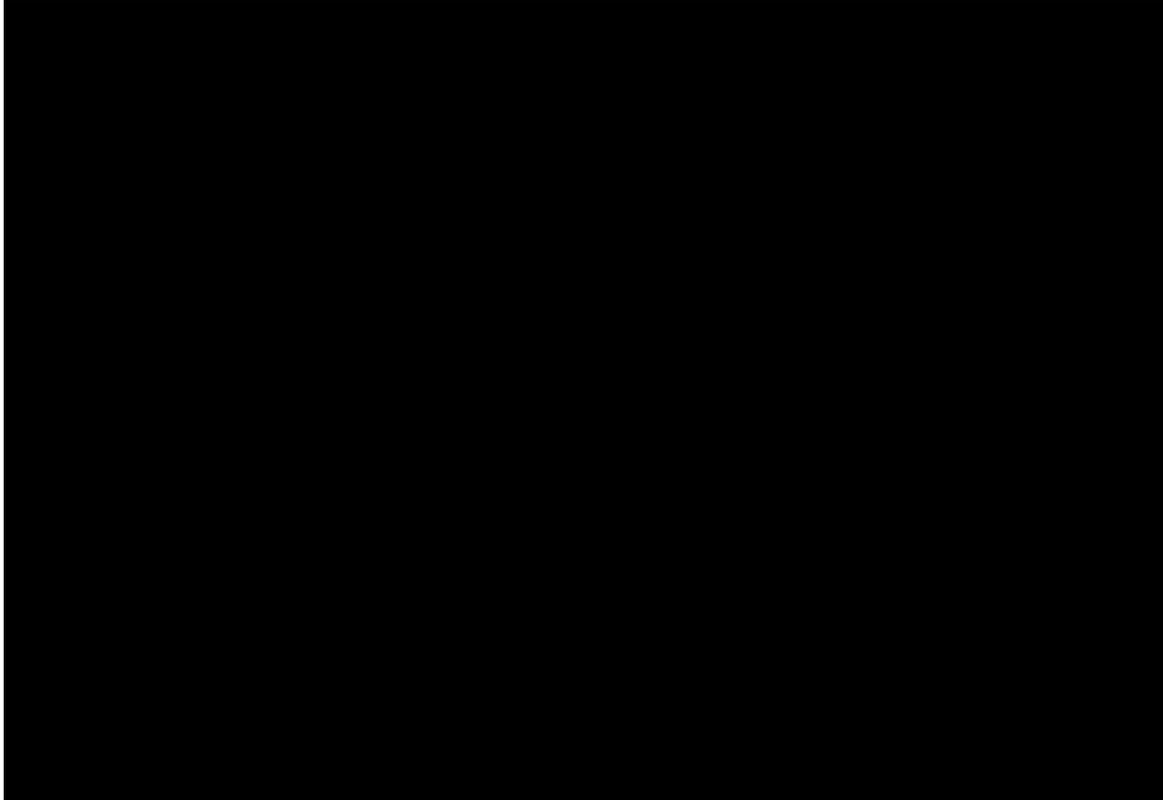
Delimitación del Área de Influencia (AI), es aquella zona cercana al predio donde se pretende desarrollar el presente proyecto incluyendo un área 500 metros de radio a partir del centroide del proyecto.



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

Delimitación del Área del proyecto (AP), es el área directamente involucrada en el desarrollo del proyecto, se considera todo el predio señalado en la parte oriente del predio de **EDGN PiSA**.

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



Para recopilar y analizar la información del sistema ambiental y del área de influencia del proyecto fue necesario dividir esta caracterización en tres niveles, debido a la disponibilidad diferenciada de datos agrupados y a distintas escalas geográficas.

Por lo anterior, para la caracterización ambiental general del sistema que puede influir sobre el proyecto y que en general puede verse afectada por él, se utilizó la información disponible para cuencas hidrológicas, proveniente tanto de CONAGUA como de INEGI y utilizando, según fue pertinente y disponible, información de las UGA sobre las que se insertaría el proyecto.

En términos de información social fue necesario recurrir a información concretamente, municipal. Así, la mayoría de la información de carácter demográfico y económico corresponde al municipio de Tlajomulco de Zúñiga, Jalisco.

En la medida en que se realizaron estudios específicos para el sitio del proyecto y su entorno inmediato, tanto para fines de los estudios de factibilidad previos como para este estudio.

En algunos casos, fue posible obtener información más detallada o suplementaria que se sobrepone entre el nivel estatal, de cuenca hidrológica y municipal. De este modo, en esta sección se integra una descripción a escalas múltiples con el propósito de aplicar los datos

más relevantes y concretos para determinar el estado del medio ambiente en el entorno del proyecto, de manera que sea útil para determinar los probables impactos del medio sobre el medio y viceversa. En todos los casos se señala el nivel de la información y su fuente.

4.2. Condiciones del entorno

4.2.1. Aspectos abióticos

4.2.1.1. Clima

De acuerdo al Ordenamiento Ecológico Territorial del municipio de Tlajomulco de Zúñiga, Jalisco, al sitio del proyecto, el tipo de clima que le corresponde según la clasificación climática de Koppen, modificada por E. García (op.cit), es (A) C(W0)(W): que se traduce como: clima templado semicálido subhúmedo de humedad mínima con lluvias en verano, precipitación invernal 5mm, temperatura media anual 18°C.

La zona en estudio se encuentra afectada la mayor parte del año por la afluencia de aire marítimo tropical. Sin embargo, en el transcurso del año una gran variedad de fenómenos meteorológicos de escala regional, en superficie y en la atmósfera superior, tienen influencia sobre las condiciones meteorológicas de la zona metropolitana.

La zona en estudio por estar situada en la región central del país está sujeta también a la influencia de sistemas anticiclónicos, generados tanto en el Golfo de México como en el Océano Pacífico.

Estos sistemas ocasionan una gran estabilidad atmosférica, inhibiendo el mezclado vertical del aire. Así mismo, recibe una abundante radiación solar debido a su latitud de 20° N, lo que hace que su atmósfera sea altamente fotorreactiva.

Época de invierno

En esta época (conocida también como "seca"), el anticiclón del Pacífico (es decir la zona de alta presión, con movimiento descendente del aire y vientos débiles en superficie), al bajar de latitud genera vientos occidentales que favorecen la entrada de aire marítimo tropical, con un ligero contenido de humedad, generando lluvias poco importantes. Sin embargo, de manera temporal, la presencia de la Corriente de Chorro (o de vientos máximos) en los niveles superiores de la atmósfera, llega a reflejar una intensificación de los vientos occidentales en superficie y un aumento en el aporte de humedad, generando algunas precipitaciones.

Durante la misma época se presentan invasiones de masas de aire frío y seco que penetran por la región norte del país y avanzan hacia la región central, llegando a extenderse a la

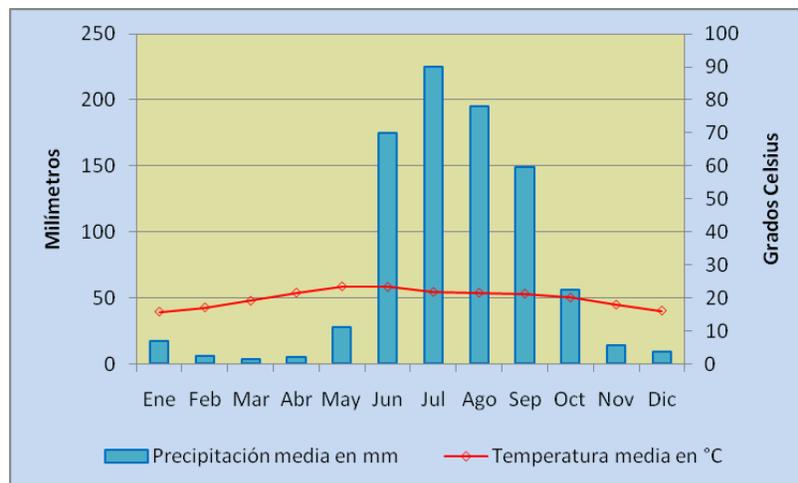
ZMG, provocando descensos de temperatura, algunas heladas y estratificación de las capas atmosféricas, intensificando con ello el fenómeno de la inversión térmica.

Época de verano

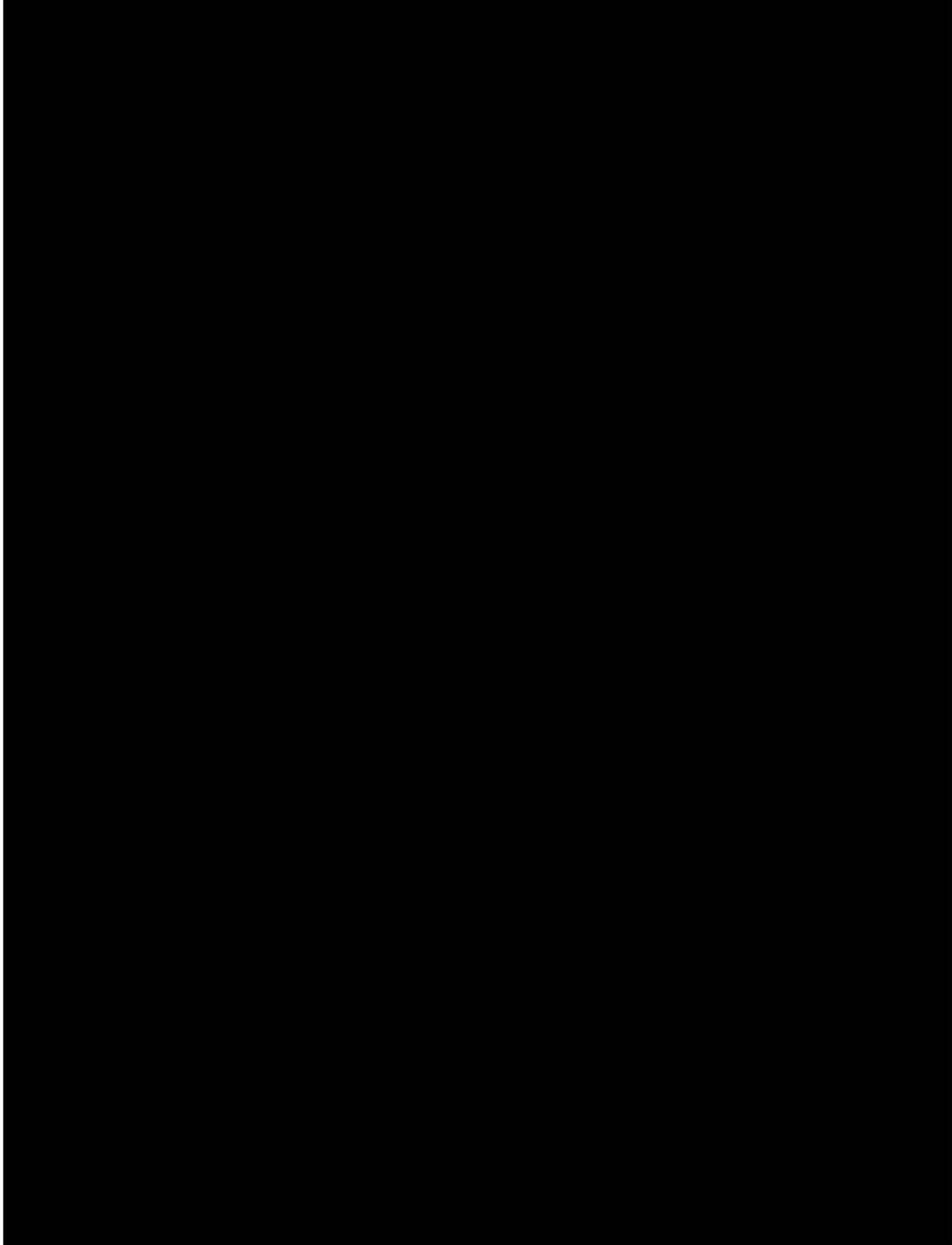
En esta época (conocida como "de lluvias") el área en estudio se ve afectada por la entrada de aire cálido y húmedo procedente del Océano Pacífico, del Golfo de México y del Mar Caribe, provocando altas temperaturas y favoreciendo el movimiento vertical ascendente del aire, disminuyendo con ello la presencia, intensidad y espesor de las inversiones térmicas. Por otra parte, la influencia del Golfo de México y Mar Caribe se manifiesta como un aumento de humedad en el lugar, debido al constante avance de ondas tropicales, provocando importantes cantidades de lluvia y vientos de componente oriental.

En el caso del Océano Pacífico, el transporte de humedad es favorecido por el desplazamiento de masas de aire hacia latitudes mayores de la zona intertropical de convergencia, la que al activarse ocasiona fuertes desprendimientos de humedad hacia los estados del Pacífico central, generando un aumento de cielos nublados e intensas precipitaciones.

Durante la misma época se desarrollan importantes sistemas tropicales sobre el Océano Pacífico oriental, como son las perturbaciones, depresiones, tormentas tropicales y huracanes. Dichos sistemas llegan a provocar, de acuerdo a su circulación ciclónica y cercanía a tierra, la entrada de bandas nubosas y altas cantidades de precipitación con una intensificación de los vientos, los cuales llegan a la ZMG ligeramente degradados.



Gráfica 4-1 Temperatura media y precipitación promedio de Tlajomulco de Zúñiga



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

4.2.1.1.1. Temperatura

La temperatura del mes más frío oscila entre -3 y 18 °C La temperatura del mes más caliente es la superior a 10°C. La temporada de lluvias en verano (se significa por ser por lo menos diez veces mayor en la cantidad de lluvia en el mes más húmedo de la mitad del año en que se encuentra el verano que en el mes más seco). El porcentaje de lluvia invernal es menor al 10.2% de la precipitación total anual. El verano caliente con temperatura media del mes más cálido es mayor de 22°C El punto más extremoso; depende de la oscilación anual de las temperaturas medias mensuales y se ubica entre 7 y 14°C, el mes más cálido se presenta antes del solsticio de verano.

| SERVICIO METEOROLÓGICO NACIONAL | | | | | | | | | | | | | |
|---|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|-------|
| ESTADO DE: JALISCO | | | | | | | | | | | | | |
| NORMALES CLIMATOLÓGICAS | | | | | | | | | | | | | |
| ESTACION: 00014294 TLAJOMULCO DE ZUÑIGA | | | | | | | | | | | | | |
| LATITUD: 20°28'22" N. | | | | | | | | | | | | | |
| LONGITUD: 103°26'48" W. | | | | | | | | | | | | | |
| ALTURA: 1,560.0 MSNM. | | | | | | | | | | | | | |
| ELEMENTOS | ENE | FEB | MAR | ABR | MAY | JUN | JUL | AGO | SEP | OCT | NOV | DIC | ANUAL |
| TEMPERATURA MAXIMA NORMAL | 26.2 | 28.0 | 29.9 | 31.8 | 32.8 | 30.0 | 27.5 | 27.3 | 27.1 | 27.6 | 27.6 | 26.1 | 28.5 |
| MAXIMA MENSUAL | 31.1 | 32.0 | 32.5 | 35.7 | 36.3 | 35.5 | 30.5 | 29.5 | 29.1 | 30.7 | 30.8 | 30.4 | |
| AÑO DE MAXIMA | 1974 | 2001 | 2006 | 2006 | 2003 | 2005 | 2006 | 2004 | 1987 | 2004 | 2004 | 2004 | 1973 |
| MAXIMA DIARIA | 33.0 | 40.5 | 36.0 | 38.0 | 39.5 | 40.0 | 34.0 | 34.0 | 33.0 | 34.0 | 34.0 | 35.0 | |
| FECHA MAXIMA DIARIA | 06/1974 | 22/2005 | 21/2004 | 26/2006 | 05/2003 | 09/2005 | 05/1986 | 12/1994 | 18/1987 | 06/1990 | 16/1990 | 05/1973 | |
| AÑOS CON DATOS | 24 | 25 | 24 | 25 | 26 | 27 | 25 | 23 | 25 | 25 | 27 | 23 | |
| TEMPERATURA MEDIA NORMAL | 14.9 | 16.6 | 18.5 | 21.0 | 22.7 | 22.9 | 21.4 | 21.1 | 20.8 | 19.6 | 17.1 | 15.2 | 19.3 |
| AÑOS CON DATOS | 24 | 25 | 24 | 25 | 25 | 27 | 25 | 23 | 25 | 25 | 27 | 23 | |
| TEMPERATURA MINIMA NORMAL | 3.6 | 5.2 | 7.1 | 10.2 | 12.7 | 15.7 | 15.3 | 15.0 | 14.5 | 11.6 | 6.6 | 4.2 | 10.1 |
| MINIMA MENSUAL | 0.0 | -0.2 | 4.2 | 8.2 | 9.9 | 13.5 | 14.2 | 13.7 | 12.5 | 8.4 | 2.8 | -0.1 | |
| AÑO DE MINIMA | 1997 | 1998 | 1989 | 1987 | 2005 | 2005 | 1987 | 1991 | 1989 | 1987 | 2004 | 1997 | |
| MINIMA DIARIA | -6.5 | -4.5 | -0.5 | 3.0 | 6.0 | 7.0 | 8.0 | 9.5 | 4.0 | 0.0 | -4.0 | -4.5 | |
| FECHA MINIMA DIARIA | 14/1997 | 25/2004 | 07/2008 | 09/1993 | 03/1988 | 27/1989 | 04/1987 | 24/1987 | 27/1989 | 18/1997 | 05/1985 | 15/1997 | |
| AÑOS CON DATOS | 24 | 25 | 24 | 25 | 25 | 27 | 25 | 25 | 25 | 25 | 27 | 23 | |

Tabla 4-1 Normales Climáticas Temperatura
Fuente: Sistemas Meteorológico Nacional

De acuerdo con los datos obtenidos de la Estación Meteorológica Tlajomulco, localizada entre las coordenadas geográficas 20°28'22" de Latitud norte y 103°26'48" de Longitud Oeste a 1560 msnm, la temperatura promedio es de 19.3 °C.

4.2.1.1.2. Evaporación (promedio mensual).

En el siguiente cuadro, se indican la cantidad de lluvia en m2/día, días nublados, porcentaje de humedad relativa y mm de lluvia por mes en la estación Tlajomulco.

| Mes | Lluvia mm ó lts/mt² | Días Nublados | Humedad Relativa % | mm |
|--------------|---------------------|---------------|--------------------|----------------|
| Enero | 14.3 | 5.9 | 64.6 | 95.6 |
| Febrero | 3.2 | 4.2 | 56.5 | 127.9 |
| Marzo | 4.7 | 4.2 | 49.6 | 174.7 |
| Abril | 4.7 | 3.5 | 45.3 | 192.3 |
| Mayo | 25.5 | 4.9 | 47.2 | 221.9 |
| Junio | 168.3 | 13.9 | 65.2 | 153.5 |
| Julio | 229.4 | 17.8 | 74.2 | 123.6 |
| Agosto | 194.2 | 15.7 | 74.0 | 121.4 |
| Septiembre | 149.0 | 15.7 | 73.1 | 113.4 |
| Octubre | 47.2 | 9.4 | 69.1 | 118.9 |
| Noviembre | 15.7 | 4.8 | 65.2 | 96.8 |
| Diciembre | 10.7 | 8.5 | 66.4 | 85.8 |
| Anual | 866.9 | 108.5 | 62.4 | 1,634.1 |

Tabla 4-2 Evaporación mensual

4.2.1.1.3. Precipitación pluvial

| SERVICIO METEOROLÓGICO NACIONAL | | | | | | | | | | | | | |
|---|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| ESTADO DE: JALISCO | | | | | | | | | | | | | |
| NORMALES CLIMATOLÓGICAS | | | | | | | | | | | | | |
| ESTACION: 00014294 TLAJOMULCO DE ZUÑIGA | | | | | | | | | | | | | |
| LATITUD: 20°28'22" N. | | | | | | | | | | | | | |
| LONGITUD: 103°26'48" W. | | | | | | | | | | | | | |
| ALTURA: 1,560.0 MSNM. | | | | | | | | | | | | | |
| ELEMENTOS | ENE | FEB | MAR | ABR | MAY | JUN | JUL | AGO | SEP | OCT | NOV | DIC | ANUAL |
| PRECIPITACIÓN | | | | | | | | | | | | | |
| NORMAL | 20.8 | 4.4 | 2.3 | 5.6 | 20.3 | 165.2 | 193.1 | 179.7 | 134.4 | 42.7 | 6.8 | 6.0 | 781.3 |
| MAXIMA MENSUAL | 299.0 | 34.9 | 26.7 | 71.0 | 83.5 | 261.2 | 340.4 | 317.5 | 242.5 | 123.5 | 41.0 | 38.0 | |
| AÑO DE MAXIMA | 1992 | 2007 | 1997 | 1997 | 1974 | 1986 | 1988 | 1995 | 2002 | 1990 | 1973 | 1989 | |
| MAXIMA DIARIA | 78.0 | 28.5 | 16.0 | 34.0 | 32.5 | 59.0 | 98.4 | 78.0 | 89.0 | 62.0 | 18.0 | 32.5 | |
| FECHA MAXIMA DIARIA | 25/1992 | 25/1987 | 20/1997 | 06/1974 | 30/1974 | 12/2002 | 08/2008 | 27/1995 | 07/1999 | 02/1996 | 19/1973 | 07/1989 | |
| AÑOS CON DATOS | 24 | 25 | 24 | 25 | 25 | 27 | 25 | 23 | 25 | 25 | 27 | 23 | |
| EVAPORACION TOTAL | | | | | | | | | | | | | |
| NORMAL | 133.9 | 164.1 | 259.2 | 269.2 | 304.6 | 233.5 | 199.7 | 159.4 | 130.5 | 119.0 | 114.8 | 115.3 | 2,203.2 |
| AÑOS CON DATOS | 21 | 22 | 21 | 22 | 22 | 20 | 20 | 20 | 21 | 21 | 22 | 21 | |
| NUMERO DE DIAS CON LLUVIA | 1.7 | 0.5 | 0.5 | 0.6 | 2.6 | 14.2 | 17.6 | 18.2 | 13.7 | 6.0 | 1.3 | 1.3 | 78.2 |
| AÑOS CON DATOS | 24 | 25 | 24 | 25 | 25 | 27 | 25 | 23 | 25 | 25 | 27 | 23 | |
| NIEBLA | 1.2 | 0.4 | 0.3 | 0.0 | 0.4 | 1.8 | 3.1 | 4.9 | 5.6 | 5.0 | 1.8 | 1.5 | 26.0 |
| AÑOS CON DATOS | 22 | 24 | 22 | 23 | 23 | 25 | 23 | 23 | 23 | 23 | 25 | 22 | |
| 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 |
| AÑOS CON DATOS | 22 | 24 | 22 | 23 | 23 | 25 | 23 | 23 | 23 | 23 | 25 | 22 | |
| TORRENTA E. | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.1 | 0.1 | 0.0 | 0.0 | 0.2 |
| AÑOS CON DATOS | 22 | 24 | 22 | 23 | 23 | 25 | 23 | 23 | 23 | 23 | 25 | 22 | |

Tabla 4-3 Precipitación pluvial
Fuente: Sistema meteorológico nacional

Como se puede observar en la tabla arriba indicado el régimen de lluvias que predomina en el municipio de Tlajomulco, la temporada de lluvias se presenta durante el verano y parte del otoño, con más del 80% de la precipitación total anual y un porcentaje de lluvia invernal menor al 10.2%.

Las lluvias máximas en 24 horas (lluvias máximas diarias) reflejan la intensidad con la que se puede presentar esta magnitud meteorológica en el lapso de un día. La siguiente tabla presenta la magnitud promedio de estos vientos.

Es la máxima cantidad de lluvia captada por un pluviómetro en un periodo de 24 horas. No se refiere a la precipitación registrada en un solo evento durante ese mismo lapso de tiempo.

A nivel de cuenca, la precipitación media anual varía de los 700 a 1,200 mm, encontrando que el valor predominante en toda la superficie es de 800 a 1,200 mm. Acorde con el mapa de precipitación de Jalisco, formulado por el INEGI, en la mayor parte de la cuenca Santiago – Guadalajara se presentan precipitaciones dentro de los rangos de 800 a 1000 mm anuales, sin embargo, en la parte sur de la cuenca, en los municipios de Zapopan y El Arenal, así como en algunas partes de Los Altos, específicamente en el municipio de Tepatitlán, se presentan valores que van de los 1,000 a los 1,200 mm. En la parte norte, en los municipios de San Cristóbal de la Barranca e Ixtlahuacán del Río, la precipitación presenta valores de 700 a 800 mm.



4.2.1.1.4. Lluvias torrenciales ó trombas.

Las lluvias torrenciales son generalmente causadas por el proceso conectivo causado por el acceso del aire cálido más liviano que el aire frío de los alrededores, El régimen de lluvias en la localidad; se registra entre los meses de junio a octubre.

El predio de estudio donde se proyecta establecer la “EDGN PiSA”, se genera lluvias torrenciales e inclusive se cuenta con registro de trombas.

En cuanto al problema de inundaciones generados por las lluvias torrenciales, en los últimos temporales de lluvia se han presentado problemas de inundaciones en los predios aledaños de la planta PiSA Tlajomulco.

4.2.1.1.5. Inundaciones.

En el predio donde se desarrollará la “EDGN PiSA”, no es susceptible de inundación debido a la pendiente que se generó durante el desarrollo de los edificios de la planta con lo cual se garantizó el establecer pendientes con el fin de evitar inundaciones en la parte del predio y en las zonas cercanas existe unas pendientes predominantes que conducen el agua pluvial hacia el lindero norte y oeste permitiendo su desfogue en caso de una lluvia torrencial hacia el canal colindante. Cabe mencionar que se realizaron las adecuaciones de relleno y nivelación del área para conformar los accesos y salidas a la estación de Gas, estableciendo una pendiente favorable para no presentar inundaciones pluviales en el interior de esta.

4.2.1.1.6. Tormentas eléctricas.

Generalmente este fenómeno está relacionado con las precipitaciones sólidas como granizo o líquidas como lluvia, por lo que en función de las condiciones en las que se presenten, será la magnitud del posible daño, mismo que se encuentra relacionado con la época de lluvias, que se presentan en los meses de septiembre y octubre, donde los registros establecen que el predio de estudio es afectado por 0.2 tormentas eléctricas anuales como máximo.

4.2.1.1.7. Heladas

De acuerdo a los registros del periodo de 1951 a 2010, de acuerdo a la estación climatológica denominada: 00014294 del Servicio Meteorológico Nacional Servicio Meteorológico Nacional, la helada más fuerte se presentó en enero de 1997.

4.2.1.1.8. Vientos Dominantes

Los vientos dominantes en el municipio de Tlajomulco de Zúñiga son de dirección norte y están regidos por patrones regionales.

Los vientos provenientes de la zona del Bosque La Primavera, al norte del proyecto, están determinados por los efectos orográficos de los cerros localizados alrededor del sitio del proyecto, los cuales causan variaciones locales en los patrones de viento.

La velocidad de los vientos es un factor relevante porque por lo general, una mayor velocidad del viento reduce las concentraciones a nivel del suelo, al producir una mayor dilución y mezcla, mitigando el impacto dentro y fuera del sitio del proyecto por la generación de partículas de polvo, debido principalmente a los movimientos de tierra de la zona, durante las etapas de preparación del sitio y construcción.

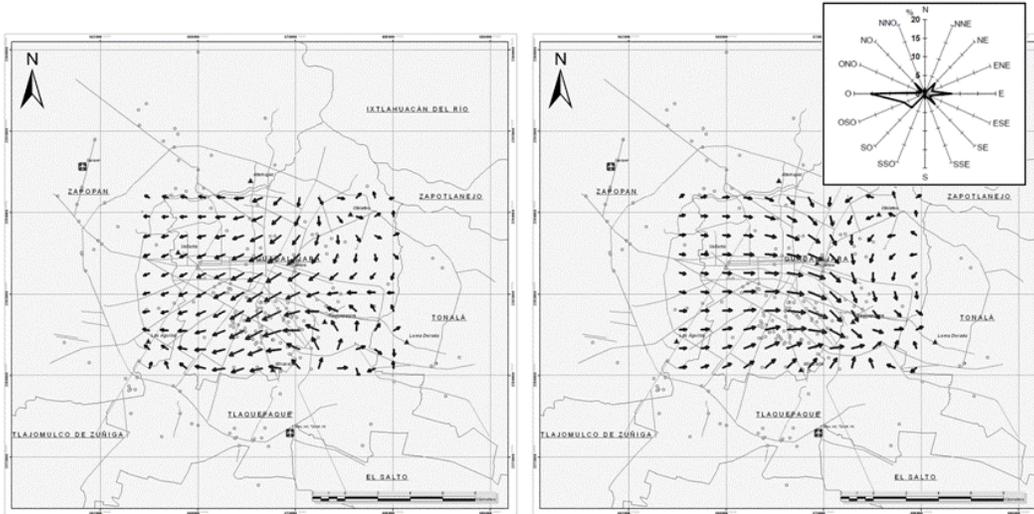


Ilustración 4-6 Rosa de vientos dominantes en la Zona Metropolitana de Guadalajara (1985-1990).

Se aprecia la rosa de los vientos y sus direcciones, para la ZMG.

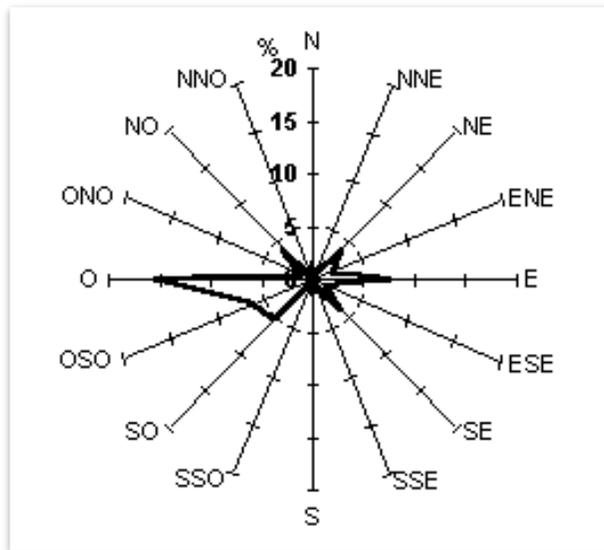


Ilustración 4-7 Rosa de vientos dominantes en la Zona Metropolitana de Guadalajara (1985-1990)
Fuente: Condiciones Físicas y Calidad del Aire, INE, 2007

4.2.1.1.9. Inversiones térmicas.

En invierno (época fría, de noviembre a febrero) el desplazamiento de frentes fríos y masas de aire polar, son los sistemas meteorológicos que predominan en la mayoría de las regiones del país. Cuando estos fenómenos son intensos, el Estado se ve afectado con sistemas anticiclónicos (tiempo atmosférico estable y vientos menores a 4 km/h), que pueden generar inversiones térmicas.

La inversión térmica es un fenómeno meteorológico natural que se da en las capas bajas de la atmósfera terrestre. Normalmente, en la tropósfera existe un gradiente térmico vertical negativo, es decir, según ascendemos, y a mayor altura, la temperatura del aire va bajando y mayor frío se sentirá.

Cuando hay inversión térmica ocurre lo contrario, invirtiéndose el proceso normal, el aire caliente se coloca por encima de una capa de aire frío, a consecuencia de que se forma una especie de techo o capa a una temperatura cálida, en donde se detienen los contaminantes, observándose a simple vista la llamada nata; a la vez, la superficie es más fría y la temperatura del aire aumenta según ascendemos (Figura 6).

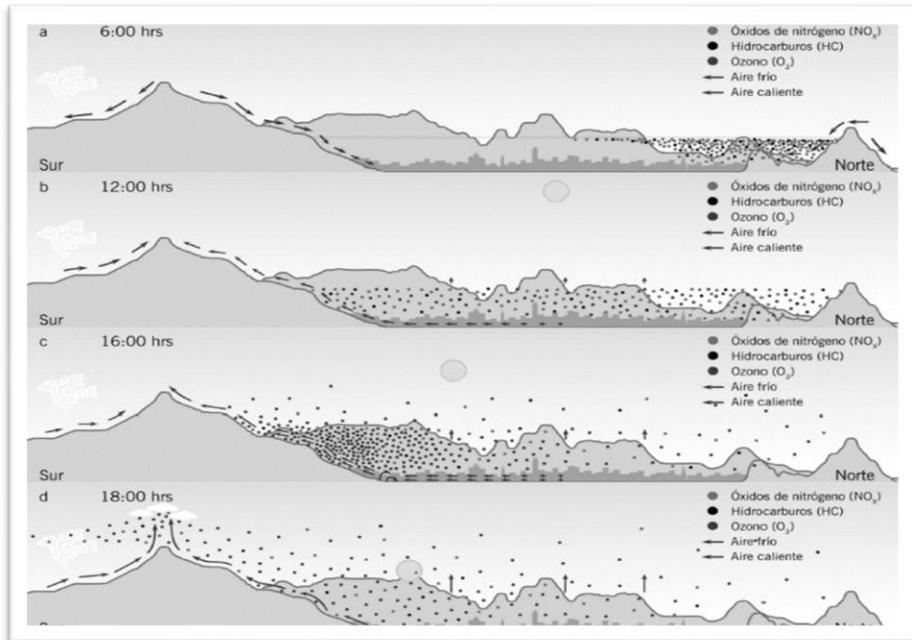


Ilustración 4-8 Inversión Térmica
Fuente: Secretaria de Medio Ambiente del Gobierno del Distrito Federal, 2010.

Estación de Descompresión de Gas Natural

En la ZMG las inversiones térmicas se presentan el 78% de los días del año, siendo el periodo de noviembre a junio, cuando su presencia se da prácticamente en todos los días.

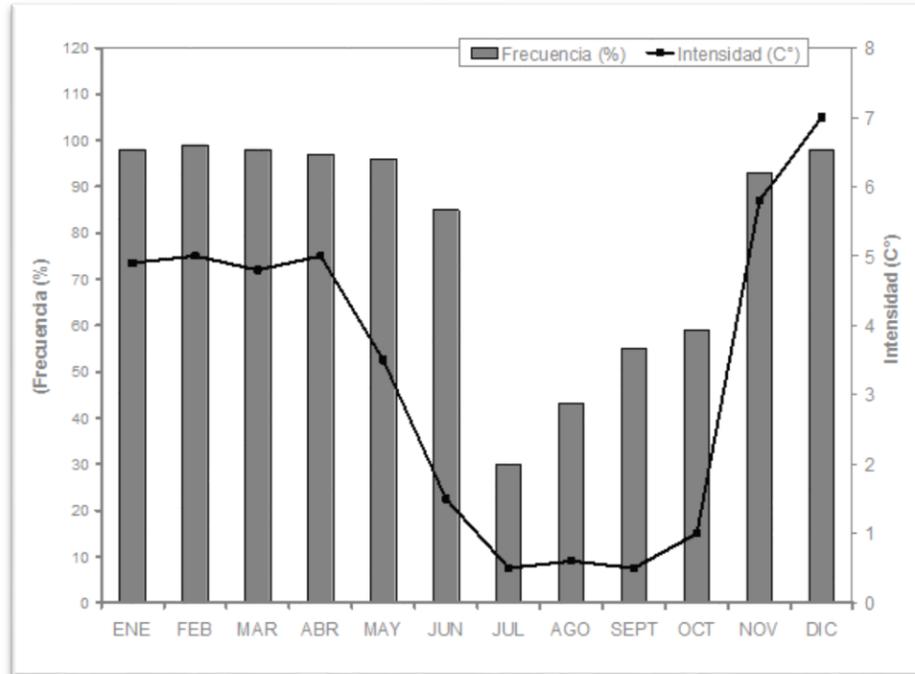


Ilustración 4-9 Frecuencia promedio mensual de inversiones térmicas en la ZMG (1994).
Fuente: SEMADES, 1994.

