

## I. DATOS GENERALES

### I.1.- Nombre o razón social de la empresa u organismo

*La empresa que instalará el Sistema de Reducción es GN Energético S. de R.L. de C.V.*

### I.2.- Registro Federal de Contribuyentes de la empresa

*GEN110726BC3*

### I.3.- Numero de registro del Sistema de Información Empresarial Mexicano (SIEM)

*No Disponible*

### I.4.- Cámara o asociación a la que pertenece, indicando el número de registro y la fecha de afiliación.

*No Disponible*

### I.5.- Actividad productiva principal del establecimiento.

*El objeto de la sociedad es:*

- *La comercialización mediante la compra, venta, distribución, exportación e importación de gas natural comprimido y gas natural licuado para uso doméstico, comercial, industrial así como para la cogeneración termoeléctrica.*
- *Compra, venta, exportación e importación de todo tipo de tanques metaneros para almacenamiento y transporte para gas natural comprimido y gas natural licuado.*

### *I.6.- Clave del Catálogo MAP*

*No disponible*

### *I.7.- Código Ambiental (CA)*

*No disponible*

### *I.8.- Domicilio del establecimiento.*

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

*La localización en coordenadas geográficas en grados, minutos y segundos del sitio donde se instalará la Unidad de Control es:*

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

*Con una elevación de 1,836 m.s.n.m.*

### *I.9.- Domicilio para oír y recibir notificaciones.*

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

### *I.10.- Fecha de inicio de operación*

*El Sistema de Reducción de Presión y Medida de Gas Natural aún no ha sido instalado.*

### *I.11.- Número de trabajadores equivalente.*

*No disponible, pero el Sistema no requerirá de una persona para su operación, todo se podrá realizar de manera remota, solo se tendrá personal al momento de llevar a cabo la conexión o cambio de contenedor y al momento de llevar a cabo el mantenimiento pertinente.*

### *I.12.- Total de horas semanales trabajadas en la planta.*

*La instalación comprende una unidad nueva, pero se considera un funcionamiento continuo ya que es el combustible utilizado por las calderas de la empresa Granos y Servicios Integrales S.A. de C.V.*

### *I.13.- Número de trabajadores promedio, por día y por turno laborado.*

*Durante la operación del Sistema no se requerirá de personal fijo, ya que equipo se puede monitorear de manera remota, solo se requerirá de personal al momento del cambio de contenedores para el suministro del Gas Natural y cuando se lleven a cabo actividades de mantenimiento a los equipos que componen el Sistema.*

*I.14.- ¿Es maquiladora de régimen de importación temporal?*

*No Disponible*

*I.15.- ¿Pertenece a alguna corporación?*

*GN Energéticos S. de R.L. de C.V.*

*I.16.- Participación de capital*

*Sociedad de Responsabilidad Limitada de Capital Variable.*

*I.17.- Número de empleos indirectos a generar.*

*Aproximadamente 6 personas para la instalación más los gestores de permisos.*

*I.18.- Inversión estimada.*

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

*I.19.- Nombre del gestor o promovente.*

*GN Energéticos S. de R.L. de C.V.*

*I.20.- Registro Federal del Contribuyente del gestor*

*GEN110726BC3*

*I.21.- Departamento proponente del estudio de riesgo.*

*Departamento de proyectos.*

*I.22.-Nombre completo, firma y puesto de la persona responsable de la  
instalación (Representante Legal).*

---

*C. Ocampo Rafael Varela Ortiz.*

*Representante Legal*

*I.23.- Nombre completo y firma del representante legal de la empresa, bajo  
protesta de decir la verdad.*

---

*C. Ocampo Rafael Varela Ortiz.*

*Representante Legal*

*Estudio de Riesgo Ambiental Nivel 2*

*I.24.- Nombre de la compañía encargada de la elaboración del estudio de riesgo.*

*I.25.- Domicilio de la compañía encargada de la elaboración del estudio de riesgo.*

*I.26.- Nombre completo, puesto y firma de la persona responsable de la elaboración del estudio de riesgo.*

<i>Responsable de la elaboración del estudio</i>	<i>Ing. Adriana Covarrubias Remolina Ing. Rafael Morales Ramírez</i>
<i>Razón social de la empresa:</i>	<i>Consultoría Integral y Proyectos Ambientales, S.C.</i>
<i>Registro Federal de Contribuyentes</i>	<i>CIP-991111-635</i>
<i>Nombre y firma del responsable estudio y de los participantes en la elaboración</i>	<p>_____</p> <p><i>Ing. Adriana Covarrubias Remolina</i></p> <p>_____</p> <p><i>Ing. Rafael Morales Ramírez</i></p>

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

## II. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA INSTALACIÓN

### II.1. Nombre de la instalación, haciendo una breve descripción de la actividad

*El proyecto consiste en la construcción y operación de un sistema de reducción de presión de Gas Natural para la operación de las calderas que se encuentran en la empresa Granos y Servicios Integrales S.A. de C.V., ya que actualmente se utiliza Gas L.P. como combustible para su funcionamiento.*

*El Gas Natural Comprimido se recibirá en Contenedores TITAN de Lincoln Composites, los cuales están diseñados para transportar y almacenar gases comprimidos no oxidantes. El tipo de construcción del diseño es de un recipiente de presión conocido como tipo 4 de material compuesto; el cual consta de un tubo de polietileno de alta densidad, reforzados con fibra de carbono. El revestimiento plástico es una barrera no estructural para contener gas comprimido a alta presión. El compuesto es el elemento estructural principal del diseño, soportando la presión interna y las cargas de montaje. Al mismo tiempo proporciona fortaleza general y durabilidad al recipiente. Los cabezales terminales proporcionan la interfaz para conectar el recipiente al sistema de gas y son el medio por el cual se monta el recipiente.*

*El Sistema de Reducción contará con los siguientes componentes:*

- *Circuito de gas para alimentación auxiliar.*
- *Circuito agua, central térmica.*
- *Dispositivos de intercambio líneas de alimentación de gas.*
- *Sistema eléctrico.*
- *Sistema de control remoto.*

*La naturaleza del proyecto consiste en sustituir el gas L.P. usado en las calderas de la empresa Granos y Servicios Integrales S.A. de C.V. por gas natural, ya que dicho combustible presenta las siguientes ventajas sobre otros combustibles, incluyendo el gas L.P.:*

*Estudio de Riesgo Ambiental Nivel 2*

- *Tiene combustión muy limpia, no emite cenizas ni partículas sólidas a la atmósfera, genera una reducida emisión de óxidos de nitrógeno, dióxido y monóxido de carbono e hidrocarburos y prácticamente no genera dióxido de azufre.*
- *Es seguro de transportar.*
- *Tiene una alta seguridad de operación, ya que al ser más ligero que el aire, se evita su concentración y reduce el riesgo de explosiones en fugas.*
- *Reduce costos de mantenimiento de los equipos de combustión.*

*La estación fue diseñada para la reducción de presión y medición de gas natural, transportado a través de camiones cisternas que alimentan la red de transporte y distribución, residenciales e industriales. La estación se conecta a dos tuberías de suministro de gas, procedente de correspondientes camiones cisternas, que ejerce una presión máxima de 250 bar, por lo tanto, la estación está provista de dos entradas, una alternativa a la otra, que estarían habilitadas alternativamente con un sistema de intercambio automática.*

*El gas de entrada lleva a través de un tubo colector colocado corriente arriba de la 2 líneas de precalentamiento y lego, tras la apertura de las válvulas, que se encuentran corriente arriba y corriente debajo de cada intercambiador de calor, el gas fluye a través de otro tubo colector colocada corriente debajo de los intercambiadores.*

*El gas, pasa a través de intercambiadores de calor a agua caliente a la temperatura entre 70-75°C, alcanza una temperatura con un valor máximo de aproximadamente 60°C; los intercambiadores están conectados en paralelo mediante un by-pass o derivación provisto de válvulas que permiten una mayor eficiencia de intercambio de calor (en condiciones de funcionamiento con saltos de presión elevada a la capacidad máxima); los intercambiadores, sin embargo, pueden ser sustituidos por las maniobras apropiadas de las válvulas de interceptación ubicadas corriente arriba y corriente debajo de la misma y sobre el by-pass o derivación.*

*Después de la etapa de precalentado, el gas pasa por el tubo colector situado corriente abajo de los precalentadores, a los reductores de presión, a través de la apertura de las válvulas con servo actuador, el accionamiento de la apertura de las válvulas se realiza por medio de un control neumático (piloto) que inyecta el gas de motorización en determinadas cámaras de los actuadores. El gas de motorización proviene de un pequeño tanque de almacenamiento, este último alimentado por el gas de proceso, al mismo valor de la presión corriente debajo de la reducción, en la primera fase de activación de la estación, todavía no siendo disponible gas corriente debajo de los reductores de presión, el tanque debe ser alimentado temporalmente, por un operador, a través de la utilización de un reductor de presión instalado a tales fines en la estación*

*La presión reducida, al valor requerido de 5 bar, se lleva a cabo mediante el equipamiento de reducción de acción directa tipo Staflux marca P. Fiorentini, controlado por campana presostática. En la fase de reducción de la presión, el gas sufre una expansión que provoca la pérdida de calor y de refrigeración, tales como para producir la formación de hidratos, si no es precalentado. La magnitud de la pérdida de calor es una función de la caída de presión y el flujo de gas, bajo condiciones de funcionamiento de la temperatura de precalentamiento requerida es de 60°C. Los instrumentos utilizados para controlar la temperatura en el colector instalado corriente debajo de las líneas de regulación permiten la transmisión de señales a las tarjetas de relé que activan o desactivan la circulación de agua caliente.*

*El proyecto se compondrá principalmente de una plancha de concreto donde se van a estacionar los camiones Lincoln, dos satélites receptores en donde se interconectan a los camiones para comenzar con la descarga del Gas Natural a través de mangueras, las mangueras van interconectados hacia un cabezal de acero al carbón, el gas es enviado a la estación de descompresión mediante tubo desde el colector de acero al carbón, a la salida de la descompresora en gas es enviado al cliente a través de una tubería de 3 in de acero al carbón.*

### **II.1.1. Planes de crecimiento a futuro, señalando la fecha estimada de realización.**

*Por el momento no se tiene planeado crecimiento a futuro, sin embargo, en caso de requerir la sustitución del equipo, ya sea por falla o por otro de mayor capacidad se llevará a cabo en su momento*

### **II.1.2. Fecha de inicio de operaciones**

*El Sistema de Reducción de Presión y Medición de Gas Natural aún no se ha instalado, pero se espera que la instalación e lleve a cabo en un periodo de 7 semanas.*

## **II.2. Ubicación de la instalación**

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

*La localización en coordenadas geográficas en grados, minutos y segundos del sitio donde se instalará la Unidad de Control es:*

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

*Con una elevación de 1,836 m.s.n.m.*

*A continuación se muestra la carta de ubicación:*



## Sistema de Reducción de Presión y Medida de Gas Natural

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

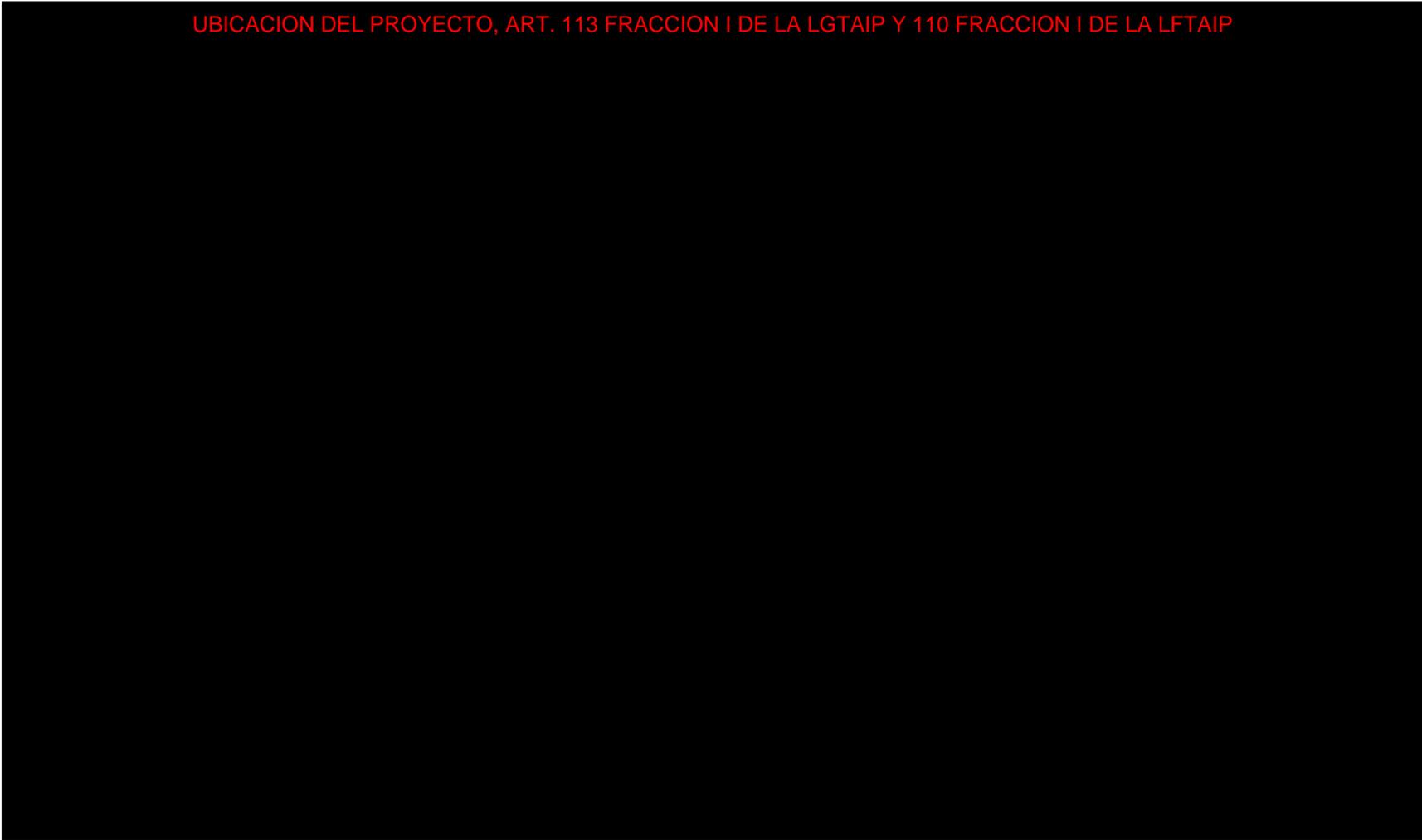


Figura 1: Carta de Ubicación, 1:50,000.



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

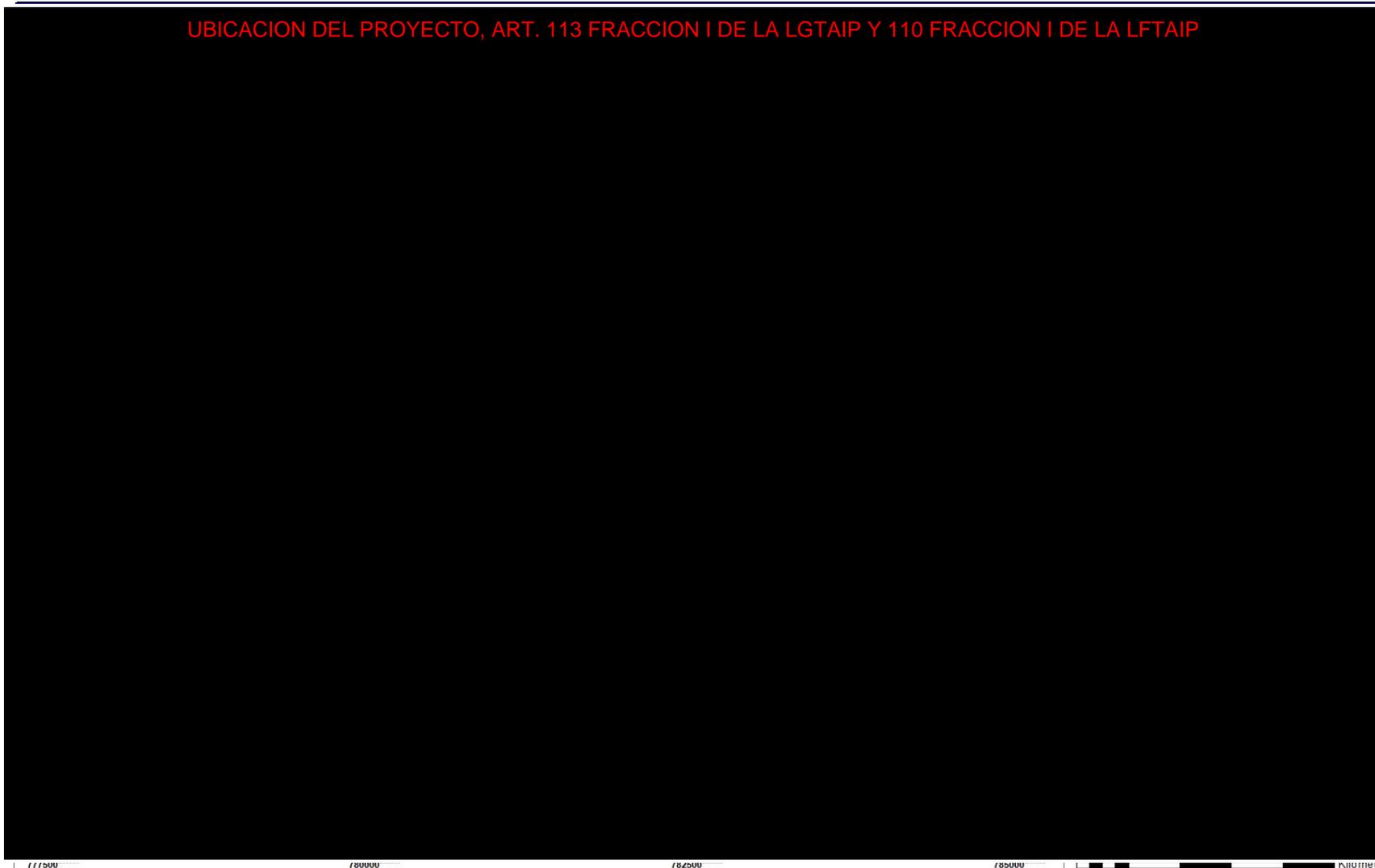


Figura 2: Carta de Ubicación, 1:15,000.