Para los meses de julio a octubre, su frecuencia llega a ser menor al 50% de los días del mes.

La intensidad de una inversión está dada por la diferencia de temperatura entre la superficie o base y la cúspide de la inversión térmica. Entre más amplio sea este contraste (por ejemplo, 12 grados), se considera intensa y tardará más en romperse. En la ZMG la inversión térmica alcanza sus valores más altos de intensidad en el periodo en que se presenta con mayor incidencia; esto es, en las épocas de invierno – primavera y la mayor parte del otoño. En diciembre, la intensidad de la inversión térmica ha llegado a presentar valores máximos de hasta 7°C. Durante la mayor parte del periodo de lluvias, de junio a septiembre, e inclusive octubre la intensidad promedio mensual de las inversiones térmicas es menor a 1°C.

La duración se refiere al tiempo en que está presente la inversión térmica. Normalmente se origina la tarde del día anterior y alcanza sus máximos valores en la mañana siguiente, rompiéndose alrededor de las 11:00 horas, cuando se calienta el suelo por los rayos solares. Por consiguiente, la diferencia de temperatura con respecto a la tapa se acorta.

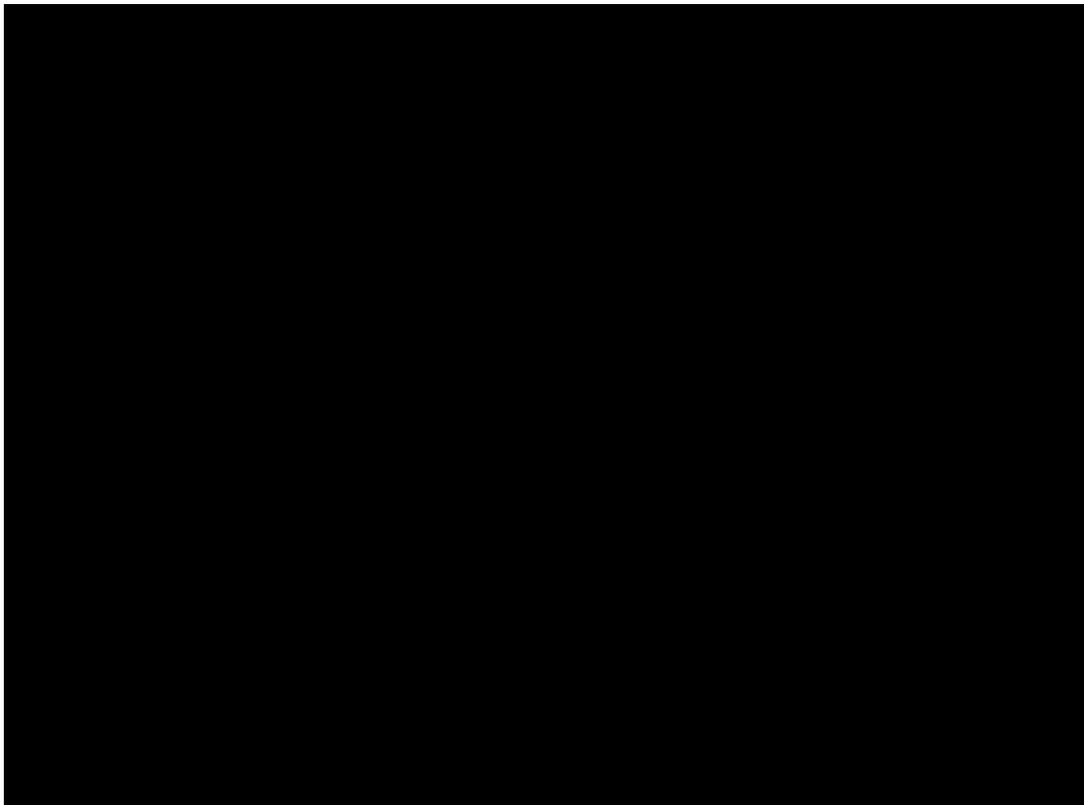
El espesor es la distancia que hay entre la superficie del suelo y el techo que sirve de barrera. Entre más cercana esté la tapa de la superficie, por ejemplo, 40 a 60 m de altura, rápidamente se satura de contaminantes. En el Valle de Atemajac dicho techo oscila entre los 40 y los 160 m.

La presencia de masas de aire frío como las ocurridas en invierno, impiden que la inversión se rompa, lo que acumula contaminantes y mezclas tóxicas dañinas, así como contingencias atmosféricas que representan un riesgo para la población.

4.2.1.1.10. Cuencas Atmosféricas.

De acuerdo con datos del Instituto de Astronomía y Metrología de la Universidad de Guadalajara, el Estado de Jalisco tiene siete cuencas atmosféricas (Davydova, 1998), las cuales presentan vientos locales diferentes a los globales, debido a que están mucho más influenciados por los factores locales como el relieve y las condiciones climáticas

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



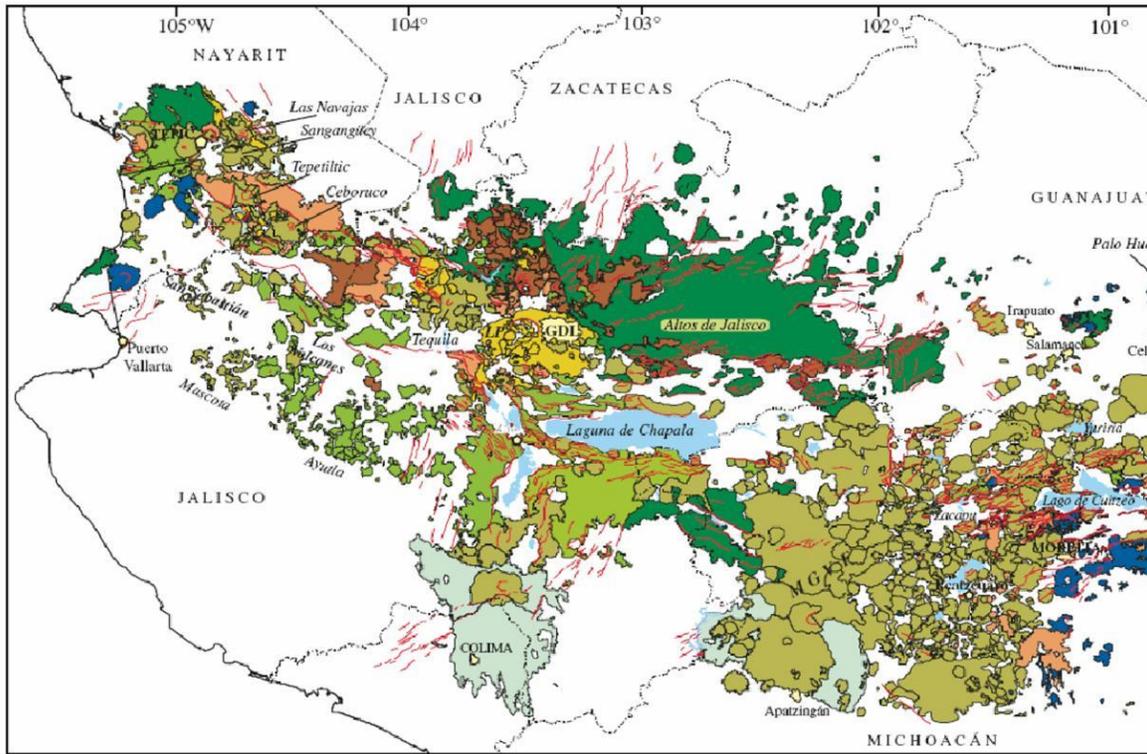
El área del proyecto se encuentra ubicada dentro de la Cuenca IV, cuenta con circulación tipo brisa valle y viento dominante de Oeste - Suroeste, complicado con la presencia del “efecto de chimenea”, provocado por los vientos de alta intensidad provenientes de la barranca sobre todo durante los meses de invierno y primavera.

4.2.1.2. Geología y Geomorfología

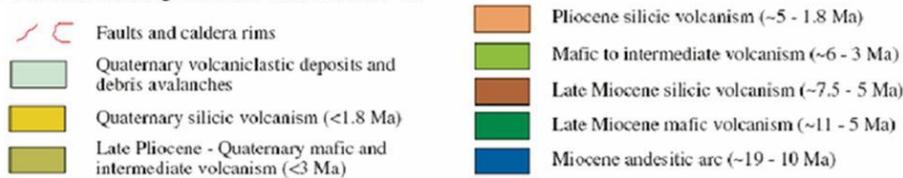
El municipio forma parte de las zonas volcánicas que caracterizan a la Faja Volcánica Transmexicana que es de carácter bimodal y cuyas etapas afectaron a todo el territorio comprendido dentro de esa región. Estas formaciones también tienen presencia notable en varias zonas del municipio. De las formaciones geológicas que se pueden detectar en el caso de Tlajomulco, su antigüedad se remonta al Mioceno y corresponde con un episodio máfico que da origen al denominado Grupo del Río Santiago, y la segunda etapa abarca cuatro episodios: el silícico que sucede entre 7 y 5 Millones de años AC., el Plioceno temprano, el Plioceno tardío y Pleistoceno temprano.

En relación a las unidades estratigráficas mayores reconocidas de la FVT, identificadas entre la antigua a la reciente por Gómez Tuena et al (2007), están las siguientes:

- Grupo Río Santiago (Arco Andesítico Miocénico). Corresponde con flujos de basalto y andesita basáltica, con intercalaciones menores de tobas soldadas en la base y ceniza y lapilli pumicítico en la cima.
- Basaltos y brechas volcánicas de la sierra Las Vigas -El Tecuán (Late miocénico mafic vulcanismo).
- Grupo Basalto San Cristóbal (Vulcanismo Máfico del mioceno tardío).
- Toba San Cristóbal (Vulcanismo Máfico del mioceno tardío).
- Toba Los Caballos (Vulcanismo silícico pleistocénico).
- Grupo Guadalajara Inferior: flujos, domos y brechas de composición riolítica e ignimbritas.
- Vulcanismo silícico pliocénico. Pertenece al Grupo Guadalajara Superior: ignimbrita, basaltos con intercalaciones de material volcanoclástico y domos riolíticos y material piroclástico, lapilli y escoria basáltica).
- Lavas máficas cubiertas por flujos de riolita.
- Conos cineríticos, flujos de lavas, flujos piroclásticos, pómez, diques, brechas y escoria de composición basáltica y andesítica.
- Toba Tala: Tobas de caída libre, lapilli y flujos de ceniza y pómez de caída.
- Vulcanismo silícico cuaternario. Domos riolíticos y flujos de lava félsica y vidrio volcánico.
- Depósitos aluviales.



Formaciones litológicas relacionadas con la FVT



Fuente: Gómez Tuena et al. 2007 p 78-79.

Mapa 4-3 Formaciones geológico-litológicas de la Faja Volcánica Transmexicana

El nombre de las unidades mayores según nomenclatura de Gómez Tuena et al (2007) es diferente y se presenta en paréntesis, así mismo, se puede observar en el mapa su distribución geográfica.

UNIDADES ESTRATIGRÁFICAS MAYORES

A continuación, se describen las unidades mayores estratigráficas

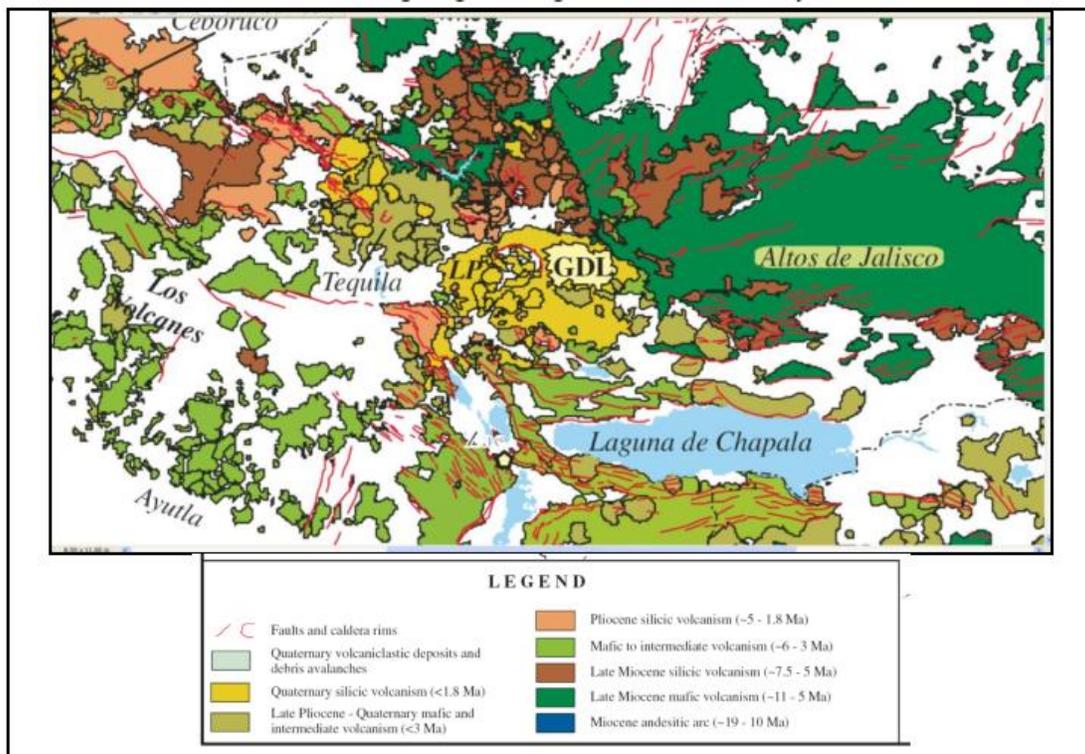
Grupo Río Santiago: El grupo Río Santiago, de acuerdo con el SIAPA (2002), es la unidad litológica de mayor espesor y extensión. Aflora a lo largo del cañón del Río Grande de Santiago y continúa hasta Los Altos de Jalisco. Está compuesta por material volcánico máfico, integrado por coladas de basalto y andesita basáltica e intercalaciones menores de tobas poco soldadas en la base, flujos de ceniza, y lapilli en la cima.

En este grupo están consideradas las siguientes unidades litológicas: toba San Cristóbal (10.17 M. a.), basalto San Cristóbal (11.0 a 8.5 M. a.), toba Los Caballos (~ 8.0 M. a.) y basalto Arroyo Mezcala (7.5 M. a.). Rossotti et al. (2002:12) documentaron las unidades y edades radiométricas.

Grupo Basalto San Cristóbal: Está compuesto por una gran cantidad de horizontes, se encuentra claramente expuesto en los bordes del cañón del Santiago. El paquete está basculado al SSE entre 50-80. La base de la secuencia muestra una brecha autoclastica, la cual indica el alcance del derrame. Los flujos presentan una gran cantidad de fracturas y vesículas algunas llenas de calcita.

Toba San Cristóbal: Rossotti (2002) la identificó, se trata de una ignimbrita de 2 a 8 m de espesor. La datación indica una edad de aproximadamente 10.2 M. a.

Toba Los Caballos: Corresponde con una secuencia de piroclastos, localmente retrabajadas en un ambiente lacustre.



Mapa 4-4 Formaciones geológico-litológicas cercanas a Guadalajara

Basaltos Arroyo Mezcala: Parte alta del Río Grande de Santiago, es una secuencia masiva de naturaleza basáltica, una pequeña parte se encuentra expuesta al norte de Tesistán. Su edad es de 7.5 M. a.

Grupo Guadalajara: Esta unidad ha sido definida informalmente por Rossotti et al. (2002), quienes utilizaron para agrupar un conjunto de domos y flujos que no manifiestan evidencias de mezcla de magmas, que estratigráficamente cubre la secuencia del Río Santiago, así como la Ignimbrita San Gaspar. Sus edades oscilan entre 7 y 5.5 M.a. Y el SIAPA (2002), define dos secuencias del grupo.

Grupo Guadalajara Inferior: Se trata de una serie de flujos, domos y brechas de composición riolítica, y en menor proporción ignimbrítica, que se exponen al norte de la Cuenca Volcánica de Atemajac. Tienen un rango de edad de entre los 7 a 5 M. a. que sobreyacen, en discordancia a las rocas del grupo Río Santiago, y se extienden en una superficie mayor a 750 km². Representan un volumen estimado de 212 km³ de magma y están cubiertas localmente y en discordancia por la Ignimbrita San Gaspar. Rossotti (2002) la identificó y señala que es una ignimbrita de 2 a 8 m de espesor, con una edad de aproximadamente 10.2 M. a.

Grupo Guadalajara Superior: En los estudios del SIAPA refieren que es una secuencia volcánica de ignimbrita, basalto y domos riolíticos, así como material piroclástico y lapilli. Esta unidad estratigráfica incluye a la Ignimbrita San Gaspar (4.71 M. a.), el basalto alcalino Guadalajara, basalto Mirador de Ixcatán (4.7 a 3.7 M. a.), Ignimbrita Guadalajara (3.44 - 3.23 M. a.) y los domos riolíticos del grupo Chicharrón y Jacal de Piedra (3.07–1.39 M. a.).

Ignimbrita San Gaspar : Fue descrita originalmente por Gilbert (1985:169-191), quien reportó una edad radiométrica K/Ar de 4.71 M. a. Aflora al norte, noreste 2-2), y noroeste de la cuenca de Atemajac, sobre el borde de la barranca del Santiago, la sierra de Tesistán, y Monticello. Se trata de un horizonte importante, desde el punto de vista estratigráfico. Se presenta soldada, de color gris oscuro con abundantes xenolitos algunos de hasta 20 cm de diámetro, se les conoce como fiammes. El centro de emisión de esta ignimbrita corresponde con una de las estructuras caldéricas que se han identificado en la sierra de Tesistán

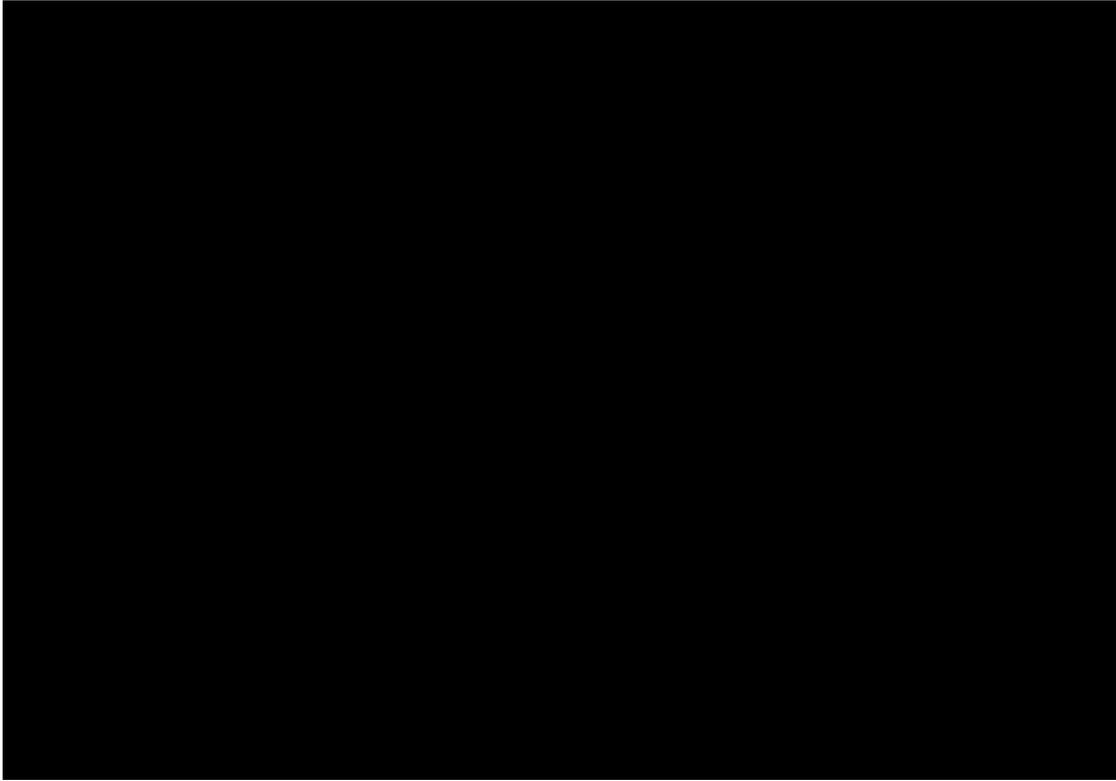
Ignimbrita Guadalajara : También fue definida y documentada por Gilbert (1985:171-173), quien la nombró así, porque se utilizó en la construcción de edificios públicos, iglesias y viviendas del centro histórico de la ciudad. Esta unidad aflora al norte y noroeste de la ciudad, particularmente en las localidades conocidas como La Experiencia, La Mesita (Sierra de Tesistán) y Arroyo Hondo. Es una ignimbrita fuertemente soldada y devitrificada, de color café claro a gris claro, caracterizada por contener abundantes fiamme de dos composiciones distintas.

Basalto Guadalajara : Conjunto de derrames de basalto de olivino color gris oscuro a rojizo, con notables megacristales de plagioclasa de hasta 3 cm de diámetro. Moore et al. (1994) lo definió por primera vez, aunque Gilbert (1985) ya había reportado una edad radiométrica K/Ar de entre 4.7 ± 0.1 y 3.7 ± 0.1 M. a. para esta misma unidad.

El basalto Guadalajara cubre en discordancia a la Ignimbrita San Gaspar al norte y oriente de la ciudad y presenta intercalaciones de material volcanoclástico, así también se han identificado en la estratigrafía de los pozos del SIAPA, a una profundidad de entre 50 a 80 m al centro del Valle de Tesistán.

Conos cineríticos de lavas máficas : Esta unidad está representada por conos cineríticos y forma la Cadena Volcánica al Sur de Guadalajara (CVSG). Se compone por conos y flujos de lava, diques, brechas y escoria de composición predominantemente basáltica. Estos materiales están expuestos en una serie de estratovolcanes que se disponen hacia la margen sur de la Zona Metropolitana de Guadalajara: cerros El Gachupín, Santa María, El Cuatro, El Tapatío, Escondido, San Martín y Papantón de Juanacatlán. Los conos presentan una dirección NO-SE desde el río Grande de Santiago (Juanacatlán) hasta el cerro El Gachupín. Esta cadena de volcanes es la frontera entre la Cuenca Volcánica de Atemajac y la Planicie de Toluquilla. El nombre del Cinturón Volcánico fue asignado por Lühr y Lazaar (1985: 691-700) como "Southern Guadalajara Volcanic Chain".

No existen dataciones radiométricas de estas rocas, pero, de acuerdo con Ferrari et al. (1999) y con base en observaciones estratigráficas de campo, estimó que este evento volcánico podría haber ocurrido durante el Pleistoceno, entre 1.5 a 0.5 M.a.



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

Toba Tala: Este paquete está relacionado con el colapso de la caldera La Primavera. El nombre asignado es por la amplia distribución del material encontrado en las inmediaciones al poniente en el poblado de Tala. Está formada por materiales piroclásticos poco consolidados, y se encuentra en un área aproximada de 1,200 km² alrededor de la caldera de La Primavera; por tanto, cubre la mayor parte de las depresiones topográficas y valles circundantes a la sierra. Estos depósitos están compuestos por tobas de caída libre, lapilli y flujos de ceniza con abundantes fragmentos de pumicita; y en menor cantidad por vidrio volcánico (obsidiana) y fragmentos y bloques mayores de basalto, andesita y riolita. El material fue emitido durante las violentas e intermitentes actividades explosivas de la caldera La Primavera, hace aproximadamente 0.095 M. a.

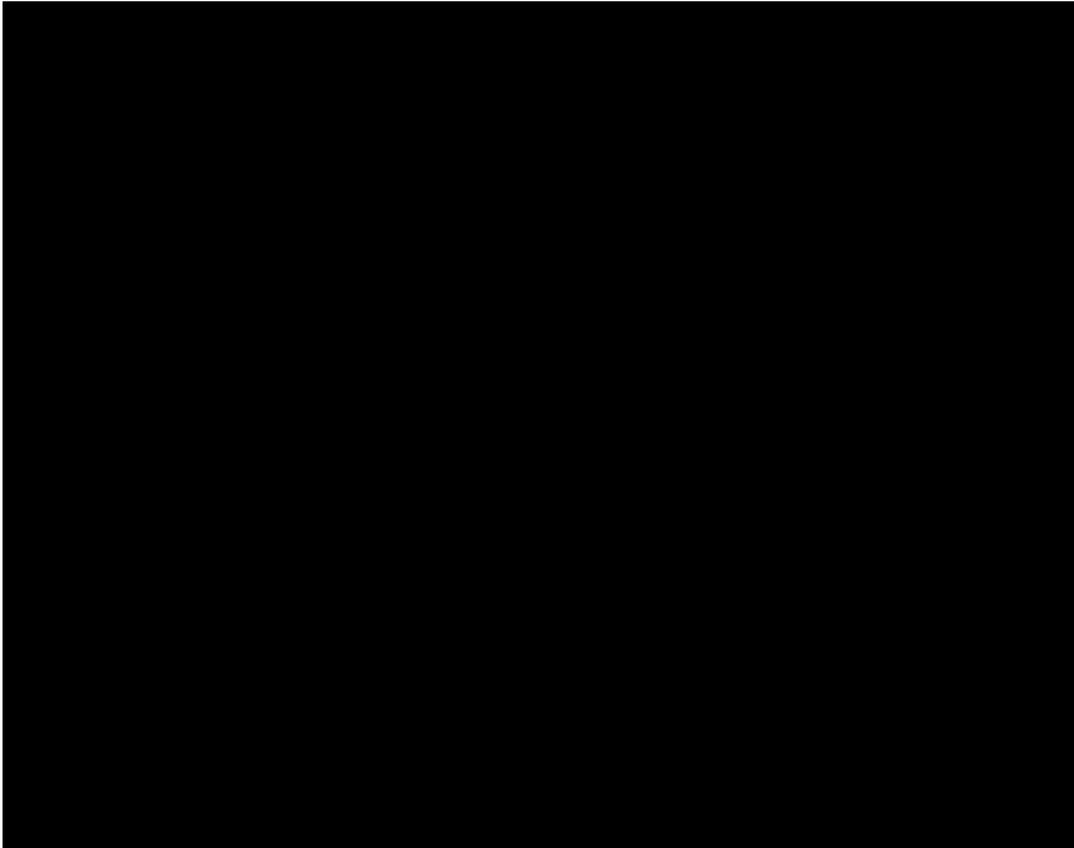
El paquete es de color blanco, gris y crema, dispuesto en capas bien estratificadas con algunas evidencias de estratificación cruzada. En algunos puntos la porción media del flujo se ha reportado bien soldada. El espesor de la Toba Tala generalmente es superior a 100 m en un radio de 3 a 5 km alrededor del Complejo Volcánico La Primavera; y en la zona del Valle de Tesistán se han registrado espesores que van desde los 50 a más de 150 m al centro del valle.

Depósitos aluviales: Los depósitos aluviales se han formado durante el proceso de erosión de las estructuras volcánicas circundantes a las cuencas de Atemajac y Toluquilla. Incluyen depósitos aluviales, fluviales, residuales, proluviales, gravitatorios y lacustres. Normalmente descansan en discordancia erosiva sobre materiales de la Toba Tala, en general son de poco espesor, con excepción en la cuenca Toluquilla y la parte central de Valle de Tesistán, en donde sus espesores son mayores.

Depósitos lacustres: Son acumulaciones de material de baja energía acumulado en depresiones topográficas naturales o artificiales, y en pequeñas presas, zonas lagunares o pantanosas. En estos depósitos los procesos de sedimentación continental han propiciado la acumulación de espesores de limo-arcillas y, en proporciones menores, de arena fina.

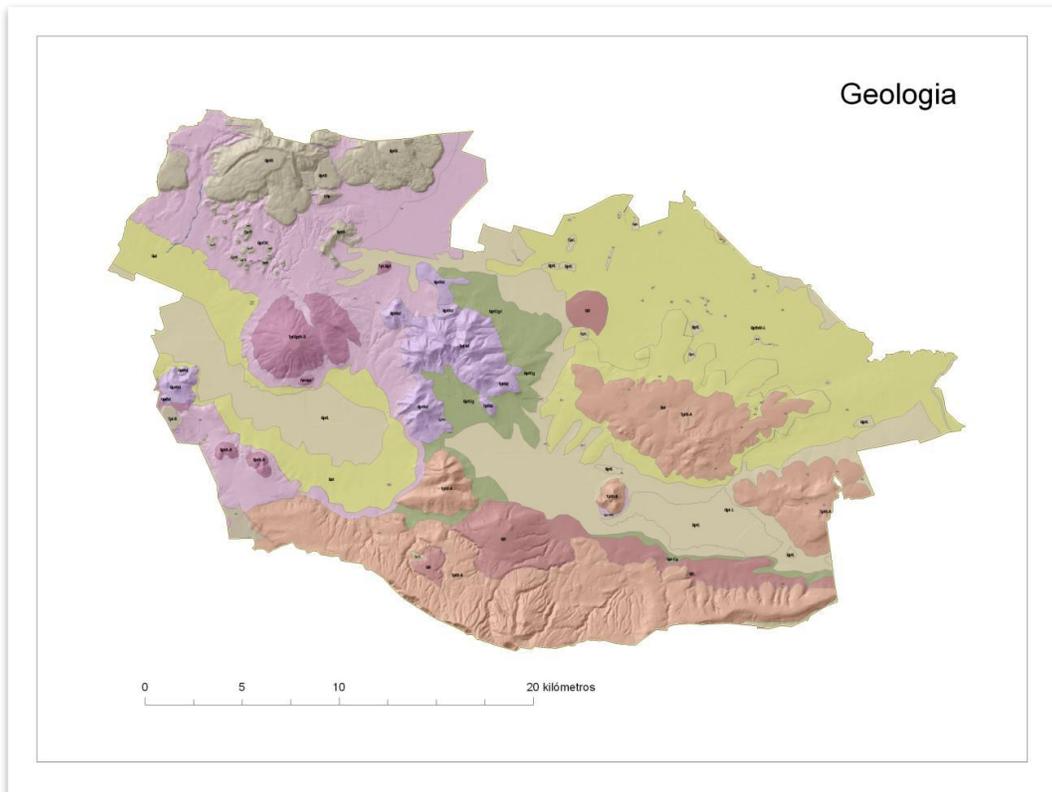
En síntesis, dentro del municipio podemos observar una gran diversidad de productos volcánicos relacionados con distintas condiciones tectónicas, así como otros residuos de la evolución de la corteza continental y la naturaleza de la placa subducida, que se han expuesto a lo largo de este apartado y que influyen en los rasgos morfogénicos del relieve del área de estudio.

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



GEOLOGÍA DEL MUNICIPIO

Por ser un relieve en donde se alternan zonas serranas asociadas al levantamiento de grandes bloques tectónicos, así como de actividad volcánica cuaternaria y procesos de acumulación lacustre y fluvial, el municipio presenta una gran diversidad de productos litológicos. Se identificaron las siguientes secuencias superficiales:



Mapa 4-6 Unidades litológicas en Tlajomulco de Zúñiga

Secuencia litológica en zonas serranas: Las zonas serranas se han formado principalmente de actividad volcánica terciaria y Cuaternaria. La actividad volcánica terciaria es de naturaleza andesítica corresponde con las zonas serranas del Madroño (Cerro Viejo), la secuencia riolítica terciaria forma los cerros de Las Latillas y algunas lomas en la zona periférica a La Primavera como son el cerro El Rincón y La Cuchilla.

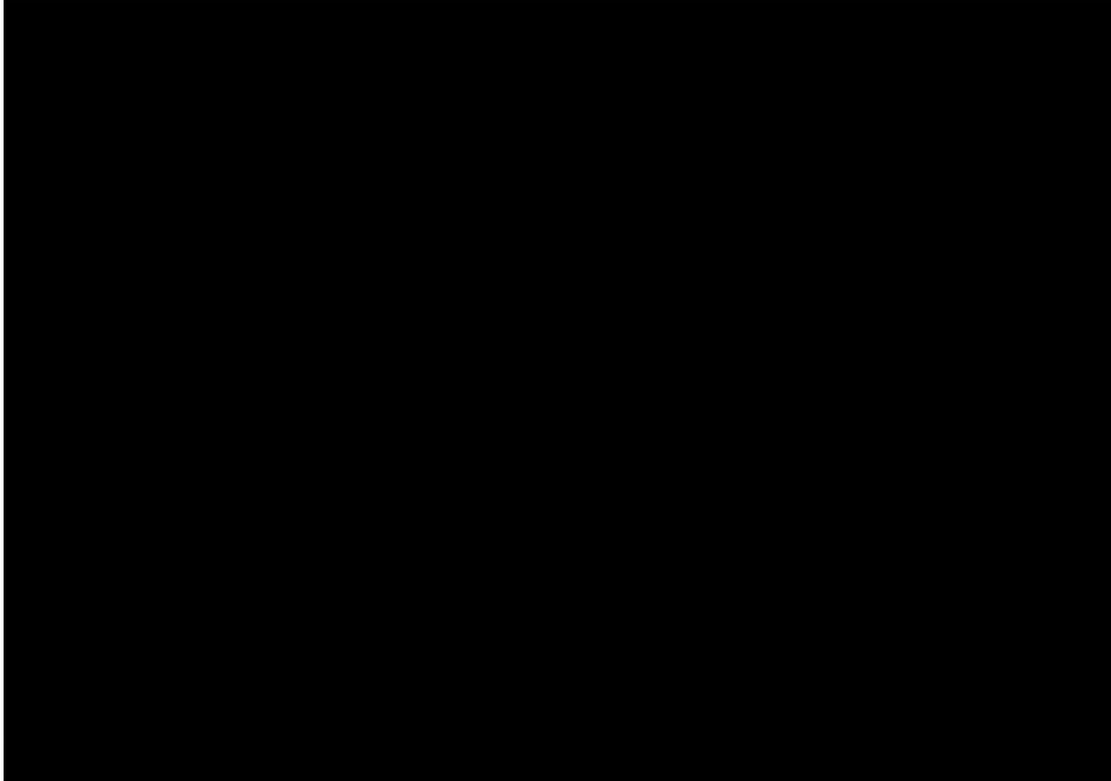
La actividad volcánica riolítica reciente ha formado un conjunto de domos con diversas características, como amplias planicies de piroclastos que constituyen todo un sistema de serranías. La actividad pleistocénica ha impactado principalmente en las condiciones del ciclo de agua generando amplios sistemas de acuíferos y redes hidrográficas incipientes y poco densas.