***II.2.1. Planos de localización a escala adecuada y legible, marcando puntos importantes de interés cercanos a la instalación o proyecto en un radio de 500 metros.***

*El predio donde se encuentra la empresa Granos y Servicios Integrales S.A. de C.V se localiza en el Rancho el Huizache Km 6, Carretera San Juan – Lagos de Moreno, sitio donde se instalará el Sistema de Reducción de Presión y Medida de Gas Natural. Las instalaciones de la empresa cuentan con los siguientes servicios y urbanización*

- *Delimitado mediante barda perimetral.*
- *Caseta de vigilancia para el control de accesos.*
- *Accesos pavimentados.*
- *Alumbrado.*
- *Energía eléctrica suministrado por la Comisión Federal de Electricidad.*
- *Agua potable.*
- *Líneas telefónicas.*
- *Áreas verdes.*

*Como se ha mencionado, los requerimientos para la instalación del sistema son:*

- *Planchas de concreto tanto para el estacionamiento de los camiones que transportan el Gas Natral, como para el propio equipo de descompresión.*
- *Equipo de Reducción de presión.*
- *Cuarto de control.*
- *Tuberías.*

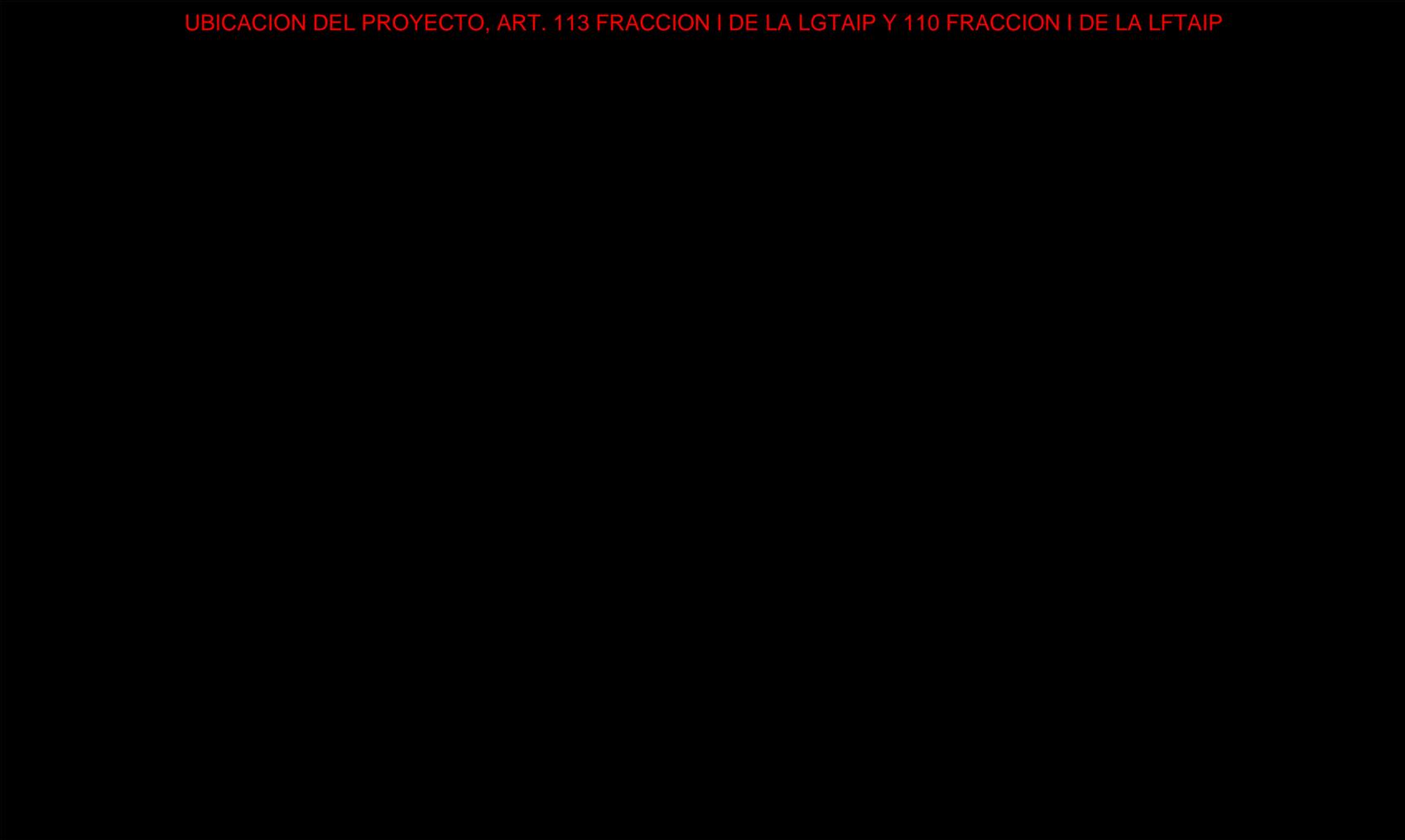
*El Gas Natural Comprimido se recibirá en Contenedores TITAN de Lincoln Composites, los cuales están diseñados para transportar y almacenar gases comprimidos no oxidantes.*

*Las colindancias de la zona donde se instalará el Sistema de Reducción de Presión y Medida de Gas Natural corresponden al mismo predio o instalaciones de la empresa Granos y Servicios Integrales S.A. de C.V.*

*En la siguiente imagen se puede apreciar tanto el predio donde se encuentra la empresa Granos y Servicio Integrales S.A. de C.V. y sus alrededores:*



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



*Figura. 3. Imagen de Urbanización del área.*

### II.2.2. Coordenadas geográficas de la instalación

A continuación se muestran las coordenadas del área donde se instalará el sistema:

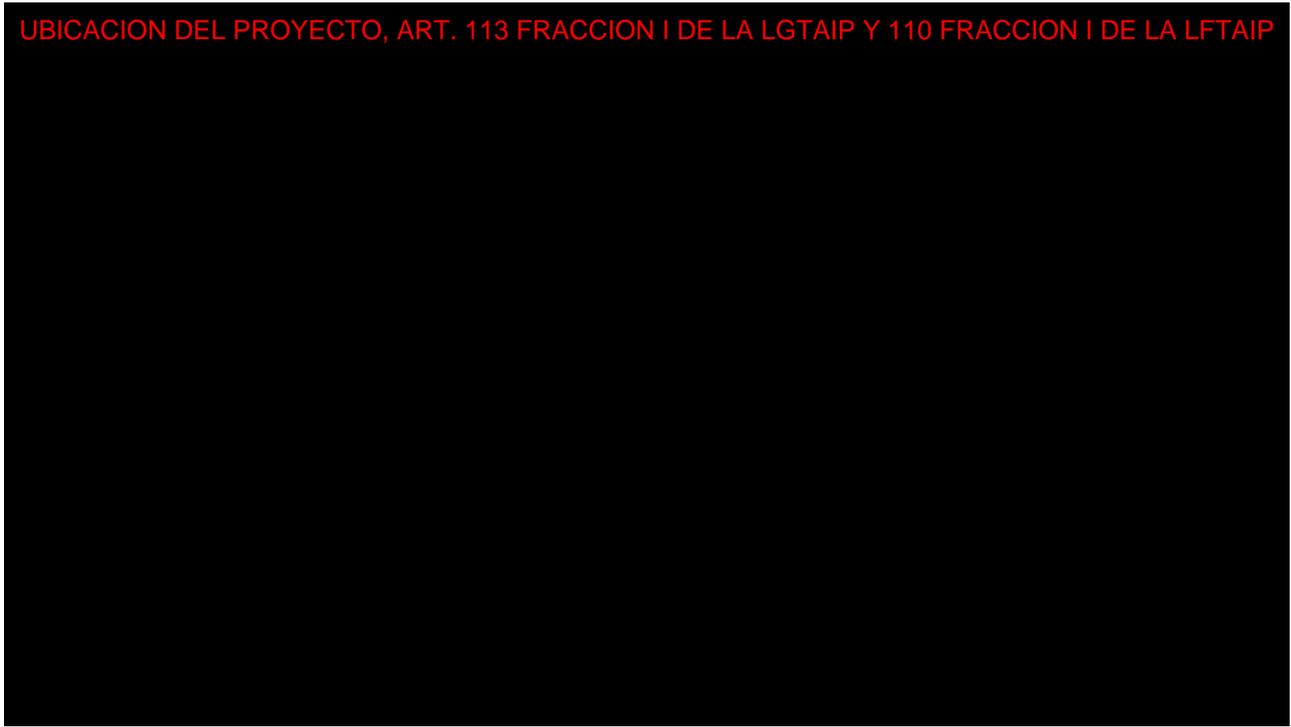
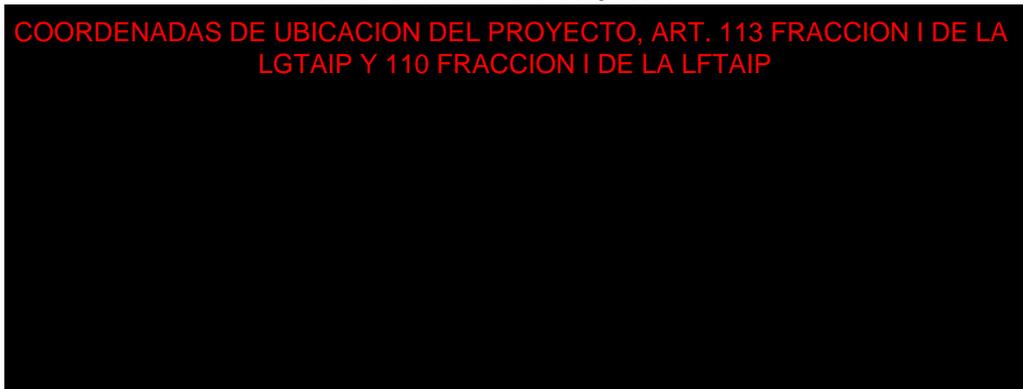


Figura 4: Coordenadas.

Tabla 2: Coordenadas del predio.



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

**II.2.3. Describir y Señalar en los planos de localización, las colindancias de la instalación y los usos de suelo en un radio de 500 metros en su entorno, así como la ubicación de zonas vulnerables, tales como: asentamientos humanos, áreas naturales protegidas, zonas de reserva ecológica, cuerpos de agua, etc.; señalando claramente los distanciamientos a las mismas.**

*Las colindancias de la zona donde se instalará el Sistema de Reducción de Presión y Medida de Gas Natural corresponden al mismo predio o instalaciones de la empresa Granos y Servicios Integrales S.A. de C.V.*

*El predio donde se encuentra la empresa Granos y Servicios Integrales S.A. de C.V., sitio donde se instalará el Sistema de Reducción y Medida de Gas Natural, cuanta con el dictamen de Usos y Destinos emitido por la Dirección de Planeación Urbana del Municipio de San Juan de Los Lagos, Jalisco, mediante oficio número 174/16-D/U.S., en el cual se especifica que el predio se encuentra en:*

➤ **Clasificación de áreas**

- ✓ **Área de reserva urbana a largo plazo (Clave RU-LP), RU-LP3.-** Área localizada al noreste del centro de población, con una superficie aproximada de 74.72 hectáreas y los siguientes límites: al noreste con el boulevard Ramón Martín Huerta, al sureste con el Libramiento Carretero Oriente propuesto y al sur la vialidad local RI-VL17.

➤ **Utilización General del Suelo**

- ✓ **Zona de industria pesada y riesgo alto (Clave I3), I3-5.-** Zona de industria pesada y riesgo alto localizada al noreste del centro de población, con una superficie aproximada de 38.05 hectáreas y los siguientes límites, de por medio la franja perimetral de aislamiento F-3 para el conjunto dentro del mismo predio, en la cual no se permitirá ningún tipo de desarrollo urbano, pudiéndose utilizar para fines forestales, de cultivo o ecológicos: con los siguientes límites; al noreste con el libramiento carretero oriente propuesto de por medio la franja de amortiguamiento F-3 y la zona de comercio regional CR-3 de por medio la franja de amortiguamiento F-3 y al sureste con los límites del centro de población de por medio la franja de amortiguamiento F-3.

*Estudio de Riesgo Ambiental Nivel 2*

- ✓ *Zona agropecuaria (Clave: AG), AG-3.- Zona agropecuaria al oriente, teniendo como límites: al norte la zona industrial 13-5, al noreste el límite del área de estudio, al oriente la autopista Guadalajara – Lagos de Moreno, al sur el área de protección del río San Juan AS-31.*

*Derivado de lo anterior, se emitió el dictamen favorable para la empresa.*

*Además, Conforme a la carta de Uso de Suelo y Vegetación elaborada con información del Instituto Nacional de Estadística y Geografía, el Sistema de Reducción de Presión y Medida de Gas Natural se encuentra en un área de pastizal del tipo pastizal – huizachal, con vegetación secundaria aparente, sin erosión apreciable.*

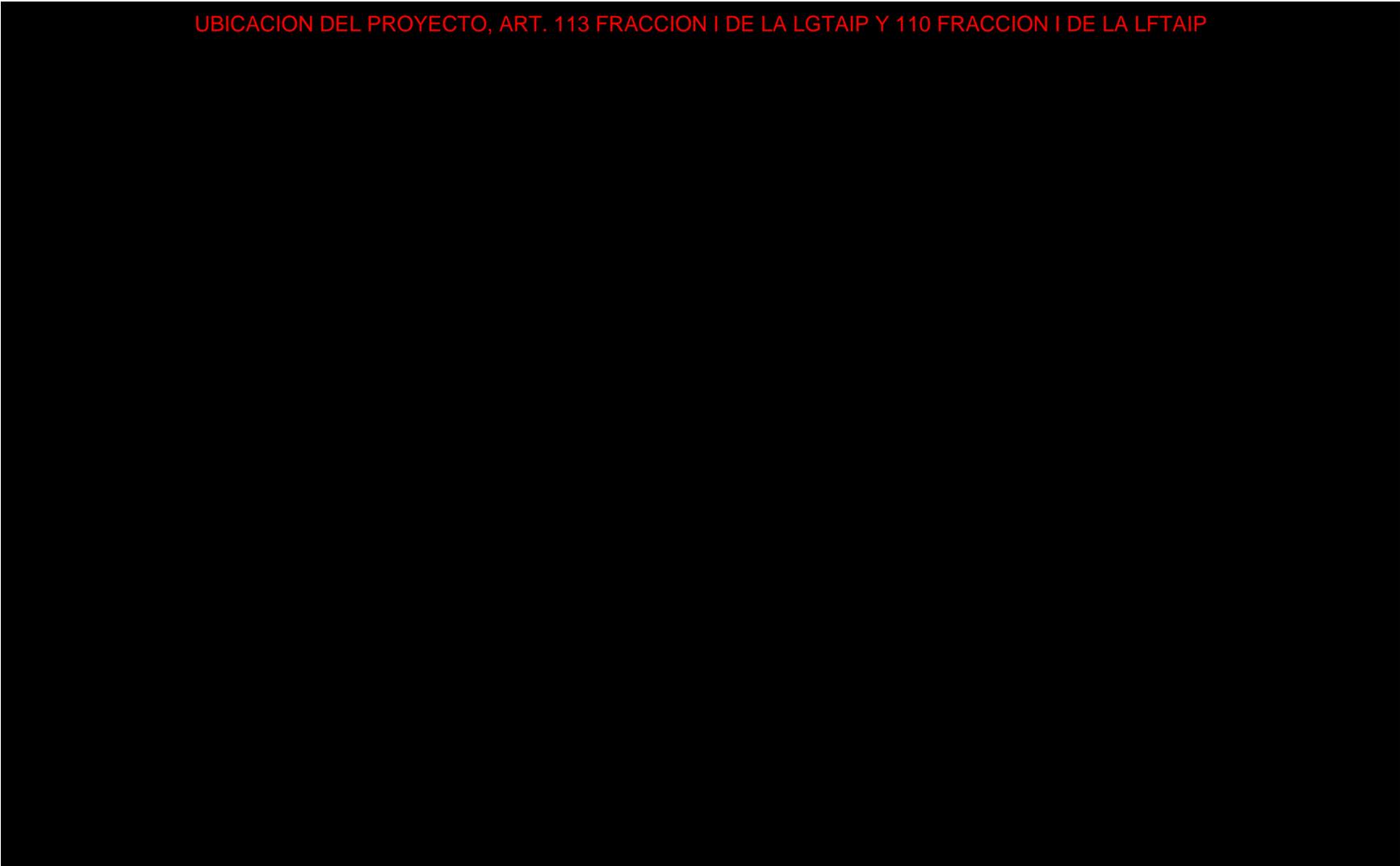
*En el predio donde se encuentra el Sistema de Reducción de Presión y Medida de Gas Natural no se tiene la presencia de alguna corriente o cuerpo de agua, los más cercanos son los siguientes: aproximadamente a 300 m en dirección Oriente se encuentra una corriente de agua intermitente, la cual presenta un flujo de Norte a Sur y alimenta el arroyo El Salto, el cual se encuentra a 1.1 Km en dirección Sureste, así mismo, a 400 metros en dirección Sur se encuentra una corriente de agua intermitente y que también alimenta al arroyo El Salto y que su cauce cruza dos cuerpos de agua intermitente.*

*Cabe mencionar que no se alterará algún cuerpo o corriente de agua con el desarrollo del proyecto.*

*A continuación se muestra la Carta de Uso de Suelo y Vegetación y la Carta Hidrológica:*



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

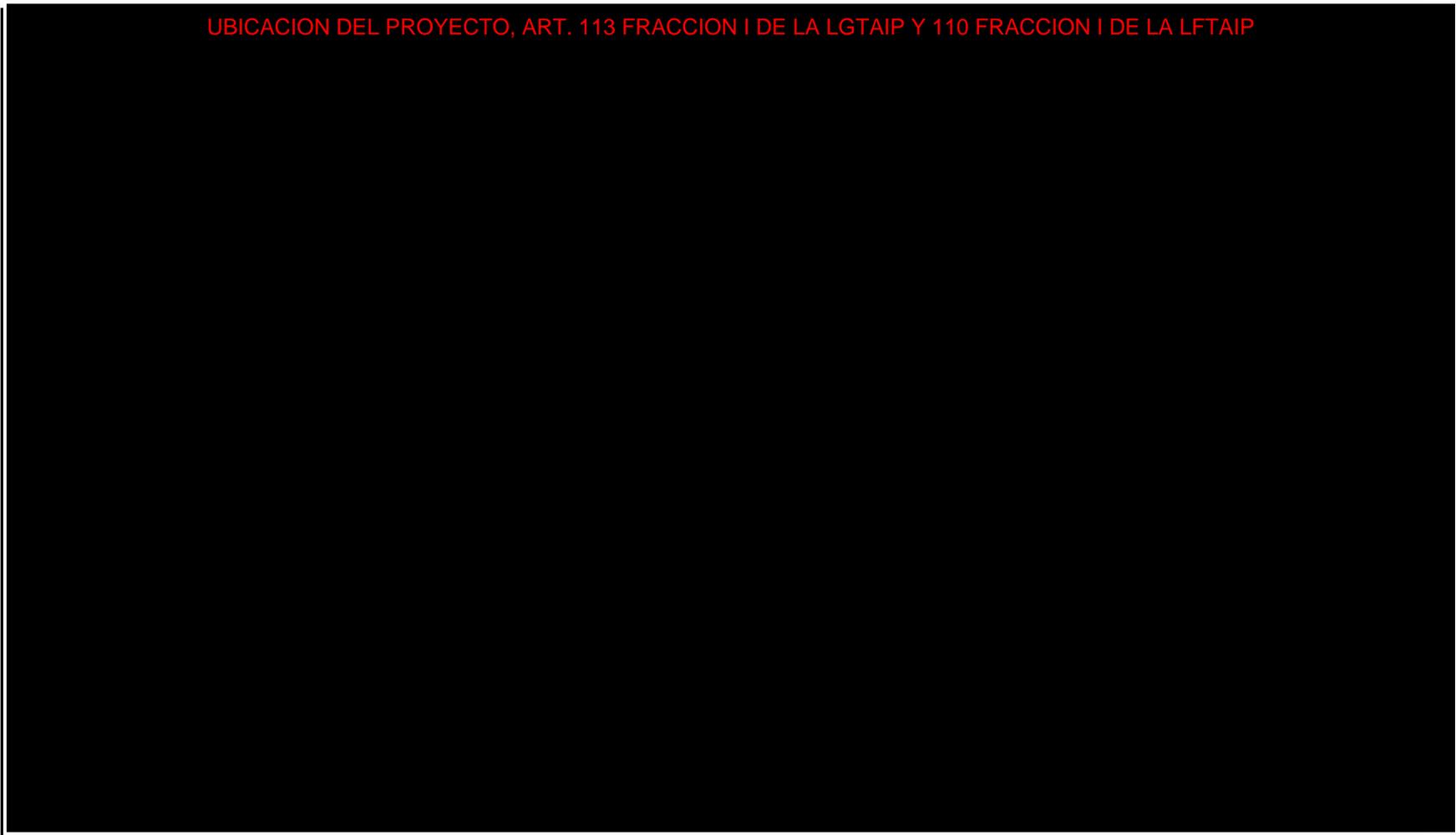


*Figura 5: Carta de Uso de Suelo y Vegetación.*



## *Sistema de Reducción de Presión y Medida de Gas Natural*

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



*Figura 6: Carta Hidrológica.*

*En este caso, se tienen usos de suelo tanto industriales (en el sitio del proyecto y al norte del mismo) como agrícolas.*

*La zona urbana más cercana se encuentra aproximadamente a 2 Km en dirección Poniente.*

*No existen áreas naturales protegidas ni zonas de reserva ecológica en los alrededores de la empresa.*

#### ***II.2.4. Superficie total de la instalación y superficie requerida para el desarrollo de las actividades (m<sup>2</sup> o Ha)***

*El sistema de Reducción de Presión y Medida de Gas Natural ocupará una superficie aproximada de 700 m<sup>2</sup>, el cual se instalará en el propio terreno donde se encuentra la empresa Granos y Servicios Integrales S.A de C.V.*

#### ***II.2.5. Descripción de accesos (marítimos, terrestres y/o aéreos)***

*La ruta de acceso a la empresa Granos y Servicios Integrales S.A. de C.V. es por el Boulevard Lic. Ramón Martín Huerta en sentido de circulación de Suroeste a Noreste, en el Km 41.5 se da vuelta a la derecha por un camino de terracería por 450 metros, posteriormente se da vuelta a la izquierda y a 180 metros del lado derecho se localiza la empresa.*

UBICACION DEL PROYECTO, ART. 113 FRACCION I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCION I DE LA  
LFTAIP**II.2.6. Infraestructura necesaria. Para el caso de ampliaciones, deberá indicar en forma de lista, la infraestructura actual y la proyectada.**

*El predio donde se encuentra la empresa Granos y Servicios Integrales S.A. de C.V se localiza en el Rancho el Huizache Km 6, Carretera San Juan – Lagos de Moreno, sitio donde se instalará el Sistema de Reducción de Presión y Medida de Gas Natural. Las instalaciones de la empresa cuentan con los siguientes servicios y urbanización*

- *Delimitado mediante barda perimetral.*
- *Caseta de vigilancia para el control de accesos.*
- *Accesos pavimentados.*
- *Alumbrado.*
- *Energía eléctrica suministrado por la Comisión Federal de Electricidad.*
- *Agua potable.*
- *Líneas telefónicas.*
- *Áreas verdes.*

Como se ha mencionado, los requerimientos para la instalación del sistema son:

- Planchas de concreto tanto para el estacionamiento de los camiones que transportan el Gas Natral, como para el propio equipo de descompresión.
- Equipo de Reducción de presión.
- Cuarto de control.
- Tuberías.

El Gas Natural Comprimido se recibirá en Contenedores TITAN de Lincoln Composites, los cuales están diseñados para transportar y almacenar gases comprimidos no oxidantes.

El tipo de construcción del diseño es de un recipiente de presión conocido como tipo 4 de material compuesto; el cual consta de un tubo de polietileno de alta densidad, reforzados con fibra de carbono. El revestimiento plástico es una barrera no estructural para contener gas comprimido a alta presión. El compuesto es el elemento estructural principal del diseño, soportando la presión interna y las cargas de montaje. Al mismo tiempo proporcionar fortaleza general y durabilidad al recipiente. Los cabezales terminales proporcionan la interfaz para conectar el recipiente al sistema de gas y son el medio por el cual se monta el recipiente.

### II.3. Actividades que tengan vinculación con las que se pretendan desarrollar en la instalación (industriales, comerciales y/ de servicios)

Como se mencionó anteriormente, el propósito del proyecto es abastecer Gas Natural a las calderas de la empresa Granos y Servicios Integrales S.A. de C.V., las cuales cuenta con la siguiente capacidad calorífica:

- Caldera 1: 200 bHp promedio y 300 bHp máximo.
- Caldera 2: 500 bHp promedio y 700 bHp máximo.

#### *II.4. Número de personal necesario para la operación de la instalación*

*Para la operación del Sistema de Reducción de Presión no se requerirá que una persona este todo el tiempo en las instalaciones, ya que estas pueden ser monitoreadas de manera remota, solo se requerirá de personal en la Unidad de Descompresión cuando se haga el cambio y conexión de los contenedores Titán para reabastecer el Gas Natural, y cuando se lleven a cabo las actividades de mantenimiento.*

*II.5. Especificar las autorizaciones oficiales con que cuenta para realizar la actividad en estudio (licencia de funcionamiento, permiso de uso de suelo, autorización de impacto ambiental) Anexar comprobantes*

*Al presente estudio se anexan los siguientes documentos:*

- Acta Constitutiva.*
- Poder del Representante Legal.*
- Identificación del Representante Legal*
- Cédula de Identificación Fiscal*
- Contrato de compraventa.*
- Contrato para el suministro del Gas Natural Comprimido.*
- Dictamen de Usos y Destinos.*

### III. ASPECTOS DEL MEDIO NATURAL Y SOCIOECONÓMICOS

#### III.1. Descripción de las características del entorno ambiental a la instalación en donde se contemple: Flora, Fauna, Suelo, Aire y Agua

##### *Flora*

*El área donde se instalará el Sistema de Reducción de Presión y Medida de Gas Natural solo una parte presenta vegetación de disturbio y otra carece de vegetación, tal y como se puede apreciar en las siguientes imágenes, por lo que no se considera que se presente afectación considerable.*

*En la zona se tiene la presencia de tierras de cultivo, algunas empresas, así como predios con vegetación natural, la cual consiste en mezquites y huizaches principalmente, así como especies arbustivas.*



*Figura 8: Imagen de la vegetación en el área del proyecto.*

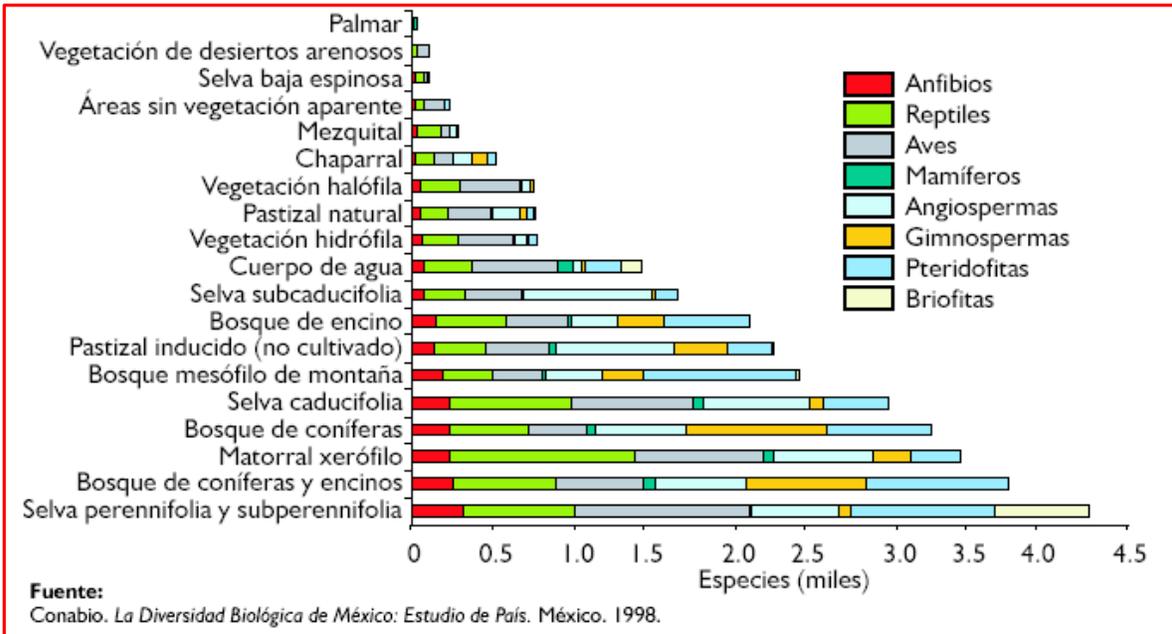
*Con base en la visita de campo y en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 "Protección ambiental – Especies nativas de México de flora y fauna silvestres – Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio – Lista de especies en riesgo" no existen en el área de estudio, especies reportadas como raras, amenazadas, en peligro de extinción o sujetas a protección especial.*

*La riqueza natural con que cuenta el Municipio de San Juan de los Lagos está representada por 300 hectáreas de bosque donde predominan cactáceas y matorrales espinosos, principalmente. La flora se compone predominante de cactáceas: nopal, cactus, maguey, plantas y matorrales espinosos.*

### **Fauna**

*A nivel mundial, una de las regionalizaciones faunísticas más aceptables es la propuesta por P. L. Sclater y A.L. Wallace, que divide a América en dos regiones: Neártica y Neotropical, cuyos límites se encuentran precisamente en territorio mexicano y siguen, de manera muy irregular, la línea del Trópico de Cáncer.*

*Esta confluencia de reinos biogeográficos Neártico y Neotropical, sumado a su abrupta orografía, su diversidad climática y a una intrincada historia geológica, entre otros factores, han permitido el desarrollo de múltiples ecosistemas que albergan una inmensa riqueza de especies de plantas y animales.*



*Especies de flora y fauna en los ecosistemas del País según el Sistema Nacional de Información de la Biodiversidad.*

*México es considerado por ello a nivel mundial dentro de los países con mayor diversidad biológica o megadiversidad. Ocupa importantes lugares en el mundo, tiene el primer lugar en reptiles, con 717 especies de las 6,300 clasificadas, de las cuales 574 son propias del país (53 endémicas y 30 en peligro de extinción); se ubica en el segundo lugar en diversidad de mamíferos, al contar con 449 de las 4,170 especies existentes, 449 terrestres (31% en alguna categoría de riesgo y 33% endémicas) y 41 marinas; en anfibios ocupa el cuarto lugar, con 282 de las 4,184 especies que se han detectado de los cuales el 61% son endémicos, y en aves ocupa el decimosegundo lugar con 1,150 de las 9,198 clases, de las cuales el 5% se encuentra en peligro de extinción.*

*El proyecto objeto del presente estudio se encuentra enclavado en la provincia herpetofaunística del Eje Neovolcánico. De igual modo, en cuanto a provincias mastogeográficas, el proyecto se encuentra inmerso en la provincia Volcánica – Transversa.*

*Estudio de Riesgo Ambiental Nivel 2*



*Provincias herpetofaunísticas de la República Mexicana.*



*Provincias mastogeográficas de la República Mexicana.*

*Estudio de Riesgo Ambiental Nivel 2*

*Para el Municipio de San Juan de los Lagos, en cuanto a fauna predominan animales como: coyote, puma, gato montés, lobo, venado (en zonas de abundante vegetación), liebre, ardilla, rata tlacuache, armadillo, topo, tejón y conejo.*

*En el área donde se desarrollará el proyecto no se tiene la presencia de fauna, esto debido a que las actividades que se llevan a cabo en empresa Granos y Servicios Integrales S.A. de C.V. propician el desplazamiento de las especies que se pudieran encontrar en los alrededores ya que la fauna busca sitios más tranquilos.*

*Derivado del recorrido y revisión que se llevó a cabo en el predio se detectaron algunas especies de fauna, como es el caso de: Gorrión doméstico, caracol de jardín, chapulines, mariposas, ninguna de estas reportadas en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010: "Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo". Así mismo, se tienen registros de la presencia de las siguientes especies en los alrededores (más en el recorrido no se detectaron):*

➤ **Aves**

- ✓ *Aguililla cola roja (Buteo jamaicensis): distribución endémica, categoría protegida*
- ✓ *Zanate Mexicano (Quiscalus mexicanus)*
- ✓ *Tortolita cola larga (Columbina inca)*
- ✓ *Gorrión doméstico (Passer domesticus)*
- ✓ *Pinzón Mexicano (haemorhous mexicanus)*

➤ **Moluscos**

- ✓ *Caracol de Jardín (Cornu aspersum)*

➤ **Arácnidos**

- ✓ *Arañas Lince Verdes (Género Peucetia)*
- ✓ *Viuda Negra (Latrodectus mactans)*

➤ **Insectos**

- ✓ *Moscardones (Familia Calliphoridae).*
- ✓ *Escarabajos Soldado (familia Cantharidae).*
- ✓ *Escarabajo Acuático (Género Cybister).*
- ✓ *Avispa de Papel Roja (Polistes canadensis).*
- ✓ *Chinche gigante de Patas de Hoja (Acanthocephala femorata).*
- ✓ *Chapulines de Antenas Cortas (Familia Acrididae).*
- ✓ *Mariposas Medialuna (Género Anthanassa).*
- ✓ *Mariposa Parche Naranja (Chlosyne lacinia).*
- ✓ *Abeja Europea (Apis mellifera)*
- ✓ *Hormiga Chicatana Negra (Atta mexicana)*

**Litología:**

De acuerdo con los datos obtenidos del Instituto Nacional de Estadística y Geografía carta F13D38, F13D39, F13D48 y F13D49, el tipo de roca que presenta el predio corresponde a: clase sedimentaria, tipo caliza – limolita, era cenozoico, sistema neogeno.

A continuación se muestran la carta con la información mencionada:



## Sistema de Reducción de Presión y Medida de Gas Natural

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

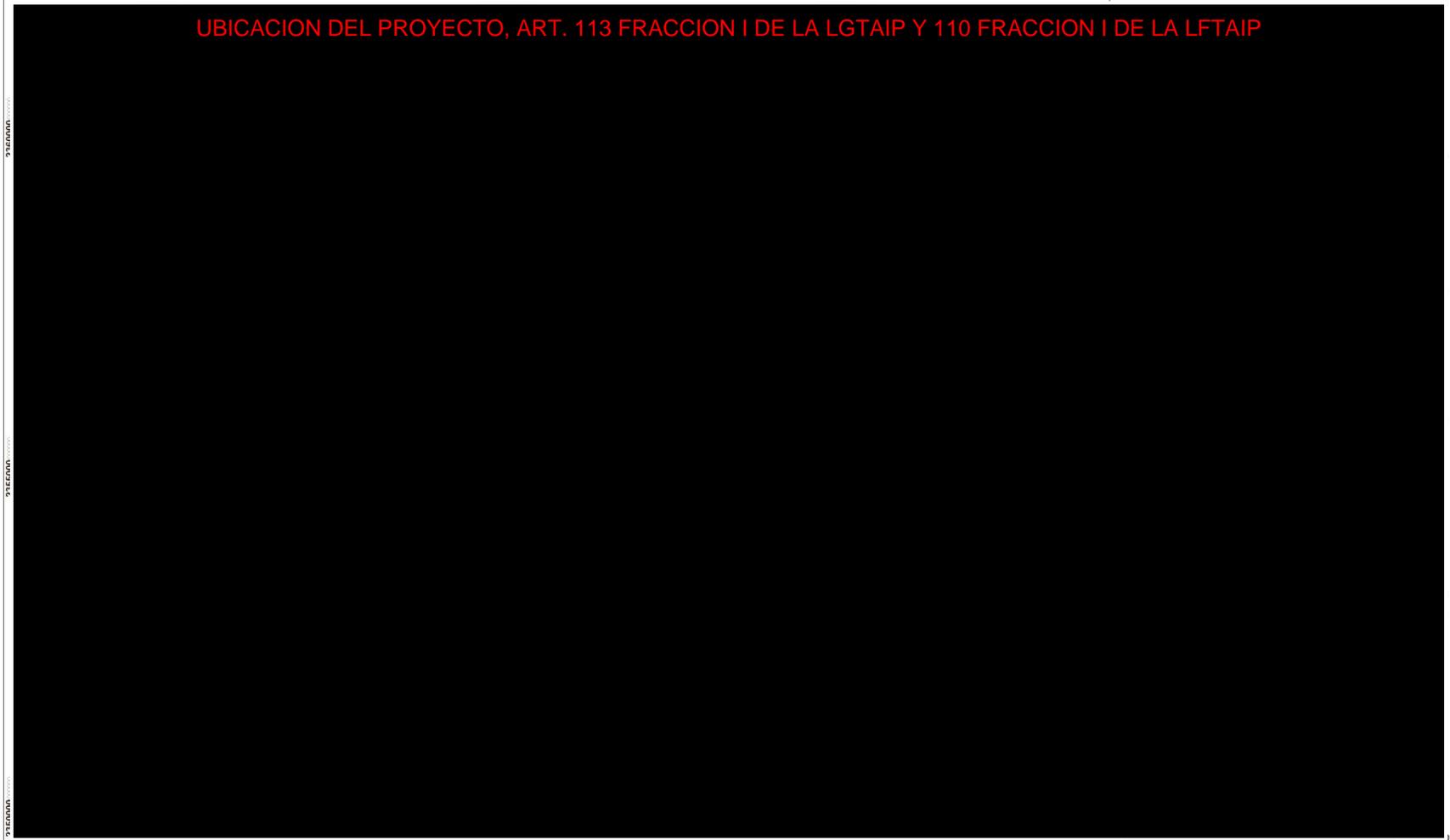


Figura 9: Carta de Litología.