Ilustración 4-10 Sierra del Madroño

Secuencias fluvio-lacustres: Las riolitas formando un conjunto de domos serranos los cuales constituyen la serranía de La Primavera, siendo los cerros más importantes El Tajo y Planillas, este último representa la estructura más importante de la sierra.

Secuencias que aforan en el valle de El Ahogado : El valle del ahogado es una zona que muestra el contacto entre vulcanismo cuaternario al oeste y el proceso de sedimentación y lacustre al centro oriente. El valle presenta una gran diversidad geológica. Existe un cambio gradual en sentido oeste-este; el valle pasa de estar constituido de material piroclástico y tobas poco consolidadas, a un piedemonte volcánico acumulativo de tipo fluvial, y en la parte más baja es te material está parcialmente cubierto de capas de arcillas heredadas de material arcillo-limoso de origen lacustre.



4.2.1.2.1. Suelos

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

En cuanto a los suelos, debe destacarse que, a diferencia de la carta edafológica, que los trata considerando sus propiedades físicas, químicas y morfológicas, la caracterización geológica los trata atendiendo a los lugares en que se depositan (llanuras de inundación, pie de monte, zonas lacustres, zonas de pantanos y litorales, por citar algunos) y a los agentes de transporte que los depositan (viento y corrientes de agua, entre otros).

A continuación, se proporcionan algunas de las características del suelo lacustre, desde el punto de vista geológico.

Suelo lacustre (la). Es un suelo integrado por depósito reciente que ocurre en lagos. Generalmente está formado por arcilla y sales.

Características del subsuelo de acuerdo al Estudio de Mecánica de Suelos:

La caracterización geotécnica del subsuelo se realizó mediante trabajo de campo, auxiliado con pruebas de laboratorio. La mayoría de las pruebas de laboratorio se hicieron según normas de la Sociedad Americana para Ensayo de Materiales (ASTM).

El trabajo de campo consistió en:

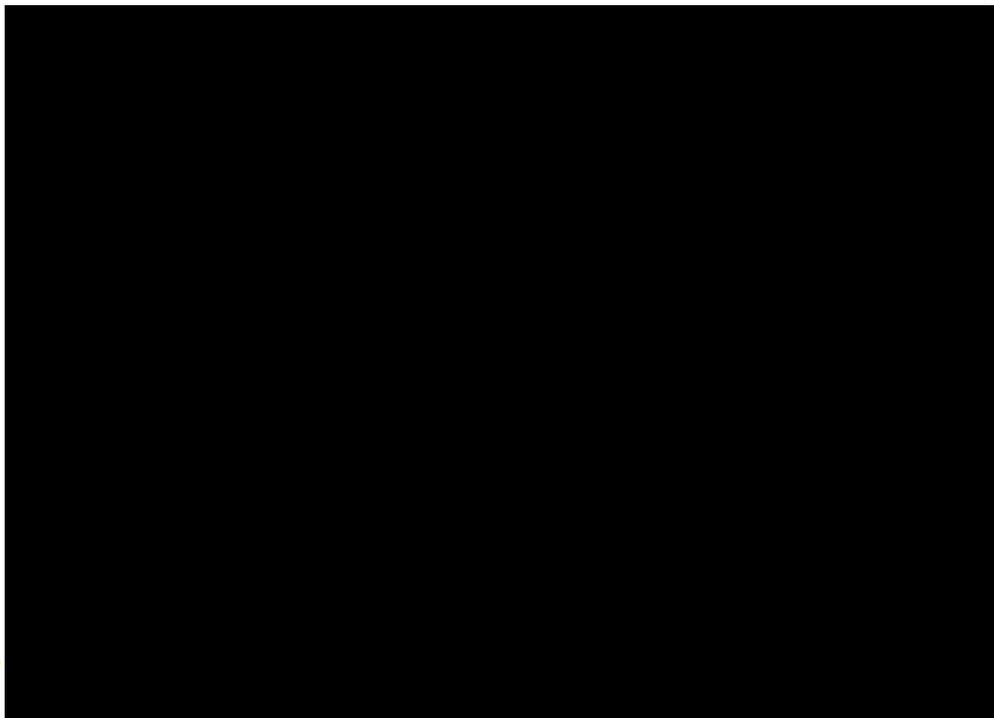
Dos sondeos a 4 m, con pruebas de cono dinámico ligero (norma DIN 4094). Con estas pruebas se mide la rigidez del suelo cada 10 cm
 Una perforación a 3.3 m junto al sondeo 1 de cono, para determinar la estratigrafía y condiciones hidráulicas. Una vez terminado el trabajo de campo se rellenaron las perforaciones para evitar accidentes.

Los resultados de los trabajos de campo y laboratorio son:

Los estratos de suelo encontrados se indican en la siguiente tabla y se incluye clasificación según el Sistema Unificado de Clasificación de Suelos (SUCS), descripción y rigidez

| Sondeo 1 | | | |
|-----------------|------|--|---------|
| Prof. (m) | SUCS | Descripción | Rigidez |
| 0 – 2.1 | SM | Arena fina, limosa, café grisácea oscura | |
| 2.1 – 3.3 | ML | Limo arenoso, café | Blanda |
| > 3.3 | - | Toba | Alta |
| Sondeo 2 | | | |
| 0 – 1.2 | SM | Arena fina, limosa, café grisácea | Blanda |

El nivel de aguas freáticas no se encontró dentro de los 3.3 m superficiales, pero en época de lluvias pudiera haber agua a unos 2 m de profundidad.



Los diversos tipos de suelo cercanos al sitio del proyecto son los siguientes:

Regosol



Se desarrollan sobre materiales no consolidados, alterados y de textura fina, se caracterizan por no presentar capas distintas. En general son de tono claro. Los encontramos en las playas, en las laderas de las sierras. En este tipo de suelo se pueden desarrollar diversos tipos de vegetación. El tipo de suelo que encontramos en el municipio es el Regosol eutríco, estos suelos presentan una capa de material suelto que cubre la roca. En su mayoría son claros y se parecen bastante a la roca que los subyace, cuando no son profundos. Frecuentemente son superficiales, su fertilidad es variable, no presentan pedregosidad. Lo encontramos sólo con textura gruesa o textura media, con asociaciones de feozem haplico y planosol eutríco. Tienen riesgo de erosión alto.

Feozem



Su principal característica es una capa superficial oscura, suave, rica en materias orgánicas y nutrientes. Muchos de estos suelos son profundos y están situados en terrenos planos, que se utilizan para agricultura de riego y temporal. Los menos profundos o los que se localizan en laderas y pendientes, tienen rendimientos más bajos y se erosionan con mucha facilidad. Sus tipos son el feozem háplico y el feozem luvico, con algunas asociaciones de cambisol ferrálico, litosol, luvisol férrico, regosol eútrico y vertisol pélico. Suelo con fertilidad moderada. Suelo con un riesgo a la erosión moderada.

Suelos en el sitio del proyecto

Con base en las cartas edafológicas del INEGI, las unidades predominantes en el área de estudio son el feozem y regosol, el primero ocupando la mayor parte del domo; el segundo, en pequeñas porciones al suroeste del predio, en áreas limítrofes con la vía del ferrocarril; y el tercero, en una mínima proporción, siendo fluvisol y estando ubicado en el extremo norponiente del predio.

Este tipo de suelos soportan bien la cubierta vegetal, aunque son muy delgados y lixiviados, y presentan la característica de que son susceptibles a la erosión.

Sin embargo, es importante destacar que de los recorridos de campo se pudo observar la existencia de un horizonte A muy delgado, en ocasiones con poca o nula materia orgánica, y con afloramientos de rocas muy evidentes, principalmente en pendientes superiores a 8%.

Para atender el aspecto de susceptibilidad a la erosión, el proyecto contempla respetar el flujo de los actuales cauces, mediante la construcción de alcantarillas e infraestructura para la adecuada conducción del agua de lluvia, y fomento de la infiltración en las áreas con más pendiente, a fin de evitar al máximo los procesos erosivos.

4.2.1.2.2. Topografía

El área del proyecto se encuentra ubicada en la provincia fisiográfica Eje Neovolcánico, dentro de la subprovincia fisiográfica de Chapala.

De manera puntual, el área del proyecto tiene las características de relieve correspondientes a la unidad geomofológica de “Planicie lacustre”. Así, la topografía circundante al área del proyecto es plana, ya que se encuentra en una zona caracterizada por llanuras, la cual se ve interrumpida posteriormente por el incremento en las elevaciones de las porciones de la región donde predomina la Sierra, las cuales tienen un relieve ondulado, con pendientes ligeras.

Es precisamente en las porciones de sierra, donde se encuentra la vegetación mejor conservada, lo cual nos permite definir límites que coinciden justamente, con el incremento en la elevación de la topografía al oeste y este del área de estudio, mientras que en el área de la llanura la vegetación natural ha desaparecido completamente para dar lugar a una cobertura predominantemente agropecuaria.

4.2.1.2.3. Características tectónicas y sismicidad.

El territorio municipal se localiza al centro del estado de Jalisco; en esta área confluyen tres sistemas regionales de fracturamiento:

El primer sistema -que corresponde con el sistema de la “fosa de Tepic”-, tiene una orientación general norponiente-suroriente y se marca en las estructuras localizadas al poniente del área de estudio.

La segunda estructura regional corresponde con el sistema de la “fosa de Chapala” y las “mesas de los altos de jalisco”, se marcan en el valle de “Toluquilla” y “las lomas” en Zapotlanejo; su disposición es oriente-poniente.

El tercero corresponde con el sistema de la “fosa de colima”, que presenta una disposición norte-sur, el cual tiene menor representación en el área de aplicación.

Las tres estructuras se intersectan a 40 km. Del municipio de Guadalajara, formando lo que Luhr y Carmichael (1981-1990) denominaron como una “unión triple”.

En lo referente a sismicidad; se define que el territorio municipal se encuentra ubicado entre la Zonas sísmicas “b” y “c” como se muestra en el siguiente esquema que corresponde a la carta de Regiones sísmicas de México.

Esquema que corresponde a la carta de Regiones sísmicas de México.

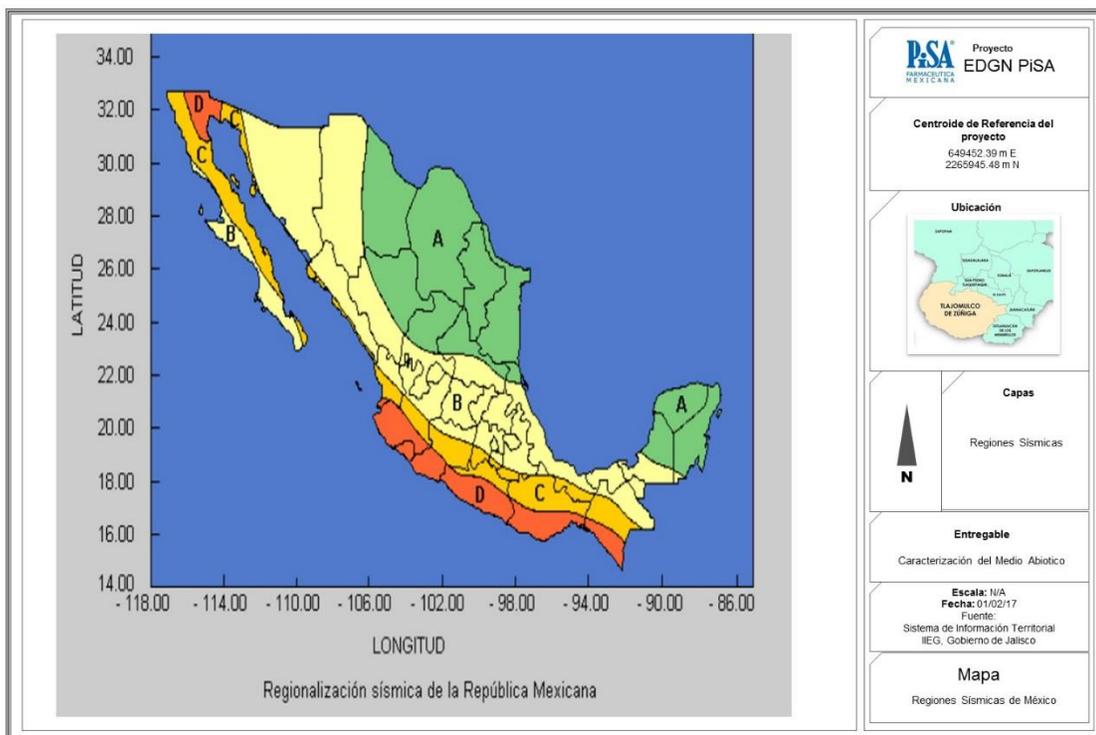
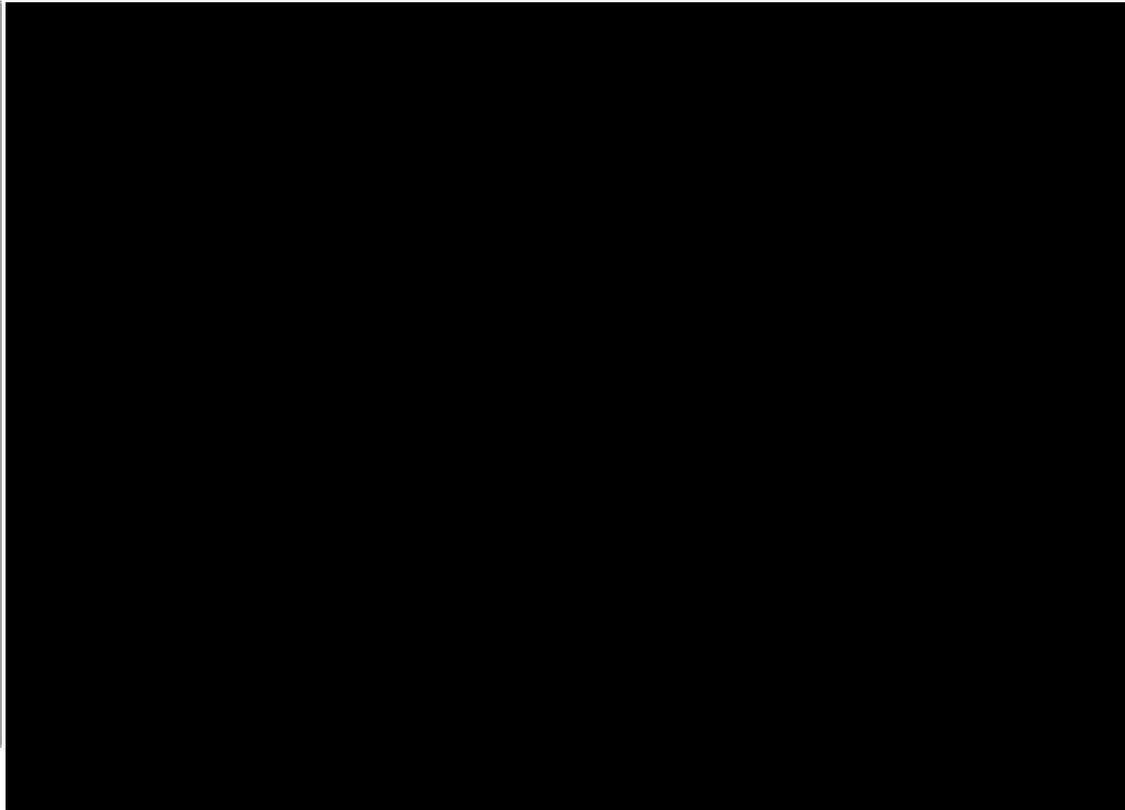


Ilustración 4.2.1.2.3-1 Regiones Sísmicas de México

Fuente: Regionalización Sísmica C.F.E.

Como antecedente, para la zona Jalisco–Colima se encuentran Registrados un total de 2,047 Eventos.

Como puede observarse en los eventos se han presentado principalmente en la zona identificada como “d”; teniendo una manifestación y distribución marginal en la zona “c”, misma que influye completamente al territorio municipal de Tlajomulco de Zúñiga.



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

La siguiente información demuestra que la mayoría de estos sismos se ha distribuido a lo largo de las fronteras de las placas tectónicas, concentrándose frente a las costas del océano pacífico, siendo producto de la subducción de la placa oceánica bajo la placa continental.

Los eventos ocurren a lo largo de la falla o interface entre dichas placas, denominada “fosa mesoamericana”, sin embargo, pueden notarse algunos sismos al interior del continente, en regiones alejadas de estas fronteras tectónicas, principalmente a lo largo de la faja volcánica donde se ubica el territorio municipal.

De acuerdo con estos registros, la historicidad de eventos sísmicos, la magnitud y frecuencia de los mismos, la localización de su epicentro y la formación geotectónica de la placa terrestre y el tipo de esfuerzos que en ella se presentan.

Así como a los trabajos previos, así como a las visitas de campo y literatura consultada como antecedente y realizados cercanos al área de estudio, puede advertirse preliminarmente:

- Que no existen fallas activas ni de longitud importante en las cercanías o dentro del área, por lo que un sismo con epicentro cercano al sitio es un evento con probabilidad muy baja de ocurrencia;
- Que la susceptibilidad de la zona a eventos de sismicidad es media y de acuerdo a esto, sumado a que no existen fallas activas ni de longitud importante en las cercanías, la manifestación de deslizamientos, derrumbes u otros movimientos de tierra o roca, es baja; y
- Que por efecto de actividad (incierto y no predecible); se podrían registrar sismos cercanos al sitio sin conocerse cuál pueda ser la respuesta en el conjunto valle.

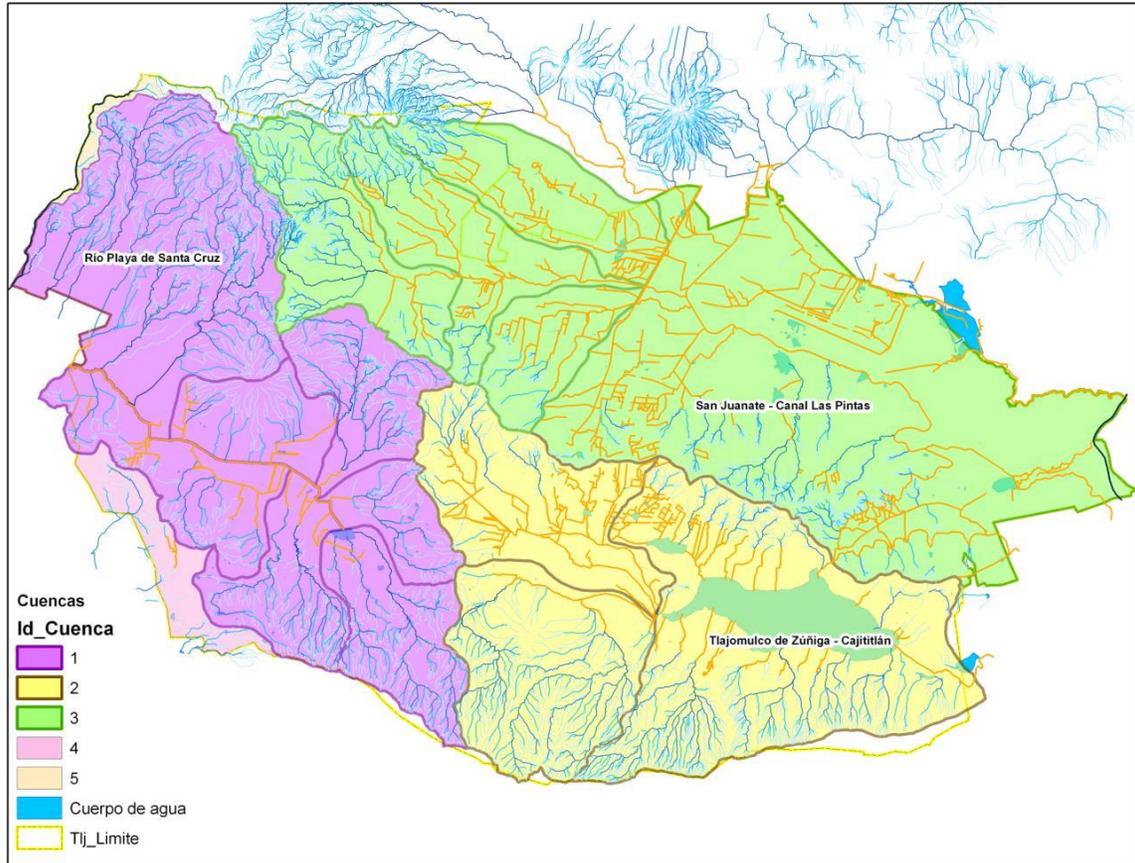
Cabe mencionar que en la cima de los cerros localizados al norte del territorio municipal corre un eje de movimientos telúricos, por lo que se debe considerar la posibilidad de que la zona se vea afectada por temblores, debiéndose -por lo tanto-, tomar las precauciones adecuadas en estos casos, tales como la vigilancia en el diseño de las estructuras y construcciones, además de la implementación de programas de rescate en caso de siniestros.

4.2.1.3. Hidrología superficial y subterránea

La zona de estudio de acuerdo con los criterios de regionalización de CNA, forma parte de la región hidrológica del Lerma, este sistema nace en las inmediaciones de Almoloya Estado de México. La cuenca abarca parcialmente los Estados de México, Michoacán, Querétaro, Guanajuato y Jalisco y Nayarit, incluye las cuencas cerradas de Pátzcuaro, Cuitzeo, Sayula y San Marcos. Con una extensión de 132, 724 km² y representa el 7% del Territorio Nacional.

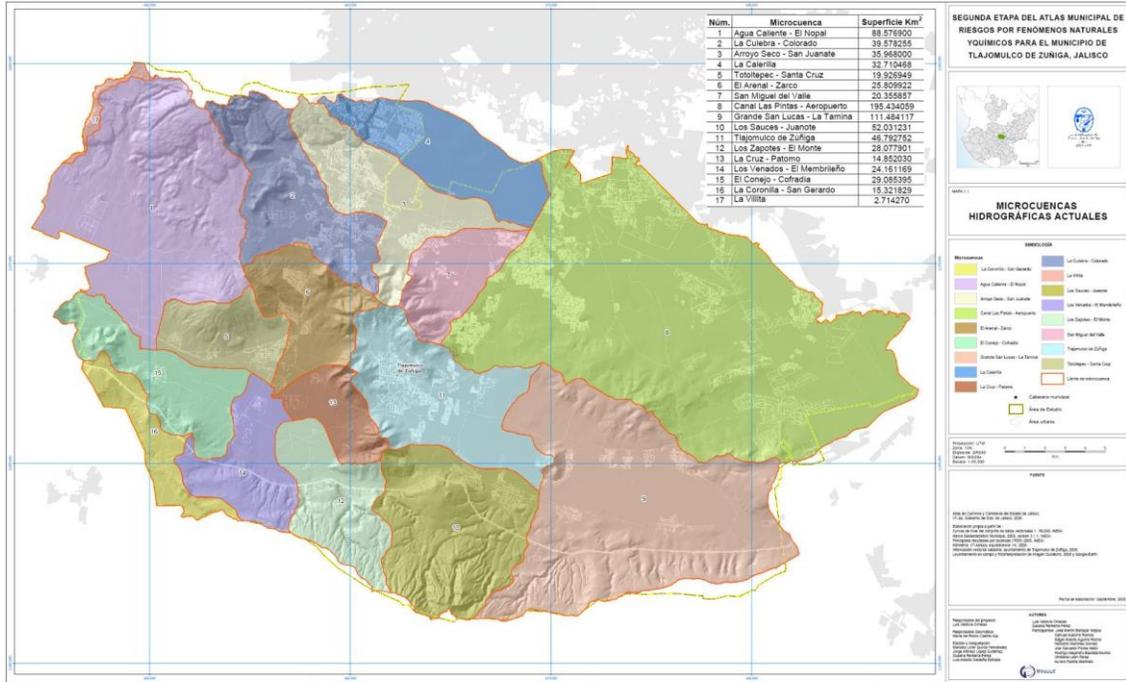
Las subregiones a las que pertenece el municipio son: Bajo Lerma Rh 12e y la subregión hidrológica del lago de Chapala Rh 12. A partir del proceso de identificación de las condiciones hidrográficas hidrológicas y urbanas, tenemos que se ha regionalizado el municipio en las siguientes unidades hidrológicas -urbanas:

- RH 12 C: Microcuencas del Toluquilla-El Ahogado y Microcuencas de Tlajomulco Cajititlán.
- RH 12 D: Microcuencas del Valle de Santa Cruz-San Isidro Mazatepec



Mapa 4-9 Subcuencas hidrológicas en Tlajomulco de Zúñiga.

El sitio del proyecto se encuentra dentro de la RH 12 D Microcuencas del valle de Santa Cruz-San Isidro Mazatepec, en la subcuenca denominada: **Subcuenca playas de Santa Cruz**: La cual se forma sobre las laderas de Totoltepec, El Patomo, La Cruz y la Sierra de La Primavera (Las Planillas y San Gregorio), formando una planicie amplia en la parte baja del valle, generando extensas zonas de inundaciones, se comunica con el sistema de la Cuenca del Río Ameca.



Mapa 4-10 Microcuencas hidrográficas actuales en Tlajomulco de Zúñiga.



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

4.2.1.3.1. Hidrología Subterránea:

De acuerdo con los datos de la comisión Nacional del Agua, el proyecto se desarrolla sobre el acuífero San Isidro, con clave de estado 14 (Jalisco) y clave de acuífero 1450 perteneciente al organismo de cuenca número 8, que corresponde a la cuenta Lerma-Santiago- Pacífico.

El acuífero tiene un área total de 380.58 km² y no se encuentra sobreexplotado. Su clave de disponibilidad es de 2, es decir que es un acuífero con disponibilidad de agua subterránea y fue publicado en el Diario Oficial de la Federación el día 13 de Agosto del 2007.

Posteriormente, el día 28 de agosto de 2009 se publicó en el Diario Oficial un Acuerdo en el que se actualizó la disponibilidad media anual de agua subterránea de 282 acuíferos, entre ellos el San Isidro, como se muestra en la siguiente tabla:

Región hidrológica-administrativa viii “Lerma-Santiago-pacífico”:

| CLAVE | UNIDAD HIDROGEOLÓGICA (ACUÍFERO) | R | DNCOM | VCAS | VEXTET | DAS | DEFICIT |
|--|-------------------------------------|------|-------|-----------|--------|----------|----------|
| CIFRAS EN MILLONES DE METROS CÚBICOS ANUALES | | | | | | | |
| ESTADO DE JALISCO | | | | | | | |
| 1450 | SAN ISIDRO | 64.2 | 19.6 | 43.059329 | 26.9 | 1.540671 | 0.000000 |
| <small>R: recarga media anual; DNCOM: descarga natural comprometida; VCAS: volumen concesionado de agua subterránea; VEXTET: volumen de extracción de agua subterránea consignado en estudios técnicos; DAS: disponibilidad media anual de agua subterránea. Las definiciones de estos términos son las contenidas en los numerales “3” y “4” de la Norma Oficial Mexicana NOM-011-CONAGUA-2000.</small> | | | | | | | |

Tabla 4-4 Región Hidrológica-Administrativa VIII “Lerma-Santiago-Pacífico”

Dentro del predio, no se visualiza ningún tipo de cause o cuerpo de agua únicamente canales de escurrimientos.

Distribución de acuíferos

Las unidades geohidrológicas como se ha citado, representan áreas específicas a través de las cuales se lleva a cabo la recarga de acuíferos, están compuestas por materiales geológicos de diversos orígenes (volcánicos, de arrastre, sedimentación), y de acuerdo al grado de consolidación que manifiestan es su potencial de recarga, en este sentido, a menor consolidación mayor potencial de recarga y viceversa.

Acuífero San Isidro

El acuífero San Isidro se localiza al suroeste de la ciudad de Guadalajara, en la cuenca de los ríos Vega y Cocula. La zona del acuífero queda comprendida entre las coordenadas geográficas 20° 22’ y 20° 37’ de latitud Norte y entre los 103° 27’ y 103° 40’ de longitud oeste. Las poblaciones de mayor importancia emplazadas en la zona son Santa Cruz de las Flores y San Isidro. La zona comprende una cuenca hidrológica superficial, que abarca un área de 357.767 km² y pertenece políticamente a los municipios de Tlajomulco de Zúñiga, Tala, Acatlán de Juárez y Villa Corona (CONAGUA, 2007 c).

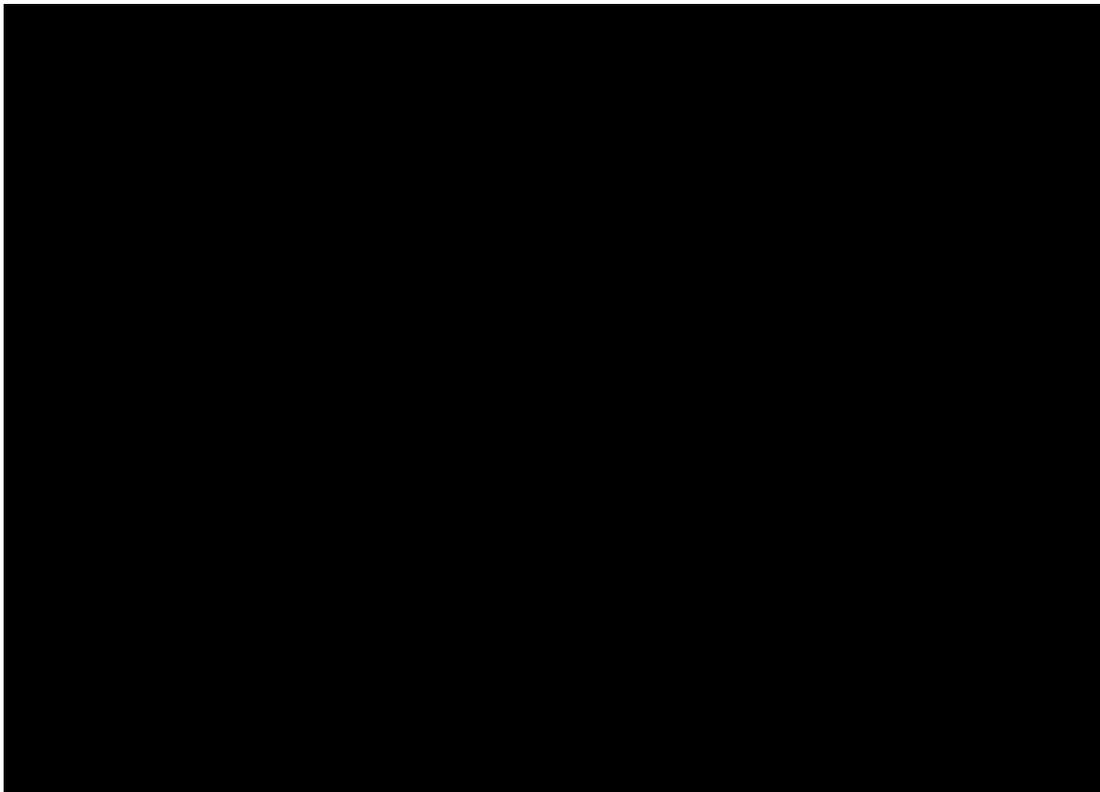
4.2.1.3.2. Hidrología superficial

Dado su origen geológico y sus actuales características topográficas y morfológicas como ya se ha hecho referencia, el territorio municipal de Tlajomulco de Zúñiga, carece de condiciones naturales que favorezcan la presencia de escurrimientos perennes (ríos o arroyos), en consecuencia, la presencia de estructuras geológicas de origen volcánico como la sierra La Primavera al noroeste o el cordón montañoso que lo limita al sur, así como diversos aparatos volcánicos diseminados por el territorio municipal (cerros Totoltepec, Latillas, etc.).

Dan origen a escurrimientos temporales que fluyen por gravedad hacia la base de dichas estructuras, desapareciendo por efecto de la infiltración al entrar en contacto con los valles y planicies que los rodean, mismos que constituyen depósitos aluviales y de materiales piroclásticos de caída libre que subyacen sobre paquetes de derrames lávicos producto de la intensa actividad volcánica suscitada durante el cuaternario en la región, aportados en su mayoría por el colapso de una caldera volcánica que dio origen a las estructuras cerriles de La Primavera.

En este sentido, los principales escurrimientos son de origen temporal ya que solo se manifiestan durante el periodo de lluvias, como consecuencia de escorrentías sobre las estructuras y laderas constituidas por estratos someros de unidades edafológicas poco desarrolladas con grosores máximos de 30 centímetros, las cuales una vez saturadas permiten el flujo por gravedad hacia las partes bajas que en algunos casos abastecen cuerpos de agua.

La ubicación del proyecto con respecto a la hidrografía superficial, se muestra en la siguiente imagen, donde se observa que cercana al predio existe una corriente de agua que nace de los predios cuenca arriba y es conducida por el lindero oeste del predio.



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

Este canal se comunica hacia la Presa del poblado de Buenavista.

Cuerpos de aguas naturales

Los cuerpos de agua están constituidos por reservorios naturales y artificiales en los que se almacena de manera temporal o permanente agua derivada de escurrimientos superficiales, que se destina posteriormente a diversos usos considerando su calidad.

La exposición a factores ambientales hace que definitivamente su uso directo para consumo humano esté restringido, sin embargo, las actividades agropecuarias mediante sistemas de riego por gravedad se ven favorecidas por la disponibilidad de este recurso en áreas próximas o lejanas donde éstas se desarrollan.

Dentro del municipio, solo se identifica un cuerpo de agua de origen natural:

La Laguna de Cajitlán

Desde el punto de vista hidrológico, el municipio es privilegiado al contar con el segundo embalse natural más importante del estado de Jalisco: la Laguna de Cajitlán, el cual tiene una longitud de 7.5 km, un ancho promedio de 2.0 km y una profundidad media de 2.5 m, su capacidad de almacenamiento estimada es de 54. 400 millones de metros cúbicos (CONAGUA, 2007), en un área de embalse de 1700 hectáreas, a una altitud media de 1551 msnm. y se encuentra en su totalidad dentro del territorio municipal.

Diseminados en el territorio municipal, existen una serie de pequeños embalses construidos para almacenar agua de lluvia, hidrológicamente, se pueden clasificar de acuerdo a su tamaño o capacidad, así como al tipo de materiales con que fueron construidos y para el aprovechamiento a que son destinados, identificándose de esta manera algunas presas, bordos y canales, la mayoría de los cuales se encuentran en riesgo de desaparecer o dejar de funcionar por efectos de la urbanización y la contaminación.

Cerca del sitio del proyecto se ubica la Presa del poblado Buenavista el cual recibe el agua de las corrientes temporales o permanentes de esta zona, sin embargo se encuentra en malas condiciones ambientales ya que muchos de los cultivos utilizan químicos que son acarreados al cuerpo de la presa generando altos niveles de nitratos en el agua.

4.2.2. Aspectos bióticos

4.2.2.1. Caracterización de la Vegetación

De acuerdo a la carta de uso de suelo y vegetación del INEGI, así como de trabajos de caracterización de la vegetación para el occidente del país como el de Chazaro, et. Al. En 2001, el área del proyecto, se encuentra señalada como área urbana.