*Las rocas sedimentarias se clasifican según su origen, entre esta clasificación se encuentran:*

*Las rocas detríticas, o fragmentarias, las cuales se componen de partículas minerales producidas por la desintegración mecánica de otras rocas y transportadas, son deterioro químico gracias al agua. Son acarreadas hasta masas mayores de agua, donde se depositan en capas. Algunos tipos de rocas de este tipo son: lutitas, areniscas, calizas entre otras.*

*La caliza es roca sedimentaria compuesta, en forma predominante, por minerales de carbonato, principalmente carbonatos de calcio y de magnesio. Los minerales más importantes de las calizas son la calita y la aragonita. Las calizas son las más abundantes de las rocas no clásticas. Las calizas se forman en los mares cálidos y poco profundos de las regiones tropicales, en aquellas zonas en las que los aportes detríticos son poco importantes. Dos procesos, que generalmente actúan conjuntamente, contribuyen a la formación de las calizas: es una roca que está formada principalmente por Carbonato de calcio, normalmente tienen origen sedimentario, al depositarse por largo tiempo los esqueletos carbonatados de seres vivos en los fondos de los océanos. Las acciones químicas y el tiempo dan a estos depósitos carácter pétreo. Cuando tiene alta proporción de carbonatos de Magnesio se le conoce como dolomita. Aunque puede presentarse compacta, la caliza es generalmente una roca porosa lo que la hace importante como reservorio de petróleo. La roca se disuelve lentamente en las aguas aciduladas por lo que el agua de lluvia y ríos provoca la disolución de la caliza, creando un tipo de meteorización característica denominada kárstica o cárstica.*

*En cuanto al otro tipo de roca que se encuentra en los alrededores es la Limolita, la cual es una roca sedimentaria detrítica, perteneciente al grupo de las rocas clásticas. Este tipo de roca procede de la cementación y compactación de partículas detríticas intermedias entre arcillas y arenas, denominadas limos, cuyo diámetro oscila entre 1/16 mm hasta 1/256 mm. Estas rocas presentan una composición muy variada, pero generalmente contiene óxido de hierro, calcita, feldespato, entre otros. Habitualmente la Limolita se encuentra en colores como amarillo o pardo. Utilizando una hojilla de acero, esta roca se puede raspar sacando las impurezas que la envuelven, para así, determinar el tamaño del grano (muy similar al talco), ya que suelen ser confundidas con las lutitas.*



**Figura 10: Geología para el Estado de Jalisco.**

### ***Características geomorfológicas y de relieve.***

*El área del proyecto se encuentra en una zona de Lomerío de Aluvión Antiguo, presentando una pendiente con dirección Oriente, tal y como se puede apreciar en la carta que se muestra a continuación.*

*Para el Estado de Jalisco, la mayor elevación es de 2,800 m.s.n.m. y se ubica en la Sierra San Isidro. La mayor depresión se encuentra en el Río Verde, al Sur de Teocaltiche, Jalisco, la cual tiene una elevación de 1,650 m.s.n.m.*

*En el Estado de Jalisco las estructuras del relieve que se presentan son las siguientes:*

- *Montañas graníticas.*
- *Planicie pedemontana granítica.*
- *Montañas graníticas mixtas.*
- *Cuencas sedimentarias.*
- *Montañas de plegamiento de rocas sedimentarias marinas.*
- *Volcanes y conos cineríticos básicos (basálticos)*
- *Serranías volcánicas piroclásticas básicas.*
- *Montaña volcánica ácida moderna*
- *Relieves mesetiformes basálticos.*
- *Bloques del plateau volcánico.*
- *Montaña de bloques basálticos.*
- *Montaña mixta de bloques.*
- *Planicie pedemontana piroclástica.*
- *Montaña riolíticas.*
- *Volcán riolítico.*
- *Llanura aluvial litoral.*
- *Llanuras y serranías de calizas y toba.*
- *Montaña dacítica.*
- *Macizo antigua de la Mesa Central.*

*Estudio de Riesgo Ambiental Nivel 2*

*Los accidentes topográficos en el municipio de San Juan de Los Lagos son poco representativos, pues la superficie se compone básicamente de lomeríos y terrenos ondulados. La diferencia en alturas es de 200 metros aproximadamente, pues mientras que el punto más bajo del municipio es el cauce del río San Juan que se encuentra dentro de los 1,700 metros, lo que podría llamarse las tierras altas apenas sobrepasan los 1,900 metros, sólo se distingue al sur la mesa de Lozano y la mesa de Los Indios*

*A continuación se muestran las cartas topográficas:*



## Sistema de Reducción de Presión y Medida de Gas Natural

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

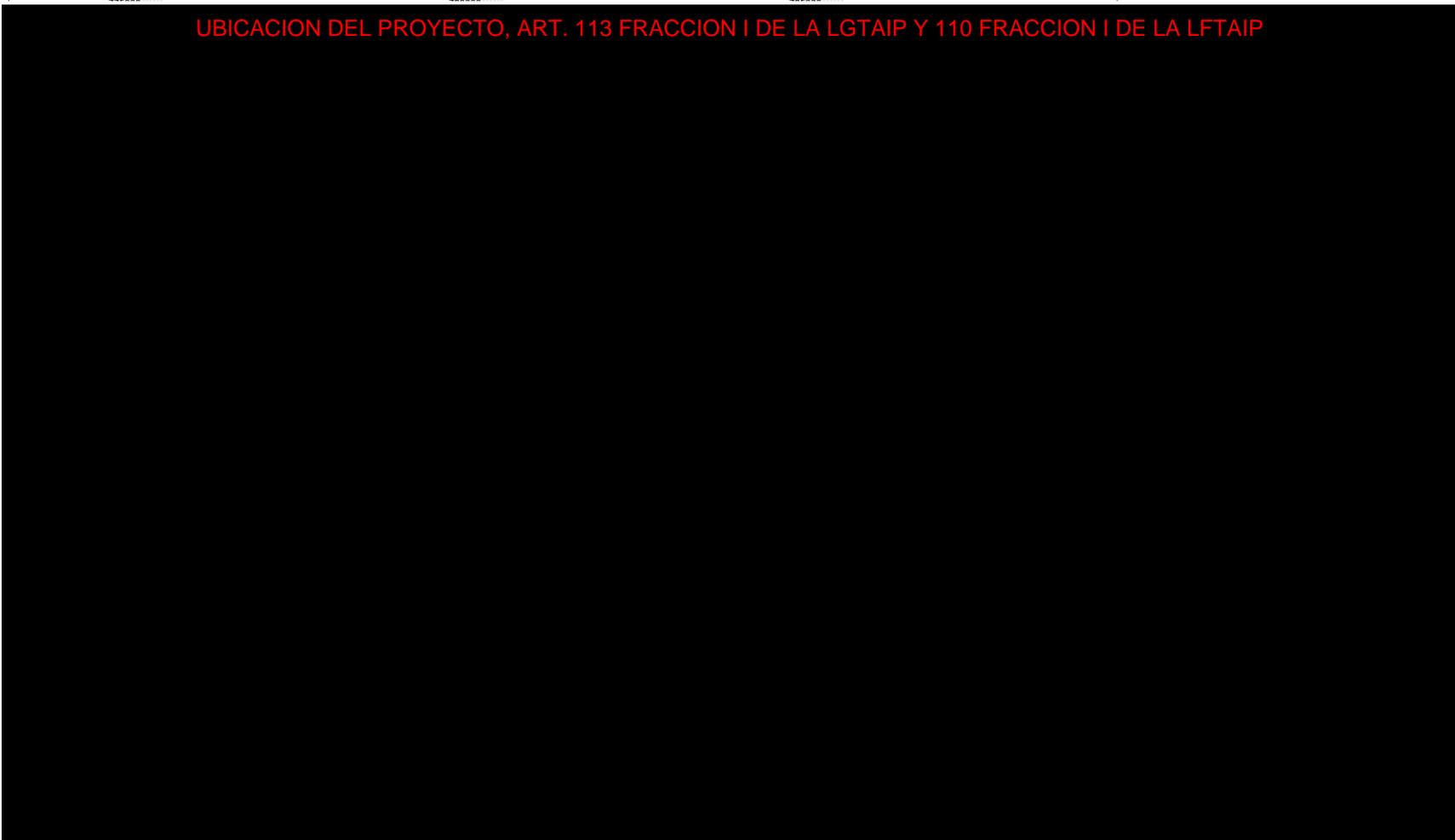
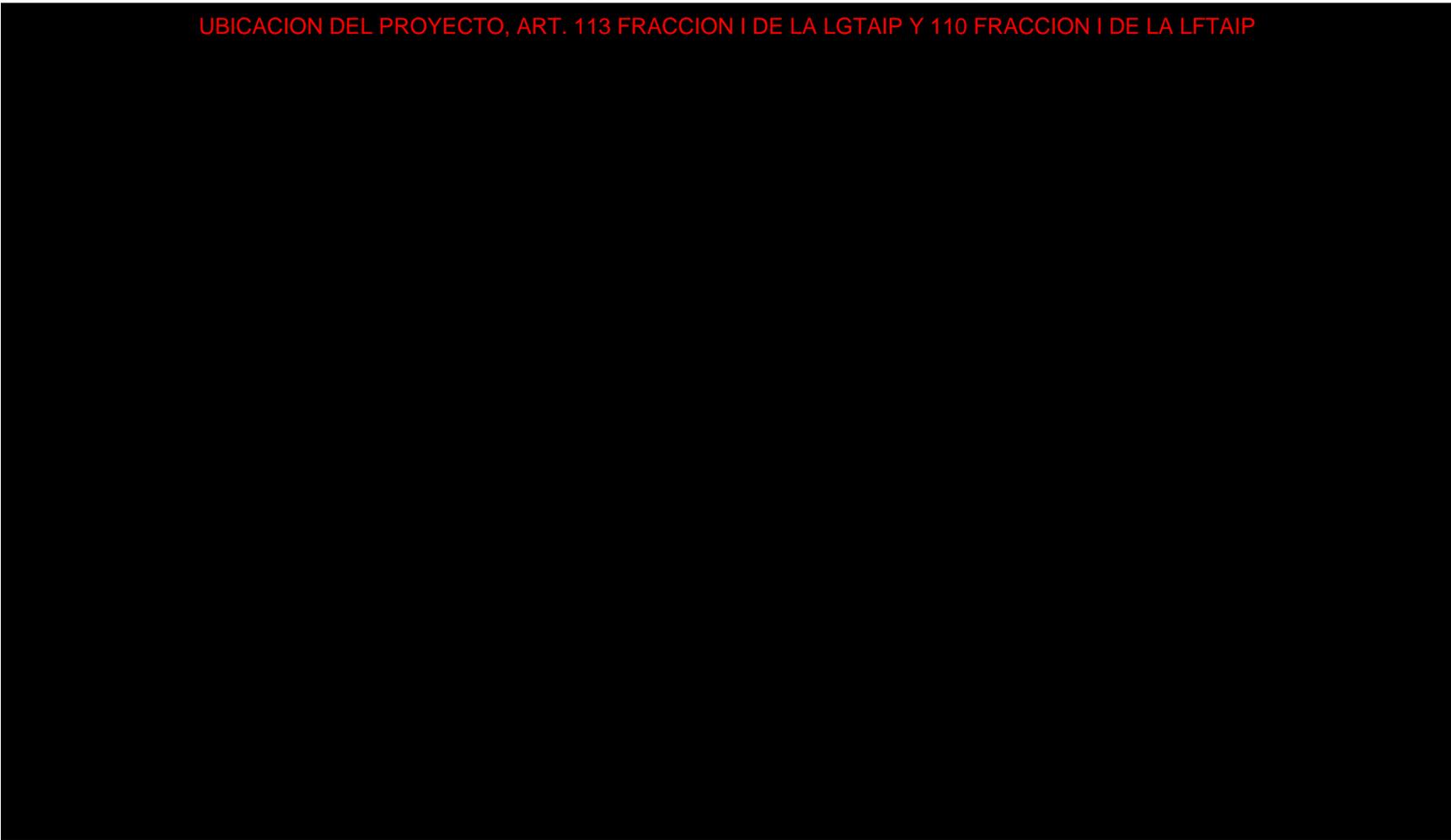


Figura 11: Carta Topográfica 1:50,000.



## *Sistema de Reducción de Presión y Medida de Gas Natural*

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



*Figura 12: Carta Topográfica 1:15,000.*

### ***Fisiografía***

*El predio donde se instalará el Sistema de Reducción de Presión y Medida de Gas Natural se localiza en la provincia fisiográfica del Eje Neovolcánico, tal y como se puede apreciar en la siguiente carta, la cual se elaboró con información proporcionada por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía.*

*Dentro del Estado de Jalisco se encuentra parte de cuatro provincias geológicas: Sierra Madre Occidental, Mesa del Centro, Eje Neovolcánico y Sierra Madre del Sur, en base a esta división se describen los aspectos geológicos de la entidad.*

*El Sistema de Reducción pertenece a la Provincia del Eje Neovolcánico, Subprovincia de los Altos de Jalisco, la mayor parte de esta subprovincia queda dentro del estado de Jalisco, se caracteriza por amplias mesetas de origen volcánico y presenta la mayor densidad de topofomas degradativas, generadas por disección hídrica y abundancia de valles profundos de laderas escarpadas a fines de los caños de la Sierra Madre Occidental. Representa el 17.51% con respecto a la superficie total de la entidad y se distinguen en ella los siguientes sistemas de topofomas: Escudo-Volcanes Aislados o en Conjunto, Pequeña Meseta asociada con lomeríos, Gran Meseta con Cañadas, Meseta Lávica, Meseta Lávica asociada con lomeríos, Meseta Escalonada, Lomerío de Colinas Redondeadas, Lomeríos Suave en Arenisca Conglomerado, Valle de Laderas Escarpadas asociadas a lomeríos, Valle con Terrazas, Cañón y Depresión.*

*En cuanto a la estratigrafía, las rocas sedimentarias de origen marino y las rocas ígneas extrusivas ácidas del cretácico, que afloran en esta provincia, fueron cubiertas por derrames volcánicos y productos piroplásticos del terciario. De esta misma edad son algunos cuerpos de rocas ígneas intrusivas básicas, así como las rocas sedimentarias (areniscas y conglomerados) de origen continental que ahí se presentan.*

*A continuación se muestra la carta de Fisiografía en la que se puede constatar la información mencionada.*



## Sistema de Reducción de Presión y Medida de Gas Natural

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

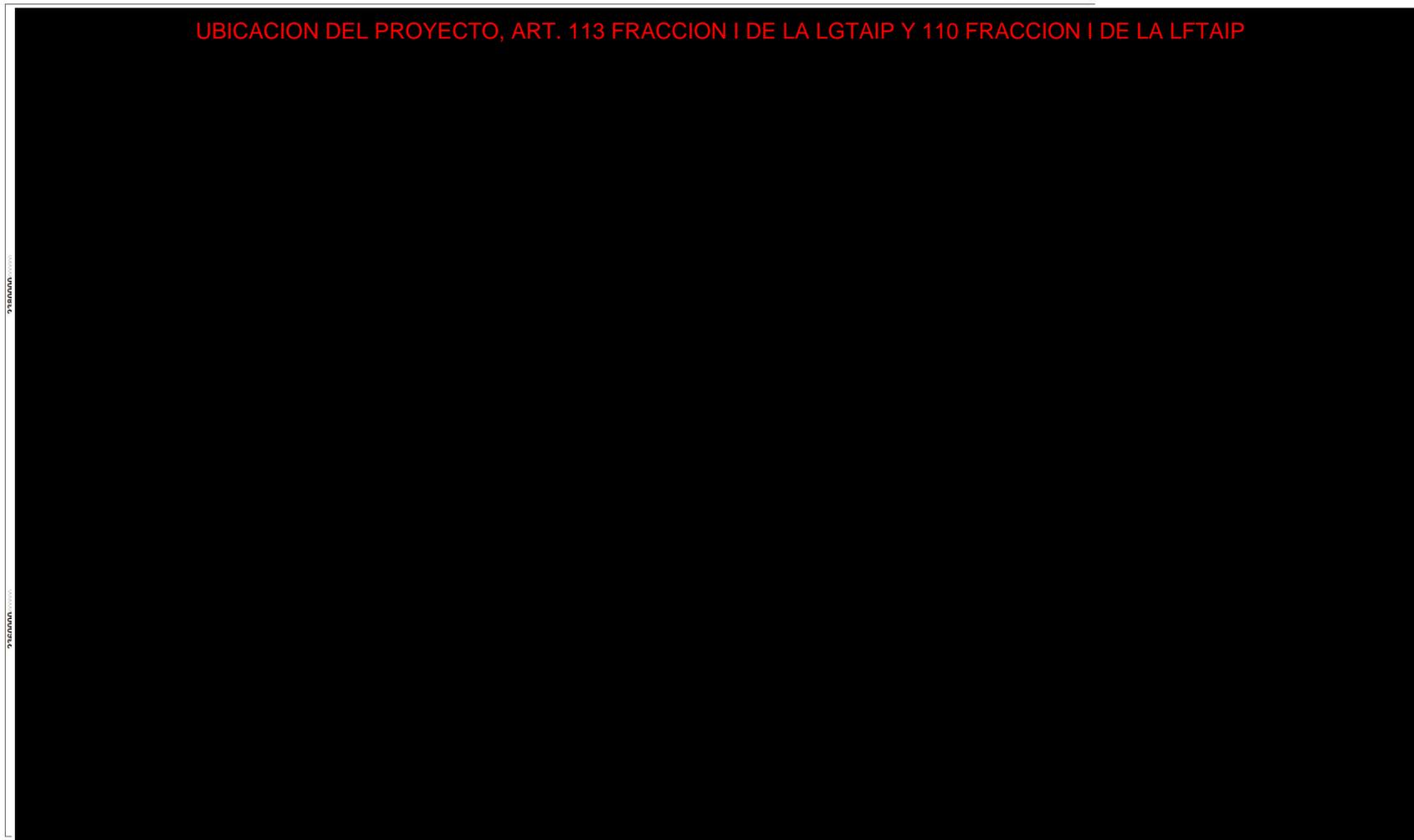


Figura 13: Carta de Provincias Fisiográficas.

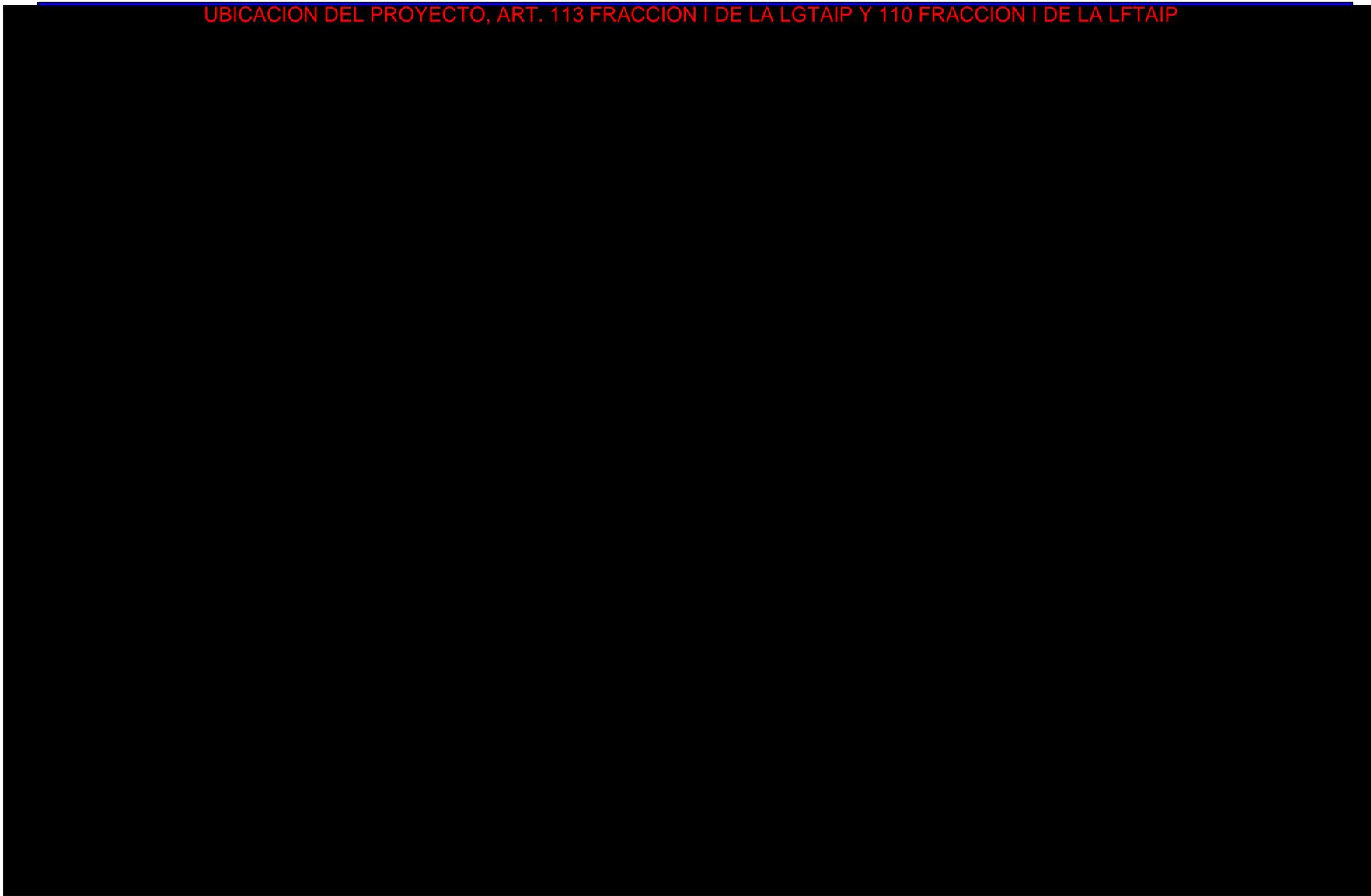
***Presencia de Fallas y Fracturamientos.***

*En cuanto a fallas, en el área donde se instalará el Sistema de Reducción de Presión y Medida de Gas Natural, no pasa alguna de estas discontinuidades, la falla más cercana se localiza aproximadamente a 7.20 Km en dirección Noreste, por lo tanto no se considera que represente algún riesgo para el Sistema o la empresa Granos y Servicios Integrales S.A. de C.V., además de que en la visita de campo, no se detectó alguna deformación o hundimiento en el suelo.*

*Cabe mencionar que este tipo de fenómenos son impredecibles, sin embargo como se menciona en el párrafo anterior, en la visita de campo no se detectó la presencia de algún tipo de fenómeno geológico, la falla y fractura mencionada se pueden apreciar en la siguiente carta:*



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



### Susceptibilidad

La República Mexicana se encuentra dividida en cuatro zonas sísmicas. Esto se realizó con fines de diseño antisísmico. Para realizar esta división se utilizaron los catálogos de sismos de la República Mexicana desde inicios de siglo, grandes sismos que aparecen en los registros históricos y los registros de aceleración del suelo de algunos de los grandes temblores ocurridos en este siglo. Estas zonas son un reflejo de que tan frecuentes son los sismos en las diversas regiones y la máxima aceleración del suelo a esperar durante un siglo. La zona A es una zona donde no se tienen registros históricos de sismos, no se han reportado sismos en los últimos 80 años y no se esperan aceleraciones del suelo mayores a un 10% de la aceleración de la gravedad a causa de temblores. La zona D es una zona donde se han reportado grandes sismos históricos, donde la ocurrencia de sismos es muy frecuente y las aceleraciones del suelo pueden sobrepasar el 70% de la aceleración de la gravedad. Las otras dos zonas (B y C) son zonas intermedias, donde se registran sismos no tan frecuentemente o son zonas afectadas por altas aceleraciones pero que no sobrepasan el 70% de la aceleración del suelo.

El predio donde se instalará el Sistema de Reducción de Presión y Medida de Gas natural, se encuentra en la zona B, considerada como zona intermedia de riesgo

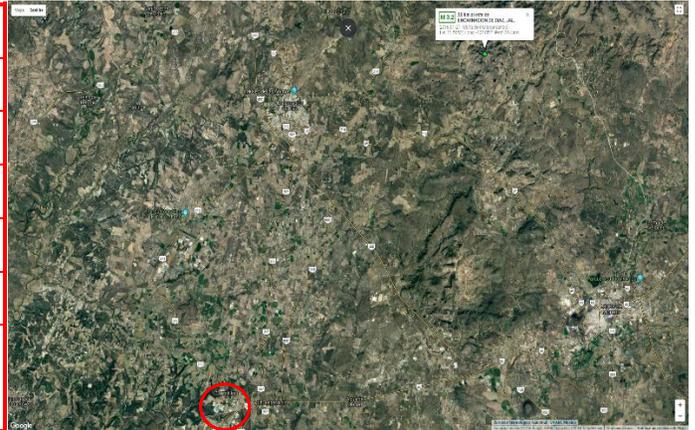


**Figura 15: Zonificación sísmica de la República Mexicana.**

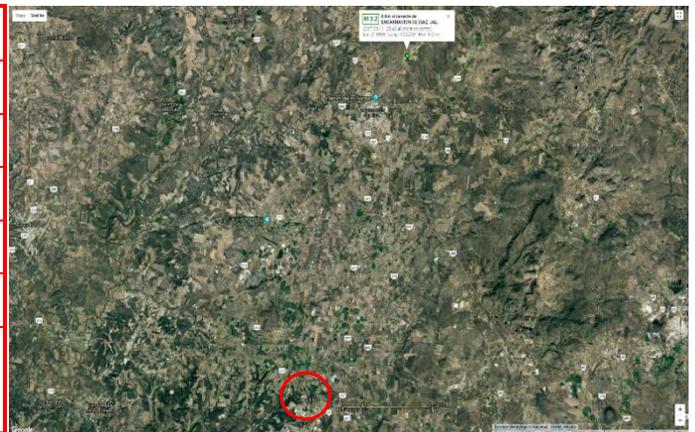
*Estudio de Riesgo Ambiental Nivel 2*

*El Servicio Sismológico Nacional dentro de su historial presenta datos desde 1990 hasta la fecha, consultado esta fuente se detectaron 2 eventos de sismos, los cuales se describen a continuación:*

<i>Fecha</i>	<i>27 de Enero del 2016</i>
<i>Hora</i>	<i>05:13:56</i>
<i>Latitud</i>	<i>21.5652</i>
<i>Longitud</i>	<i>-102.052</i>
<i>Profundidad</i>	<i>26.4 Km</i>
<i>Magnitud</i>	<i>3.2°</i>
<i>Epicentro</i>	<i>41.05 kilómetros en dirección Noreste</i>



<i>Fecha</i>	<i>11 de septiembre del 2016</i>
<i>Hora</i>	<i>23:40:46</i>
<i>Latitud</i>	<i>21.5695</i>
<i>Longitud</i>	<i>-102.206</i>
<i>Profundidad</i>	<i>5 Km</i>
<i>Magnitud</i>	<i>3.2°</i>
<i>Epicentro</i>	<i>34.01 kilómetros en dirección Norte</i>



*En la zona donde se pretende desarrollar el proyecto no se presenta vulcanismo, considerando que es el fenómeno que se produce cuando el material fundido del interior de la Tierra sale a la superficie a través de grietas, fisuras y orificios.*

**Suelos**

*Según la carta que se muestra a continuación con información obtenida del Instituto Nacional de Estadística y Geografía, cartas F13D38, F13D39, F13D48 y F13D49, el predio donde se instalará el Sistema de Reducción de Presión y Medida de Gas Natural se localiza en una zona donde los tipos de suelo son los siguientes; suelo Principal Feozem háplico, como suelo secundario: Regosol eútrico y como suelo terciario Planosol eútrico, estos de textura media.*



## Sistema de Reducción de Presión y Medida de Gas Natural

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

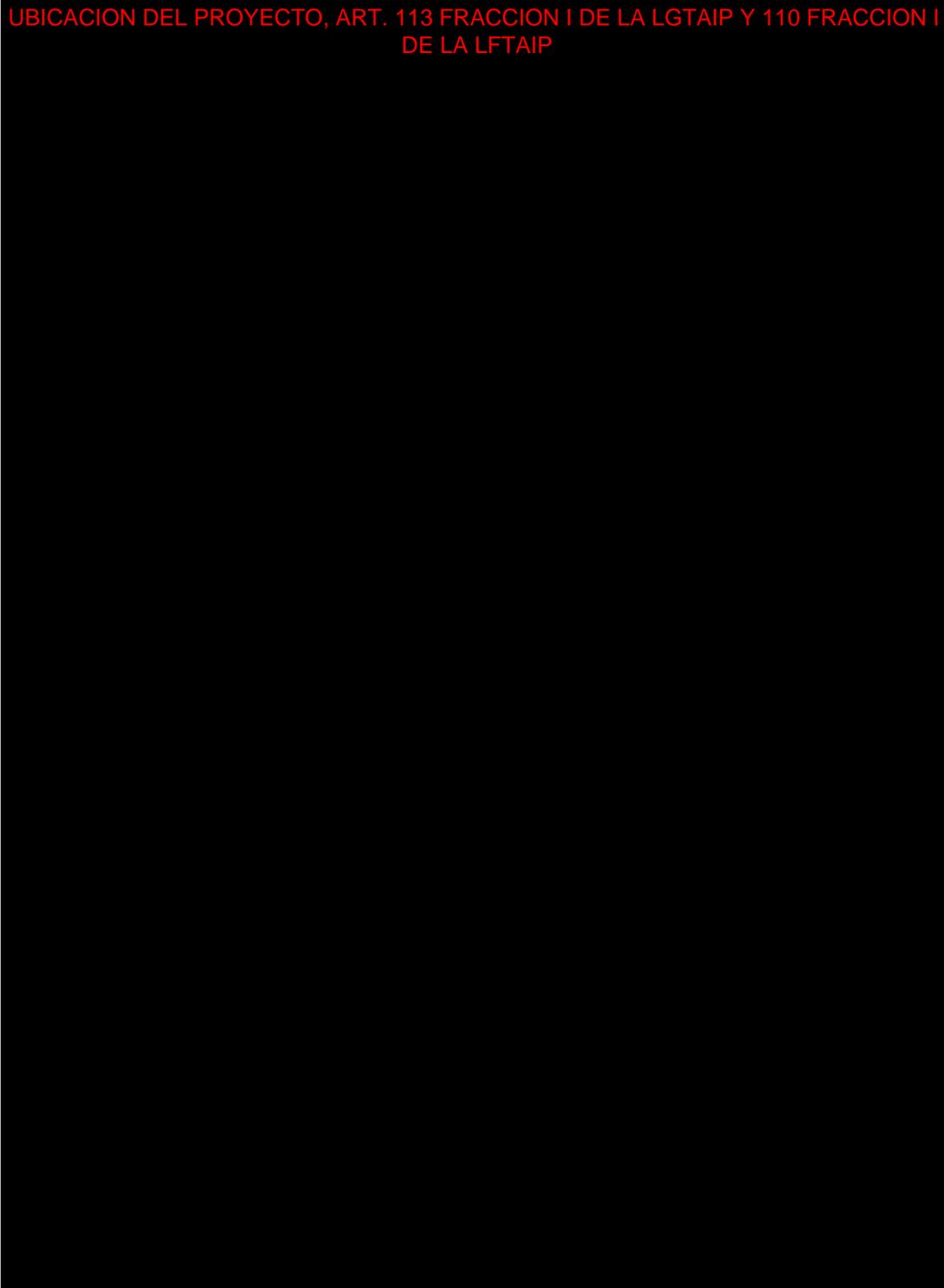
Figura 16: Carta de Edafología.

**Feozem.-** del griego phaeo: pardo; y del ruso zemljá: tierra. Literalmente tierra parda. Suelos que se pueden presentar en cualquier tipo de relieve y clima, excepto en regiones tropicales lluviosas o zonas muy desérticas. Es el cuarto tipo de suelo más abundante en el país. Se caracteriza por tener una capa superficial oscura, suave, rica en materia orgánica y en nutrientes, semejante a las capas superficiales de las Chernozems y los Castañozems, pero sin presentar las capas ricas en cal con las que cuentan estos dos tipos de suelos. Los Feozems son de profundidad muy variable. Cuando son profundos se encuentran generalmente en terrenos planos y se utilizan para la agricultura de riego o temporal, de granos, legumbres u hortalizas, con rendimientos altos. Los feozems menos profundos, situados en laderas o pendientes, presentan como principal limitante la roca a alguna cementación muy fuerte en el suelo, tienen rendimientos más bajos y se erosionan con más facilidad, sin embargo, pueden utilizarse para el pastoreo o la ganadería con resultados aceptables. El uso óptimo de estos suelos depende en muchas ocasiones de otras características del terreno y sobretodo de la disponibilidad de agua para riego.

**Regosol.-** Del griego reghos, cobija o capa de material suelto que cubre a la roca. Suelos ubicados en muy diversos tipos de clima, vegetación y relieve. Tienen poco desarrollo y por ello no presentan capas muy diferenciadas entre sí. En general son claros o pobres en materia orgánica, se parecen bastante a la roca que les da origen. En México constituyen el segundo tipo de suelo más importante por su extensión (19.2%). Muchas veces están asociados con Litosoles y con afloramientos de roca o tepetate. Frecuentemente son someros, su fertilidad es variable y su productividad está condicionada a la profundidad y pedregosidad. Se incluyen en este grupo los suelos arenosos costeros y que son empleados para el cultivo de coco y sandía con buenos rendimientos. En Jalisco y otros estados del centro se cultivan granos con resultados de moderados a bajos. Para uso forestal y pecuario tienen rendimientos variables.

**Planosol.-** Del latín *planus*: plano, llano. Connotativo de suelos generalmente desarrollados en relieves planos que en alguna parte del año se inundan en su superficie. Son medianamente profundos en su mayoría, entre 50 y 100 cm y se encuentran principalmente en los climas templados y semiáridos de nuestro país. Las regiones donde se han registrado con mayor frecuencia son los Altos de Jalisco, llanuras de Ojuelos – Aguascalientes, los valles zacatecanos y algunas porciones de las planicies tarahumaras. Su vegetación natural es de pastizal o matorral. Se caracterizan por presentar debajo de la capa más superficial, una capa infértil y relativamente delgada de un material claro que generalmente es menos arcilloso que las capas tanto que lo cubren como las capas que lo subyacen. Debajo de esta capa se presenta un subsuelo muy arcilloso, o bien, roca o tepetate, todos impermeables. En otros países se les conoce como suelos dúplex por el contraste en su textura. En el centro norte de México, se utilizan con rendimientos moderados en la ganadería de bovinos, ovinos y caprinos. Su rendimiento agrícola depende de la subunidad de Planosol que se trate. Son muy susceptibles a la erosión, sobre todo en las capas superficiales.