Dentro del predio se observa vegetación del tipo Natural (Según clasificación empleada por el INEGI) caracterizada por la predominancia de gramíneas-pastos o zacates – determinados en caso por condiciones naturales de clima y suelo y no por las actividades propias del hombre.

El aspecto del pastizal es del tipo mezclado, es decir, con crecimiento de especies gramínoideas en forma de macollo o conjunto de vástagos, así como de forma cespitosa o en forma de césped. Existe adicional a esta formación algunos elementos dispersos como lo son algunos huizaches y otras acacias.

Únicamente se observaron algunos ejemplares de casuarinas o falsos pinos, que anteriormente habían sido colocados como barrera en la zona de la entrada del predio, así como en diversas áreas del predio, **no se tienen contemplado el retiro de ninguno de estos ejemplares.**

La vegetación endémica ha desaparecido casi en su totalidad quedando algunas especies como son huizaches, mezquites y vegetación baja así como matorrales esto sobre todo en las áreas colindantes con los escurrimientos y las que quedan libres por que como ya se mencionó la mano del hombre ha modificado en su gran mayoría el estado original del medio, por lo anterior se determina que no existe vegetación natural ni macizos arbolados relevantes que condicionen el desarrollo de infraestructura urbana en el distrito y que en el predio donde se pretende desarrollar este proyecto no existe vegetación natural.

El Proyecto está enclavado en una región donde histórica y continuamente se han desarrollado actividades económicas, lo que provocó disturbios a la vegetación por motivo del cambio en la utilización del suelo.

Las actividades que en principio se enfocaban a la producción agrícola y ganadera, se modificaron de tal forma que la presión actual al recurso la ejerce el crecimiento urbano que demanda espacios para vivienda y desarrollo industrial.

Las consecuencias de los anterior, provocó la reducción de la cobertura vegetal, actualmente permanecen solo elementos arbóreos aislados, ya sea de especies introducidas, como de vegetación secundaria o indicadores de disturbio. Las superficies

con cobertura vegetal se ubican en lomeríos distantes a la zona en estudio, donde la vegetación secundaria también está presente por la utilización de dichos lomeríos como agostaderos.

Existen algunas propuestas para denominar el tipo de vegetación natural que prevalece en el área de estudio (especialmente en lomeríos), Rzedowskii y McVaugh (1966) citan a Guzmán y Vela Gálvez (1960), quienes aplicaron el nombre de Matorral Subtropical a un tipo de vegetación con especies de *Bursera*, *Ipomoea*, *Myrtillocactus*.

Los primeros autores adoptaron este nombre en su obra, de manera provisional, denominación que aún se encuentra difundida en la comunidad científica (botánica), debido a que representa uno de los estudios más completos para la zona occidental del país, que aun sirve de base o referencia para descripciones botánicas.

Una de las características sobresalientes de todas las comunidades del Matorral Subtropical es que están dominadas por especies que en otros sitios se consideran como indicadoras de disturbio o francamente propias de asociaciones secundarias, la dificultad de considerarlo como secundarios es de que ocupan un área muy extensa y no se ha determinado la comunidad clímax que le corresponda, sin embargo su zona de distribución esta intensamente poblada desde hace siglos y podría ser la causa de la destrucción de la vegetación primaria.

El matorral subtropical se extiende en la región central del estado de Jalisco, abarcando los alrededores del Lago de Cajititlán y de un gran número de cuencas lacustres que se presentan a nivel regional. La vegetación está representada por elementos de 6 a 12 m, con hojas compuestas de foliolos pequeños y hojas laminares de tamaño medio, caedizas en la época más seca del año.

Existen algunos componentes que están provistos de espinas. Esta comunidad vegetal se distribuye en el "Piet Mont" y lomeríos a alturas inferiores a 1.650 m.

Dentro de la microcuenca donde se localiza el proyecto, la cubierta vegetal ha desaparecido casi en su totalidad debido a actividades como la agricultura, ganadería y extracción de leña; estableciéndose un matorral mediano subinerme como una sucesión de este tipo de vegetación, no obstante, se pueden observar algunos elementos primarios como: *Acacia farnesiana* el tepehuaje *Lysiloma acapulcensis*, guaje *Leucaena aesculenta*, y *Bursera multijuga*.

Adicionalmente, y por las condiciones de la vegetación, es necesario considerar el concepto de bosque espinoso, según el criterio de los mismos autores, que incluye una comunidad vegetal, de distribución irregular y esparcida. Es la que corresponde a los bosques de *Prosopis laevigata* y *Phitecellobium dulce*, que probablemente ocupaban los suelos

profundos sin nivel freático elevado, dentro del área del bosque tropical deciduo y el matorral subtropical. Los mezquiales (bosques de *Prosopis*) se conservan aún en algunos sitios impropios para la agricultura, no se ha visto la existencia de bosques de *Phitecellobium*, sólo se localizan árboles aislados actualmente cultivados, de los que se presume que debieron haber sostenido el mencionado bosque antes de su desmonte.

Algunos árboles presentes que aún permanecen dentro de la microcuenca de la zona de estudio (*Phitecellobium dulce*), nos indican que la zona fue cubierta por un bosque espinoso en las partes planas y en las laderas de los cerros por Matorral Subtropical.

En áreas donde el bosque espinoso se presenta, suele estar formado por un sólo estrato arbóreo de 4 a 7 metros de alto, dominan árboles delgados que se ramifican desde niveles bajos, provistos de hojas o folíolos pequeños, los que son deciduos en la mayoría de los casos, por períodos variables de tiempo. No tiene importancia desde el punto de vista forestal y se aprovecha más bien para fines ganaderos.

Si anteriormente toda la zona estuvo ocupada por un bosque espinoso, actualmente sólo es posible encontrar cultivos (maíz principalmente) y vegetación secundaria, las cuales son asociaciones vegetales producto de la degradación de los bosques nativos, se encuentran en planicies y laderas a manera de áreas discontinuas, ocupan terrenos que fueron talados para el cultivo, con dificultad se observan elementos de la vegetación original y el grado de erosión que presenta el suelo es avanzado.

El Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), tiene cartografiada la zona de estudio, en la carta de vegetación escala 1:50 000, la cual fue verificada en campo con objeto de actualizar algunas modificaciones, la clasificación es distinta a la ya mencionada, esta se basa en la propuesta por Miranda y Hernández X. (1963), los manchones de vegetación arbórea corresponden a zonas donde, por alguna dificultad, no se han desarrollado actividades agrícolas donde se tiene clasificada como Matorral Espinoso con Nopalera (Me-No).

De acuerdo al Ordenamiento Ecológico TIPOS DE VEGETACION, SITIOS DE PRODUCTIVIDAD FORRAJERA Y COEFICIENTES DE AGOSTADERO, el tipo de vegetación nativa presente en la zona corresponde a un BOSQUE CADUCIFOLIO ESPINOSO con mezquite *Prosopis laevigata*.

La principal especie es el mezquite *Prosopis laevigata*, encontrándose además guamúchil *Pithecellobium dulce*, con un estrato bajo compuesto principalmente por zacate navajita *Bouteloua filiformis*, navajita velluda *B. hirsuta*, navajita azul *B. gracilis*, popotillo *Andropogon hirtiflorus*, liendrilla morada *Muhlenbergia rigida*, camalote *Paspalum spp* y zacate aviador *Rhynchelytrum roseum*. *Baccharis ramulosa*.

Vegetación del terreno.

En la zona cercana al predio se realizan actividades agropecuarias, por lo que la vegetación nativa ha desaparecido en su totalidad y solo existen vegetación secundaria inducida, los cuales fueron plantados por las personas que aprovechan los predios vecinos o los responsables de las áreas verdes de la planta PiSA.

Este proyecto **no considera la afectación** de la población de vegetación natural en las zonas aledañas al predio debido a la ubicación de la “EDGN PiSA” ya que el sitio del proyecto presenta solamente pastizal. **Cabe mencionar que NO SE OBSERVARON ESPECIES DE FLORA incluidas en alguna categoría de la NOM-059-SEMARNAT-2010.**

4.2.2.2. Caracterización de la Fauna

Es sabido que el tipo de fauna de un lugar está determinado por el tipo de vegetación y las actividades humanas de la zona. En el área estudiada está compuesta principalmente por cultivos de temporal y la vegetación original está restringida a las áreas de las lomas o pequeñas zonas no aprovechadas previamente.

Los cambios en las comunidades vegetales y el crecimiento urbano en la zona de estudio tienen un efecto secundario en la fauna silvestre, la desaparición o modificación de su hábitat, debido a esto, los grandes mamíferos silvestres han sido totalmente desplazados, permaneciendo los de tallas pequeñas (conejos, ardillas, roedores) que en ocasiones se comportan como plagas de cultivos al incrementarse sus poblaciones.

Las aves son las más abundantes debido al incremento de las áreas de cultivo de gramíneas atrae parvadas de especies gregarias, un caso sobresaliente en la región son las poblaciones de tordos, los que se desplazan en grandes grupos desde sus refugios hacia las zonas de alimentación. En la época de cosecha de maíz se presentan grandes poblaciones de tordos y otras especies de ictéridos los cuáles buscan alimentación en las áreas cultivadas cercanas. Adicionalmente, existen algunas granjas que producen y distribuyen alimento para aves de corral y de engorda, las cuales representan una fuente de alimento para los organismos silvestres que aprovechan los desperdicios.

A partir de las especies consumidoras primarias, son atraídas las especies depredadoras, entre las que sobresalen las águilas y halcones, quiénes obtienen suficiente alimento en el área de estudio. Los roedores, lagomorfos y reptiles también se benefician con los cultivos, hábitats acuáticos, granjas productoras de alimentos, etc., los cuáles mantienen poblaciones en niveles que pueden percibirse de manera directa.

Con este enfoque se realizaron dos visitas de campo al sitio del proyecto en la que se realizó el registro de ejemplares de fauna silvestre del predio y la zona con la revisión de

otros trabajos bibliográficos, como: aves urbanas de la ciudad de Guadalajara, Especies de vertebrados de Jalisco, además el artículo: fauna potencial del Bosque "La Primavera"; se encontró un total 35 de especies de las cuales 1 es anfibio, 26 especies corresponden a las aves y finalmente 8 son mamíferos. Se realizaron recorridos a pie dentro del predio y en zonas aledañas a este realizando observaciones directas en campo, apoyados de binoculares y guías de campo.

A continuación, se presentan los listados de las especies registradas de fauna silvestre encontrada:

AVES

| Familia | Nombre científico | Nombre común | Registro *1 |
|---------------|------------------------------------|----------------------|-------------|
| Ardeidae | <i>Bubulcus ibis</i> | Garza garrapatera | o |
| Cathartidae | <i>Cathartes aura</i> | Zopilote cabeza roja | o |
| | <i>Coragyps atratus</i> | Carroñero común | o |
| Falconidae | <i>Falco sparverius</i> | Halcón cernicalo | o |
| Columbidae | <i>Zenaida macroura</i> | Paloma huilota | o |
| | <i>Columbina passerina</i> | Tortolita | o |
| | <i>Columba fasciata</i> | Paloma | o |
| Icteridae | <i>Quiscalus mexicanus</i> | Zanáte mexicano | o |
| | <i>Molothrus ater</i> | Tordo cabecicafé | o |
| Tyrannidae | <i>Tyrannus vociferans</i> | Tirano gritón | o |
| | <i>Sayornis nigricans</i> | Mosquero negro | o |
| | <i>Sayornis saya</i> | Mosquero llanero | o |
| | <i>Myiarchus sp.</i> | Mosquero copetón | o |
| | <i>Empidonax fulvifrons</i> | Empidonax | o |
| | <i>Pyrocephalus rubinus</i> | Mosquero cardenalito | o |
| Corvidae | <i>Corvus corax</i> | Cuervo | o |
| Troglodytidae | <i>Troglodytes aedon aedon</i> | Saltapared | o |
| Muscicapidae | <i>Poliophtila caerulea</i> | Cabeza de perlita | o |
| Vireonidae | <i>Vireo solitarius</i> | Vireo solitario | o |
| Laniidae | <i>Lanius ludovicianus</i> | Verdugo | o |
| Emberizidae | <i>Dendroica coronata auduboni</i> | Chipe | o |
| | <i>Dendroica nigrescens</i> | Chipe blanquinegro | o |
| | <i>Piranga rubra</i> | Tangara | o |
| | <i>Chondestes grammacus</i> | Gorrión rallado | o, ca. 1 |
| | <i>Passer domesticus</i> | Gorrión doméstico | o |

ANFIBIOS

| Familia | Nombre científico | Nombre común | Registro * ¹ |
|---------|-------------------|--------------|-------------------------|
| Hylidae | Hyla arenicolor | Ranita | o, ca, li |

MAMIFEROS

| Familia | Nombre científico | Nombre común | Registro * ¹ |
|-------------|----------------------------|----------------------|-------------------------|
| Didelphidae | Didelphis marsupialis | Tlacuache | ca, rb |
| Leporidae | Sylvilagus floridianus | Conejo del este | o, h, rb |
| Sciuridae | Spermophilus variegatus | Ardilla de las rocas | o, h, ma |
| Muridae | Reithrodontomys fulvescens | Ratón | rb |
| Procyonidae | Procyon lotor | Mapache | h, rb |
| | Mephitis macroura | Zorrillo listado | ca |
| Muridae | Mus musculus | Ratón casero | o |
| | Rattus norvegicus | Rata gris | o |

*¹ Registro; claves: Directo: o: observado; cp: captura; l: liberación. Indirecto: ca: cadáver; h: huella; pe: pelo; ma: madriguera; e: excretas. Referencia: rb: revisión bibliográfica de : aves urbanas de la ciudad de Guadalajara, Especies de vertebrados de Jalisco, fauna potencial del Bosque "La Primavera

Dentro de los recorridos de levantamiento de flora se puso atención al registro de la fauna que se observara reportándose lo señalado en los párrafos anteriores, cabe resaltar que **NO SE OBSERVARON ESPECIES DE FAUNA incluidas en alguna categoría de la NOM-059-SEMARNAT-2010.**

4.2.2.3. Paisaje

Para determinar los paisajes del área estudiada se utilizó la metodología de la dominancia de los elementos, la cual se apoya en un análisis de los elementos estructurales del paisaje, así como la manera y la dinámica que generan en el sistema natural. De acuerdo a esta metodología, existen tres tipos de elementos estructurales que son los abióticos (F), bióticos (B) y antrópicos (A); de esta manera, cualquier paisaje tendrá una determinada combinación de estos elementos, de tal forma que pueden existir tantos paisajes como combinaciones de elementos puedan formarse.

La distribución de los paisajes encontrados se describe a continuación:

Pie de monte con vegetación ruderal. Este paisaje ocupa un pie de monte interior de naturaleza coluvial; por lo tanto, está formado tanto por la arena pumicitica de caída libre del vulcanismo local. como por los aportes coluviales de las zonas situadas pendiente arriba. De acuerdo a lo anterior, se puede decir que es una zona receptora donde hay un ligero predominio de tos procesos de formación del suelo, sobre los procesos de erosión; por tal motivo, el suelo presenta un mayor espesor, aunque por la pendiente, que oscila entre 8 y 18%, el problema de la erosión es que siempre está latente, tal y como se observa en toda la unidad. El suelo, como ya se mencionó, se clasifica como regosol y, sostiene una

vegetación típica de las zonas degradadas con influencia antrópica continua y que se conoce como ruderal. El proyecto aprovechará una parte de este paisaje.

Pie de monte interior con cultivos marginales de temporal Estos paisajes corresponden a la parte marginal del pie de monte interior, donde las menores pendientes permiten el aprovechamiento agrícola del área; sin embargo, la pobreza del suelo y la falta de prácticas agrícolas efectivas que contemplen el uso sostenido del recurso, ocasionan no sólo rendimientos extremadamente bajos (500 kg/ha), sino también degradación paulatina del recurso

Pie de monte exterior con cultivos de temporal Son áreas de aporte coluvial marginal, con pendientes que van de 0 a 3%, lo que ocasiona que el material parental sea un poco más fino y, al mismo tiempo, que el suelo tenga un mayor espesor, de acuerdo a estas características, se puede decir que en este paisaje predominan los procesos de formación del suelo, por lo consiguiente, el suelo está más desarrollado y presenta características que lo hacen más apto para la agricultura. El suelo también se clasifica como regosol, aunque está un poco más desarrollado y con una textura más fina, un mayor contenido de materia orgánica y una mayor capacidad de retención tanto de nutrientes como de agua. Debido a estas características el área podría clasificarse, de acuerdo a su capacidad de uso, como de la clase el principal producto que se siembra es el maíz, con rendimientos relativamente moderados. Zona rural esta área se localiza en el valle y se caracteriza por la presencia de cultivos de temporal y granjas familiares. Zona urbana (A). Es una zona urbana consolidada con viviendas de carácter popular y con la mayor parte de los servicios.

4.2.3. Medio socioeconómico

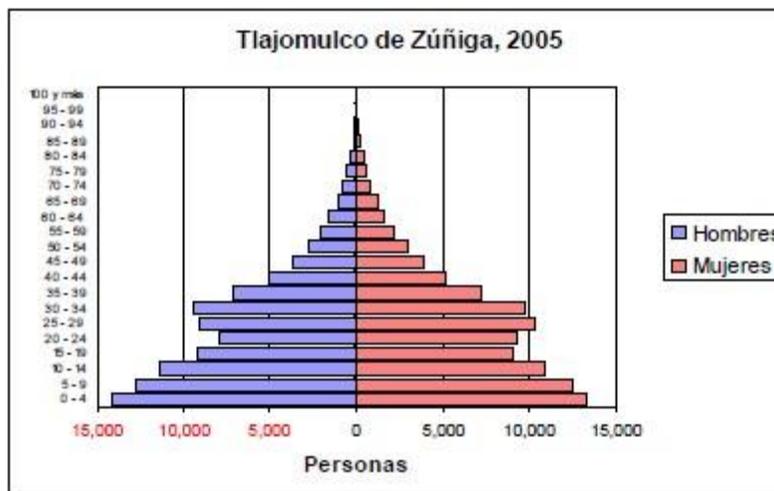
Tlajomulco de Zúñiga, uno de los municipios que conforman el Área Metropolitana de Guadalajara, se encontró en el parte aguas de su desarrollo al considerársele como un municipio alternativo a aquellos como Tonalá, Tlaquepaque y Zapopan, que contaba con una considerable cantidad de suelo y, éste, muy asequible a los bolsillos de los grandes promotores de vivienda y desarrollos comerciales, ya que éstos tres municipios empezaron a perder algo de su atractivo para los desarrolladores, tanto por la aparente cantidad de suelo disponible como por su costo. Además, al igual que los anteriores, se podía contar una factible posibilidad de obtener dictámenes y permisos para llevar a cabo dichas obras.

Por tal motivo, el territorio municipal, ha visto incrementadas significativamente sus áreas urbanas y, por ende, un incremento en su patrón de crecimiento poblacional. De esta manera ha estado sujeto a flujos inmigratorios importantes en los últimos años, de tal manera que su tasa de crecimiento al 2005 alcanzaba un 5.39% anual según el INEGI.

Esta dinámica reciente de la población determinó que la población residente en el municipio sea una de las más jóvenes de los municipios metropolitanos (después de los pobladores

de El Salto). Treinta y cuatro de cada 100 residentes en el municipio tienen menos de 14 años de edad, cifra 4 puntos porcentuales por arriba del promedio estatal y de la región metropolitana y 9 puntos por arriba del municipio de Guadalajara).

Esta condición permite identificar a Tlajomulco en un estadio demográfico inicial hacia un proceso de maduración, no obstante, la pirámide de edades corresponde con el de una sociedad joven, en lo que puede considerarse un bono para efectos de aprovechar ésta condición, de perfil creciente en la base de la pirámide de edades y en los rangos identificados de 20 a 39 años (ver gráfico siguiente), mismo que muestra en su contorno, el fuerte impacto del proceso inmigratorio registrado en este siglo, lo que ubica a Tlajomulco como un municipio de una fuerte atracción migratoria y de población joven”.



Grafica 4-2 Pirámide de edades de Tlajomulco
Fuente: Censo de Población y Vivienda. Anega, 2005

Como se ha comentado con anterioridad, el crecimiento de la población urbana en el municipio se ha incrementado considerablemente debido al desarrollo urbano llevado a cabo en los últimos años. Su incremento ha sido de 16,818 habitantes de 1980 a 1990; de 56,958 de 1990 al año 2000. El incremento del año 2000 al 2009, considerando una población de 220,630 para el 2005 según INEGI, de 169,064 habitantes. Es decir, la población municipal creció en poco más de 2.4 veces en tan sólo nueve años. Del año 1980 al 2009, éste último año según estimaciones de la CONAPO, el aumento de la población ha sido de casi 6.3 veces. Asimismo, si consideramos el aumento del año 2000 al año 2009. Lo anterior, como consecuencia de una creciente demanda de suelo principalmente con fines habitacionales lo que, por tanto, se considera un acelerado crecimiento de la mancha urbana.

| Año | 1980 | 1990 | 2000 | 2005 | 2009 |
|----------------------|--------|--------|---------|---------|---------|
| Tlajomulco de Zúñiga | 45,857 | 62,675 | 119,633 | 220,630 | 288,697 |

Tabla 4-5 Crecimiento poblacional de municipio de Tlajomulco
Fuente: INEGI del año 1980 al 2005 y CONAPO para el 2009.

De los datos anteriores se ha recolectado información sobre el número de localidades mayores a 1,000 habitantes y la cantidad de población que contienen.

Como se puede apreciar en el siguiente cuadro, el municipio de Tlajomulco se caracteriza por contar con cuatro asentamientos mayores que la propia cabecera: Hacienda Santa Fe, San Sebastián el Grande, San Agustín y Santa Cruz del Valle.

Lo anterior, en términos teóricos sobre el esquema convencional de un sistema de ciudades, nos indica que su sistema carece de un gran centro jerárquicamente superior al resto de los subcentros y localidades que lo conforman. Por ello, las funciones político, administrativas y sociales de las delegaciones existentes (Santa Cruz de las Flores, San Agustín, Zapote del Valle o Zapote de Santa Cruz, Cajititlán, Cuexcomatitlán, San Miguel Cuyutlán y San Juan Evangelista) funcionan con serias deficiencias por carecer de los equipamientos, personal capacitado y recursos económicos apropiados para este tipo de dependencias.

| Localidad | Año 2009 |
|--|----------|
| Tlajomulco de Zúñiga | 24,370 |
| San Juan Evangelista (San Juan) | 2,595 |
| Cajititlán | 6,489 |
| La Calera | 2,460 |
| El Capulín | 1,166 |
| Cofradía de la Luz | 1,965 |
| Cuexcomatitlán | 2,493 |
| San Miguel Cuyutlán | 8,031 |
| Los Gavilanes | 1,860 |
| San Agustín | 28,872 |
| San Lucas Evangelista | 2,970 |
| San Sebastián el Grande | 30,323 |
| Santa Cruz de la Loma (Tepetates) | 1,533 |
| Santa Cruz de las Flores | 12,343 |
| Santa Cruz del Valle | 28,351 |
| La Unión del Cuatro (San José del Valle) | 2,977 |
| Zapote del Valle (Zapote de Santa Cruz) | 7,728 |
| Buenavista | 3,246 |
| Club de Golf Santa Anita | 3,239 |

| | |
|---|----------------|
| La Alameda | 5,437 |
| Jardines de la Calera | 1,384 |
| Palomar | 5,385 |
| La Tijera | 10,869 |
| Jardines de San Sebastián | 4,825 |
| Fraccionamiento Rancho Alegre | 4,038 |
| Hacienda Santa Fe | 35,976 |
| Fraccionamiento Hacienda los Eucaliptos | 2,611 |
| Fraccionamiento Real del Valle (El Paraíso) | 5,789 |
| Fraccionamiento Villas de la Hacienda | 7,164 |
| Lomas del Sur | 2,102 |
| Lomas de San Agustín | 13,779 |
| Valle Dorado Inn | 3,748 |
| Total Municipal | 276,118 |

Tabla 4-6 Población de las localidades urbanas de Tlajomulco
Fuente: CONAPO.

Asimismo, en la gráfica que se presenta a continuación, donde aparecen las principales localidades del municipio, se puede observar que existen cuatro asentamientos que no se encontraban registrados por el INEGI en el Censo del año 2000: Fraccionamiento Villas de la Hacienda, La Tijera, Lomas de San Agustín y Hacienda de Santa Fe.

Para ese año, las 12 mayores localidades del municipio sumaban 81,373 habitantes. Para el año 2005, las mismas 12 localidades sumaban una población de 163,981 habitantes, es decir un poco más de dos veces y medio el número de habitantes que en el año 2000.

Finalmente, para el año 2009 (cuatro años después según el CONAPO), la cantidad de habitantes pasó a ser de 214,295 habitantes. Es decir, una mayor cantidad de población con referencia al año 2000 del orden de 132,922 habitantes., lo que significa 2.63 veces el incremento en tamaño en tan sólo nueve años.

Por lo que respecta al desarrollo humano municipal, aunque éste ha sido calificado ha sido identificado en el 2005 como uno de calidad media alta y en correspondencia con un nivel de marginación municipal muy bajo, existen importantes desigualdades al interior del municipio. Lo anterior, si se considera que en el territorio existen, por un lado, desarrollos residenciales de mínima o baja densidad como en la parte norte del corredor Sur y, en el otro extremo unidades habitacionales de alta densidad como en Santa Fe o Chulavista con una infraestructura y equipamientos deficientes o bien los asentamientos irregulares con escasa calidad en su trazo y muy deficitarios en su infraestructura y servicios urbanos.

Si bien la mayoría de la población se encuentra identificada con niveles de marginación muy bajos, las más de 5,000 personas que viven en marginación moderada a muy alta son dignas de mejorar la situación en la que se encuentran si es que se llegaran a implementar acciones adecuadas en materia de abastecimiento de agua, saneamiento, una reducción

del índice de hacinamiento en la vivienda o con un incremento en el apartado de equipamiento educativo y del sector salud. Especialmente en las áreas más rezagadas del municipio.

4.2.4. Vías comunicación

Por enfrente del Laboratorio PiSA está la principal vía de comunicación al sitio del proyecto, es la carretera estatal a San Isidro Mazatepec en el Km 7. También hay algunos caminos rurales que rodean el área del proyecto por su porción sur.



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

5. ANÁLISIS DE RIESGOS EXTERNOS E INTERNOS

5.1. Análisis de Riesgos Externos

Los agentes perturbadores de origen natural o humano, son fenómenos que pueden alterar el funcionamiento normal de los asentamientos humanos o sistemas afectables y producir en ellos un estado de desastre. Los primeros provienen de la naturaleza generalmente de cambios en las condiciones ambientales, de los desplazamientos de las grandes placas que conforman el subsuelo o la actividad volcánica. Los de origen humano son consecuencia de la acción del hombre y de su desarrollo.

El portal del Sistema de Información Territorial Estatal en Línea (SITEL) de Jalisco presenta a nivel de la entidad federativa los principales riesgos identificados por el sistema de información geográfica (SIG) del Atlas de Riesgo de Jalisco (ARJ). El nivel de detalle es útil a una escala de trabajo de 1:250,000 o superior; sin embargo, se presentan los lineamientos geológicos y los principales riesgos identificados para el sitio del proyecto y sus alrededores inmediatos, a fin de constatar que a esta escala no existen riesgos significativos para el proyecto.

Clasificación de la naturaleza de los desastres

Geológicos: Se producen por la actividad de las placas tectónicas, fallas continentales y regionales que cruzan y circundan a la República Mexicana. Los principales fenómenos de este tipo son: los sismos, el vulcanismo, los deslizamientos y colapsos de los suelos, el hundimiento regional, el agrietamiento, los maremotos (tsunamis) y flujos de lodo.

Hidrológicos: Esta clase de fenómenos derivan de la acción violenta de los agentes atmosféricos como huracanes, las inundaciones fluviales y pluviales -costeras y desastres, las tormentas de nieve, granizo, polvo y electricidad y las temperaturas extremas.

Fisico-Químicos: Se encuentran íntimamente ligados a la compleja vida de la sociedad, al desarrollo Industrial y tecnológico de las actividades humanas y al uso de diversas formas de energía; generalmente afectan en mayor medida a las grandes concentraciones humanas e industriales. En esta clase están incluidos los incendios, tanto urbanos, domésticos e industriales como forestales; las explosiones, derivadas en su mayoría por el uso, transporte y comercialización de productos combustibles de alto potencial explosivo: radiaciones, fugas tóxicas y envenenamientos masivos.

Sanitarios: Se vinculan también estrechamente con el crecimiento de la población y de la industria. Sus fuentes se ubican en las grandes concentraciones humanas y vehiculares.

Estación de Descompresión de Gas Natural

Destacan en este equipo entre otros fenómenos, la contaminación de aire suelo y agua, las epidemias y plagas y la lluvia ácida.

Socio-Organizativos: Tienen su origen en las actividades de las concentraciones humanas, y en el mal funcionamiento de algún sistema de subsistencia que proporciona servicios básicos. Entre las conflagraciones de este tipo destacan los desplazamientos tumultuosos, las concentraciones masivas de personas en locales o áreas poco idóneas, y los accidentes terrestres, aéreos, fluviales y marítimos. Llegan a producirse por fallas técnicas y humanas, y que por su magnitud o tipo pueden afectar a parte de la sociedad o en su caso generar problemas como la delincuencia.

Identificación de riesgos externos

| FENOMENOS GEOLOGICOS: | Está expuesto | |
|--|---------------|----|
| | SI | NO |
| Sismicidad | X | |
| Vulcanismo | | X |
| Deslizamiento o colapso de suelo | X | |
| Hundimientos | X | |
| FENOMENOS HIDROMETEOROLOGICOS: | Está expuesto | |
| | SI | NO |
| Lluvias torrenciales | X | |
| Inundaciones | X | |
| Granizadas | X | |
| Tormentas Eléctricas | X | |
| Heladas | X | |
| Vientos Fuertes | X | |
| FENOMENOS QUIMICO-TECNOLOGICOS | Está expuesto | |
| | SI | NO |
| Incendio Forestal, Industrial, Urbano | X | |
| Explosiones | | X |
| Radiaciones | | X |
| Derrame/Fugas de sustancias peligrosas | X | |
| Interrupción de servicios | X | |
| FENOMENOS SANITARIO-ECOLOGICOS | Está expuesto | |
| | SI | NO |
| Contaminación | | X |
| Epidemias | | X |
| Plagas | | X |
| FENOMENOS SOCIO-ORGANIZATIVOS | Está expuesto | |
| | SI | NO |
| Marchas, Mítines | | X |
| Accidentes terrestres | X | |
| Concentraciones masivas | | X |
| Accidentes aéreos | | X |
| Amenazas de bomba | | X |
| Delincuencia | | X |

Los riesgos identificados por fenómeno son los siguientes:

Riesgos Geológicos.

- Sismicidad
- Deslizamiento o colapso de suelo
- Hundimientos

Riesgos Hidrometeorológicos

- Lluvias torrenciales
- Inundaciones
- Granizadas
- Tormentas Eléctricas
- Heladas
- Vientos Fuertes

Riesgos Químico - Tecnológicos

- Incendio Forestal, Industrial, Urbano
- Derrame/Fugas de sustancias peligrosas
- Interrupción de servicios

Riesgos Socio-Organizativos

- Accidentes terrestres

Se presenta el diagnóstico del área de influencia por tipo de peligro identificado en el Atlas de Riesgos:

Geológicos:

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



Ilustración 4-3 Peligros Geológicos identificados en el Atlas de Riesgos

De acuerdo al Atlas de Riesgos del Estado de Jalisco, **no existen peligros registrados de tipo geológicos** en el área de influencia del proyecto, se tiene registrados deslaves que suceden en periodo de lluvias en la zona de Cruz Vieja a aproximadamente 1.2 km del proyecto, por lo que se considera que no tendría influencia en el proyecto, ni se considera que pueda afectarlo.

Hidrometeorológicos

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



Ilustración 4-4 Peligros Hidrometeorológicos identificados en el Atlas de Riesgos

No existen registros que demuestren la presencia de fenómenos hidrometeorológicos en la zona del proyecto ni en la zona de influencia, sobre todo debido a las características particulares del tipo de suelo en la zona del proyecto, ya que por sus características favorece una alta infiltración al subsuelo, evitando con esto la presencia de inundaciones o encharcamientos que puedan representar un peligro para el proyecto.

Se tiene identificados una zona de inundación en el poblado de Cruz Vieja a aproximadamente a 1.2 km. Del proyecto, por lo que se considera que no tendría influencia en el proyecto, ni se considera que pueda afectarlo

Químicos:

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



Ilustración 4-5 Peligros Químicos identificados en el Atlas de Riesgos

De acuerdo a lo señalado por el Atlas de Riesgos, no se tienen identificados riesgos dentro del área de influencia del proyecto.

Sin embargo, la empresa Daido Metal, S.A. de C.V. (a 600 mts del ingreso de la planta PiSA) dentro de sus procesos se considera que en caso de no seguir los protocolos de seguridad adecuados se pueden llegar a desarrollar peligros de tipo químicos como lo son:

- Derrame de hidrocarburos
- Derrame de solventes
- Fuga de material Tóxico
- Explosión por explosivos

También se tiene identificada una estación de servicio a aproximadamente 1.2 km. Sobre la carretera hacia el oriente.

Sanitarios

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



De acuerdo al Atlas de Riesgos del Estado de Jalisco, **no existen peligros de tipo Sanitarios** en el área cercana al predio ni en el área de influencia del proyecto.

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



De acuerdo al Atlas de Riesgos del Estado de Jalisco, **no existen peligros de tipo Socioorganizativos** en el área cercana al predio ni en el área de influencia del proyecto.

Por lo antes expuesto el sitio del proyecto se identificó como viable para la instalación de este proyecto al encontrarse alejado de cualquier posible peligro evitando la generación de riesgos concatenantes.

5.1.1. Actividades productivas dentro del área de influencia

En un radio de 500 metros del área del proyecto “**EDGN PiSA**” de acuerdo al DENUÉ de INEGI y a los recorridos en el sitio, no se tienen registradas actividades productivas que se desarrollen en los predios cercanos, lo más cercano que se tiene es la empresa Daido Metal, S.A. de C.V., que se encuentra en la acera frontal a la planta PiSA sobre la carretera a San Isidro.