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



*Figura. 17. Tipo de suelo para el Estado de Jalisco.*

### ***Hidrología superficial***

*En cuanto a la hidrología, la República Mexicana se divide en 37 regiones hidrológicas, de las cuales, 7 se encuentran en el Estado de Jalisco, siendo estas: Armería-Coahuayana, Balsas, Costa de Jalisco, El Salado, Lerma-Santiago, Río Ameca y Río Huicicila.*

*De las 7 regiones hidrológicas que hay en Jalisco están divididas en varias subregiones:*

- *Alto Santiago*
- *Bajo Santiago*
- *El Salado*
- *Ameca*
- *Balsas*
- *Huicicila*
- *Armería*
- *Coahuayana*
- *Medio Lerma*
- *Bajo Lerma*
- *Costa de Jalisco*
- *Tepalcatepec*

Estudio de Riesgo Ambiental Nivel 2

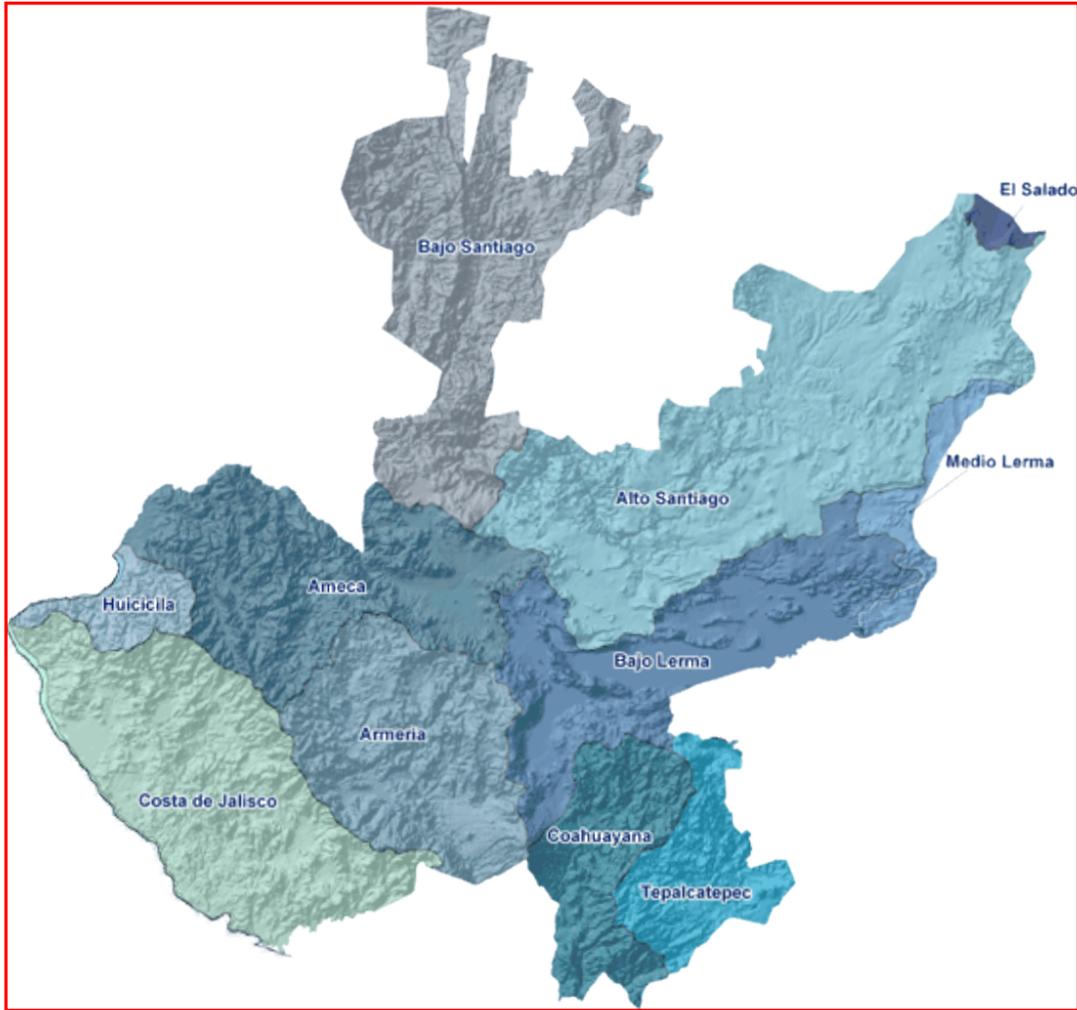


Figura 18: Regiones Hidrológicas en Jalisco.

En el Estado de Jalisco hay 20 Cuencas Hidrológicas

*Estudio de Riesgo Ambiental Nivel 2*





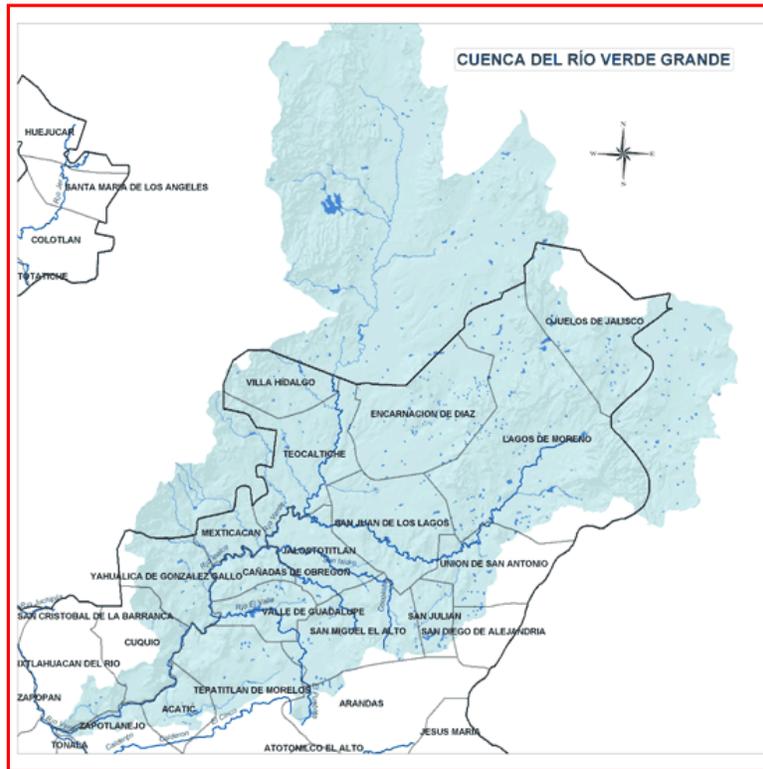
**Figura 19.- Hidrología para el Estado de Jalisco.**

De las regiones hidrológicas que se encuentran en el Estado de Jalisco la más importante es la Lerma - Santiago; se cuenta con un inventario de cuerpos de agua, en el que se reflejan los subsistemas estuarinos y limnéticos, organizados para su manejo conforme a su tamaño. Los lagos y lagunas costeras (12 y 8 respectivamente) son cuerpos de agua naturales. El lago de Chápala, el más grande de la República, es la principal fuente de abastecimiento de agua potable de la Zona Metropolitana de Guadalajara, puesto que aporta el 60% de agua que llega a la ciudad.

*Estudio de Riesgo Ambiental Nivel 2*

*Jalisco tiene 53 presas, con una capacidad total de almacenamiento de 2,742.19 millones de metros cúbicos de agua; se consideran como presas aquellos cuerpos de agua de carácter artificial cuya superficie es mayor a las 10 Ha. Los bordos son los cuerpos de agua más pequeños, más abundantes y más intermitentes. Se registran 2,299 bordos, con una superficie total de 5,794 Ha. La superficie es poco significativa comparada con las presas y lagos, pero su importancia deriva de su distribución en las zonas áridas y semiáridas del estado. La superficie promedio por bordo es de 2.5 Ha.*

*El predio donde se instalará el Sistema de Reducción de Presión y Medida de Gas Natural de la empresa GN Energeticos S. de R.L. de C.V., se encuentra en la región hidrológica Lerma-Santiago, en la cuenca RH12-I, la cual corresponde a la cuenca Río Verde Grande*



**Figura: 20. Cuenca Río Verde Grande.**

*El Municipio de San Juan de Los Lagos pertenece a la cuenca Lerma – Chapala – Santiago y a la subcuenca río Verde Grande de Belén y Santiago – Atotonilco, sus principales corrientes son los ríos Lagos o San Juan y El Agostadero; los arroyos El Cedral, El Carrizo, San Antonio, El Barroso, El Corralillo, La Cañada, Mata Gorda, El Maguey, El Arrastradero, El Chilarillo, Santa Rosa, Los Trujillos y La Labor. Cuenta también con los manantiales de Santa Rosa y Charco del Tigre; y con las presas Peña de León. Los Laureles y Alcalá.*

*En el predio donde se Instalará el Sistema de Reducción de Presión y Medida de Gas Natural no se tiene la presencia de alguna corriente o cuerpo de agua, los más cercanos son los siguientes: aproximadamente a 300 m en dirección Oriente se encuentra una corriente de agua intermitente, la cual presenta un flujo de Norte a Sur y alimenta el arroyo El Salto, el cual se encuentra a 1.1 Km en dirección Sureste, así mismo, a 400 metros en dirección Sur se encuentra una corriente de agua intermitente y que también alimenta al arroyo El Salto y que su cauce cruza dos cuerpos de agua intermitente.*

*Cabe mencionar que no se alterará algún cuerpo o corriente de agua con el desarrollo del proyecto. A continuación se muestra la carta de hidrología donde se puede corroborar lo mencionado anteriormente.*



## Sistema de Reducción de Presión y Medida de Gas Natural

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

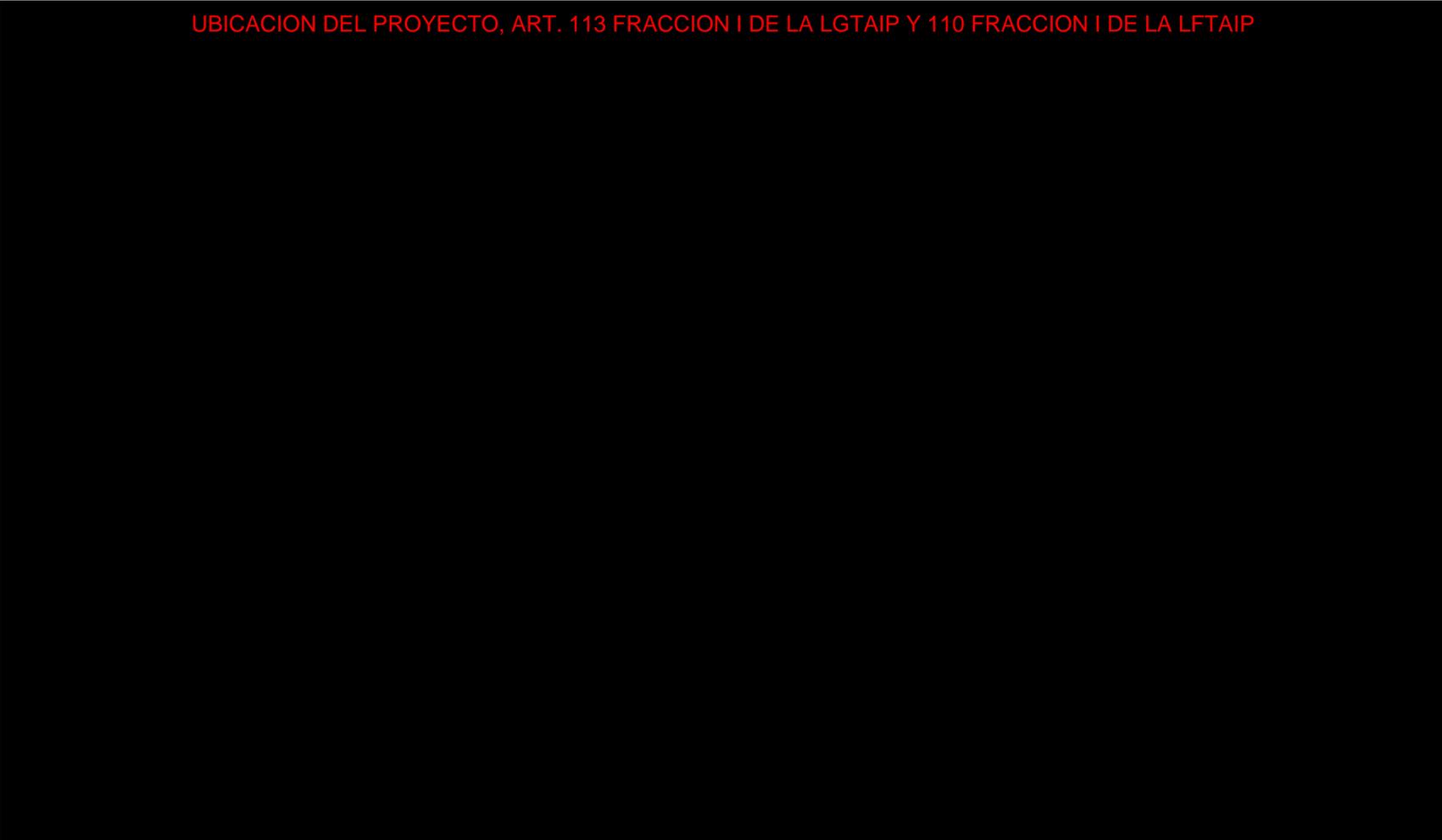


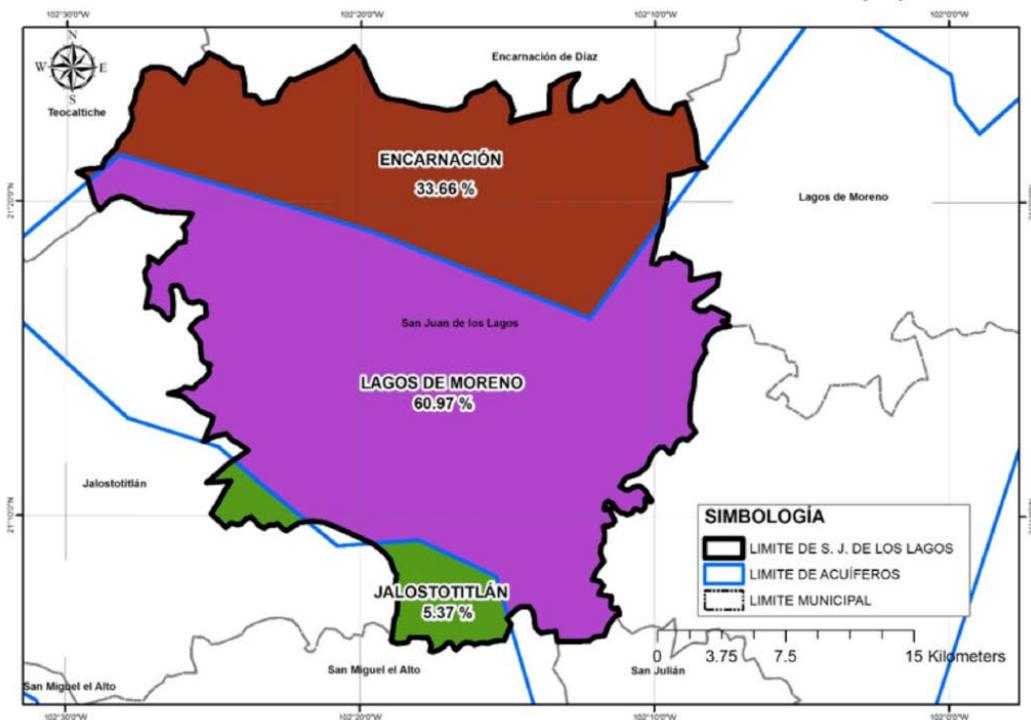
Figura 21: Carta Hidrológica.

**Hidrología Subterránea**

*Dentro de los límites del estado de Jalisco, se identifican un total de 59 acuíferos y de acuerdo con la última publicación del Diario Oficial de la Federación el 20 de Diciembre del 201, de estos 59; 26 están sobreexplotados y 33 sub-explotados.*

*El Municipio de San Juan de los se encuentra en los Acuíferos Lagos de Moreno, Encarnación y Jalostotitlán, los cuales se encuentran localizados al Noreste del Estado de Jalisco.*

*El acuífero Lagos de Moreno ocupa el 60.97% del total del territorio municipal; mientras que el acuífero Encarnación ocupa el 13.26% y Jalostotitlán el 5.37%.*

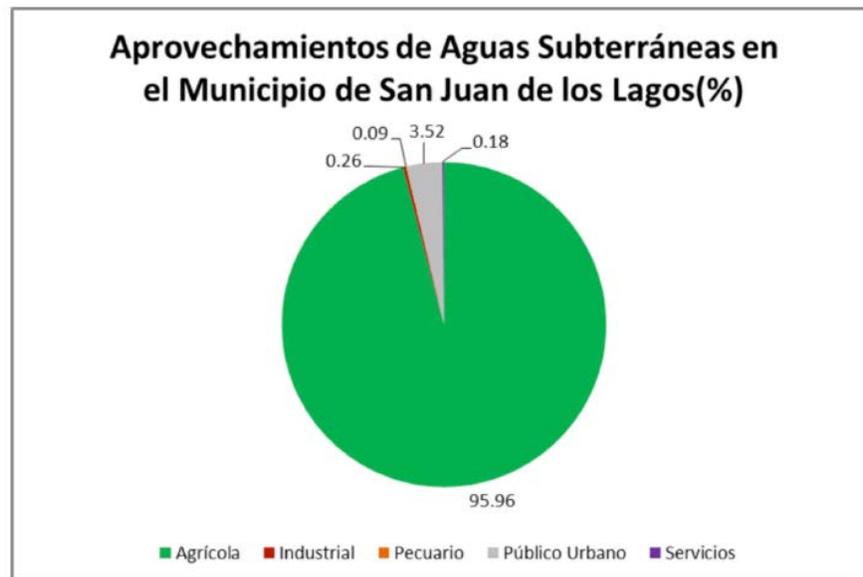


**Figura 22: Ocupación territorial de los acuíferos en el Municipio de San Juan de los Lagos.**

*Según el Registro Público de Derechos de Agua de la CONAGUA existen 1019 aprovechamientos de aguas subterráneas en el Municipio de San Juan de los Lagos los cuales se clasifican de la siguiente manera:*

**Tabla 3: Aprovechamiento de Aguas Subterráneas en el Municipio de San Juan de los Lagos**

Uso	Cantidad	Volumen (mm <sup>3</sup> )	Volumen (%)
Agrícola	859	85.7679164	95.96
Industrial	8	0.231969	0.26
Pecuario	12	0.078168	0.09
Público Urbano	137	3.14572454	3.52
Servicios	3	0.156875	0.18
Total	1019	89.380653	100.00



**Figura 23: Aprovechamiento de aguas subterráneas en el Municipio de San Juan de los Lagos.**

De acuerdo con el procedimiento establecido en la Norma Oficial mexicana NOM-011-CNA-2000, la Disponibilidad Media Anual de Aguas Subterráneas, se obtiene de restar el Volumen de Recarga Total Media Anual, el valor de la Descarga Natural Comprometida y el Volumen de Aguas Subterráneas Concesionado e Inscrito en el REPDA.