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

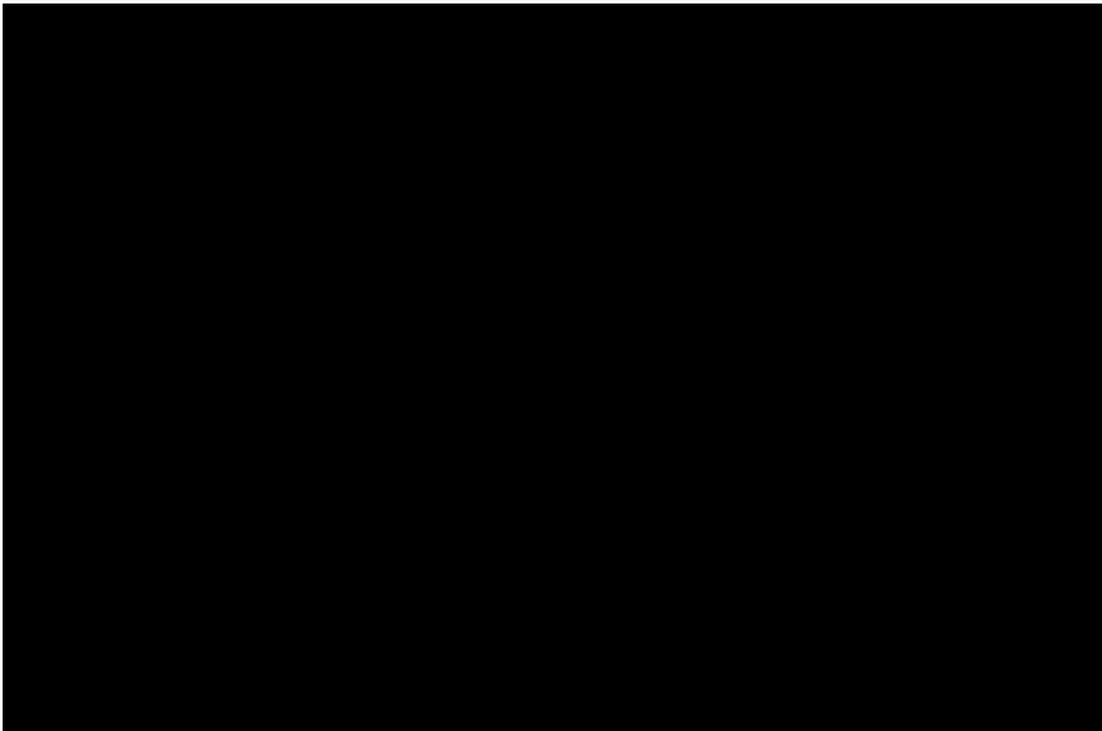


Ilustración 4-6 Actividades productivas dentro del Área de Influencia del Proyecto
Fuente: Denué- INEGI

5.1.2. Población asociada en caso de peligro

En caso de que se presente el escenario de un escape por una falla del sistema de almacenamiento de gas de acuerdo a los modelos generados por el Software ALOHA, en la zona de mayor riesgo no se encuentran identificados empresas o zonas habitacionales que puedan resultar afectadas por este fenómeno perturbador ya que la ubicación de la estación de descompresión, se ubicara sobre el lindero poniente, con el fin de evitar afectaciones a la población de la planta en caso de un fenómeno perturbador.

5.2. Análisis de Riesgos Internos

Identificación de riesgos internos

El segundo análisis interno va en función de la identificación de los riesgos a que está expuesta “EDGN PiSA” internamente, así como a las condiciones generales del mismo.

| Estructura del Edificio | Está expuesto | |
|-----------------------------------|---------------|------|
| | SI | NO |
| Hundimiento | | X |
| Inclinación | | X |
| Separación de cimentación | | X |
| Grietas o daños en muros de carga | | X |
| Grietas en pisos | | X |
| Daño en trabes | | X |
| Daños en columnas | | X |
| Elementos No Estructurales | Está expuesto | |
| | SI | NO |
| Objetos susceptibles de caerse | | X |
| Ventanas, cancelas de vidrio | | X |
| Líquidos tóxicos o inflamables | | X |
| Líquidos en estado de gas | X | |
| Plafones | | X |
| Instalación eléctrica | Condición | |
| | Buena | Mala |
| Tablero eléctrico | X | |
| Cableado | X | |
| Contactos | X | |
| Lámparas | X | |
| Lámparas de emergencia | X | |
| Detector de humo | X | |
| Planta de emergencia | X | |
| Instalación Sanitaria | Condición | |
| | Buena | Mala |
| Sistema de drenaje | X | |
| Fugas de agua | X | |
| Tuberías | X | |
| Cisterna | X | |

Contenido

| | |
|--|------------|
| 6. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES | 144 |
| 6.1 Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales | 144 |
| 6.2. Importancia del impacto (I) | 157 |
| 6.3 Indicadores de impacto | 159 |
| 6.3.1 Lista indicativa de indicadores de impacto | 160 |
| 6.3.2 Criterios y evaluación del Impacto Ambiental..... | 160 |
| 6.3.3 Evaluación de impactos ambientales..... | 178 |

6. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

6.1 Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales

El impacto ambiental es definido por la LGEEPA como: “la modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza”. Además, señala que el desequilibrio ecológico es la alteración de las relaciones de interdependencia entre los elementos naturales que conforman el ambiente, que afecta negativamente la existencia, transformación y desarrollo del hombre y demás seres vivos. En este mismo artículo la ley define a la manifestación de impacto ambiental (MIA) 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.

El concepto de evaluación del impacto ambiental es definido por la misma ley en su Artículo 28, como el procedimiento a través del cual la secretaría (SEMARNAT), 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 ambiente.

Para identificar correctamente dichos impactos es necesario conocer el proyecto, sus diversos componentes, que el escenario ambiental descrito soportara diversos efectos causados por las etapas de preparación, construcción y la operación, presentando cambios relevantes en el medio abiótico, biótico y socioeconómico del área, por lo tanto, esta evaluación se efectuó de acuerdo con las siguientes etapas y aplicando la siguiente metodología:

- Recopilación de la documentación legal para determinar el alcance del proyecto
- Lineamientos establecidos por los ordenamientos jurídicos aplicables
- Instrumentos normativos a observar
- Así como los criterios aplicables en el proyecto generados de los instrumentos de planeación en la materia
- Descripción del sistema ambiental, así como del sistema social.

Con base a lo anterior se elaboraron listas de verificación de las obras y actividades requeridas por etapas de desarrollo como método de identificación de las acciones que pueden causar impactos.

Se elaboró una matriz simplificada de Leopold, con el fin de identificar y ponderar los impactos ambientales. Las matrices pueden ser consideradas como listas de control bidimensionales; en una dimensión se muestran las características individuales de un proyecto (actividades, propuestas, elementos de impacto, etc.), mientras que en otra dimensión se identifican las categorías ambientales que pueden ser afectadas por el proyecto. De esta manera los efectos o impactos potenciales son individualizados confrontando las dos listas de control.

Es una matriz del tipo causa-efecto, que consisten en una tabla, donde las actividades vectores de impacto, agrupados por etapas, aparecen en columna; mientras, los impactos potenciales, divididos en familias, aparecen en fila; las interacciones detectadas, es decir, los cruces entre actividades e impactos, son señaladas en la matriz de identificación con una evaluación positiva o negativa de la magnitud de su impacto.

La utilización de este método nos permite identificar y comparar la magnitud de un impacto ambiental en las diferentes etapas del proyecto, o bien, la comparación de la magnitud de diferentes impactos ambientales en la misma etapa del proyecto, al tiempo que obtenemos la valoración subjetiva total de cada impacto ambiental a lo largo del proyecto y la valoración subjetiva total de los impactos ambientales sobre cada una de las actividades del proyecto.

Identificación de impacto Ambiental por etapas del proyecto

Tabla de Identificación de impactos

| IDENTIFICADOR | FACTORES AMBIENTALES | PREPARACIÓN DE SITIO Y CONSTRUCCIÓN | | OPERACIÓN | | ABANDONO | | OBSERVACIONES |
|-------------------|---|-------------------------------------|-----------|-----------|-----------|----------|-----------|--|
| | | Aplica | No Aplica | Aplica | No Aplica | Aplica | No Aplica | |
| | | | | | | | | |
| Suelo | | | | | | | | |
| 1 | Recursos Minerales | | | | | | | No se utilizará este tipo de recursos |
| 2 | Materiales de construcción | | | | | | | No se utilizará este tipo de recursos |
| 3 | Suelos | | | | | | | Para la etapa de preparación del sitio, construcción y operacion se utilizara el recurso suelo para el almacenamiento de materiales, adicionalmente se modificara suelo para su uso posterior (recubrimiento con concreto). En el caso de operación y mantenimiento el suelo modificado en la etapa de construcción será utilizado como sustento de las maquinas del proceso y patio de maniobras. |
| 4 | Geomorfología | | | | | | | No se verá afectada dada la forma plana del terreno |
| 5 | Campos magnéticos y radioactividad de fondo | | | | | | | No se afectara |
| 6 | Factores físicos singulares | | | | | | | No se afectara |
| Hidrología | | | | | | | | |
| 7 | Superficiales | | | | | | | No se afectara |
| 8 | Marinas | | | | | | | No se afectara |
| 9 | Subterráneas | | | | | | | No se requiere la extraccion de agua potable en el proyecto de fuentes subterrneas |
| 10 | Calidad | | | | | | | En la preparación del sitio, construcción y para la etapa de abandono se utilizaran sanitarios portátiles y el proveedor sera el responsable de la disposicion final de los residuos. |
| 11 | Recarga del acuífero | | | | | | | No se afectara |
| 12 | Nieve o heladas | | | | | | | No se afectara |
| Clima | | | | | | | | |
| 13 | Temperatura | | | | | | | No se afectara |
| 14 | Viento | | | | | | | No se afectara |
| 15 | Insolacion | | | | | | | No se afectara |

| IDENTIFICADOR | FACTORES AMBIENTALES | PREPARACIÓN DE SITIO Y CONSTRUCCIÓN | | OPERACIÓN | | ABANDONO | | OBSERVACIONES |
|------------------|--------------------------------------|-------------------------------------|-----------|-----------|-----------|----------|-----------|---|
| | | Aplica | No Aplica | Aplica | No Aplica | Aplica | No Aplica | |
| Atmosfera | | | | | | | | |
| 16 | Particulas suspendidas | | | | | | | Durante la etapa de preparación del sitio y construcción las únicas emisiones que se generaran seran polvos los cuales seran mitigados mediante riegos constantes. Para la etapa de operación y mantenimiento se generaran emisiones de las plantas de generación de energía eléctrica y de los vehículos de transporte de gas, en la etapa de abandono también se consideran emisiones de los equipos de transporte de maquinaria utilizada. |
| 17 | Gases contaminantes | | | | | | | Durante la etapas de preparacion de sitio, construccion y operacion se emitiran gases de los escapes de los vehiculos y maquinaria pesada debido a la combustion de gasolina o diesel, sin embargo se verificara que la maquinaria y vehiculos que se integren al proyecto cumplan con la normatividad en la materia, para la etapa de operacion se verificaran de manera constante el cumplimiento al programa de verificacion vehicular. |
| Procesos | | | | | | | | |
| 18 | Inundaciones | | | | | | | Se consideran medidas de desvio y captacion de aguas pluviales con la infraestructura actual de la planta. |
| 19 | Erosion | | | | | | | No se verá afectado |
| 20 | Compactacion | | | | | | | Se requiere de mejorar la compactacion del suelo con el fin de lograr la resistencia adecuada de acuerdo a las recomendaciones de los ingenieros encargados de las plataformas de rodamientos, los cuales consideraron el peso de los vehiculos asi como la maquinaria en operacion. |
| 21 | Estabilidad | | | | | | | No aplica |
| 22 | Sismologia | | | | | | | No aplica |
| Flora | | | | | | | | |
| 23 | Arboles | | | | | | | No existe vegetacion relevante en el predio solo vegetacion secundaria |
| 24 | Arbustos | | | | | | | No existe vegetacion relevante en el predio solo vegetacion secundaria |
| 25 | Hierbas | | | | | | | No existe vegetacion relevante en el predio solo vegetacion secundaria |
| 26 | Cosechas | | | | | | | No se vera afectado |
| 27 | Plantas Acuaticas | | | | | | | No aplica |
| 28 | Especies en Peligro | | | | | | | En el área de estudio no se encontraron especies en peligro que puedan verse afectadas. |
| 29 | Barreras obstaculos | | | | | | | No aplica |
| 30 | Corredores biologicos | | | | | | | El área no está considerada como corredor biológico. |
| Fauna | | | | | | | | |
| 31 | Aves | | | | | | | No se observaron aves en el área |
| 32 | Animales terrestres incluye reptiles | | | | | | | Solo se observo fauna en los linderos del predio, que sera auyentada durante las obras del proyecto |
| 33 | Acuaticos | | | | | | | No se vera afectado |
| 34 | Bentonicos | | | | | | | No se vera afectado |
| 35 | Aracnidos | | | | | | | No se vera afectado |
| 36 | Especies en Peligro | | | | | | | En el área de estudio no se encontraron especies en peligro que puedan verse afectadas. |
| 37 | Barreras obstaculos | | | | | | | No aplica |
| 38 | Corredores biologicos | | | | | | | El área no está considerada como corredor biológico. |

| IDENTIFICADOR | FACTORES AMBIENTALES | PREPARACIÓN DE SITIO Y CONSTRUCCIÓN | | OPERACIÓN | | ABANDONO | | OBSERVACIONES |
|------------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------------|-----------|-----------|-----------|----------|-----------|--|
| | | Aplica | No Aplica | Aplica | No Aplica | Aplica | No Aplica | |
| Factores Culturales | | | | | | | | |
| 39 | Espacios abiertos y salvajes | | | | | | | No se vera afectado |
| 40 | Zonas húmedas | | | | | | | No se vera afectado |
| 41 | Silvicultura | | | | | | | No se vera afectado |
| 42 | Pastos | | | | | | | No se vera afectado |
| 43 | Agricultura | | | | | | | No se emplea el terreno para fines agrícolas. |
| 44 | Zona residencial | | | | | | | No se vera afectado |
| 45 | Zona comercial | | | | | | | No existen zonas comerciales cercanas al predio |
| 46 | Zona industrial | | | | | | | El proyecto tiene vocacionamiento de uso industrial |
| 47 | Minas y canteras | | | | | | | No se vera afectado |
| Recreativos | | | | | | | | |
| 48 | Caza | | | | | | | No se vera afectado |
| 49 | Pesca | | | | | | | No se vera afectado |
| 50 | Navegacion | | | | | | | No se vera afectado |
| 51 | Camping | | | | | | | No se vera afectado |
| 52 | Excursion | | | | | | | No se vera afectado |
| 53 | Zonas de Recreo | | | | | | | No se vera afectado |
| Esteticos de Interes Humano | | | | | | | | |
| 54 | Vistas panoramicas y paisajes | | | | | | | No se vera afectado |
| 55 | Naturaleza | | | | | | | No se vera afectado |
| 56 | Espacios Abiertos | | | | | | | No se vera afectado |
| 57 | Paisajes | | | | | | | No se vera afectado |
| 58 | Agentes fisicos singulares | | | | | | | No se vera afectado |
| 59 | Parques y Reservas | | | | | | | No se vera afectado |
| 60 | Monumentos | | | | | | | No se vera afectado |
| 61 | Especies o ecosistemas relevantes | | | | | | | No se vera afectado |
| 62 | Sitios Arqueologicos | | | | | | | No se vera afectado |
| 63 | Desarmonias | | | | | | | No se vera afectado |
| Nivel Cultural | | | | | | | | |
| 64 | Modelos culturales | | | | | | | No se vera afectado |
| 65 | Salud y Seguridad | | | | | | | El riesgo principal es el manejo del gas natural , debido a malas operaciones del personal responsable |
| 66 | Empleo | | | | | | | El nivel de empleo se verá beneficiado en las diferentes etapas |
| 67 | Densidad de Poblacion | | | | | | | No se vera afectado |

| IDENTIFICADOR | FACTORES AMBIENTALES | PREPARACIÓN DE SITIO Y CONSTRUCCIÓN | | OPERACIÓN | | ABANDONO | | OBSERVACIONES |
|------------------------------------|--|-------------------------------------|-----------|-----------|-----------|----------|-----------|--|
| | | Aplica | No Aplica | Aplica | No Aplica | Aplica | No Aplica | |
| Servicios e Infraestructura | | | | | | | | |
| 68 | Estructuras | | | | | | | No se vera afectado |
| 69 | Red de Transporte | | | | | | | Se mejorara el servicio de movilidad y de transporte publico al evitar las emisiones contaminantes |
| 70 | Red de Servicios | | | | | | | Se ampliara la infraestructura que suministrara gas natural para las operaciones de la empresa |
| 71 | Disposicion de Residuos | | | | | | | En la etapa de preparación de sitio y construcción, los residuos peligrosos y de manejo especial serán administrados por un contratista. En la etapa de operación y mantenimiento y abandono la empresa llevara a cabo las medidas necesarias para su adecuado manejo, transporte y deposición final. |
| 72 | Barreras | | | | | | | No se vera afectado |
| 73 | Corredores | | | | | | | La empresa no se ubica dentro de un corredor y tampoco se ubica alguno cerca a la zona, por lo que no se vera afectado |
| Relaciones Ecológicas | | | | | | | | |
| 74 | Salinización | | | | | | | No se vera afectado |
| 75 | Eutrofización | | | | | | | No se vera afectado |
| 76 | Vectores y enfermedades | | | | | | | No se vera afectado |
| 77 | Cadenas alimentarias | | | | | | | No se vera afectado |
| 78 | Salinización de suelos | | | | | | | No se vera afectado |
| 79 | Invasión de maleza | | | | | | | No se vera afectado |
| Modificaciones de Regimen | | | | | | | | |
| 80 | Introducción de flora y fauna exótica | | | | | | | No se vera afectado |
| 81 | Controles biológicos | | | | | | | No se vera afectado |
| 82 | Modificación del hábitat | | | | | | | El hábitat fue modificado desde hace varios, sin embargo ya tiene varios años sin aprovechamiento productivo |
| 83 | Alteraciones a la cubierta terrestre | | | | | | | No se vera afectado |
| 84 | Alteración de la hidrología | | | | | | | No se vera afectado |
| 85 | Alteración del drenaje | | | | | | | No se verá afectado, el drenaje pluvial sera canalizado a la infraestructura actual de la planta |
| 86 | Control del rio y modificación del fluio | | | | | | | No se vera afectado |
| 87 | Canalización | | | | | | | No se vera afectado |
| 88 | Riego | | | | | | | No se vera afectado |
| 89 | Modificación del clima | | | | | | | No se vera afectado |
| 90 | Incendios | | | | | | | Se cuenta con un protocolo de atencion para evitar este tipo de fenomenos perturbadores en la planta |
| 91 | Superficie o pavimento | | | | | | | Se van a mejorar accesos y caminos adyacentes |
| 92 | Ruido y vibraciones | | | | | | | En la etapa de preparación del sitio y construcción se generara ruido de los trabajos de la maquinaria y equipo de construcción Durante la etapa de operación y mantenimiento se producirá ruido por las maquinarias regulacion de presion, sin embargo dichas emisiones están dentro de los rangos permisibles. |

| IDENTIFICADOR | FACTORES AMBIENTALES | PREPARACIÓN DE SITIO Y CONSTRUCCIÓN | | OPERACIÓN | | ABANDONO | | OBSERVACIONES |
|--------------------------------------|---|-------------------------------------|-----------|-----------|-----------|----------|-----------|---|
| | | Aplica | No Aplica | Aplica | No Aplica | Aplica | No Aplica | |
| Transformación del Territorio | | | | | | | | |
| 93 | Urbanización | | | | | | | El predio a utilizarse se aprovechara y dejara de ser un area sin aprovechamiento dentro de la planta |
| 94 | Emplazamientos industriales y edificio | | | | | | | Se van a ampliar el area aprovechada en la planta |
| 95 | Aeropuertos | | | | | | | No se vera afectado |
| 96 | Autopistas y puentes | | | | | | | No se vera afectado |
| 97 | Carreteras y caminos | | | | | | | No se vera afectado |
| 98 | Vías férreas | | | | | | | No se vera afectado |
| 99 | Cables y elevadores | | | | | | | No se vera afectado |
| 100 | Líneas de trasmisión, oleoductos y corredores | | | | | | | No se vera afectado |
| 101 | Barreras incluyendo vallado | | | | | | | No se vera afectado |
| 102 | Dragado y alineado de canales | | | | | | | No se vera afectado |
| 103 | Revestimiento de canales | | | | | | | No se vera afectado |
| 104 | Canales | | | | | | | No se vera afectado |
| 105 | Presas y embalses | | | | | | | No se vera afectado |
| 106 | Escolleras, diques, puertos deportivos y terminales marítimas | | | | | | | No se vera afectado |
| 107 | Estructuras en alta mar | | | | | | | No se vera afectado |
| 108 | Estructuras recreacionales | | | | | | | No se vera afectado |
| 109 | Voladuras y perforaciones | | | | | | | No se vera afectado |
| 110 | Desmontes y rellenos | | | | | | | En esta etapa se llevara a cabo un desmonte de los predios previo a la construcción, sin embargo esto no afectara a los servicios ambientales por el uso previo (Baldio) del terreno. |
| 111 | Túneles y estructuras subterráneas | | | | | | | No se vera afectado |
| Extracción de Recursos | | | | | | | | |
| 112 | Voladuras y perforaciones | | | | | | | No se vera afectado |
| 113 | Excavaciones superficiales | | | | | | | Solo se realizaran excavaciones con el fin de desarrollar la estructura de cimentacion y de instalaciones del proyecto |
| 114 | Excavaciones subterráneas | | | | | | | No se vera afectado |
| 115 | Perforación de pozos y transporte de fluidos | | | | | | | No se vera afectado |
| 116 | Dragados | | | | | | | No se vera afectado |
| 117 | Explotación forestal | | | | | | | No se vera afectado |
| 118 | Pesca comercial y caza | | | | | | | No se vera afectado |

| IDENTIFICADOR | FACTORES AMBIENTALES | PREPARACIÓN DE SITIO Y CONSTRUCCIÓN | | OPERACIÓN | | ABANDONO | | OBSERVACIONES |
|-------------------------------|---|-------------------------------------|-----------|-----------|-----------|----------|-----------|--|
| | | Aplica | No Aplica | Aplica | No Aplica | Aplica | No Aplica | |
| Procesos | | | | | | | | |
| 119 | Agricultura | | | | | | | No se vera afectado |
| 120 | Ganadería y pastoreo | | | | | | | No se vera afectado |
| 121 | Industrias lácteas | | | | | | | No se vera afectado |
| 122 | Generación de energía eléctrica | | | | | | | No se vera afectado |
| 123 | Minería | | | | | | | No se vera afectado |
| 124 | Metalurgia | | | | | | | No se vera afectado |
| 125 | Industria química | | | | | | | No se vera afectado |
| 126 | Industria textil | | | | | | | No se vera afectado |
| 127 | Automóviles y aeroplanos | | | | | | | No se vera afectado |
| 128 | Refinerías de petróleo | | | | | | | No se vera afectado |
| 129 | Alimentación | | | | | | | No se vera afectado |
| 130 | Herrerías | | | | | | | No se vera afectado |
| 131 | Celulosa y papel | | | | | | | No se vera afectado |
| 132 | Almacenamiento de productos | | | | | | | No se vera afectado |
| Alteracion del Terreno | | | | | | | | |
| 133 | Control de la erosión, cultivo en terrazas o bancales | | | | | | | No se vera afectado |
| 134 | Sellado de minas y control de residuos | | | | | | | No se vera afectado |
| 135 | Rehabilitación de minas a cielo abierto | | | | | | | No se vera afectado |
| 136 | Paisaje | | | | | | | El paisaje se cambiará a uso industrial con el desarrollo de este proyecto |
| 137 | Dragado de puertos | | | | | | | No se vera afectado |
| 138 | Aterramientos y drenajes | | | | | | | No se vera afectado |
| Recursos renovables | | | | | | | | |
| 139 | Repoblación forestal | | | | | | | No se vera afectado |
| 140 | Gestión y control vida natural | | | | | | | No se vera afectado |
| 141 | Recarga aguas subterráneas | | | | | | | No se vera afectado |
| 142 | Fertilización | | | | | | | No se vera afectado |
| 143 | Reciclado de residuos | | | | | | | Se aplicara un programa integral de manejo de residuos especifico para el proyecto |
| Cambios de Trafico | | | | | | | | |
| 144 | Ferrocarril | | | | | | | No se vera afectado |
| 145 | Automovil | | | | | | | Se incrementara el flujo vehicular por la avenida frente al predio |
| 146 | Camiones | | | | | | | Se incrementara el flujo vehicular por la avenida frente al predio |
| 147 | Barcos | | | | | | | No se vera afectado |
| 148 | Trafico Fluvial | | | | | | | No se vera afectado |
| 149 | Deportes Nauticos | | | | | | | No se vera afectado |
| 150 | Caminos | | | | | | | No se vera afectado |
| 151 | Telefericos | | | | | | | No se vera afectado |
| 152 | Comunicaciones | | | | | | | No se vera afectado |

| IDENTIFICADOR | FACTORES AMBIENTALES | PREPARACIÓN DE SITIO Y CONSTRUCCIÓN | | OPERACIÓN | | ABANDONO | | OBSERVACIONES |
|--|--|-------------------------------------|-----------|-----------|-----------|----------|-----------|--|
| | | Aplica | No Aplica | Aplica | No Aplica | Aplica | No Aplica | |
| Situación y tratamiento de residuos | | | | | | | | |
| 153 | Vertidos en mar abierto | | | | | | | No se vera afectado |
| 154 | Vertedero | | | | | | | No se vera afectado |
| 155 | Emplazamiento de residuos y desperdicios mineros | | | | | | | No se vera afectado |
| 156 | Almacenamiento subterráneo | | | | | | | No se vera afectado |
| 157 | Disposición de chatarra | | | | | | | No se vera afectado |
| 158 | Desarmes en pozos petroleros | | | | | | | No se vera afectado |
| 159 | Disposición en pozos profundos | | | | | | | No se vera afectado |
| 160 | Vertido de aguas de refrigeración | | | | | | | No se vera afectado |
| 161 | Vertido de residuos urbanos | | | | | | | No se vera afectado |
| 162 | Residuos peligrosos | | | | | | | No se vera afectado |
| 163 | Vertido de efluentes líquidos | | | | | | | No se vera afectado |
| 164 | Balsas de estabilización y oxidación | | | | | | | No se vera afectado |
| 165 | Tanques y fosas sépticas, comerciales y domésticas | | | | | | | No se vera afectado |
| 166 | Lubricantes o aceites usados | | | | | | | No se vera afectado |
| Tratamiento Químico | | | | | | | | |
| 167 | Fertilización | | | | | | | No se vera afectado |
| 168 | Descongelación química de autopistas, etc. | | | | | | | No se vera afectado |
| 169 | Estabilización química del suelo | | | | | | | No se vera afectado |
| 170 | Control de maleza y vegetación terrestre | | | | | | | No se vera afectado |
| 171 | Pesticidas | | | | | | | No se vera afectado |
| Accidentes | | | | | | | | |
| 172 | Explosiones | | | | | | | Se podrían producir explosiones durante la etapa de operación debido a las características del gas natural las cuales se mitigaran mediante los sistemas de control y seguridad a implementar |
| 173 | Escapes y fugas | | | | | | | Se podrían producir escapes o fugas en la operación y mantenimiento por alguna falla del equipo o sistema de seguridad las cuales se mitigaran mediante los sistemas de control y seguridad a implementar |
| 174 | Fallos de funcionamiento | | | | | | | Se podrían producir fallos de funcionamiento durante la etapa de operación y mantenimiento, debido a problemas en su control de seguridad o mantenimiento las cuales se mitigaran mediante los sistemas de control y seguridad a implementar |

Los elementos tipo, o casillas de cruce de la matriz, estarán ocupados por la valoración correspondiente a once símbolos siguiendo el orden espacial, a los que se añade uno más que sintetiza en una cifra la importancia del impacto en función de los once primeros símbolos anteriores. De estos once símbolos, el primero corresponde al signo o naturaleza del efecto, el segundo representa el grado de incidencia o intensidad del mismo, reflejando los nueve siguientes, los atributos que caracterizan dicho efecto.

| | | | |
|--------------------------|--|---|-----------------|
| Impacto Ambiental | Signo | Positivo | + |
| | | Negativo | - |
| | | Indeterminado | x |
| | Valor (Grado de Manifestación) | Importancia (Grado de Manifestación Cualitativa) | Caracterización |
| | Magnitud (Grado de Manifestación Cuantitativa) | Cantidad | |
| | | Calidad | |

Tabla 6-1 Caracterización de impacto ambiental

Signo

El signo del impacto hace alusión al carácter beneficioso (+) o perjudicial (-) de las distintas acciones que van a actuar sobre los distintos factores considerados.

Existe la posibilidad de incluir, en algunos casos concretos, un tercer carácter: previsible pero difícil de cualificar o sin estudios específicos que reflejaría efectos cambiantes difíciles de predecir.

Este carácter, también reflejaría efectos asociados con circunstancias externas al proyecto, de manera que solamente a través de un estudio global de todas ellas sería posible conocer su naturaleza dañina o beneficiosa.

Intensidad (i)

Este término se refiere al grado de incidencia de la acción sobre el factor, en el ámbito específico en que actúa. La escala de valoración está comprendida entre 1 y 12, en el que el 12 expresará una destrucción total del factor en el área en la que se produce el efecto, y el 1 una afectación mínima.

Extensión (EX)

Se refiere al área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del proyecto (% de área, respecto al entorno, en que se manifiesta el efecto).

Si la acción produce un efecto muy localizado, se considera que el impacto tiene un carácter puntual (1). Si, por el contrario, el efecto no admite una ubicación precisa dentro del entorno del proyecto, teniendo una influencia generalizada en todo él, el impacto será total (8), considerando las situaciones intermedias, según su gradación, como impacto Parcial (2) y Extenso (4).

Momento (MO)

El plazo de manifestación del impacto alude al tiempo que transcurre entre la acción (t_0) y el comienzo del efecto (t_j) sobre el factor del medio considerado.

Así pues, cuando el tiempo transcurrido sea nulo, el momento será Inmediato, y si es inferior a un año, Corto Plazo, asignándosele en ambos casos un valor (4). Si es un periodo de tiempo que va de 1 a 5 años, Medio Plazo (2), y si el efecto tarda en manifestarse más de cinco años, Largo Plazo, con valor asignado (1).

Persistencia (PE)

Se refiere al tiempo que, supuestamente, permanecería el efecto desde su aparición y, a partir del cual el factor afectado retornaría a las condiciones iniciales previas a la acción por medios naturales, o mediante la introducción de medidas correctoras.

Si la permanencia del efecto tiene lugar durante menos de un año, se considera que la acción produce un efecto Fugaz, asignándosele un valor (1). Si dura entre 1 y 10 años, Temporal (2); y si el efecto tiene una duración superior a los 10 años, consideramos el efecto como Permanente asignándole un valor (4).

- La persistencia es independiente de la reversibilidad.
- Un efecto permanente puede ser reversible, o irreversible.
- Por el contrario, un efecto irreversible, puede presentar una persistencia temporal.
- Los efectos fugaces y temporales son siempre reversibles o recuperables.
- Los efectos permanentes pueden ser reversibles o irreversibles, y recuperables o irrecuperables.

Reversibilidad (RV)

Se refiere a la posibilidad de reconstrucción del factor afectado por el proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción, por medios naturales, una vez que aquella deja de actuar sobre el medio.

Si es a Corto Plazo, se le asigna un valor (1), si es a Mediano Plazo (2) y si el efecto es Irreversible se le asigna el valor (4). Los intervalos de tiempo que comprende estos periodos son los mismos asignados en el parámetro anterior.

Recuperabilidad (MC)

Se refiere a la posibilidad de reconstrucción, total o parcial, del factor afectado como consecuencia del proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la actuación, por medio de la intervención humana (introducción de medidas correctoras).

Si el efecto es totalmente Recuperable, se le asigna un valor (1) o (2) según lo sea de manera inmediata o a mediano plazo, si lo es parcialmente, el efecto es Mitigable, y toma un valor (4). Cuando el efecto es Irrecuperable (alteración imposible de reparar, tanto por la acción natural, como por la humana) le asignamos el valor (8). En el caso de ser irrecuperables, pero existe la posibilidad de introducir medidas compensatorias, el valor adoptado será (4).

Sinergia (SI)

Este atributo contempla el reforzamiento de dos o más efectos simples. El componente total de la manifestación de los efectos simples, provocados por acciones que actúan simultáneamente, es superior a la que cabría de esperar de la manifestación de efectos cuando las acciones que las provocan actúan de manera independiente, no simultánea.

Cuando una acción actuando sobre un factor, no es sinérgica con otras acciones que actúan sobre el mismo factor, el atributo toma el valor (1), si presenta un sinergismo moderado (2) y si es altamente sinérgico (4).

Acumulación (AC)

Este atributo da idea del incremento progresivo de la manifestación del efecto, cuando persiste de forma continuada o reiterada a la acción que lo genera.

Cuando una acción no produce efectos acumulativos (acumulación simple), el efecto se valora como (1). Si el efecto producido es acumulativo el valor se incrementa a (4).

Efecto (EF)

Este atributo se refiere a la relación causa-efecto, o sea a la forma de manifestación del efecto sobre un factor, como consecuencia de una acción. El efecto puede ser directo o primario, siendo en este caso la repercusión de la acción consecuencia directa de esta.

En el caso de que el efecto sea indirecto o secundario, su manifestación no es consecuencia directa de la acción, sino que tiene lugar a partir de un efecto primario, actuando este como una acción de segundo orden. Este término toma el valor (1) en el caso de que el efecto sea secundario, y el valor (4) cuando sea directo.

Periodicidad (PR)

La periodicidad se refiere a la regularidad de manifestación del efecto, bien sea de manera cíclica o recurrente (efecto periódico), de forma impredecible en el tiempo (efecto irregular), o constante en el tiempo (efecto continuo).

A los efectos continuos se les asigna un valor (4), a los periódicos (2) y a los de aparición irregular y a los discontinuos (1).

6.2. Importancia del impacto (I)

La importancia del impacto, o sea, la importancia del efecto de una acción sobre un factor ambiental, no debe confundirse con la importancia del factor ambiental afectado.

La importancia del impacto está representada por un número que se deduce en función del valor asignado a los símbolos considerados

La importancia del impacto es pues, un tabulador mediante el cual se mide cualitativamente el impacto ambiental, en función, tanto del grado de incidencia o intensidad de la alteración producida, como de la caracterización del efecto, que responde a su vez a una serie de atributos de tipo cualitativo, tales como extensión, tipo de efecto, plazo de manifestación, persistencia, reversibilidad, recuperabilidad, sinergia, acumulación y periodicidad.