**Acuífero Lagos de Moreno.-** El resultado indica que existe un déficit de aguas subterráneas de -30.021923 mm<sup>3</sup> por año, por lo que actualmente no existe volumen disponible para nuevas concesiones.

**Acuífero Encarnación.**- El resultado indica que existe un déficit de aguas subterráneas de  $-49.578265 \text{ mm}^3$  por año, por lo que actualmente no existe volumen disponible para nuevas concesiones.

**Acuífero Jalostotitlán.**- El resultado indica que existe un déficit de aguas subterráneas de  $-9.936537 \text{ mm}^3$  por año, por lo que actualmente no existe volumen disponible para nuevas concesiones.

**III.2. Describir detalladamente las características climáticas entorno a la instalación, con base en el comportamiento histórico de los últimos 10 años (temperatura máxima, mínima y promedio, dirección y velocidad del viento, humedad relativa, precipitación pluvial)**

El clima corresponde al tipo (A)C(w0)(w) según la clasificación de Köppen, es un tipo de clima Templado subhúmedo, tal y como se puede apreciar en la siguiente carta elaborada con información obtenida del Instituto Nacional de Estadística y Geografía:



## Sistema de Reducción de Presión y Medida de Gas Natural

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

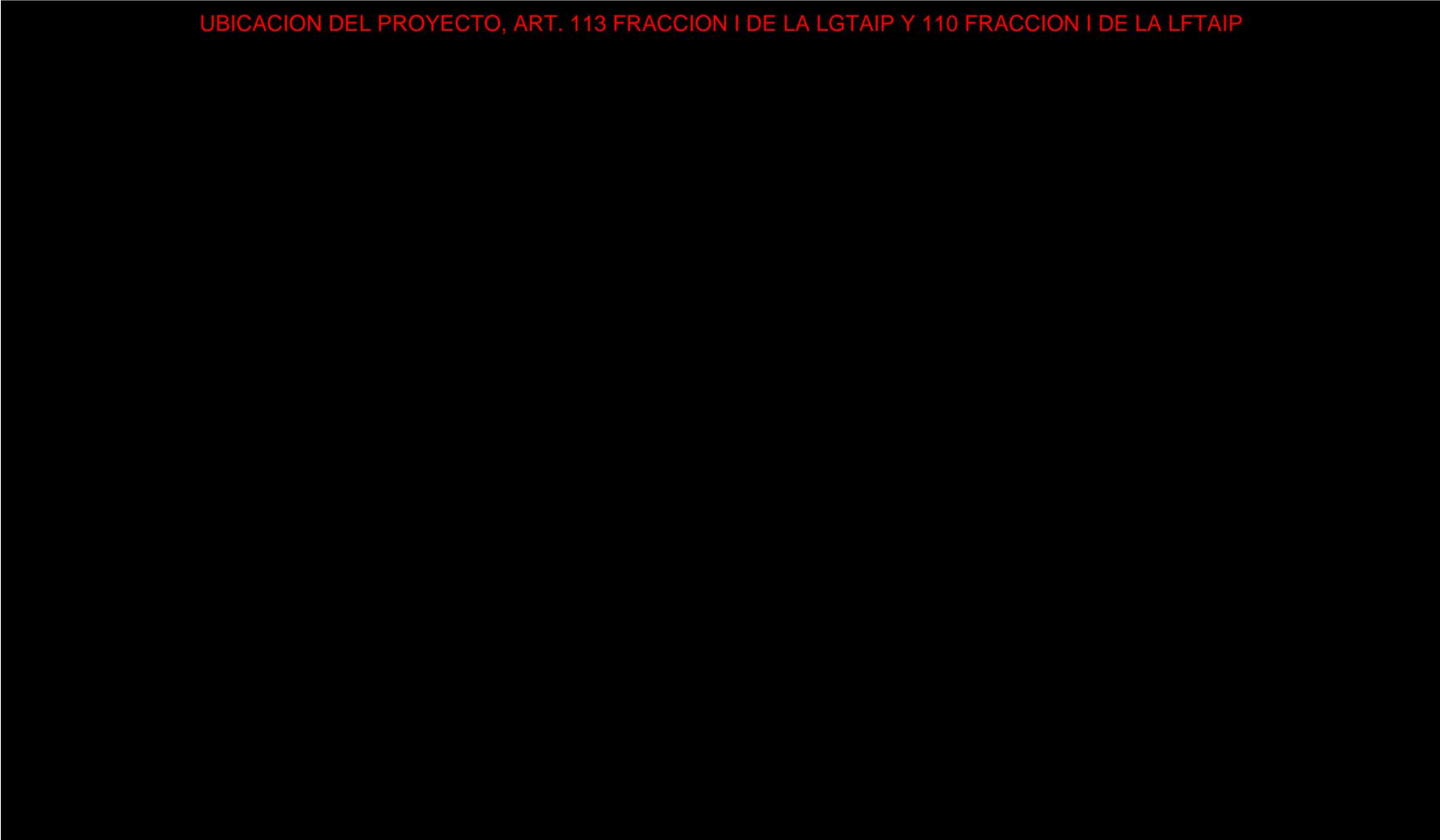


Figura 24: Carta de Unidades Climáticas.

*Estudio de Riesgo Ambiental Nivel 2*

*La estación meteorológica más cercana al predio donde se instalará la Unidad de Control y Reducción del Sistema de Descompresión de Gas Natural, según el Servicio meteorológico nacional es la siguiente: estación 00014126 San Juan de Los Lagos, localizada aproximadamente a 5.13 Km en dirección Suroeste en las coordenadas Latitud: 21° 14' 45", Longitud 102° 19' 51".*

*La Estación 00014126 reporta una temperatura máxima normal anual de 27.7°C, una temperatura media normal de 20.1 °C y una temperatura mínima de 12.5°C y una precipitación normal anual de 913.9 mm, los meses en lo que se registra una mayor precipitación son: Junio, Julio y Agosto. Las temperaturas más bajas se registran en el mes de Febrero y la temperatura más alta se presenta en los meses de Mayo y Junio con 34.1°C*



Estudio de Riesgo Ambiental Nivel 2

SERVICIO METEOROLÓGICO NACIONAL

NORMALES CLIMATOLÓGICAS

ESTADO DE: JALISCO

PERIODO: 1951-2010

ESTACION: 00014126 SAN JUAN DE LOS LAGOS

LATITUD: 21°14'45" N.

LONGITUD: 102°19'51" W.

ALTURA: 1,750.0 MSNM.

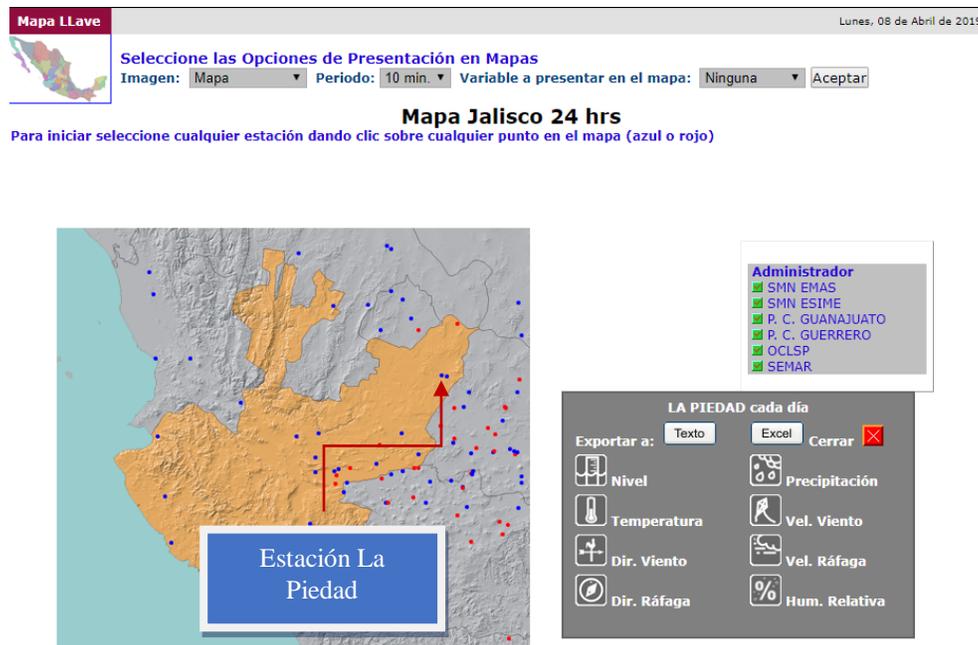
ELEMENTOS	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
<b>TEMPERATURA MAXIMA</b>													
NORMAL	23.7	25.5	28.1	30.4	31.8	30.7	28.0	28.1	27.7	27.3	26.1	24.0	27.6
MAXIMA MENSUAL	27.8	28.9	31.0	33.5	33.9	34.7	31.7	31.1	30.9	30.3	30.5	28.4	
AÑO DE MAXIMA	1961	1961	1961	1963	1962	1969	1961	1960	1960	1960	1960	1960	
MAXIMA DIARIA	34.5	32.2	34.7	37.2	38.8	38.5	35.0	34.0	34.0	33.0	32.2	36.8	
FECHA MAXIMA DIARIA	31/1956	04/1973	31/1970	23/1970	07/1967	06/1962	02/1979	12/1981	27/1977	09/1977	12/1969	04/1970	
AÑOS CON DATOS	38	38	38	38	38	36	38	38	37	37	37	37	
<b>TEMPERATURA MEDIA</b>													
NORMAL	13.5	14.7	17.3	19.9	22.2	22.6	20.9	20.7	20.2	18.4	15.8	14.0	18.4
AÑOS CON DATOS	38	38	38	38	38	36	38	38	37	37	37	37	
<b>TEMPERATURA MINIMA</b>													
NORMAL	3.3	3.8	6.6	9.4	12.7	14.6	13.7	13.3	12.7	9.6	5.6	3.9	9.1
MINIMA MENSUAL	-1.2	2.2	4.1	6.6	10.7	13.0	11.6	11.7	10.0	5.4	2.7	-0.2	
AÑO DE MINIMA	1956	1971	1986	1971	1957	1956	1986	1982	1975	1952	1966	1955	
MINIMA DIARIA	-8.0	-5.0	-5.0	-0.5	6.2	4.3	9.0	8.2	0.5	0.0	-4.5	-5.0	
FECHA MINIMA DIARIA	14/1956	13/1976	08/1987	05/1960	08/1954	28/1974	30/1962	27/1970	27/1975	30/1986	16/1962	29/1955	
AÑOS CON DATOS	38	38	38	38	38	36	38	38	37	37	37	37	
<b>PRECIPITACION</b>													
NORMAL	12.3	6.7	5.7	7.7	23.6	126.5	183.3	175.4	128.2	45.1	11.3	11.5	737.3
MAXIMA MENSUAL	86.4	71.4	58.1	71.8	180.8	265.0	477.9	408.9	270.2	134.2	50.2	81.7	
AÑO DE MAXIMA	1967	1966	1968	1959	1966	1958	1976	1965	1967	1973	1958	1958	
MAXIMA DIARIA	52.4	49.2	22.8	42.0	47.0	81.2	77.4	64.0	123.0	71.5	33.0	36.7	
FECHA MAXIMA DIARIA	11/1967	10/1966	03/1968	28/1965	10/1966	25/1962	01/1988	16/1981	19/1957	20/1985	26/1982	26/1958	
AÑOS CON DATOS	38	38	38	38	38	36	38	38	37	37	37	37	
<b>EVAPORACION TOTAL</b>													
NORMAL	118.8	132.1	195.0	221.4	241.9	197.5	156.4	163.5	150.4	144.7	126.6	117.5	1,965.8
AÑOS CON DATOS	11	11	11	11	11	9	11	12	11	11	11	11	
<b>NUMERO DE DIAS CON LLUVIA</b>													
NORMAL	1.8	1.0	1.1	1.3	3.6	11.8	17.1	16.8	11.4	5.3	1.6	1.9	74.7
AÑOS CON DATOS	38	38	38	38	38	36	38	38	37	37	37	37	
<b>NIEBLA</b>													
NORMAL	0.2	0.1	0.1	0.4	0.0	0.1	0.3	0.8	0.6	0.6	0.1	0.0	3.3
AÑOS CON DATOS	38	38	38	38	38	36	38	38	37	37	37	37	
<b>GRANIZO</b>													
NORMAL	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.1	0.2	0.2	0.1	0.0	0.0	0.0	0.7
AÑOS CON DATOS	38	38	38	38	38	36	38	38	37	37	37	37	
<b>TORMENTA E.</b>													
NORMAL	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0	0.1	0.2	0.7	0.8	0.3	0.2	0.1	2.6
AÑOS CON DATOS	38	38	38	38	38	36	38	38	37	37	37	37	

Figura 25: Datos obtenidos de la estación 00014126 del Servicio Meteorológico Nacional.

## Estudio de Riesgo Ambiental Nivel 2

Además se obtuvieron datos de estaciones automáticas por parte de SEMARNAT, CONAGUA y Servicio Meteorológico Nacional.

La estación automática más cercana dentro del Estado de Jalisco al sitio del proyecto es: Estación La Piedad, operada por el Organismo de Cuenca Lerma - Santiago - Pacífico OCLSP ubicada en las siguientes coordenadas:  $102^{\circ}00'14''$  y  $21^{\circ}21'13''$  a una altitud de 1,665 m.s.n.m., a una distancia aproximada de 30.94 kilómetros en dirección Noreste del predio donde se instalará el Sistema de Reducción de Presión y Medida de Gas Natural.



Para visualizar mejor el mapa puede activar o desactivar las redes dando clic en el botón (verde o rojo) del recuadro de administradores de red.

**Figura 26: Ubicación de la Estación Meteorológica La Piedad.**

En promedio dicha estación presenta los siguientes resultados del 1 de Octubre del 2018 al 8 de Abril del 2019:

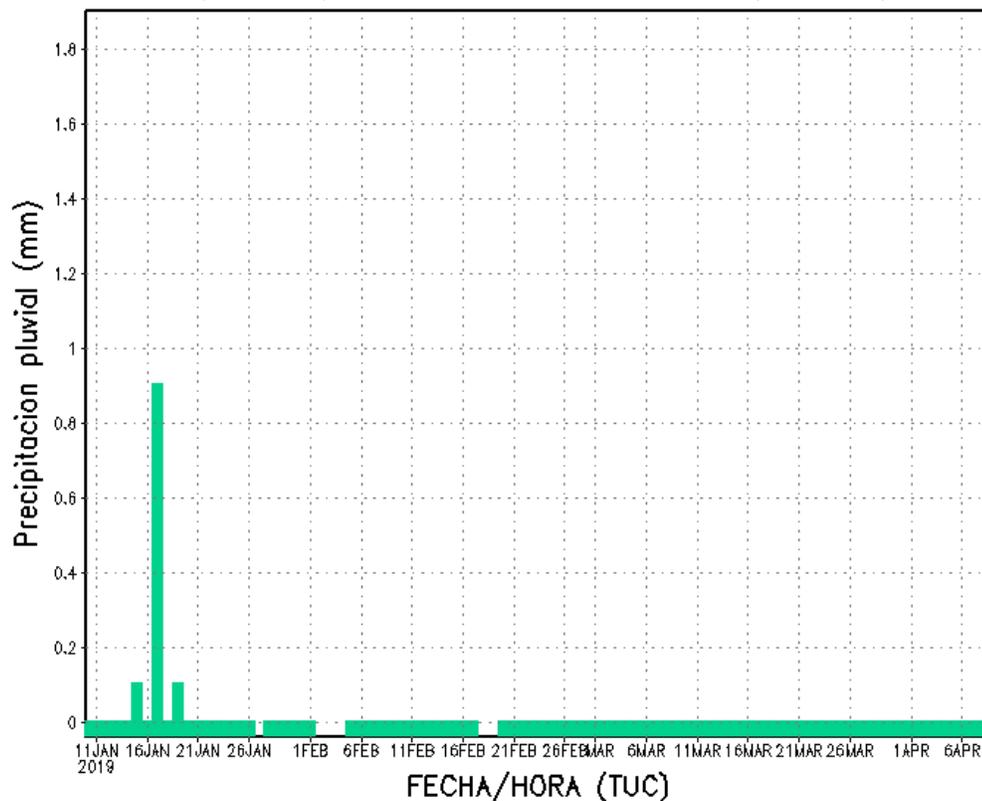
**Tabla 4: Datos promedio de la estación meteorológica automática La Piedad**

<i>Nivel</i>	1.66 m
<i>Precipitación</i>	0.01 mm
<i>Temperatura</i>	18.33 °C
<i>Velocidad del viento</i>	5.50 Km/Hr
<i>Dirección del viento</i>	231.87°
<i>Velocidad de la ráfaga</i>	37.98 Km/Hr
<i>Dirección de la ráfaga</i>	237.44 °
<i>Humedad Relativa</i>	64.18 %



Estacion: MC31 – LA PIEDAD, ultimo dato: 09/04/2019 TUC

Precipitación pluvial en los ultimos 90 días (cada día)