FORMULA DE CALCULO DE LA IMPORTANCIA DEL IMPACTO

$$I = +/-x (3i + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC)$$

Estación de Descompresión de Gas Natural

| NATURALEZA | | INTENSIDAD (Grado de destrucción) | |
|---|------|---|------|
| Impacto benéfico | + | Baja | 1 |
| Impacto perjudicial | - | Media | 2 |
| Impacto indeterminado | x | Alta | 4 |
| | | Muy Alta | 8 |
| | | Total | 12 |
| EXTENSION (EX) (Área de influencia) | | MOMENTO (MO) (Plazo de manifestación) | |
| Puntual | 1 | Largo plazo | 1 |
| Parcial | 2 | Mediano plazo | 2 |
| Extenso | 4 | Inmediato | 4 |
| Total | 8 | Critico | (+4) |
| Critica | (+4) | | |
| PERSISTENCIA (PE) (Permanencia del efecto) | | REVERSIBILIDAD (RV) | |
| Fugaz | 1 | Corto plazo | 1 |
| Temporal | 2 | Mediano plazo | 2 |
| Permanente | 4 | Irreversible | 4 |
| SINERGIA (SI) (Regularidad de la manifestación) | | ACUMULACION (AC) (Incremento progresivo) | |
| Sin sinergismo | 1 | Simple | 1 |
| (simple) | 2 | | |
| Sinérgico | 4 | Acumulativo | 4 |
| Muy sinérgico | | | |
| EFECTO (EF) (Relación causa-efecto) | | PERIODICIDAD (PR) (Regularidad de manifestación) | |
| Indirecto | 1 | Irregular o discontinuo | 1 |
| (secundario) | 4 | Periódico | 2 |
| Directo | | Continuo | 4 |
| RECUPERABILIDAD (MC) (Reconstrucción por medios humanos) | | | |
| Recuperable inmediato | | 1 | |
| Recuperable a mediano plazo | | 2 | |
| Mitigable | | 4 | |
| Irrecuperable | | 8 | |

Tabla 6-2 Variables de la Importancia del Impacto

La importancia del impacto toma valores entre 13 y 100, y se jerarquiza de acuerdo al tabulador presentado

| Valor | Relevancia del impacto |
|----------|-----------------------------------|
| 13 – 25 | Impacto irrelevante o compatible. |
| 26 -50 | Impacto moderado. |
| 51 - 75 | Impacto severo. |
| 76 - 100 | Impacto crítico. |

Tabla 6-3 Tabulador para determinar la relevancia del impacto

Una vez obtenida la matriz de importancia, pueden aparecer efectos de diversa índole en cuanto a su relevancia y posibilidad de cuantificación, que nos permiten dar un tratamiento individualizado.

La matriz de importancia (Cuadro de identificación de impactos) en sí misma, nos ha permitido identificar, prevenir y comunicar los efectos del proyecto sobre el medio. La matriz de importancia (Cuadro de importancia de impactos) presenta los valores numéricos totales, representativos de las alteraciones de los factores del medio susceptible de ser impactados por las acciones del Proyecto, tanto en la fase de Preparación del sitio, como en la Construcción, en la Operación y en el Abandono.

La suma algebraica de la importancia del impacto de cada elemento tipo por columnas, nos indica los factores ambientales que sufren en mayor o menor medida las consecuencias de la actividad. De la misma manera, la suma algebraica de la importancia del impacto de cada elemento tipo por filas, permite identificar la mayor o menor agresividad de las acciones.

6.3 Indicadores de impacto

Una característica fundamental en la identificación de los impactos ambientales es el conocimiento del proyecto en sus distintas etapas (preparación del sitio, construcción, operación y abandono); esta información nos permite realizar un diagnóstico acertado del ambiente biótico, abiótico y socioeconómico en donde se desarrollará el proyecto.

Para la identificación de los indicadores de impacto, se revisaron las propuestas de Leopold, las cuales se cotejaron con otras metodologías de evaluación de impacto ambiental con el fin de elaborar una matriz de interacciones, que incluyó las acciones del proyecto que pueden causar impactos, los factores ambientales que pudieran resultar afectados y los indicadores de impacto.

En este apartado solo se mencionan aquellos factores con sus componentes que tienen algún impacto tanto positivo como negativo

6.3.1 Lista indicativa de indicadores de impacto

La fase de identificación de impactos es muy importante, porque una vez conocidos los efectos se pueden valorar las consecuencias a fin de no omitir ningún aspecto importante. Como producto de la visita de campo efectuada al área de estudio y el análisis de documentos, se elaboró un listado de los factores y componentes ambientales susceptibles de recibir impactos directos e indirectos durante las diferentes etapas que comprende el proyecto. Para elaborar estas listas se consideró como referencia la propuesta por Leopold para su método matricial, adaptándola a las características del proyecto.

La identificación de estos factores ambientales que estén propensos a cambios deberá de comprender todas las fases del proyecto, cuidando aplicar los siguientes criterios:

- Ser representativos
- Ser relevantes
- Ser excluyentes (sin solapamientos ni redundancias)
- De fácil identificación
- De fácil cuantificación

Los principales componentes ambientales que integran los sistemas antes mencionados son:

Medio abióticos: integrado por componentes como: suelo, agua, atmosfera, aire, tierra, suelo.

Medio biótico: integrado por los componentes flora y fauna

Medio perceptual: integrado por unidades de paisaje

Medio socio económico y cultural: integrado por los subsistemas medio socio cultural y medio económico

Medio socio cultural: integrado por los componentes usos del territorio, cultural, infraestructuras, humanos y estéticos

Medio económico: integrado por los componentes economía y población

A continuación, se hace una identificación de los impactos que serán producidos por las actividades del proyecto sobre los principales componentes ambientales que integran los sistemas. Su utilidad es la de incorporar información cualitativa sobre relaciones causa y efecto, pero también es de gran utilidad para la presentación ordenada de los resultados de la evaluación.

6.3.2 Criterios y evaluación del Impacto Ambiental

Una vez establecida la metodología para llevar a cabo la valoración de los impactos en cada elemento tipo, se realizará la valoración cualitativa de cada una de las acciones que han sido la causa del impacto y a su vez de los factores ambientales que han sido objeto del impacto.

Estación de Descompresión de Gas Natural

La suma algebraica de la importancia del impacto de cada elemento por columnas, identificará las acciones más agresivas. Asimismo, la suma de la importancia de cada elemento tipo por filas, indicará los factores ambientales que sufren en mayor o menor medida las consecuencias de la realización del proyecto. Estos totales por columnas o por fallas no representan de ninguna forma una correspondencia con la valoración de las acciones de la actividad o los factores del medio ambiente, éstos deberán de ser tratados de forma independiente para definir las acciones preventivas o de mitigación para reducir su afectación.

Tanto los factores más afectados por el proyecto como las acciones más agresivas serán objeto de una especial atención. Lo anterior permite finalizar la evaluación cualitativa del impacto ambiental generado por un proyecto sobre el medio.

A continuación, se presentan las Matrices de Importancia para cada una de las etapas del proyecto:

ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO

| DESMONTE | | | | | | | | | | | | | |
|--|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-----------------------------|---------------------|----------|
| Componente Ambiental | | | | | | | | | | | Atmosfera | | |
| Impacto | | | | | | | | | | | Emisiones | | |
| Descripcion | | | | | | | | | | | | | |
| Durante las actividades de desmonte se requerira de maquinaria como traxcavos y retroexcavadoras la cual tendrá combustión interna y emitirá gases a la atmosfera, esta actividad generara contaminación, sin embargo estos seran dentro de las normas ambientales que marca la ley y de manera temporal. | | | | | | | | | | | | | |
| (+/-/x) | (i) | (EX) | (MO) | (PE) | (RV) | (SI) | (AC) | (EF) | (PR) | (MC) | Valor | Importancia | Residual |
| - | 2 | 1 | 4 | 2 | 1 | 4 | 1 | 4 | 1 | 2 | -27 | Impacto moderado | No |
| Componente Ambiental | | | | | | | | | | | Atmosfera | | |
| Impacto | | | | | | | | | | | Polvos y partículas solidas | | |
| Descripcion | | | | | | | | | | | | | |
| En la ejecución de las obras el movimiento constante de material generara grandes cantidades de partículas lo cual impactara de manera temporal. | | | | | | | | | | | | | |
| (+/-/x) | (i) | (EX) | (MO) | (PE) | (RV) | (SI) | (AC) | (EF) | (PR) | (MC) | Valor | Importancia | Residual |
| - | 2 | 1 | 4 | 2 | 1 | 2 | 1 | 4 | 1 | 2 | -25 | Impacto irrelevante | No |
| Componente Ambiental | | | | | | | | | | | Atmosfera | | |
| Impacto | | | | | | | | | | | Estado acustico | | |
| Descripcion | | | | | | | | | | | | | |
| La contaminación sonora provocada por la maquinaria empleada estará dada exclusivamente durante el horario de trabajo, esta actividad se presenta de manera temporal y el impacto desaparecera cuando ya no sean necesarios los trabajos de la maquinaria. | | | | | | | | | | | | | |
| (+/-/x) | (i) | (EX) | (MO) | (PE) | (RV) | (SI) | (AC) | (EF) | (PR) | (MC) | Valor | Importancia | Residual |
| - | 2 | 1 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 1 | 4 | -25 | Impacto irrelevante | No |
| Componente Ambiental | | | | | | | | | | | Paisaje | | |
| Impacto | | | | | | | | | | | Calidad Escenica | | |
| Descripcion | | | | | | | | | | | | | |
| Es evidente que al realizar actividades de desmonte y movimiento de tierra, la calidad visual del sitio se verá afectada, sin embargo considerando que actualmente el predio no tiene un aprovechamiento, y al realizar la construccion será restaurable debido a la aplicacion de las debidas medidas de mitigación. | | | | | | | | | | | | | |
| (+/-/x) | (i) | (EX) | (MO) | (PE) | (RV) | (SI) | (AC) | (EF) | (PR) | (MC) | Valor | Importancia | Residual |
| - | 4 | 1 | 4 | 4 | 2 | 2 | 1 | 4 | 1 | 4 | -36 | Impacto moderado | No |
| Componente Ambiental | | | | | | | | | | | Suelo | | |
| Impacto | | | | | | | | | | | Fertilidad | | |
| Descripcion | | | | | | | | | | | | | |
| Las funciones naturales del suelo se verán claramente afectadas debido al proceso de desmonte, al no existir alguna prioridad productiva en el proyecto que involucre directamente a este elemento no se considera significativo ya que el terreno no esta considerado para ser aprovechado en la produccion agricola. | | | | | | | | | | | | | |
| (+/-/x) | (i) | (EX) | (MO) | (PE) | (RV) | (SI) | (AC) | (EF) | (PR) | (MC) | Valor | Importancia | Residual |
| - | 4 | 4 | 2 | 4 | 4 | 2 | 1 | 4 | 1 | 4 | -42 | Impacto moderado | No |

| | | | | | | | | | | | | | | |
|--|------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|----------------------------------|--------------------|-----------------|--|
| Componente Ambiental | | | | | | | | | | | Suelo | | | |
| Impacto | | | | | | | | | | | Erosion | | | |
| Descripcion | | | | | | | | | | | | | | |
| El proyecto considera el encauzamiento de aguas pluviales durante la construccion y una vez en operacion se canalizara el agua de lluvia para evitar la erosion por escurrimientos en las zonas aledañas. | | | | | | | | | | | | | | |
| (+/-/x) | (i) | (EX) | (MO) | (PE) | (RV) | (SI) | (AC) | (EF) | (PR) | (MC) | Valor | Importancia | Residual | |
| - | 2 | 8 | 4 | 2 | 2 | 2 | 4 | 4 | 2 | 4 | -46 | Impacto moderado | No | |
| Componente Ambiental | | | | | | | | | | | Suelo | | | |
| Impacto | | | | | | | | | | | Permeabilidad | | | |
| Descripcion | | | | | | | | | | | | | | |
| Al eliminar la tierra vegetal la retención e infiltración de agua se podra ver afectada. Sin embargo el proyecto contempla propiciar la conduccion de los escurrimientos hacia la infraestructura actual de la planta | | | | | | | | | | | | | | |
| (+/-/x) | (i) | (EX) | (MO) | (PE) | (RV) | (SI) | (AC) | (EF) | (PR) | (MC) | Valor | Importancia | Residual | |
| - | 2 | 2 | 4 | 4 | 2 | 2 | 1 | 4 | 4 | 4 | -35 | Impacto moderado | Si | |
| Componente Ambiental | | | | | | | | | | | Agua | | | |
| Impacto | | | | | | | | | | | Patrones de escurrimiento | | | |
| Descripcion | | | | | | | | | | | | | | |
| No se contempla la modificación de los mismos en la realización del presente proyecto. Pero es posible que en algunas zonas al eliminar la tierra vegetal la infiltración de agua se vea afectada. | | | | | | | | | | | | | | |
| (+/-/x) | (i) | (EX) | (MO) | (PE) | (RV) | (SI) | (AC) | (EF) | (PR) | (MC) | Valor | Importancia | Residual | |
| - | 4 | 2 | 4 | 4 | 4 | 1 | 4 | 4 | 4 | 4 | -45 | Impacto moderado | Si | |
| Componente Ambiental | | | | | | | | | | | Agua | | | |
| Impacto | | | | | | | | | | | Evapotranspiración | | | |
| Descripcion | | | | | | | | | | | | | | |
| Durante las actividades de desmonte al quedar el suelo descubierto existirá perdida de humedad, aunado a las condiciones climáticas. Lo cual representa una resequedad del estrato edáfico, no obstante es calificado como moderado por el hecho de que será puntual y temporal al sitio en donde se realizaran las obras. | | | | | | | | | | | | | | |
| (+/-/x) | (i) | (EX) | (MO) | (PE) | (RV) | (SI) | (AC) | (EF) | (PR) | (MC) | Valor | Importancia | Residual | |
| - | 4 | 1 | 4 | 2 | 4 | 2 | 1 | 4 | 2 | 4 | -37 | Impacto moderado | No | |
| Componente Ambiental | | | | | | | | | | | Agua | | | |
| Impacto | | | | | | | | | | | Calidad del agua | | | |
| Descripcion | | | | | | | | | | | | | | |
| No existen fuentes de agua cercanas al área del proyecto que se puedan ver afectadas por el mismo. | | | | | | | | | | | | | | |
| (+/-/x) | (i) | (EX) | (MO) | (PE) | (RV) | (SI) | (AC) | (EF) | (PR) | (MC) | Valor | Importancia | Residual | |
| - | 1 | 2 | 4 | 2 | 2 | 1 | 1 | 4 | 1 | 4 | -26 | Impacto moderado | No | |

| | | | | | | | | | | | | | | |
|---|------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|---|---------------------|-----------------|--|
| Componente Ambiental | | | | | | | | | | | Flora | | | |
| Impacto | | | | | | | | | | | Diversidad de Especies | | | |
| Descripcion | | | | | | | | | | | | | | |
| La diversidad de especies en la zona del proyecto se considera baja, al realizar el desmonte se vera afectada la diversidad de especies sin embargo se considera un impacto minimo debido a las especies que se han desarrollado se desplazaran hacia las colindancias del predio. | | | | | | | | | | | | | | |
| (+/-/x) | (i) | (EX) | (MO) | (PE) | (RV) | (SI) | (AC) | (EF) | (PR) | (MC) | Valor | Importancia | Residual | |
| - | 2 | 1 | 4 | 4 | 4 | 1 | 1 | 4 | 1 | 4 | -31 | Impacto moderado | No | |
| Componente Ambiental | | | | | | | | | | | Flora | | | |
| Impacto | | | | | | | | | | | Especies con valor comercial | | | |
| Descripcion | | | | | | | | | | | | | | |
| Durante los trabajos de campo no se inventariaron especies con valor comercial en el predio. | | | | | | | | | | | | | | |
| (+/-/x) | (i) | (EX) | (MO) | (PE) | (RV) | (SI) | (AC) | (EF) | (PR) | (MC) | Valor | Importancia | Residual | |
| - | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 2 | 1 | 2 | -18 | Impacto irrelevante | No | |
| Componente Ambiental | | | | | | | | | | | Flora | | | |
| Impacto | | | | | | | | | | | Alteración a las formas de crecimiento | | | |
| Descripcion | | | | | | | | | | | | | | |
| Al existir una remoción se estará afectando las formas de crecimiento del estrato vegetal, no obstante este impacto será aminorado con las debidas medidas de mitigación. | | | | | | | | | | | | | | |
| (+/-/x) | (i) | (EX) | (MO) | (PE) | (RV) | (SI) | (AC) | (EF) | (PR) | (MC) | Valor | Importancia | Residual | |
| - | 2 | 1 | 4 | 2 | 2 | 1 | 1 | 4 | 1 | 4 | -27 | Impacto moderado | No | |
| Componente Ambiental | | | | | | | | | | | Fauna | | | |
| Impacto | | | | | | | | | | | Diversidad de Especies | | | |
| Descripcion | | | | | | | | | | | | | | |
| La diversidad de especies en la zona del proyecto se considera baja, durante los trabajos de campo no se observo fauna silvestre relevante salvo algunos roedores que se encontraban entre la vegetacion sin embargo es de suma importancia no causar efectos nocivos a la fauna de las zonas cercanas durante las actividades programadas en el desarrollo de las obras y respetarla en todo momento. Por ello es necesario tomar las medidas para que encaso de que se observen otras especies se haga lo necesario para reubicarlas, ahuyentarlas o rescatarlas antes del inicio de las obras. | | | | | | | | | | | | | | |
| (+/-/x) | (i) | (EX) | (MO) | (PE) | (RV) | (SI) | (AC) | (EF) | (PR) | (MC) | Valor | Importancia | Residual | |
| - | 2 | 8 | 4 | 1 | 2 | 2 | 1 | 4 | 1 | 4 | -41 | Impacto moderado | No | |
| Componente Ambiental | | | | | | | | | | | Fauna | | | |
| Impacto | | | | | | | | | | | Abundancia | | | |
| Descripcion | | | | | | | | | | | | | | |
| Cuando la maquinaria entre en operación la abundancia de la fauna se verá afectada, debido a los desplazamientos que estas provocaran por lo que es necesario reubicar algunas especies antes de que comience el desarrollo de las obra. | | | | | | | | | | | | | | |
| (+/-/x) | (i) | (EX) | (MO) | (PE) | (RV) | (SI) | (AC) | (EF) | (PR) | (MC) | Valor | Importancia | Residual | |
| + | 2 | 8 | 4 | 1 | 2 | 2 | 1 | 4 | 1 | 4 | -41 | Impacto moderado | No | |

| | | | | | | | | | | | | | | |
|---|------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|----------------------------------|---------------------|-----------------|--|
| Componente Ambiental | | | | | | | | | | | Fauna | | | |
| Impacto | | | | | | | | | | | Riesgo de atropellos | | | |
| Descripcion | | | | | | | | | | | | | | |
| Al realizar la remoción vegetal se corre el riesgo de atropellar o causar daño a la fauna cercana en el área del proyecto por lo que se capacitara al personal y a los choferes sobre la manera adecuada de evitar estos incidentes asi como de la manera de auentarlos de las obras. | | | | | | | | | | | | | | |
| (+/-/x) | (i) | (EX) | (MO) | (PE) | (RV) | (SI) | (AC) | (EF) | (PR) | (MC) | Valor | Importancia | Residual | |
| - | 1 | 2 | 4 | 2 | 1 | 1 | 1 | 4 | 1 | 4 | -25 | Impacto irrelevante | No | |
| Componente Ambiental | | | | | | | | | | | Fauna | | | |
| Impacto | | | | | | | | | | | Fragmentacion del habitat | | | |
| Descripcion | | | | | | | | | | | | | | |
| Este aspecto es importante, puesto que al existir una fragmentación del hábitat, la modificación de las rutas de fauna estará dada inmediatamente, sin embargo se considera que al existir predios vecinos por los que se puedan trasladar la fauna, el impacto se verá disminuido. | | | | | | | | | | | | | | |
| (+/-/x) | (i) | (EX) | (MO) | (PE) | (RV) | (SI) | (AC) | (EF) | (PR) | (MC) | Valor | Importancia | Residual | |
| - | 4 | 1 | 4 | 4 | 4 | 2 | 1 | 4 | 1 | 4 | -38 | Impacto moderado | No | |
| Componente Ambiental | | | | | | | | | | | Fauna | | | |
| Impacto | | | | | | | | | | | Distribucion | | | |
| Descripcion | | | | | | | | | | | | | | |
| En la fase de construcción se espera que la fauna se vea desplazada por la actividad propia de esa fase, redistribuyéndose en los predios aledaños. | | | | | | | | | | | | | | |
| (+/-/x) | (i) | (EX) | (MO) | (PE) | (RV) | (SI) | (AC) | (EF) | (PR) | (MC) | Valor | Importancia | Residual | |
| - | 2 | 8 | 4 | 2 | 2 | 2 | 1 | 4 | 1 | 4 | -42 | Impacto moderado | No | |
| Componente Ambiental | | | | | | | | | | | Fauna | | | |
| Impacto | | | | | | | | | | | Abundancia | | | |
| Descripcion | | | | | | | | | | | | | | |
| Se verá reducida en el área de influencia del predio, sin embargo se estima que sus poblaciones se modifiquen de manera poco significativa y tomando en cuenta que el área circundante contiene vegetación suficiente para albergar a los organismos que se desplacen | | | | | | | | | | | | | | |
| (+/-/x) | (i) | (EX) | (MO) | (PE) | (RV) | (SI) | (AC) | (EF) | (PR) | (MC) | Valor | Importancia | Residual | |
| - | 2 | 2 | 4 | 2 | 2 | 2 | 1 | 4 | 1 | 4 | -30 | Impacto moderado | No | |

| RELLENO Y NIVELACION | | | | | | | | | | | | | | |
|---|------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|------------------|--------------------|-----------------|--|
| Componente Ambiental | | | | | | | | | | | Atmosfera | | | |
| Impacto | | | | | | | | | | | Emisiones | | | |
| Descripcion | | | | | | | | | | | | | | |
| Durante las actividades de desmonte se requerira de maquinaria como traxcavos y retroexcavadoras la cual tendrá combustión interna y emitirá gases a la atmosfera, esta actividad generara contaminación, sin embargo estos seran dentro de las normas ambientales que marca la ley y de manera temporal. | | | | | | | | | | | | | | |
| (+/-/x) | (i) | (EX) | (MO) | (PE) | (RV) | (SI) | (AC) | (EF) | (PR) | (MC) | Valor | Importancia | Residual | |
| - | 2 | 1 | 4 | 2 | 1 | 1 | 1 | 4 | 1 | 4 | -26 | Impacto moderado | No | |

| | | | | | | | | | | | | | | |
|--|------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|------------------------------------|---------------------|-----------------|--|
| Componente Ambiental | | | | | | | | | | | Atmosfera | | | |
| Impacto | | | | | | | | | | | Polvos y partículas solidas | | | |
| Descripcion | | | | | | | | | | | | | | |
| En la ejecución de las obras el movimiento constante de material generara grandes cantidades de partículas lo cual impactara de manera temporal. | | | | | | | | | | | | | | |
| (+/-/x) | (i) | (EX) | (MO) | (PE) | (RV) | (SI) | (AC) | (EF) | (PR) | (MC) | Valor | Importancia | Residual | |
| - | 1 | 1 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 1 | 4 | -22 | Impacto irrelevante | No | |
| Componente Ambiental | | | | | | | | | | | Atmosfera | | | |
| Impacto | | | | | | | | | | | Estado acustico | | | |
| Descripcion | | | | | | | | | | | | | | |
| La contaminación sonora provocada por la maquinaria empleada estará dada exclusivamente durante el horario de trabajo, esta actividad se presenta de manera temporal y el impacto desaparecera cuando ya no sean necesarios los trabajos de la maquinaria. | | | | | | | | | | | | | | |
| (+/-/x) | (i) | (EX) | (MO) | (PE) | (RV) | (SI) | (AC) | (EF) | (PR) | (MC) | Valor | Importancia | Residual | |
| - | 1 | 1 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 1 | 4 | -22 | Impacto irrelevante | No | |
| Componente Ambiental | | | | | | | | | | | Suelo | | | |
| Impacto | | | | | | | | | | | Fertilidad | | | |
| Descripcion | | | | | | | | | | | | | | |
| Las funciones naturales del suelo se verán claramente afectadas debido al proceso de nivelacion y relleno, al no existir alguna prioridad productiva en el proyecto que involucre directamente a este elemento no se considera significativo | | | | | | | | | | | | | | |
| (+/-/x) | (i) | (EX) | (MO) | (PE) | (RV) | (SI) | (AC) | (EF) | (PR) | (MC) | Valor | Importancia | Residual | |
| - | 4 | 4 | 2 | 4 | 4 | 2 | 1 | 4 | 1 | 4 | -42 | Impacto moderado | No | |
| Componente Ambiental | | | | | | | | | | | Suelo | | | |
| Impacto | | | | | | | | | | | Erosion | | | |
| Descripcion | | | | | | | | | | | | | | |
| La actividad de esta fase aumenta la posibilidad de erosión al existir remoción y extracción de sustrato, sin que sea significativo. | | | | | | | | | | | | | | |
| (+/-/x) | (i) | (EX) | (MO) | (PE) | (RV) | (SI) | (AC) | (EF) | (PR) | (MC) | Valor | Importancia | Residual | |
| - | 1 | 2 | 4 | 4 | 4 | 2 | 1 | 4 | 4 | 4 | -34 | Impacto moderado | No | |
| Componente Ambiental | | | | | | | | | | | Suelo | | | |
| Impacto | | | | | | | | | | | Compactacion | | | |
| Descripcion | | | | | | | | | | | | | | |
| El efecto de la compactacion sobre este componente es considerado como moderado, debido a que si bien es necesaria una compactacion adecuada es reversible de acuerdo a estudios y tratados sobre restauracion de suelos | | | | | | | | | | | | | | |
| (+/-/x) | (i) | (EX) | (MO) | (PE) | (RV) | (SI) | (AC) | (EF) | (PR) | (MC) | Valor | Importancia | Residual | |
| - | 3 | 2 | 3 | 4 | 2 | 2 | 1 | 4 | 1 | 4 | -34 | Impacto moderado | No | |
| Componente Ambiental | | | | | | | | | | | Suelo | | | |
| Impacto | | | | | | | | | | | Permeabilidad | | | |
| Descripcion | | | | | | | | | | | | | | |
| Se verá afectada considerablemente pero se compensa con la presencia de áreas de infiltración y sistemas de almacenamiento de agua pluvial. | | | | | | | | | | | | | | |
| (+/-/x) | (i) | (EX) | (MO) | (PE) | (RV) | (SI) | (AC) | (EF) | (PR) | (MC) | Valor | Importancia | Residual | |
| - | 2 | 4 | 4 | 4 | 4 | 2 | 1 | 4 | 4 | 4 | -41 | Impacto moderado | No | |

| | | | | | | | | | | | | | | |
|--|------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|----------------------------------|--------------------|-----------------|--|
| Componente Ambiental | | | | | | | | | | | Agua | | | |
| Impacto | | | | | | | | | | | Patrones de escurrimiento | | | |
| Descripcion | | | | | | | | | | | | | | |
| Pueden verse alterados por las actividades de corte y excavación, sin que sus efectos sean significativos. | | | | | | | | | | | | | | |
| (+/-/x) | (i) | (EX) | (MO) | (PE) | (RV) | (SI) | (AC) | (EF) | (PR) | (MC) | Valor | Importancia | Residual | |
| - | 2 | 1 | 4 | 4 | 4 | 2 | 1 | 4 | 4 | 4 | -35 | Impacto moderado | Si | |
| Componente Ambiental | | | | | | | | | | | Agua | | | |
| Impacto | | | | | | | | | | | Evapotranspiración | | | |
| Descripcion | | | | | | | | | | | | | | |
| En esta etapa al quedar el suelo descubierto existirá perdida de humedad, aunado a las condiciones climáticas. Lo cual representa una resequedad del estrato edáfico, no obstante es calificado como moderado por el hecho de que será puntual y temporal al sitio en donde se realizaran las obras. | | | | | | | | | | | | | | |
| (+/-/x) | (i) | (EX) | (MO) | (PE) | (RV) | (SI) | (AC) | (EF) | (PR) | (MC) | Valor | Importancia | Residual | |
| - | 4 | 1 | 4 | 2 | 4 | 2 | 1 | 4 | 2 | 4 | -37 | Impacto moderado | No | |
| Componente Ambiental | | | | | | | | | | | Agua | | | |
| Impacto | | | | | | | | | | | Calidad del agua | | | |
| Descripcion | | | | | | | | | | | | | | |
| No existen fuentes de agua cercanas al área del proyecto que se puedan ver afectadas por el mismo. | | | | | | | | | | | | | | |
| (+/-/x) | (i) | (EX) | (MO) | (PE) | (RV) | (SI) | (AC) | (EF) | (PR) | (MC) | Valor | Importancia | Residual | |
| - | 1 | 2 | 4 | 1 | 2 | 1 | 1 | 4 | 1 | 4 | -25 | Impacto moderado | No | |
| Componente Ambiental | | | | | | | | | | | Flora | | | |
| Impacto | | | | | | | | | | | Diversidad de Especies | | | |
| Descripcion | | | | | | | | | | | | | | |
| Debido a la naturaleza de las actividades de esta fase se plantea la afectación indirecta de individuos en el área próxima de las obras. | | | | | | | | | | | | | | |
| (+/-/x) | (i) | (EX) | (MO) | (PE) | (RV) | (SI) | (AC) | (EF) | (PR) | (MC) | Valor | Importancia | Residual | |
| - | 1 | 1 | 4 | 4 | 4 | 2 | 1 | 4 | 1 | 4 | -29 | Impacto moderado | No | |
| Componente Ambiental | | | | | | | | | | | Fauna | | | |
| Impacto | | | | | | | | | | | Diversidad de Especies | | | |
| Descripcion | | | | | | | | | | | | | | |
| Posible alejamiento de fauna sensible al ruido generado por la maquinaria y/o a la presencia humana en el área. | | | | | | | | | | | | | | |
| (+/-/x) | (i) | (EX) | (MO) | (PE) | (RV) | (SI) | (AC) | (EF) | (PR) | (MC) | Valor | Importancia | Residual | |
| - | 1 | 2 | 4 | 4 | 4 | 2 | 1 | 4 | 1 | 4 | -31 | Impacto moderado | No | |
| Componente Ambiental | | | | | | | | | | | Fauna | | | |
| Impacto | | | | | | | | | | | Abundancia | | | |
| Descripcion | | | | | | | | | | | | | | |
| Reducción en el número de individuos debido a las obras y remoción de vegetación. | | | | | | | | | | | | | | |
| (+/-/x) | (i) | (EX) | (MO) | (PE) | (RV) | (SI) | (AC) | (EF) | (PR) | (MC) | Valor | Importancia | Residual | |
| + | 1 | 4 | 4 | 4 | 4 | 2 | 1 | 4 | 1 | 4 | -35 | Impacto moderado | No | |

ETAPA DE CONSTRUCCION

| CIMENTACION | | | | | | | | | | | | | |
|---|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-----------------------------|------------------|----------|
| Componente Ambiental | | | | | | | | | | | Atmosfera | | |
| Impacto | | | | | | | | | | | Emisiones | | |
| Descripcion | | | | | | | | | | | | | |
| Debido a la utilización de maquinaria en la ejecución de esta actividad las emisiones a la atmosfera serán inevitables, sin embargo estos seran dentro de las normas ambientales que marca la ley y de manera temporal. | | | | | | | | | | | | | |
| (+/-/x) | (i) | (EX) | (MO) | (PE) | (RV) | (SI) | (AC) | (EF) | (PR) | (MC) | Valor | Importancia | Residual |
| - | 2 | 4 | 4 | 2 | 2 | 2 | 1 | 4 | 4 | 4 | -37 | Impacto moderado | No |
| Componente Ambiental | | | | | | | | | | | Atmosfera | | |
| Impacto | | | | | | | | | | | Polvos y partículas solidas | | |
| Descripcion | | | | | | | | | | | | | |
| En la ejecución de las obras de construccion el movimiento constante de material e insumos generara grandes cantidades de partículas lo cual impactara de manera temporal. | | | | | | | | | | | | | |
| (+/-/x) | (i) | (EX) | (MO) | (PE) | (RV) | (SI) | (AC) | (EF) | (PR) | (MC) | Valor | Importancia | Residual |
| - | 2 | 4 | 4 | 2 | 2 | 2 | 1 | 4 | 4 | 4 | -37 | Impacto moderado | No |
| Componente Ambiental | | | | | | | | | | | Atmosfera | | |
| Impacto | | | | | | | | | | | Estado acustico | | |
| Descripcion | | | | | | | | | | | | | |
| Al existir movimiento de maquinaria para las actividades a las cuales se refiere este rubro, es evidente que existirá un aumento en las dimensiones sonoras en la zona, sin embargo serán de manera temporal. | | | | | | | | | | | | | |
| (+/-/x) | (i) | (EX) | (MO) | (PE) | (RV) | (SI) | (AC) | (EF) | (PR) | (MC) | Valor | Importancia | Residual |
| - | 4 | 4 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 4 | 2 | -38 | Impacto moderado | No |
| Componente Ambiental | | | | | | | | | | | Paisaje | | |
| Impacto | | | | | | | | | | | Calidad Escenica | | |
| Descripcion | | | | | | | | | | | | | |
| Se considera una alteración del paisaje en esta fase por la presencia de maquinaria y la modificación al suelo sin que sean significativos. | | | | | | | | | | | | | |
| (+/-/x) | (i) | (EX) | (MO) | (PE) | (RV) | (SI) | (AC) | (EF) | (PR) | (MC) | Valor | Importancia | Residual |
| - | 4 | 1 | 4 | 4 | 4 | 2 | 1 | 4 | 4 | 4 | -41 | Impacto moderado | No |
| Componente Ambiental | | | | | | | | | | | Suelo | | |
| Impacto | | | | | | | | | | | Compactacion | | |
| Descripcion | | | | | | | | | | | | | |
| El efecto de la cimentacion sobre este componente sera permanente mientras la tenga vida util el proyecto sin embargo es considerado como moderado, debido a es localizado y no permanente. | | | | | | | | | | | | | |
| (+/-/x) | (i) | (EX) | (MO) | (PE) | (RV) | (SI) | (AC) | (EF) | (PR) | (MC) | Valor | Importancia | Residual |
| - | 4 | 1 | 4 | 4 | 4 | 2 | 1 | 4 | 4 | 4 | -41 | Impacto moderado | No |

| | | | | | | | | | | | | | | |
|---|------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|------------------------------|--------------------|-----------------|--|
| Componente Ambiental | | | | | | | | | | | Suelo | | | |
| Impacto | | | | | | | | | | | Permeabilidad | | | |
| Descripcion | | | | | | | | | | | | | | |
| Se verá afectada considerablemente pero se compensa con la presencia de áreas de infiltración y sistemas de almacenamiento de agua pluvial. | | | | | | | | | | | | | | |
| (+/-/x) | (i) | (EX) | (MO) | (PE) | (RV) | (SI) | (AC) | (EF) | (PR) | (MC) | Valor | Importancia | Residual | |
| - | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 2 | 1 | 4 | 1 | 8 | -48 | Impacto moderado | No | |
| Componente Ambiental | | | | | | | | | | | Poblacion | | | |
| Impacto | | | | | | | | | | | Calidad de Vida | | | |
| Descripcion | | | | | | | | | | | | | | |
| La ejecución del proyecto generara empleos temporales que significaran un incremento de ingresos para los trabajadores incidiendo directamente en su calidad de vida. | | | | | | | | | | | | | | |
| (+/-/x) | (i) | (EX) | (MO) | (PE) | (RV) | (SI) | (AC) | (EF) | (PR) | (MC) | Valor | Importancia | Residual | |
| + | 2 | 2 | 4 | 2 | 4 | 2 | 4 | 1 | 4 | 1 | +32 | Impacto moderado | No | |
| Componente Ambiental | | | | | | | | | | | Poblacion | | | |
| Impacto | | | | | | | | | | | Generacion de Empleos | | | |
| Descripcion | | | | | | | | | | | | | | |
| Se prevé un impacto positivo en la población debido a la generación de empleos en el área de influencia directa | | | | | | | | | | | | | | |
| (+/-/x) | (i) | (EX) | (MO) | (PE) | (RV) | (SI) | (AC) | (EF) | (PR) | (MC) | Valor | Importancia | Residual | |
| + | 2 | 1 | 4 | 2 | 4 | 2 | 1 | 4 | 1 | 4 | +30 | Impacto moderado | No | |
| Componente Ambiental | | | | | | | | | | | Poblacion | | | |
| Impacto | | | | | | | | | | | Economia Individual | | | |
| Descripcion | | | | | | | | | | | | | | |
| Como se ha mencionado, la ejecución del proyecto permitirá una generación de empleos lo cual se verá reflejado en el aspecto económico de los pobladores al tener una derrama económica directa sobre la población. | | | | | | | | | | | | | | |
| (+/-/x) | (i) | (EX) | (MO) | (PE) | (RV) | (SI) | (AC) | (EF) | (PR) | (MC) | Valor | Importancia | Residual | |
| + | 4 | 1 | 4 | 2 | 4 | 2 | 1 | 4 | 2 | 8 | +41 | Impacto moderado | No | |
| Componente Ambiental | | | | | | | | | | | Poblacion | | | |
| Impacto | | | | | | | | | | | Economia Local | | | |
| Descripcion | | | | | | | | | | | | | | |
| Se estima un impacto positivo en la economía de los poblados cercanos debido a la serie de empleos creados con motivo de la realización del proyecto. | | | | | | | | | | | | | | |
| (+/-/x) | (i) | (EX) | (MO) | (PE) | (RV) | (SI) | (AC) | (EF) | (PR) | (MC) | Valor | Importancia | Residual | |
| + | 4 | 2 | 4 | 2 | 4 | 2 | 1 | 4 | 2 | 8 | +43 | Impacto moderado | No | |
| CONSTRUCCION Y EDIFICACION | | | | | | | | | | | | | | |
| Componente Ambiental | | | | | | | | | | | Atmosfera | | | |
| Impacto | | | | | | | | | | | Emisiones | | | |
| Descripcion | | | | | | | | | | | | | | |
| Debido a la utilización de maquinaria en la ejecución de esta actividad las emisiones a la atmosfera serán inevitables, sin embargo estos serán dentro de las normas ambientales que marca la ley y de manera temporal. | | | | | | | | | | | | | | |
| (+/-/x) | (i) | (EX) | (MO) | (PE) | (RV) | (SI) | (AC) | (EF) | (PR) | (MC) | Valor | Importancia | Residual | |
| - | 4 | 4 | 4 | 2 | 2 | 2 | 1 | 4 | 4 | 4 | -43 | Impacto moderado | No | |

| | | | | | | | | | | | | | | |
|---|------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-----------------------------|--------------------|-----------------|--|
| Componente Ambiental | | | | | | | | | | | Atmosfera | | | |
| Impacto | | | | | | | | | | | Polvos y partículas solidas | | | |
| Descripcion | | | | | | | | | | | | | | |
| En la ejecución de las obras de construcción el movimiento constante de material e insumos generara grandes cantidades de partículas lo cual impactara de manera temporal. | | | | | | | | | | | | | | |
| (+/-/x) | (i) | (EX) | (MO) | (PE) | (RV) | (SI) | (AC) | (EF) | (PR) | (MC) | Valor | Importancia | Residual | |
| - | 3 | 4 | 4 | 2 | 2 | 2 | 1 | 4 | 4 | 4 | -40 | Impacto moderado | No | |
| Componente Ambiental | | | | | | | | | | | Atmosfera | | | |
| Impacto | | | | | | | | | | | Estado acustico | | | |
| Descripcion | | | | | | | | | | | | | | |
| Al existir movimiento de maquinaria para las actividades a las cuales se refiere este rubro, es evidente que existirá un aumento en las dimensiones sonoras en la zona, sin embargo serán de manera temporal. | | | | | | | | | | | | | | |
| (+/-/x) | (i) | (EX) | (MO) | (PE) | (RV) | (SI) | (AC) | (EF) | (PR) | (MC) | Valor | Importancia | Residual | |
| - | 4 | 4 | 4 | 1 | 1 | 2 | 1 | 4 | 4 | 2 | -39 | Impacto moderado | No | |
| Componente Ambiental | | | | | | | | | | | Paisaje | | | |
| Impacto | | | | | | | | | | | Calidad Escenica | | | |
| Descripcion | | | | | | | | | | | | | | |
| Se considera una alteración del paisaje en esta fase por la presencia de maquinaria y la construcción de las edificaciones del proyecto | | | | | | | | | | | | | | |
| (+/-/x) | (i) | (EX) | (MO) | (PE) | (RV) | (SI) | (AC) | (EF) | (PR) | (MC) | Valor | Importancia | Residual | |
| - | 4 | 1 | 4 | 4 | 4 | 2 | 1 | 4 | 4 | 4 | -41 | Impacto moderado | No | |
| Componente Ambiental | | | | | | | | | | | Poblacion | | | |
| Impacto | | | | | | | | | | | Calidad de Vida | | | |
| Descripcion | | | | | | | | | | | | | | |
| La construcción del proyecto generara empleos temporales que significaran un incremento de ingresos para los trabajadores incidiendo directamente en su calidad de vida. | | | | | | | | | | | | | | |
| (+/-/x) | (i) | (EX) | (MO) | (PE) | (RV) | (SI) | (AC) | (EF) | (PR) | (MC) | Valor | Importancia | Residual | |
| + | 3 | 2 | 4 | 2 | 4 | 2 | 4 | 1 | 4 | 1 | +35 | Impacto moderado | No | |
| Componente Ambiental | | | | | | | | | | | Poblacion | | | |
| Impacto | | | | | | | | | | | Generacion de Empleos | | | |
| Descripcion | | | | | | | | | | | | | | |
| Se prevé un impacto positivo en la población debido a la generación de empleos en las poblaciones cercanas al proyecto | | | | | | | | | | | | | | |
| (+/-/x) | (i) | (EX) | (MO) | (PE) | (RV) | (SI) | (AC) | (EF) | (PR) | (MC) | Valor | Importancia | Residual | |
| + | 3 | 1 | 4 | 2 | 4 | 2 | 1 | 4 | 1 | 4 | +33 | Impacto moderado | No | |
| Componente Ambiental | | | | | | | | | | | Poblacion | | | |
| Impacto | | | | | | | | | | | Economia Individual | | | |
| Descripcion | | | | | | | | | | | | | | |
| La ejecución del proyecto permitirá una generación de empleos lo cual se verá reflejado en el aspecto económico de los pobladores al tener una derrama económica directa sobre la población. | | | | | | | | | | | | | | |
| (+/-/x) | (i) | (EX) | (MO) | (PE) | (RV) | (SI) | (AC) | (EF) | (PR) | (MC) | Valor | Importancia | Residual | |
| + | 4 | 1 | 4 | 2 | 4 | 2 | 1 | 4 | 2 | 8 | +41 | Impacto moderado | No | |

| Componente Ambiental | | | | | | | | | | | Poblacion | | | |
|---|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-----------------------------|------------------|----------|--|
| Impacto | | | | | | | | | | | Economia Local | | | |
| Descripcion | | | | | | | | | | | | | | |
| Se estima un impacto positivo en la economía de los poblados cercanos debido a la serie de empleos creados con motivo de la realización del proyecto. | | | | | | | | | | | | | | |
| (+/-/x) | (i) | (EX) | (MO) | (PE) | (RV) | (SI) | (AC) | (EF) | (PR) | (MC) | Valor | Importancia | Residual | |
| + | 3 | 2 | 4 | 2 | 4 | 2 | 1 | 4 | 2 | 8 | +40 | Impacto moderado | No | |
| PAVIMENTACIÓN Y ACONDICIONAMIENTO | | | | | | | | | | | | | | |
| Componente Ambiental | | | | | | | | | | | Atmosfera | | | |
| Impacto | | | | | | | | | | | Emisiones | | | |
| Descripcion | | | | | | | | | | | | | | |
| Debido a la utilización de maquinaria en la ejecución de esta actividad las emisiones a la atmosfera serán inevitables, sin embargo estos seran dentro de las normas ambientales que marca la ley y de manera temporal. | | | | | | | | | | | | | | |
| (+/-/x) | (i) | (EX) | (MO) | (PE) | (RV) | (SI) | (AC) | (EF) | (PR) | (MC) | Valor | Importancia | Residual | |
| - | 2 | 2 | 4 | 2 | 2 | 2 | 1 | 4 | 4 | 4 | -33 | Impacto moderado | No | |
| Componente Ambiental | | | | | | | | | | | Atmosfera | | | |
| Impacto | | | | | | | | | | | Polvos y partículas solidas | | | |
| Descripcion | | | | | | | | | | | | | | |
| En la ejecución de las obras de construccion el movimiento constante de material e insumos generará grandes cantidades de partículas lo cual impactara de manera temporal. | | | | | | | | | | | | | | |
| (+/-/x) | (i) | (EX) | (MO) | (PE) | (RV) | (SI) | (AC) | (EF) | (PR) | (MC) | Valor | Importancia | Residual | |
| - | 2 | 4 | 4 | 2 | 2 | 2 | 1 | 4 | 4 | 4 | -37 | Impacto moderado | No | |
| Componente Ambiental | | | | | | | | | | | Atmosfera | | | |
| Impacto | | | | | | | | | | | Estado acustico | | | |
| Descripcion | | | | | | | | | | | | | | |
| Siendo que la utilización de la maquinaria estará dada para realizar estas actividades, la contaminación sonora estará dada exclusivamente durante el horario de trabajo, sin embargo esta actividad se presenta de manera temporal y el impacto podrá ser restaurable a corto plazo. | | | | | | | | | | | | | | |
| (+/-/x) | (i) | (EX) | (MO) | (PE) | (RV) | (SI) | (AC) | (EF) | (PR) | (MC) | Valor | Importancia | Residual | |
| - | 3 | 4 | 4 | 1 | 1 | 2 | 1 | 4 | 4 | 2 | -36 | Impacto moderado | No | |
| Componente Ambiental | | | | | | | | | | | Paisaje | | | |
| Impacto | | | | | | | | | | | Calidad Escenica | | | |
| Descripcion | | | | | | | | | | | | | | |
| Se prevé su impacto por la aplicación del pavimento y construcción de banquetas y estructuras anexas. | | | | | | | | | | | | | | |
| (+/-/x) | (i) | (EX) | (MO) | (PE) | (RV) | (SI) | (AC) | (EF) | (PR) | (MC) | Valor | Importancia | Residual | |
| - | 2 | 1 | 4 | 4 | 4 | 2 | 1 | 4 | 4 | 4 | -35 | Impacto moderado | No | |
| Componente Ambiental | | | | | | | | | | | Suelo | | | |
| Impacto | | | | | | | | | | | Permeabilidad | | | |
| Descripcion | | | | | | | | | | | | | | |
| La permeabilidad del suelo será nula, pero solo y específicamente en la zona del proyecto al tener un recubrimiento asfáltico, lo cual está considerado dentro del proyecto. | | | | | | | | | | | | | | |
| (+/-/x) | (i) | (EX) | (MO) | (PE) | (RV) | (SI) | (AC) | (EF) | (PR) | (MC) | Valor | Importancia | Residual | |
| - | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 2 | 1 | 4 | 1 | 8 | -48 | Impacto moderado | No | |

| ACARREOS DE MATERIAL | | | | | | | | | | | | | |
|---|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-----------------------------|------------------|----------|
| Componente Ambiental | | | | | | | | | | | Atmosfera | | |
| Impacto | | | | | | | | | | | Emisiones | | |
| Descripcion | | | | | | | | | | | | | |
| Las emisiones estarán dadas constantemente por el acarreo y traslado de materiales a los sitios destinados de descarga | | | | | | | | | | | | | |
| (+/-/x) | (i) | (EX) | (MO) | (PE) | (RV) | (SI) | (AC) | (EF) | (PR) | (MC) | Valor | Importancia | Residual |
| - | 2 | 2 | 4 | 2 | 2 | 2 | 1 | 4 | 4 | 4 | -33 | Impacto moderado | No |
| Componente Ambiental | | | | | | | | | | | Atmosfera | | |
| Impacto | | | | | | | | | | | Polvos y partículas solidas | | |
| Descripcion | | | | | | | | | | | | | |
| El acarreo de materiales considera la suspensión de partículas por la exposición de material a los efectos del viento mientras es trasladado, por tanto la visibilidad se puede ver disminuida, contando con efectos que llevaran a disminuir estos efectos como la colocación de lonas para cubrir los camiones involucrados | | | | | | | | | | | | | |
| (+/-/x) | (i) | (EX) | (MO) | (PE) | (RV) | (SI) | (AC) | (EF) | (PR) | (MC) | Valor | Importancia | Residual |
| - | 2 | 4 | 4 | 2 | 2 | 2 | 1 | 4 | 4 | 4 | -37 | Impacto moderado | No |
| Componente Ambiental | | | | | | | | | | | Atmosfera | | |
| Impacto | | | | | | | | | | | Estado acustico | | |
| Descripcion | | | | | | | | | | | | | |
| Los automotores involucrados en el acarreo de materiales generaran ruidos cuando transporten el material, pero se considera que no causaran efectos significativos y el impacto podrá ser restaurable a corto plazo. | | | | | | | | | | | | | |
| (+/-/x) | (i) | (EX) | (MO) | (PE) | (RV) | (SI) | (AC) | (EF) | (PR) | (MC) | Valor | Importancia | Residual |
| - | 2 | 4 | 2 | 4 | 2 | 2 | 1 | 4 | 1 | 4 | -34 | Impacto moderado | No |
| Componente Ambiental | | | | | | | | | | | Suelo | | |
| Impacto | | | | | | | | | | | Compactacion | | |
| Descripcion | | | | | | | | | | | | | |
| Se prevé que como consecuencia del tráfico de camiones de carga el suelo se compacte en determinadas áreas dentro del predio | | | | | | | | | | | | | |
| (+/-/x) | (i) | (EX) | (MO) | (PE) | (RV) | (SI) | (AC) | (EF) | (PR) | (MC) | Valor | Importancia | Residual |
| - | 2 | 4 | 2 | 4 | 2 | 2 | 1 | 4 | 1 | 4 | -34 | Impacto moderado | No |
| Componente Ambiental | | | | | | | | | | | Suelo | | |
| Impacto | | | | | | | | | | | Erosion | | |
| Descripcion | | | | | | | | | | | | | |
| El material trasportado debe ser humedecido y cubierto con una lona para evitar su dispersión durante el traslado de igual modo su depósito solo se realizara en las áreas previstas para dicho fin, evitando afectar predios aledaños | | | | | | | | | | | | | |
| (+/-/x) | (i) | (EX) | (MO) | (PE) | (RV) | (SI) | (AC) | (EF) | (PR) | (MC) | Valor | Importancia | Residual |
| - | 2 | 4 | 4 | 4 | 2 | 2 | 1 | 4 | 1 | 4 | -36 | Impacto moderado | No |

| | | | | | | | | | | | | | | |
|---|------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|------------------------------|--------------------|-----------------|--|
| Componente Ambiental | | | | | | | | | | | Suelo | | | |
| Impacto | | | | | | | | | | | Permeabilidad | | | |
| Descripcion | | | | | | | | | | | | | | |
| Se verá afectada considerablemente pero se compensa con la presencia de áreas de infiltración y sistemas de almacenamiento de agua pluvial. | | | | | | | | | | | | | | |
| (+/-/x) | (i) | (EX) | (MO) | (PE) | (RV) | (SI) | (AC) | (EF) | (PR) | (MC) | Valor | Importancia | Residual | |
| - | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 2 | 1 | 4 | 1 | 8 | -45 | Impacto moderado | No | |
| Componente Ambiental | | | | | | | | | | | Poblacion | | | |
| Impacto | | | | | | | | | | | Calidad de Vida | | | |
| Descripcion | | | | | | | | | | | | | | |
| La ejecución del proyecto generara empleos temporales que significaran un incremento de ingresos para los trabajadores incidiendo directamente en su calidad de vida. | | | | | | | | | | | | | | |
| (+/-/x) | (i) | (EX) | (MO) | (PE) | (RV) | (SI) | (AC) | (EF) | (PR) | (MC) | Valor | Importancia | Residual | |
| + | 3 | 2 | 4 | 2 | 4 | 2 | 4 | 1 | 4 | 1 | +35 | Impacto moderado | No | |
| Componente Ambiental | | | | | | | | | | | Poblacion | | | |
| Impacto | | | | | | | | | | | Generacion de Empleos | | | |
| Descripcion | | | | | | | | | | | | | | |
| Se prevé un impacto positivo en la población debido a la generación de empleos en el área de influencia directa | | | | | | | | | | | | | | |
| (+/-/x) | (i) | (EX) | (MO) | (PE) | (RV) | (SI) | (AC) | (EF) | (PR) | (MC) | Valor | Importancia | Residual | |
| + | 3 | 1 | 4 | 2 | 4 | 2 | 1 | 4 | 1 | 4 | +33 | Impacto moderado | No | |
| Componente Ambiental | | | | | | | | | | | Poblacion | | | |
| Impacto | | | | | | | | | | | Economia Individual | | | |
| Descripcion | | | | | | | | | | | | | | |
| Como se ha mencionado, la ejecución del proyecto permitirá una generación de empleos lo cual se verá reflejado en el aspecto económico de los pobladores al tener una derrama económica directa sobre la población. | | | | | | | | | | | | | | |
| (+/-/x) | (i) | (EX) | (MO) | (PE) | (RV) | (SI) | (AC) | (EF) | (PR) | (MC) | Valor | Importancia | Residual | |
| + | 4 | 1 | 4 | 2 | 4 | 2 | 1 | 4 | 2 | 8 | +41 | Impacto moderado | No | |
| Componente Ambiental | | | | | | | | | | | Poblacion | | | |
| Impacto | | | | | | | | | | | Economia Local | | | |
| Descripcion | | | | | | | | | | | | | | |
| Se estima un impacto positivo en la economía de los poblados cercanos debido a la serie de empleos creados con motivo de la realización del proyecto. | | | | | | | | | | | | | | |
| (+/-/x) | (i) | (EX) | (MO) | (PE) | (RV) | (SI) | (AC) | (EF) | (PR) | (MC) | Valor | Importancia | Residual | |
| + | 4 | 2 | 4 | 2 | 4 | 2 | 1 | 4 | 2 | 8 | +43 | Impacto moderado | No | |

| SEGURIDAD E INTEGRIDAD PERSONAL | | | | | | | | | | | | | |
|---|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------------------|------------------|----------|
| Componente Ambiental | | | | | | | | | | | Poblacion | | |
| Impacto | | | | | | | | | | | Calidad de Vida | | |
| Descripcion | | | | | | | | | | | | | |
| La aplicación de las medidas de seguridad en la realización de la obra impactara positivamente en la seguridad de los trabajadores, preservando sus capacidades intactas y asegurando la calidad de vida que poseían originalmente. | | | | | | | | | | | | | |
| (+/-/x) | (i) | (EX) | (MO) | (PE) | (RV) | (SI) | (AC) | (EF) | (PR) | (MC) | Valor | Importancia | Residual |
| + | 4 | 1 | 4 | 2 | 4 | 2 | 1 | 4 | 4 | 4 | +39 | Impacto moderado | No |
| Componente Ambiental | | | | | | | | | | | Paisaje | | |
| Impacto | | | | | | | | | | | Calidad Estetica | | |
| Descripcion | | | | | | | | | | | | | |
| Los residuos deberan de depositarse en contenedores claramente identificados, evitando su dispersión por el entorno, los residuos peligrosos deben ser entregados a una empresa concesionaria autorizada por las autoridades pertinentes debido a la naturaleza del proyecto se prevé una cantidad reducida de residuos por lo que el impacto se califica de moderada importancia sin embargo se pretende aplicar un programa de manejo integral de residuos con el fin de la correcta disposicion de los residuos. | | | | | | | | | | | | | |
| (+/-/x) | (i) | (EX) | (MO) | (PE) | (RV) | (SI) | (AC) | (EF) | (PR) | (MC) | Valor | Importancia | Residual |
| - | 1 | 1 | 4 | 2 | 2 | 1 | 4 | 4 | 1 | 4 | -27 | Impacto moderado | No |
| Componente Ambiental | | | | | | | | | | | Agua | | |
| Impacto | | | | | | | | | | | Calidad del agua | | |
| Descripcion | | | | | | | | | | | | | |
| No existen fuentes de extraccion de agua cercanas al área del proyecto que se puedan ver afectadas por el mismo. | | | | | | | | | | | | | |
| (+/-/x) | (i) | (EX) | (MO) | (PE) | (RV) | (SI) | (AC) | (EF) | (PR) | (MC) | Valor | Importancia | Residual |
| - | 2 | 2 | 4 | 1 | 2 | 1 | 1 | 4 | 1 | 4 | -28 | Impacto moderado | No |

| ETAPA DE OPERACIÓN | | | | | | | | | | | | | |
|--|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-----------------------------|---------------------|----------|
| Componente Ambiental | | | | | | | | | | | Atmosfera | | |
| Impacto | | | | | | | | | | | Emisiones | | |
| Descripcion | | | | | | | | | | | | | |
| El transito de los vehiculos en la operación del proyecto generara emisiones a la atmosfera sin embargo se verificara el cumplimiento de la normatividad de verificacion vehicular de manera permanente. | | | | | | | | | | | | | |
| (+/-/x) | (i) | (EX) | (MO) | (PE) | (RV) | (SI) | (AC) | (EF) | (PR) | (MC) | Valor | Importancia | Residual |
| - | 4 | 3 | 4 | 4 | 2 | 2 | 1 | 4 | 4 | 2 | -41 | Impacto moderado | No |
| Componente Ambiental | | | | | | | | | | | Atmosfera | | |
| Impacto | | | | | | | | | | | Polvos y partículas solidas | | |
| Descripcion | | | | | | | | | | | | | |
| En la operación de la estacion se generaran polvos debido al transito vehicular en la estacion, sin embargo no se considera que sea relevante debido al entorno en donde se encuentra el proyecto. | | | | | | | | | | | | | |
| (+/-/x) | (i) | (EX) | (MO) | (PE) | (RV) | (SI) | (AC) | (EF) | (PR) | (MC) | Valor | Importancia | Residual |
| - | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | -22 | Impacto irrelevante | No |
| Componente Ambiental | | | | | | | | | | | Atmosfera | | |
| Impacto | | | | | | | | | | | Estado acustico | | |
| Descripcion | | | | | | | | | | | | | |
| Se prevé que las emisiones acústicas aumenten debido al incremento del parque vehicular y transito personal en el área como efecto colateral del funcionamiento del centro, sin que llegue a ser significativo | | | | | | | | | | | | | |
| (+/-/x) | (i) | (EX) | (MO) | (PE) | (RV) | (SI) | (AC) | (EF) | (PR) | (MC) | Valor | Importancia | Residual |
| - | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 2 | 4 | 1 | 4 | 4 | -47 | Impacto moderado | No |
| Componente Ambiental | | | | | | | | | | | Poblacion | | |
| Impacto | | | | | | | | | | | Calidad de Vida | | |
| Descripcion | | | | | | | | | | | | | |
| Con la operación del proyecto se prevee que se impacte de manera positiva a la calidad de vida de ellos al existir un flujo de trabajadores del mismo que requieran satisfacer sus necesidades de alimentación y servicios principalmente. | | | | | | | | | | | | | |
| (+/-/x) | (i) | (EX) | (MO) | (PE) | (RV) | (SI) | (AC) | (EF) | (PR) | (MC) | Valor | Importancia | Residual |
| + | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 2 | 4 | 4 | 4 | 8 | +54 | Impacto severo | No |
| Componente Ambiental | | | | | | | | | | | Poblacion | | |
| Impacto | | | | | | | | | | | Generacion de Empleos | | |
| Descripcion | | | | | | | | | | | | | |
| Se estima que la población local se vea beneficiada con la creación de empleos generados en el proyecto asi como indirectamente por la prestación de servicios a sus trabajadores. | | | | | | | | | | | | | |
| (+/-/x) | (i) | (EX) | (MO) | (PE) | (RV) | (SI) | (AC) | (EF) | (PR) | (MC) | Valor | Importancia | Residual |
| + | 2 | 1 | 4 | 4 | 4 | 2 | 4 | 4 | 4 | 8 | +42 | Impacto moderado | No |

| | | | | | | | | | | | | | | |
|---|------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|--|--------------------|-----------------|--|
| Componente Ambiental | | | | | | | | | | | Poblacion | | | |
| Impacto | | | | | | | | | | | Impulso del desarrollo tecnologico de la region | | | |
| Descripcion | | | | | | | | | | | | | | |
| Este proyecto impulsara a empresarios e instituciones de educacion y gobierno para poder para fomentar el uso de combustibles alternativos en la region | | | | | | | | | | | | | | |
| (+/-/x) | (i) | (EX) | (MO) | (PE) | (RV) | (SI) | (AC) | (EF) | (PR) | (MC) | Valor | Importancia | Residual | |
| + | 8 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 8 | +68 | Impacto severo | No | |
| Componente Ambiental | | | | | | | | | | | Economia | | | |
| Impacto | | | | | | | | | | | Economia Individual | | | |
| Descripcion | | | | | | | | | | | | | | |
| Las personas empleadas tendrán un impacto positivo en sus economías al contar con una nueva fuente de trabajo | | | | | | | | | | | | | | |
| (+/-/x) | (i) | (EX) | (MO) | (PE) | (RV) | (SI) | (AC) | (EF) | (PR) | (MC) | Valor | Importancia | Residual | |
| + | 8 | 1 | 4 | 4 | 4 | 2 | 4 | 4 | 2 | 8 | +58 | Impacto severo | No | |
| Componente Ambiental | | | | | | | | | | | Paisaje | | | |
| Impacto | | | | | | | | | | | Residuos | | | |
| Descripcion | | | | | | | | | | | | | | |
| Los residuos deberan de depositarse en contenedores claramente identificados, evitando su dispersión por el entorno, los residuos peligrosos deben ser entregados a una empresa concesionaria autorizada por las autoridades pertinentes debido a la naturaleza del proyecto se prevé una cantidad reducida de residuos por lo que el impacto se califica de moderada importancia sin embargo se pretende aplicar un programa de manejo integral de residuos con el fin de la correcta disposicion de los residuos. | | | | | | | | | | | | | | |
| (+/-/x) | (i) | (EX) | (MO) | (PE) | (RV) | (SI) | (AC) | (EF) | (PR) | (MC) | Valor | Importancia | Residual | |
| + | 1 | 1 | 4 | 2 | 2 | 1 | 4 | 4 | 1 | 4 | +27 | Impacto moderado | No | |
| Componente Ambiental | | | | | | | | | | | Paisaje | | | |
| Impacto | | | | | | | | | | | Calidad Escenica | | | |
| Descripcion | | | | | | | | | | | | | | |
| El paisaje se modificara al tener una nueva infraestructura en la zona, sin embargo considerando la situacion actual del predio, se elimina un terreno ocioso para el desarrollo de una actividad productiva | | | | | | | | | | | | | | |
| (+/-/x) | (i) | (EX) | (MO) | (PE) | (RV) | (SI) | (AC) | (EF) | (PR) | (MC) | Valor | Importancia | Residual | |
| + | 3 | 1 | 4 | 4 | 4 | 2 | 1 | 1 | 2 | 1 | +30 | Impacto moderado | No | |

| MANTENIMIENTO | | | | | | | | | | | | | |
|---|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-----------------------|------------------|----------|
| Componente Ambiental | | | | | | | | | | | Paisaje | | |
| Impacto | | | | | | | | | | | Calidad Escenica | | |
| Descripcion | | | | | | | | | | | | | |
| Con el fin de conservar la calidad del paisaje se prevé la realización de planes de mantenimiento tanto de la estructura en general como la del medio circundante a fin de evitar la acumulacion de desechos y asegurar la permanencia en buenas condiciones de los elementos que componen la estacion. | | | | | | | | | | | | | |
| (+/-/x) | (i) | (EX) | (MO) | (PE) | (RV) | (SI) | (AC) | (EF) | (PR) | (MC) | Valor | Importancia | Residual |
| + | 4 | 1 | 4 | 4 | 4 | 1 | 1 | 4 | 4 | 4 | +40 | Impacto moderado | No |
| Componente Ambiental | | | | | | | | | | | Poblacion | | |
| Impacto | | | | | | | | | | | Generacion de Empleos | | |
| Descripcion | | | | | | | | | | | | | |
| La periodicidad de ejecución de dichos programas asegura una fuente de ingresos extra a la población contratada para su realización. | | | | | | | | | | | | | |
| (+/-/x) | (i) | (EX) | (MO) | (PE) | (RV) | (SI) | (AC) | (EF) | (PR) | (MC) | Valor | Importancia | Residual |
| + | 2 | 1 | 4 | 4 | 4 | 2 | 1 | 4 | 4 | 8 | +39 | Impacto moderado | No |
| Componente Ambiental | | | | | | | | | | | Economia | | |
| Impacto | | | | | | | | | | | Economia Individual | | |
| Descripcion | | | | | | | | | | | | | |
| Los trabajadores empleados en los programas de mantenimiento tendrán un impacto positivo en su economía al contar con una fuente de empleo. | | | | | | | | | | | | | |
| (+/-/x) | (i) | (EX) | (MO) | (PE) | (RV) | (SI) | (AC) | (EF) | (PR) | (MC) | Valor | Importancia | Residual |
| + | 8 | 1 | 4 | 4 | 4 | 2 | 4 | 4 | 2 | 8 | +58 | Impacto severo | No |

6.3.2. Evaluación de los impactos ambientales

Las fuentes de cambio que se prevén para el presente proyecto corresponden a las actividades involucradas en su realización con la cual se determina lo siguiente:

Etapas de preparación del sitio: desmonte, relleno y nivelación:

Durante esta etapa se identificaron 32 impactos distribuidos de la siguiente manera:

| Desmante | | | |
|----------------------|---------------------|------------------|----------------|
| Componente ambiental | Impacto Irrelevante | Impacto Moderado | Impacto Severo |
| Atmosfera | -2 | -1 | |
| Paisaje | | -1 | |
| Suelo | | -3 | |
| Agua | | -3 | |
| Flora | -1 | -2 | |
| Fauna | -1 | -5 | |
| Relleno y Nivelación | | | |
| Componente ambiental | Impacto Irrelevante | Impacto Moderado | Impacto Severo |
| Atmosfera | -2 | -1 | |
| Suelo | | -4 | |
| Agua | | -3 | |
| Flora | | -1 | |
| Fauna | | -2 | |

Una vez evaluados se obtuvo 6 impactos irrelevantes, 26 impactos moderados todos de carácter negativos

De acuerdo a los impactos identificados y evaluados se estima que puedan ser evidentes dentro del desarrollo del proyecto ya que se tiene la afectación principal sobre el suelo y la vegetación, sin embargo, pero este efecto puede ser mitigado o compensado con las medidas. Se puede observar que la mayoría de los impactos generados hacia el componente atmosfera son inducidos por la utilización de la maquinaria ya que es ineludible que estas generen emisiones, ruido, polvos y partículas, sin embargo, estos impactos no son severos y serán temporales por lo cual se pueden aminorar o compensar con las debidas medidas de mitigación.

Los impactos hacia la flora serán de baja intensidad debido a que la vegetación primaria ya a sido removida desde hace mucho tiempo y la vegetación presente es de temporal compuesta principalmente de gramíneas y pastos que serán eliminadas del predio. La afectación al sistema ambiental es inevitable con la ejecución del proyecto, sin embargo, algunos impactos pueden aminorarse o mitigarse a mediano plazo mediante la oportuna ejecución de medidas correctoras.

Etapa de construcción: cimentación, construcción y edificación

Durante esta etapa se identificaron 32 impactos distribuidos de la siguiente manera

| Cimentación | | | |
|-----------------------------------|---------------------|------------------|----------------|
| Componente ambiental | Impacto Irrelevante | Impacto Moderado | Impacto Severo |
| Atmosfera | | -3 | |
| Paisaje | | -1 | |
| Suelo | | -2 | |
| Población | | +4 | |
| Construcción y Edificación | | | |
| Componente ambiental | Impacto Irrelevante | Impacto Moderado | Impacto Severo |
| Atmosfera | | -3 | |
| Paisaje | | -1 | |
| Población | | +4 | |
| Pavimentación y Acondicionamiento | | | |
| Componente ambiental | Impacto Irrelevante | Impacto Moderado | Impacto Severo |
| Atmosfera | | -3 | |
| Paisaje | | -1 | |
| Suelo | | -1 | |
| Acarreo de material | | | |
| Componente ambiental | Impacto Irrelevante | Impacto Moderado | Impacto Severo |
| Atmosfera | | -3 | |
| Suelo | | -3 | |
| Población | | +4 | |
| Seguridad e Integridad Personal | | | |
| Componente ambiental | Impacto Irrelevante | Impacto Moderado | Impacto Severo |
| Población | | +1 | |
| Paisaje | | -1 | |
| Agua | | -1 | |

Al evaluar las actividades a desarrollar durante la construcción y edificación del proyecto se identificaron un total de 36 impactos, de los cuales todos son de carácter moderado, sin embargo, 13 son moderados positivos, y 23 son impactos moderados negativos.

Los impactos positivos se contemplan debido a la mejora de la situación económica personal y comunitaria que se dará debido a la necesidad de la contratación de personal calificado para la construcción del proyecto, así como la mejora debido al cambio de uso actual del terreno al desarrollarse una actividad productiva en la zona.

Por otro lado, los efectos positivos que se generaran durante la construcción del proyecto a pesar de ser en menor número que los impactos negativos, son de mayor magnitud y de mucho más peso que los impactos negativos, no restándole importancia al aspecto ambiental, pero que se verá de cierta manera compensado.

Se puede observar que la mayoría de impactos generados hacia el componente atmosfera son inducidos por la utilización de la maquinaria ya que es ineludible que estas generen emisiones, ruido, polvos y partículas, sin embargo, estos impactos no son severos y serán temporales por lo cual se pueden aminorar o compensar con las debidas medidas de mitigación.

Etapas de operación y mantenimiento

Durante esta etapa se identificaron 12 impactos distribuidos de la siguiente manera

| Operación | | | |
|----------------------|---------------------|------------------|----------------|
| Componente ambiental | Impacto Irrelevante | Impacto Moderado | Impacto Severo |
| Atmosfera | -1 | -2 | |
| Paisaje | | +2 | |
| Población | | +1 | +3 |
| Economía | | | +1 |
| Mantenimiento | | | |
| Componente ambiental | Impacto Irrelevante | Impacto Moderado | Impacto Severo |
| Paisaje | | +1 | |
| Población | | +1 | |
| Economía | | | +1 |

Al evaluar las actividades a desarrollar durante la operación y mantenimiento del proyecto se identificaron un total de 14 impactos, de los cuales 3 son de carácter negativo mientras que 10 son de carácter positivo destacando que 4 de estos son de impacto severo debido a su alcance y a su persistencia y extensión.

Los impactos positivos se contemplan debido a la mejora de la situación económica del personal contratado para la operación de la estación, así como de la necesidad de abastecimiento de las comunidades cercanas

Por otro lado, se generarán empleos permanentes durante la operación y durante los trabajos de mantenimiento que deban de ser contratados para el proyecto. Se puede observar que la mayoría de impactos generados hacia el componente atmosfera son inducidos por el incremento del flujo vehicular sin embargo estos impactos no son severos y serán temporales por lo cual se pueden aminorar o compensar con las debidas medidas de mitigación.

De lo anterior se pueden obtener las siguientes conclusiones

- Al tratarse de un proyecto que se desarrollara de manera muy puntual y su área de influencia es muy corta, los posibles impactos ambientales se consideraran que pueden ser absorbidos por el sistema a través del tiempo o pueden verse aminorados con las debidas medidas de mitigación o compensación.
- El costo ambiental que se generará será de leve a imperceptible, además podrá ser subsanado con las acciones de prevención y mitigación que en su caso se apliquen y que deberá ser realizado por la promovente.
- Los efectos que provocará el desmonte y despalme serán puntuales, además de que la vegetación presente en el sitio ya es vegetación secundaria debido al nulo aprovechamiento que tuvo el predio.
- El factor de riesgo que representan las instalaciones de esta índole son el elemento que en futuro podría a llegar a causar una contingencia y con esto el desarrollo no deseado de una explosión, incendio o fuga de gas considerando las medidas de seguridad implementadas en el proyecto el factor de riesgo el cual será mitigado mediante las medidas de seguridad a implementar en la operación del proyecto.
- El correcto manejo y disposición de residuos aplicando el plan integral de manejo de residuos garantizara la integridad del sistema, dando un adecuado manejo a los residuos generados, así como la correcta disposición de los mismos el cual estará a cargo de empresas debidamente registradas y autorizadas a las cuales se les solicitara de los comprobantes de la correcta disposición de los mismos.
- La generación de ruido, provocada por la operación de maquinaria y la circulación vehicular, es una de las perturbaciones ambientales que afectara a los organismos, sin presentar mayor complicación ya que en el sitio la presencia de fauna es baja.
- El proyecto requerirá de mano de obra para el manejo de maquinaria y equipos. Se considerará como prioridad la contratación de este personal en las localidades cercanas, disminuyendo los costos de transporte y estancia en el área del proyecto, además de activar fuentes de empleo en la zona.
- Se promoverá la oferta de empleo en los poblados cercanos al proyecto en todas sus etapas, además de la contratación de mano de obra local no calificada para las actividades manuales.
- Al analizar los indicadores contenidos en la matriz presentada, puede apreciarse que todos los probables impactos negativos se consideran como mitigables. Mientras que los impactos positivos son en general hacia lo socioeconómico.

Contenido

| | | |
|-----------|---|------------|
| 7. | CARACTERISTICAS DEL ALMACENAMIENTO | 182 |
|-----------|---|------------|

7. CARACTERISTICAS DEL ALMACENAMIENTO

Sistema de almacenamiento

Este proyecto no considera el almacenamiento de gas natural en las instalaciones de la “EDGN PiSA” el único lugar en donde se almacena el gas natural es en las unidades Titan propiedad de GN Energéticos.

Se presenta la información específica de las unidades Titan estas unidades son fabricadas por la empresa “**Hexagon Composites**” empresa especializada en la fabricación de contenedores para diversos materiales entre ellos el gas natural.

El contenedor tipo Titán es un conjunto de tanques de fibra de carbono conectados en paralelos contenidos en una estructura no hermética conectados con un sistema de válvulas de presión y sistemas de detección de fugas que permiten que en caso de que se presente alguna fuga en los tanques del contenedor puedan ser mitigada o en su caso liberado el gas para evitar daños mayores.

GN Energéticos cuenta con las autorizaciones correspondientes para el tránsito de estas unidades emitidas por la SCT, así también con las verificaciones correspondientes de cada uno de los Titanes propiedad de esta empresa.

Se anexa al final del presente capítulo las certificaciones de las unidades Titan que se usaran para abastecer el gas natural en la “EDGN PiSA”





El Titán al llegar al proyecto “EDGN PiSA” se conectara posterior a haber arribado al área de estacionamiento, mediante una manguera flexible cedula 40 hacia la brida de conexión de la tubería de acero cedula 40 sin costuras de 4”.

De acuerdo al fabricante estos tanques tienen las siguientes características:

- El peso más bajo debido al diseño único de gran tamaño del tanque, lo cual permite transportar grandes volúmenes de gas natural comprimido.
- Mínima pérdida de presión durante el llenado / vaciado debido a las grandes dimensiones de las tuberías para los recipientes a la entrada del tanque. Lo cual aumenta la tasa de llenado debido a la reducción del calentamiento, gas y a la vez reduce el peso muerto cuando se mueve el remolque de vuelta a la planta.
- Diseño de seguridad para protección contra incendios y calor de los cilindros que permiten.
- Detección de fuentes de fuego/calor en todo el perímetro de todo el contenedor o ventilación de los contenidos gaseosos del contenedor en caso de incendio a través de un concepto único de disparo abriendo las válvulas de ventilación asegurando un venteo rápido del gas.
- Configuración que permite en forma fácil y ergonómica inspeccionar cualquier elemento de servicio de la tubería debido al arreglo horizontal de los tanques. Además posee dip tubing-tubos de inmersión que permite la eliminación de líquidos (tales como aceite del compresor) desde los tanques TITAN 5 Magnum™ en una forma fácil.

- Poseen la certificación de la American Bureau of shipping así como del departamento de Transporte de USA DOT
- La siguiente tabla proporciona la descripción técnica para el sistema de transporte tipo remolques de almacenamiento a granel GNC Lincoln Composites TITAN 5 Magnum™.

| Descripción | Módulos GNC |
|---|------------------------|
| Tipo | Módulo TITAN 5 MAGNUM™ |
| Numero de cilindros/tráiler | 13 |
| Tráiler peso (ton) | 4.25 |
| Tráiler ancho (m) | 2.5 |
| Tráiler longitud (m) | 12.33 |
| Presión de Servicio (bar) | 250 (@ 15 ° C) |
| Volumen total trailer a 250 bar (L) | 43,750 |
| Cantidad total gas por tráiler (0.72 gravedad específica) | 8,858 kg/13,250 scm |
| Volumen total tráiler (@ 1 bar) | 21,642 kg |
| Masa total tráiler cargado (@ 250 bar) | 30,500 kg |

Diseños de los cilindros TITAN.

El TITAN es una estructura compuesta basada de filamento enrollado usado en el mercado aeroespacial y de defensa. Este mismo diseño compuesto ha sido empleado con éxito en más de 140,000 mil cilindros de la empresa Lincoln Composites alrededor del mundo. Los cilindros TITAN han sido diseñados para una presión de trabajo de 250 bar a 15°C y una presión máxima de llenado de 325 bar. Los componentes de la tubería del sistema de combustibles están integrados directamente en la estructura y los cilindros. Los cilindros están montados para permitir el crecimiento axial y radial durante el ciclo de presurización. Cada cilindro tendrá un extremo fijo donde residan las tuberías de interconexión y deslizamiento utilizando un diseño radial Lincoln Composites.

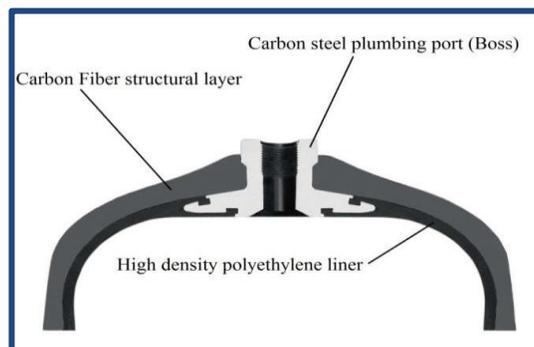


Ilustración 7-1 Diseño del cilindro de Titan

El diseño base del TITAN 5 Magnum™, a una presión de trabajo 250 bar tiene un volumen de agua de 43,750 L, mide 12.33 m de largo y tiene una altura total de 4.5 m de ancho. La capacidad estimada de este módulo (suponiendo 0.72s kg/scm de gas) es 8,858 kg.

El tráiler TITAN 5 Magnum™, cuenta con 13 cilindros de diferentes capacidades:

4 Cilindros TITAN 40 con capacidad de 8,500 L/cilindro
1 Cilindro TITAN 30 con capacidad de 6,150 L
8 Cilindros chicos con capacidad de 450 L/Cilindros.

Cada unidad de transporte, TITAN 5 Magnum™ cuenta con los siguientes cilindros.

- 4 cilindros grandes de 8,500 L (40' Titán)-Tabla II.12
- 1 cilindro mediano de 6,150 L(30' Titán)- Tabla II.13
- 8 cilindros chicos de 450 L- Tabla II.14

Reglamentos y Normas

Los tanques TTAN están diseñados y probados según American Bureau of shipping estándar bshou557163 y cumplen con los requisitos del punto por un permiso especial. En una re-inspección periódica podrán aplicar las normas nacionales, Si no hay normas nacionales aplicables LINCOLN COMPOSITES recomienda realizar re-inspección periódica según ISO 11439:2000 con inspección visual cada 36 meses según ISO 19078 cuando procesa y de conformidad con el manual de inspección de LINCOLN COMPOSITES.

Dispositivos de seguridad instalados en las unidades Titan:

Cuenta con dispositivos de detección de fuentes de fuego/calor en todo el perímetro de todo el contenedor o ventilación de los contenidos gaseosos del contenedor en caso de incendio a través de un concepto único de disparo abriendo las válvulas de ventilación asegurando un venteo rápido del gas

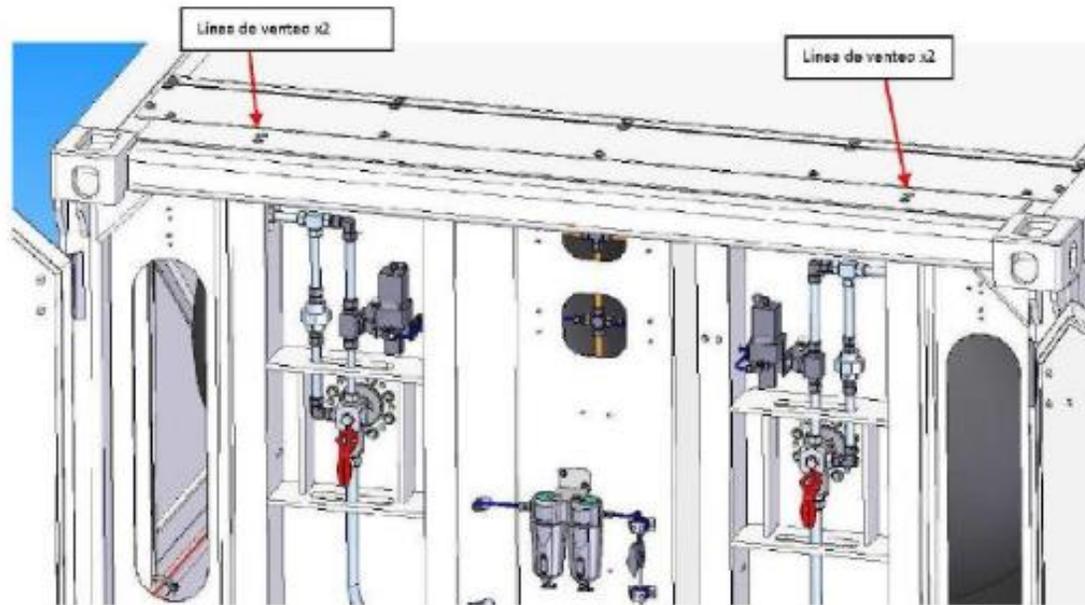
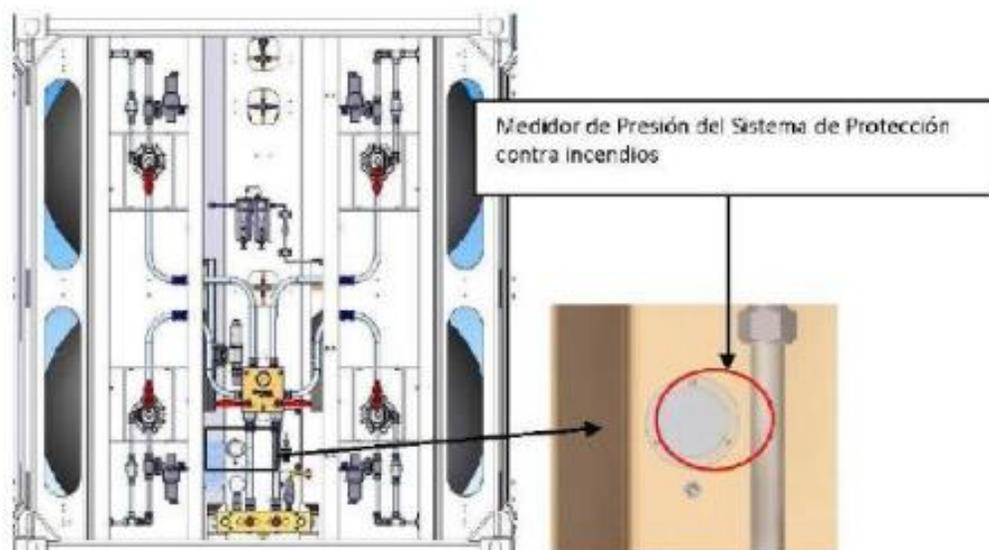


Ilustración 7-2 Líneas de venteo de la unidad Titan

Sistema contra incendios consiste en ocho líneas sensibles a la temperatura que corren a lo largo del contenedor. Se utiliza aire comprimido o nitrógeno para llenar un reservorio que suministra presión a las de ocho líneas sensibles a la temperatura.

El sistema está presurizado a 90 bar a la ruptura de los cilindros se ventearán cada vez que se rompa una línea.



Contenido

| | |
|--|------------|
| 8. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS | 188 |
| 8.1. Pronósticos del escenario | 188 |
| 8.2. Programa de Vigilancia Ambiental..... | 193 |
| 8.3. Conclusiones | 199 |

8. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

8.1. Pronósticos del escenario

Actualmente el área del proyecto corresponde a un predio sin aprovechamiento productivo dentro de las instalaciones de la planta, el proyecto considera el incrementar el aprovechamiento de gas natural por lo cual se prevén impactos poco significativos a las condiciones actuales de flora, fauna, suelo, entre otros.

Por lo cual se percibe un pronóstico con una afectación poco significativa sobre el área y su zona de influencia al no perturbar el entorno fuera de las instalaciones de la planta.

Sin embargo, se estima que los factores ambientales con mayores afectaciones son durante las diferentes etapas descritas en el presente trabajo, son a la atmósfera debido a las emisiones derivadas de los procesos de la empresa y del incremento del flujo vehicular, por otro lado, otro factor de importancia son los posibles accidentes que se pudieran presentar.

Por lo anterior se espera que al implementar las medidas preventivas y de mitigación propuestas se puedan prevenir dichos impactos al ambiente como se puede observar en el siguiente comparativo de escenarios ambientales:

ESCENARIOS DEL PROYECTO

| Aspecto Ambiental | Clima | |
|--|---|--|
| Inventario Ambiental / Estado Actual | El predio tiene un tipo de clima predominante en el municipio, de acuerdo a la clasificación del C. W .Thorthwaite, modificada por E. García (op.cit), es (A) C(W0)(W): que se traduce como: clima templado semicálido subhúmedo de humedad mínima con lluvias en verano, precipitación invernal 5mm, temperatura media anual 18°C, cabe señalar que el área donde se pretende llevar a cabo la ampliación no ha estado sujeta a fenómenos climáticos significativos, como granizadas, vientos etc. | |
| Pronóstico sin el Proyecto | Pronóstico con el Proyecto sin Medidas de Mitigación | Pronóstico con Medidas de Mitigación |
| Si el proyecto no fuese desarrollado, la planta seguirá usando los combustibles tradicionales y seguirán las operaciones regulares de la planta. El uso de dicho combustible emite una mayor cantidad de combustibles al aire y son además menos eficientes que el gas natural, contribuyendo en mayor medida a la generación de gases de efecto invernadero. Actualmente el terreno no es aprovechando para alguna actividad dentro de la planta. | Si bien el proyecto representa un beneficio per se por el cambio de combustibles, el no contar con controles por fugas o accidentes por el manejo y transporte de gas natural puede generar un efecto directo en la generación de gases de efecto invernadero, y por consecuencia en el calentamiento global. El tránsito de camiones puede provocar la generación de partículas y empobrecer la calidad del aire. | El control de las fugas y contingencias por medio de actividades de mantenimiento, capacitación y sistemas de automáticos de control, evitara la liberación de gas natural a la atmósfera, un gas de efecto invernadero. |

| Aspecto Ambiental | Suelos | |
|---|---|---|
| Inventario Ambiental / Estado Actual | El tipo de suelo predominante de acuerdo a la edafología del presente es el Feosem y Regosol. No presenta fallas, fracturas, deslizamientos, derrumbes, movimientos de tierra, roca o posible actividad volcánica, tampoco se reportan hundimientos que pudieran afectar la infraestructura, el uso de suelo de acuerdo al plan parcial de desarrollo urbano es favorable a el establecimiento de esta actividad planteada. | |
| Pronóstico sin el Proyecto | Pronóstico con el Proyecto sin Medidas de Mitigación | Pronóstico con Medidas de Mitigación |
| Si el proyecto no fuese desarrollado, el predio seguiría siendo un terreno sin aprovechamiento productivo siendo esto un elemento que ocasiona encharcamiento de agua que puede generar fauna nociva asociada a estos cuerpos de agua, siendo además un generador de partículas a la atmósfera que afectan la calidad del aire. | <p>La pavimentación y colocación de grava o asfalto en el proyecto, disminuiría la erosión del suelo por tránsito de vehículos pesados.</p> <p>En cuanto a las fallas, fracturas, deslizamientos o derrumbes, no existiría gran cambio debido al proyecto, ya que el terreno no tiene pendientes pronunciadas</p> <p>El uso de suelo ya está previsto por el Plan parcial de desarrollo específico para este sitio hacia industrial. Esto se comprueba con la presencia de Industrias contiguas al terreno.</p> <p>El uso de sustancias químicas y derivados de petróleo (aceites), puede derivar en la contaminación del suelo por el derrame de estas o sus residuos relacionados; esto en caso que no se sigan las medidas preventivas correspondientes.</p> | <p>Dado las características del que presenta el área a desarrollar el proyecto no presenta condiciones de riesgo como son fallas, fracturas, deslizamientos, derrumbes, movimientos de tierra, roca o posible actividad volcánica o hundimientos que pudieran afectar la infraestructura o la topografía del terreno. Sin embargo, si se establecen medidas asociadas a la prevención de contaminación del suelo.</p> <p>Contando con medidas preventivas en caso de derrames, se mantiene la constitución del suelo y se previene la contaminación de mantos acuíferos.</p> <p>Además, se restaurarían las características del suelo para cuando el proyecto haya cumplido su tiempo de vida y se abandone el sitio.</p> |

| Aspecto Ambiental | Hidrología | |
|--|--|---|
| Inventario Ambiental / Estado Actual | La zona se encuentra dentro de la microcuenca dentro de la RH 12 D Microcuencas del valle de Santa Cruz-San Isidro Mazatepec, en la subcuenca denominada: Subcuenca playas de Santa Cruz : La cual se forma sobre las laderas de Totoltepec, El Patomo, La Cruz y la Sierra de La Primavera (Las Planillas y San Gregorio), formando una planicie amplia en la parte baja del valle, generando extensas zonas de inundaciones, se comunica con el sistema de la Cuenca del Rio Ameca, siendo un sitio de propagación de vectores de enfermedades. | |
| Pronóstico sin el Proyecto | Pronóstico con el Proyecto sin Medidas de Mitigación | Pronóstico con Medidas de Mitigación |
| En caso que el proyecto no sea realizado, no cambiaría las condiciones del entorno ni de los cuerpos de agua más cercanos al sitio. Permaneciendo las condiciones del entorno actual | En caso de llevar a cabo el proyecto, sin el correcto control hidrológico, provocaría el aumento de la descarga de aguas pluviales a los arroyos cercanos. La calidad del agua de éste se vería empobrecida y probablemente se provocaría su eutrofización | La instalación de sanitarios portátiles, la contratación de empresas que den mantenimiento a estos sanitarios, así como la conexión de las demasías de agua pluvial hacia el servicio de drenaje pluvial mejoraran las condiciones de los escurrimientos cercanos y se prevendría su contaminación. Esto aplica tanto a la fase de construcción como a la de operación y mantenimiento. |

Estación de compresión de gas natural

| Aspecto Ambiental | Flora | |
|---|--|--|
| Inventario Ambiental / Estado Actual | <p>En general la vegetación presente en la zona del proyecto está constituida por pastizales y vegetación secundaria desarrollada a partir del aprovechamiento urbano del entorno.</p> <p>En particular en el terreno donde se pretende llevar a cabo el proyecto, la vegetación es de herbáceas y pastos que se mantienen como parte de las áreas verdes de la planta las cuales serán aprovechadas para el desarrollo de este proyecto. Por lo anterior, en el área no se identifican especies bajo algún tipo de protección derivado de la normatividad nacional (NOM-059-SEMARNAT-2001).</p> | |
| Pronóstico sin el Proyecto | Pronóstico con el Proyecto sin Medidas de Mitigación | Pronóstico con Medidas de Mitigación |
| En caso que el proyecto no sea realizado, no cambiaría las condiciones del entorno ni de la flora presente en el sitio del proyecto, sería necesario mantener el área de pastizal inducido para evitar que se propagara flora nativa en el área proyectada. | Pérdida total de la vegetación en el área del proyecto, No obstante, no habría pérdida de ejemplares de especies protegidas, o sujetas a algún tipo de protección especial, de acuerdo a lo observado en la visita de campo | Los impactos que se generaran a la vegetación existente en el área, son considerados como mínimos, dado a que solo se afectara la vegetación inducida que se estableció en el terreno donde se desarrolla el proyecto. |

| Aspecto Ambiental | Fauna | |
|--|---|--|
| Inventario Ambiental / Estado Actual | <p>Durante el recorrido de campo se pudo apreciar la presencia de ratones y no se identificaron especies bajo algún tipo de protección derivado de la normatividad nacional</p> <p>Por lo anterior, en el área no se identifican especies bajo algún tipo de protección derivado de la normatividad nacional (NOM-059-SEMARNAT-2001).</p> | |
| Pronóstico sin el Proyecto | Pronóstico con el Proyecto sin Medidas de Mitigación | Pronóstico con Medidas de Mitigación |
| En caso que el proyecto no sea realizado, no cambiaría las condiciones del entorno ni de la fauna presente en el sitio del proyecto, debido a que la fragmentación de los ecosistemas ha relegado a las especies silvestres a refugiarse en sitios aledaños a la planta. | El desarrollar cualquier actividad para la realización del proyecto, mantendrá a la mayor parte de las especies alejadas. No se observaron especies protegidas en el sitio, por lo que no tendrían ningún daño. | Dado que los organismos presentes en el área son de rápido desplazamiento y presentan un alto grado de recuperabilidad, no se presentan medidas de mitigación para el aspecto de Fauna |

| Aspecto Ambiental | Empleo | |
|---|---|---|
| Inventario Ambiental / Estado Actual | Actualmente el área del proyecto presenta un alto potencial de generación de empleos. | |
| Pronóstico sin el Proyecto | Pronóstico con el Proyecto sin Medidas de Mitigación | Pronóstico con Medidas de Mitigación |
| En caso que el proyecto no sea realizado, no cambiaría las condiciones del entorno se seguiría teniendo la misma oferta de empleos ni se impulsaría una mayor diversidad de servicios en la zona. | El proyecto impulsaría la generación de empleos: directos en el proyecto. Además, la disponibilidad de gas natural en la región genera potencial para la instalación de nuevas industrias que requieren este combustible para su operación. | El factor empleo se verá beneficiado por la creación de nuevas plazas y a su vez el crecimiento económico de la zona. |

8.2. Programa de Vigilancia Ambiental

El Programa de Vigilancia Ambiental (P.V.A.) contempla las medidas o acciones de control, prevención, mitigación o compensación propuestas en el presente estudio de impacto ambiental, además se contemplarán las medidas dictadas por la autoridad (SEMARNAT-ASEA) en el resolutive de Impacto Ambiental correspondientes, tiene como objetivos principales los siguientes:

- Identificar cuantitativa y cualitativamente cada acción para todas y cada una de las variables ambientales, seguir las operaciones del proyecto que, de acuerdo al análisis realizado, provocan un impacto significativo y ejecutar las medidas preventivas y correctoras propuestas para prevenirlo o minimizarlo.
- Comprobar la eficacia de las medidas propuestas, y en su defecto, determinar las causas de la desviación de los objetivos y establecer los mecanismos de diagnóstico y rectificación.
- Detectar posibles impactos no previstos y establecer las medidas adecuadas para reducirlos, compensarlos o eliminarlos.
- Informar a los responsables del proyecto sobre los aspectos objeto de vigilancia y ofrecerle un método sistemático, lo más sencillo y económico posible, para realizar la vigilancia ambiental de una forma eficaz.
- Establecer el tipo de Informes, la frecuencia y periodo de su emisión.
- Verificar los estándares de calidad de los materiales y medios empleados en la realización de dichas medidas.

En el P.V.A. se especifican los responsables y las funciones a desempeñar por los mismos durante el seguimiento ambiental.

De esta manera, se deben de desarrollar:

- Cronograma del Programa de Vigilancia: en el cual se especifican las actividades de seguimiento y supervisión para cada etapa del proyecto, el responsable de realizarla y el momento en que deberán entregarse los reportes o registros de las verificaciones realizadas. Esto último es independiente del informe inmediato que el responsable de la supervisión debe efectuar en el momento de detectar alguna desviación o una acción que no esté siendo efectiva o cualquier impacto no previsto.
- Lista de Verificación de Etapa de Preparación del Sitio, Operación y Mantenimiento: consiste en la herramienta para facilitar la inspección y seguimiento de los aspectos ambientales críticos y las cuales deberán ser integradas al acta de entrega de la obra.
- Lista de Verificación de Etapa de Operación: herramienta específica para el control de los aspectos relacionados con la operación y mantenimiento, estas deberán ser integradas a los reportes de las auditorías de seguridad

| ETAPA DEL PROYECTO | ACTIVIDADES DEL PROGRAMA Y/O PROYECTO | FRECUENCIA DE VERIFICACIÓN | EVIDENCIA DE CUMPLIMIENTO |
|-----------------------|--|---|---|
| Preparación del Sitio | <p>Los vehículos automotores deberán estar afinados cumpliendo con el programa oficial de verificación estatal y en buen estado mecánico para minimizar las emisiones contaminantes a la atmósfera (de acuerdo a lo establecido en la NOM-045-SEMARNAT-1996) y la generación de ruido al utilizar silenciadores en aquellos vehículos que así lo permitan.</p> <p>La revisión se realizará fuera del sitio del proyecto para evitar la generación de residuos peligrosos y contaminación del suelo natural</p> | <p>Serán revisados al inicio del proyecto y se mantendrá un programa de mantenimiento trimestral (incluye la revisión del sistema de frenado e hidráulico para minimizar la fricción entre los metales de la maquinaria).</p> | <p>Bitácora de mantenimiento y control de vehículos, maquinaria y equipo</p> |
| | <p>Uso de Equipo de Protección Personal</p> | <p>Quincenal</p> | <p>Registro de entrega de EPP</p> |
| | <p>Concientización de Trabajadores para el adecuado manejo de RSU y RP's</p> | <p>Única</p> | <p>Carta descriptiva de reunión de capacitación y Lista de asistencia de trabajadores</p> |
| | <p>Colocar recipientes identificados para depositar los residuos sólidos urbanos y peligrosos generados</p> | <p>Semanal</p> | <p>Fotografías</p> |
| | <p>Deposito adecuado de residuos en los recipientes colocados para tal fin</p> | <p>Diaria</p> | <p>Fotografías con reporte de verificación</p> |
| | <p>Recolección y disposición final adecuada de RSU</p> | <p>Semanal</p> | <p>Autorización del prestador de servicios, Contrato con dicho prestador de servicios y reporte semanal de recolección.</p> |

| ETAPA DEL PROYECTO | ACTIVIDADES DEL PROGRAMA Y/O PROYECTO | FRECUENCIA DE VERIFICACIÓN | EVIDENCIA DE CUMPLIMIENTO |
|-----------------------|---|----------------------------|--|
| Preparación del Sitio | Recolección y disposición final adecuada de RP's | Quincenalmente | Documentos de autorizaciones del prestador de servicios, contrato con el prestador de servicios y manifiesto de entrega, transporte y recepción. |
| | Instalar sanitarios portátiles y mantenerlos en condiciones adecuadas | Diaria | Fotografías y contrato de servicio |
| | Riego de la zona de trabajo con agua residual tratada para minimizar la generación de polvo y el uso de agua potable en esta actividad. | Diaria | Fotografías |
| | Colocar lonas en vehículos de carga para minimizar la generación de polvos | Diaria | Fotografías |
| | Ubicación de sitio para depósito de escombros | Única | Fotografías |
| | Depósito de escombros solo en el sitio definido para ello | Cada tercer día | Fotografías y reporte de verificación |
| | Recolección y disposición final de escombros | Quincenalmente | Contrato con prestador de servicios, fotografías y reporte del depósito de escombros en el sitio autorizado por el municipio |
| | Capacitación al personal para la realización adecuada de las medidas de prevención y mitigación propuestas en el presente estudio. | Previo al inicio de obra | Fotografía y registro de asistentes |

Estación de compresión de gas natural

| ETAPA DEL PROYECTO | ACTIVIDADES DEL PROGRAMA Y/O PROYECTO | FRECUENCIA DE VERIFICACIÓN | EVIDENCIA DE CUMPLIMIENTO |
|--------------------|--|---|--|
| Construcción | Se realizará el riego de terracerías internas por donde circulen los vehículos de carga. | Diaria | Fotografías |
| | Se cubrirán con lonas los vehículos con carga a fin de evitar la generación y dispersión de partículas. | Diaria | Fotografías |
| | Se llevará a cabo el mantenimiento preventivo a las maquinarias y equipo de acuerdo a lo establecido en la NOM-045-SEMARNAT-1996. La revisión se realizará fuera del sitio del proyecto (es decir un taller mecánico) para evitar la generación de residuos peligrosos y contaminación del suelo natural | Serán revisados al inicio del proyecto y se mantendrá un programa de mantenimiento trimestral (incluye la revisión del sistema de frenado e hidráulico para minimizar la fricción entre los metales de la maquinaria) | Bitácora de mantenimiento y control de vehículos, maquinaria y equipo |
| | Colocar recipientes identificados para depositar los residuos sólidos urbanos y peligrosos generados | Semanal | Fotografías |
| | Deposito adecuado de residuos en los recipientes colocados para tal fin | Diaria | Fotografías con reporte de verificación |
| | Recolección y disposición final adecuada de RSU | Semanal | Autorización del prestador de servicios, Contrato con dicho prestador de servicios y reporte semanal de recolección. |
| | Recolección y disposición final adecuada de RP's | Quincenalmente | Autorización del prestador de servicios, contrato y manifiesto de entrega, transporte y recepción. |

Estación de compresión de gas natural

| ETAPA DEL PROYECTO | ACTIVIDADES DEL PROGRAMA Y/O PROYECTO | FRECUENCIA DE VERIFICACIÓN | EVIDENCIA DE CUMPLIMIENTO |
|---------------------------|--|--|--|
| | Instalar sanitarios portátiles y mantenerlos en condiciones adecuadas | Diaria | Fotografías y contrato de servicio |
| | Ubicación de sitio para depósito de escombros | Única | Fotografías |
| | Depósito de escombros solo en el sitio definido para ello | Cada tercer día | Fotografías y reporte de verificación |
| | Recolección y disposición final de escombros | Quincenalmente | Contrato con prestador de servicios, fotografías y reporte del depósito de escombros en el sitio autorizado por el municipio |
| Operación y Mantenimiento | La empresa contará con la tecnología adecuada para el programa de mantenimiento de maquinaria y equipo para asegurar el correcto funcionamiento de los mismos. | Mensualmente o según lo que se defina, a partir del mes de inicio de operaciones, y de acuerdo al programa que se establezca para ese fin. | Programa de mantenimiento de equipo. Procedimientos de control de emisiones fugitivas a la atmósfera. |
| | Capacitación al personal sobre identificación y manejo de RME y RP's | Única | Carta descriptiva de la capacitación y listas de asistencia |
| | Instalación de recipientes para depósito diferenciado de residuos | Única | Fotografías |
| | Verificación de condiciones y características del almacén temporal de RP's | Mensualmente | Fotografías y reporte de verificación (lista de chequeo) |
| | Segregación adecuada de RME y RP's | Semanalmente | Reporte de verificación con fotografías. |
| | Destino final adecuado de RME y RP's | Mensualmente | Manifiesto de entrega-transporte – recepción |

8.3. Conclusiones

Partiendo del análisis, del diagnóstico ambiental y evaluación de impactos del proyecto “EDGN PiSA” se puede afirmar que este no representa un factor de cambio importante que modifique las condiciones ambientales preexistentes de la zona si es desarrollado considerando las medidas de cuidado ambiental aquí planteadas.

La creación de este proyecto representaría en su mayoría impactos ambientales poco significativos debido principalmente a que se ubicará en un área actualmente modificada y considerada como zona urbana, que cuenta con la mayoría de los servicios de urbanización (existen actividades antropogénicas).

Debido a que, como se ha mencionado en el presente documento, el uso de suelo del sitio en donde se pretende llevar a cabo el proyecto es compatible con el proyecto pretendido, y las instalaciones de la planta ya ha sido perturbado de sus elementos ambientales desde hace varios años.

Además, este se encuentra ubicado en una zona con impacto antropogénico por ser un área ubicada dentro de la planta y se planea como área para crecimiento de la propia estación.

De acuerdo a la descripción del sistema ambiental discutida en el presente estudio, no se identificaron sistemas vulnerables ni impactos a las características físicas relevantes del sitio. Tampoco existen áreas naturales protegidas o sitios con valor cultural o social que puedan verse afectados por el desarrollo del proyecto.

En la identificación y evaluación de los impactos ambientales presentadas, resaltaron las emisiones a la atmosfera, ruido y vibraciones, escapes y fugas, afectación a la calidad del aire, seguridad y salud de los trabajadores, cambio de tráfico vehicular por camiones y cambio en el paisaje.

Cabe añadir que no se encontró ningún impacto en el rango de crítico. Para todos estos impactos se desarrollaron medidas de mitigación y se propone un programa de vigilancia ambiental de las mismas. Una vez cubiertas estas medidas, el proyecto no representa un riesgo importante de afectación al medio ambiente.

Aunado a esto, el proyecto representa la oportunidad del beneficio directo por la sustitución del uso de combustibles con un alto potencial de contaminación a la atmosfera por la quema más eficiente y limpia de gas natural en áreas donde, de otra manera, el poner a disposición esta oferta de combustible, implicaría altas inversiones ambientales y económicas en el tendido de ductos y tuberías.