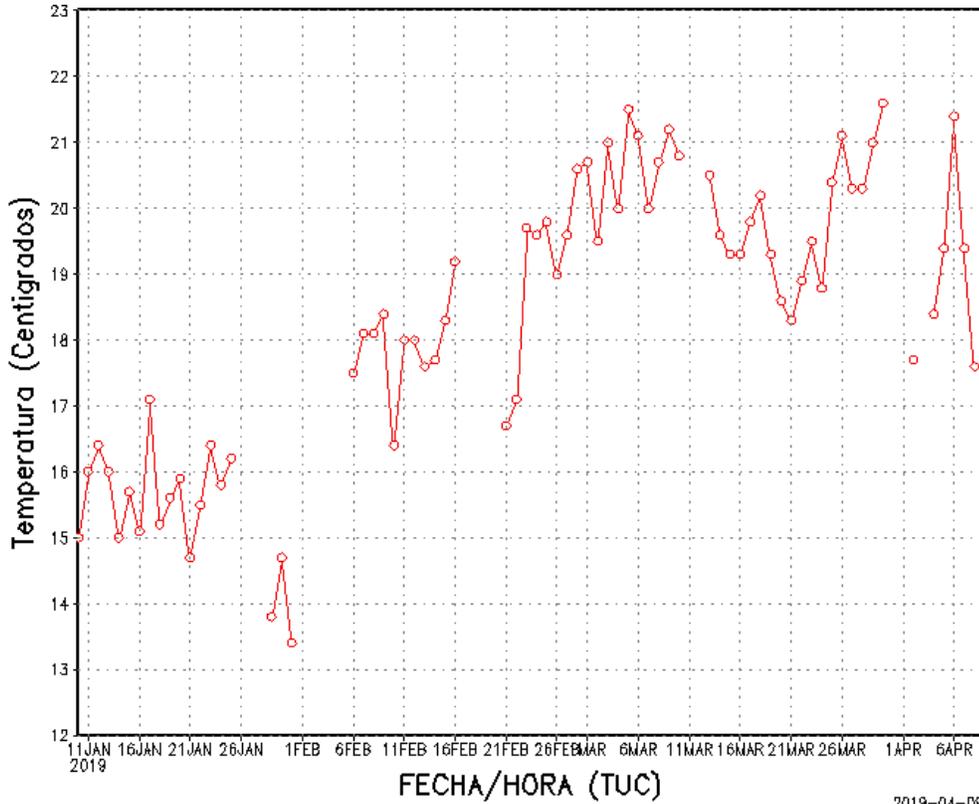
**Figura 27.- Gráfica de precipitación pluvial.**

Estudio de Riesgo Ambiental Nivel 2



Estacion: MC31 – LA PIEDAD, ultimo dato: 09/04/2019 TUC

Temperatura en los ultimos 90 dias (cada dia)



GrADS: COLA/IGES

2019-04-09-00:44

**Grafica 28: Gráfica de Temperatura.**

En la siguiente tabla se muestran los resultados completos de la estación La Piedad del 1 de Octubre del 2018 al 8 de Abril del 2019



**Tabla 5.- Datos reportados por la estación meteorológica La Piedad.**

<i>Estación:</i>	<i>La Piedad Mich</i>	<i>Longitud:</i>	<i>102°00'14"</i>	<i>Altitud:</i>	<i>1,665</i>			
<i>Operada por:</i>	<i>OCLSP</i>	<i>Latitud:</i>	<i>21°21'13"</i>					
	<i>Nivel</i>	<i>Precipitación</i>	<i>Temperatura</i>	<i>Vel. Viento</i>	<i>Dir. Viento</i>	<i>Vel. Ráfaga</i>	<i>Dir. Ráfaga</i>	<i>Humedad Relativa</i>
	<i>m</i>	<i>mm</i>	<i>°C</i>	<i>Km/Hr</i>	<i>°</i>	<i>Km/Hr</i>	<i>°</i>	<i>%</i>
<i>10/01/2019</i>	<i>1.608</i>	<i>0</i>	<i>15</i>	<i>1.92</i>	<i>147</i>	<i>31.3</i>	<i>94</i>	<i>71</i>
<i>11/01/2019</i>	<i>1.655</i>	<i>0</i>	<i>16</i>	<i>4.85</i>	<i>285</i>	<i>31.2</i>	<i>273</i>	<i>80</i>
<i>12/01/2019</i>	<i>1.669</i>	<i>0</i>	<i>16.4</i>	<i>2.03</i>	<i>282</i>	<i>30.8</i>	<i>269</i>	<i>82</i>
<i>13/01/2019</i>	<i>1.68</i>	<i>0</i>	<i>16</i>	<i>3.74</i>	<i>110</i>	<i>46.3</i>	<i>138</i>	<i>78</i>
<i>14/01/2019</i>	<i>1.642</i>	<i>0</i>	<i>15</i>	<i>8.04</i>	<i>107</i>	<i>44.6</i>	<i>104</i>	
<i>15/01/2019</i>	<i>1.682</i>	<i>0.1</i>	<i>15.7</i>	<i>4.61</i>	<i>126</i>	<i>23.8</i>	<i>130</i>	<i>77</i>
<i>16/01/2019</i>	<i>1.665</i>	<i>0</i>	<i>15.1</i>	<i>0.74</i>	<i>55</i>	<i>15.8</i>	<i>122</i>	
<i>17/01/2019</i>	<i>1.618</i>	<i>0.9</i>	<i>17.1</i>	<i>2.16</i>	<i>289</i>	<i>37</i>	<i>266</i>	<i>82</i>
<i>18/01/2019</i>	<i>1.598</i>	<i>0</i>	<i>15.2</i>	<i>5.04</i>	<i>277</i>	<i>44.5</i>	<i>280</i>	
<i>19/01/2019</i>	<i>1.558</i>	<i>0.1</i>	<i>15.6</i>	<i>0.72</i>	<i>67</i>	<i>22.1</i>	<i>269</i>	
<i>20/01/2019</i>	<i>1.516</i>	<i>0</i>	<i>15.9</i>	<i>11.57</i>	<i>107</i>	<i>52.3</i>	<i>105</i>	<i>72</i>
<i>21/01/2019</i>	<i>1.518</i>	<i>0</i>	<i>14.7</i>	<i>1.78</i>	<i>70</i>	<i>25.2</i>	<i>91</i>	<i>68</i>
<i>22/01/2019</i>	<i>1.551</i>	<i>0</i>	<i>15.5</i>	<i>5.11</i>	<i>263</i>	<i>41.2</i>	<i>273</i>	<i>70</i>
<i>23/01/2019</i>	<i>1.635</i>	<i>0</i>	<i>16.4</i>	<i>5.1</i>	<i>276</i>	<i>37.1</i>	<i>272</i>	<i>74</i>



*Estudio de Riesgo Ambiental Nivel 2*

<i>Estación:</i>	<i>La Piedad Mich</i>	<i>Longitud:</i>	<i>102°00'14"</i>	<i>Altitud:</i>	<i>1,665</i>			
<i>Operada por:</i>	<i>OCLSP</i>	<i>Latitud:</i>	<i>21°21'13"</i>					
	<i>Nivel</i>	<i>Precipitación</i>	<i>Temperatura</i>	<i>Vel. Viento</i>	<i>Dir. Viento</i>	<i>Vel. Ráfaga</i>	<i>Dir. Ráfaga</i>	<i>Humedad Relativa</i>
	<i>m</i>	<i>mm</i>	<i>°C</i>	<i>Km/Hr</i>	<i>°</i>	<i>Km/Hr</i>	<i>°</i>	<i>%</i>
<i>24/01/2019</i>	<i>1.592</i>	<i>0</i>	<i>15.8</i>	<i>6.68</i>	<i>282</i>	<i>39.4</i>	<i>274</i>	<i>72</i>
<i>25/01/2019</i>	<i>1.504</i>	<i>0</i>	<i>16.2</i>	<i>3.38</i>	<i>276</i>	<i>41.3</i>	<i>272</i>	<i>74</i>
<i>26/01/2019</i>		<i>0</i>						
<i>27/01/2019</i>								
<i>28/01/2019</i>		<i>0</i>		<i>15.56</i>	<i>255</i>	<i>43.5</i>	<i>271</i>	
<i>29/01/2019</i>	<i>1.497</i>	<i>0</i>	<i>13.8</i>	<i>1.4</i>	<i>276</i>	<i>34.7</i>	<i>265</i>	<i>66</i>
<i>30/01/2019</i>	<i>1.494</i>	<i>0</i>	<i>14.7</i>	<i>6.68</i>	<i>249</i>	<i>45.7</i>	<i>269</i>	<i>60</i>
<i>31/01/2019</i>	<i>1.492</i>	<i>0</i>	<i>13.4</i>	<i>5.53</i>	<i>276</i>	<i>39.6</i>	<i>275</i>	<i>64</i>
<i>01/02/2019</i>		<i>0</i>						
<i>02/02/2019</i>								
<i>03/02/2019</i>								
<i>04/02/2019</i>								
<i>05/02/2019</i>		<i>0</i>		<i>5.97</i>	<i>132</i>	<i>16.9</i>	<i>126</i>	
<i>06/02/2019</i>	<i>1.474</i>	<i>0</i>	<i>17.5</i>	<i>1.9</i>	<i>306</i>	<i>37</i>	<i>271</i>	<i>64</i>
<i>07/02/2019</i>	<i>1.477</i>	<i>0</i>	<i>18.1</i>	<i>1.61</i>	<i>46</i>	<i>35.8</i>	<i>266</i>	<i>56</i>
<i>08/02/2019</i>	<i>1.536</i>	<i>0</i>	<i>18.1</i>	<i>7.62</i>	<i>109</i>	<i>57.8</i>	<i>98</i>	<i>62</i>



Estudio de Riesgo Ambiental Nivel 2

Estación:	La Piedad Mich	Longitud:	102°00'14"	Altitud:	1,665			
Operada por:	OCLSP	Latitud:	21°21'13"					
	Nivel	Precipitación	Temperatura	Vel. Viento	Dir. Viento	Vel. Ráfaga	Dir. Ráfaga	Humedad Relativa
	m	mm	°C	Km/Hr	°	Km/Hr	°	%
09/02/2019	1.6	0	18.4	16.31	113	44.8	100	67
10/02/2019	1.567	0	16.4	1.48	261	38.8	276	73
11/02/2019	1.488	0	18	7.22	275	40.2	275	71
12/02/2019	1.535	0	18	3.64	284	32.8	274	70
13/02/2019	1.623	0	17.6	10.09	120	40.3	99	68
14/02/2019	1.616	0	17.7	7.82	274	41.9	279	
15/02/2019	1.644	0	18.3	3.56	269	32.2	271	67
16/02/2019	1.639	0	19.2	3.59	281	39.1	276	67
17/02/2019		0						
18/02/2019								
19/02/2019								
20/02/2019		0		7.97	230	44.9	247	
21/02/2019	1.726	0	16.7	6.25	219	46	250	59
22/02/2019	1.722	0	17.1	7.99	251	36.7	271	68
23/02/2019	1.724	0	19.7	8.71	277	45.1	270	65
24/02/2019	1.716	0	19.6	2.71	303	32	339	64



Estudio de Riesgo Ambiental Nivel 2

Estación:	La Piedad Mich	Longitud:	102°00'14"	Altitud:	1,665			
Operada por:	OCLSP	Latitud:	21°21'13"					
	Nivel	Precipitación	Temperatura	Vel. Viento	Dir. Viento	Vel. Ráfaga	Dir. Ráfaga	Humedad Relativa
	m	mm	°C	Km/Hr	°	Km/Hr	°	%
25/02/2019	1.687	0	19.8	3.38	197	32.9	262	65
26/02/2019	1.619	0	19	3.11	276	36.6	282	71
27/02/2019	1.612	0	19.6	2.73	300	28.5	247	64
28/02/2019	1.63	0	20.6	5.23	285	41	280	59
01/03/2019	1.695	0	20.7	4.33	279	33.4	268	64
02/03/2019	1.624	0	19.5	4.7	302	31.1	275	70
03/03/2019	1.696	0	21	6.33	281	35.5	273	61
04/03/2019	1.707	0	20	3.9	297	34.4	283	64
05/03/2019	1.672	0	21.5	1.78	313	34.5	275	65
06/03/2019	1.627	0	21.1	2.37	108	29.2	263	63
07/03/2019	1.699	0	20	3.15	291	32.7	154	67
08/03/2019	1.701	0	20.7	6.47	290	31.8	266	62
09/03/2019	1.703	0	21.2	6.24	293	39.2	280	54
10/03/2019	1.635	0	20.8	3.17	315	27.6	269	52
11/03/2019		0						
12/03/2019		0		14.78	276	42.4	271	



Estudio de Riesgo Ambiental Nivel 2

<i>Estación:</i>	<i>La Piedad Mich</i>	<i>Longitud:</i>	<i>102°00'14"</i>	<i>Altitud:</i>	<i>1,665</i>			
<i>Operada por:</i>	<i>OCLSP</i>	<i>Latitud:</i>	<i>21°21'13"</i>					
	<i>Nivel</i>	<i>Precipitación</i>	<i>Temperatura</i>	<i>Vel. Viento</i>	<i>Dir. Viento</i>	<i>Vel. Ráfaga</i>	<i>Dir. Ráfaga</i>	<i>Humedad Relativa</i>
	<i>m</i>	<i>mm</i>	<i>°C</i>	<i>Km/Hr</i>	<i>°</i>	<i>Km/Hr</i>	<i>°</i>	<i>%</i>
<i>13/03/2019</i>	<i>1.713</i>	<i>0</i>	<i>20.5</i>	<i>9.69</i>	<i>268</i>	<i>44.5</i>	<i>283</i>	<i>63</i>
<i>14/03/2019</i>	<i>1.808</i>	<i>0</i>	<i>19.6</i>	<i>4.07</i>	<i>292</i>	<i>38</i>	<i>271</i>	<i>66</i>
<i>15/03/2019</i>	<i>1.716</i>	<i>0</i>	<i>19.3</i>	<i>1.54</i>	<i>234</i>	<i>41.9</i>	<i>264</i>	<i>58</i>
<i>16/03/2019</i>	<i>1.75</i>	<i>0</i>	<i>19.3</i>	<i>1.88</i>	<i>209</i>	<i>40.5</i>	<i>271</i>	<i>63</i>
<i>17/03/2019</i>	<i>1.771</i>	<i>0</i>	<i>19.8</i>	<i>2.61</i>	<i>266</i>	<i>35.8</i>	<i>275</i>	<i>67</i>
<i>18/03/2019</i>	<i>1.779</i>	<i>0</i>	<i>20.2</i>	<i>7.32</i>	<i>234</i>	<i>41.2</i>	<i>276</i>	<i>68</i>
<i>19/03/2019</i>	<i>1.764</i>	<i>0</i>	<i>19.3</i>	<i>5.87</i>	<i>261</i>	<i>44.6</i>	<i>227</i>	<i>65</i>
<i>20/03/2019</i>	<i>1.78</i>	<i>0</i>	<i>18.6</i>	<i>2.18</i>	<i>272</i>	<i>39.6</i>	<i>269</i>	<i>62</i>
<i>21/03/2019</i>	<i>1.777</i>	<i>0</i>	<i>18.3</i>	<i>3.85</i>	<i>102</i>	<i>41.8</i>	<i>105</i>	<i>63</i>
<i>22/03/2019</i>	<i>1.746</i>	<i>0</i>	<i>18.9</i>	<i>4.35</i>	<i>216</i>	<i>38.8</i>	<i>254</i>	<i>61</i>
<i>23/03/2019</i>	<i>1.722</i>	<i>0</i>	<i>19.5</i>	<i>6.55</i>	<i>282</i>	<i>39.3</i>	<i>276</i>	<i>60</i>
<i>24/03/2019</i>	<i>1.775</i>	<i>0</i>	<i>18.8</i>	<i>2.64</i>	<i>326</i>	<i>26.7</i>	<i>307</i>	<i>58</i>
<i>25/03/2019</i>	<i>1.781</i>	<i>0</i>	<i>20.4</i>	<i>2.89</i>	<i>112</i>	<i>39.3</i>	<i>125</i>	<i>54</i>
<i>26/03/2019</i>	<i>1.697</i>	<i>0</i>	<i>21.1</i>	<i>7.01</i>	<i>108</i>	<i>45.7</i>	<i>105</i>	<i>49</i>
<i>27/03/2019</i>	<i>1.755</i>	<i>0</i>	<i>20.3</i>	<i>9.73</i>	<i>110</i>	<i>50</i>	<i>104</i>	<i>58</i>
<i>28/03/2019</i>	<i>1.788</i>	<i>0</i>	<i>20.3</i>	<i>4.81</i>	<i>121</i>	<i>26.4</i>	<i>116</i>	<i>60</i>



Estudio de Riesgo Ambiental Nivel 2

<i>Estación:</i>	<i>La Piedad Mich</i>	<i>Longitud:</i>	<i>102°00'14"</i>	<i>Altitud:</i>	<i>1,665</i>			
<i>Operada por:</i>	<i>OCLSP</i>	<i>Latitud:</i>	<i>21°21'13"</i>					
	<i>Nivel</i>	<i>Precipitación</i>	<i>Temperatura</i>	<i>Vel. Viento</i>	<i>Dir. Viento</i>	<i>Vel. Ráfaga</i>	<i>Dir. Ráfaga</i>	<i>Humedad Relativa</i>
	<i>m</i>	<i>mm</i>	<i>°C</i>	<i>Km/Hr</i>	<i>°</i>	<i>Km/Hr</i>	<i>°</i>	<i>%</i>
<i>29/03/2019</i>	<i>1.776</i>	<i>0</i>	<i>21</i>	<i>8.72</i>	<i>274</i>	<i>48</i>	<i>268</i>	<i>56</i>
<i>30/03/2019</i>	<i>1.789</i>	<i>0</i>	<i>21.6</i>	<i>7.68</i>	<i>285</i>	<i>42.9</i>	<i>274</i>	<i>51</i>
<i>31/03/2019</i>		<i>0</i>						
<i>01/04/2019</i>		<i>0</i>		<i>17.16</i>	<i>271</i>	<i>46.9</i>	<i>276</i>	
<i>02/04/2019</i>	<i>1.721</i>	<i>0</i>	<i>17.7</i>	<i>0.89</i>	<i>275</i>	<i>36.4</i>	<i>280</i>	<i>56</i>
<i>03/04/2019</i>		<i>0</i>		<i>14.23</i>	<i>249</i>	<i>47.9</i>	<i>272</i>	
<i>04/04/2019</i>	<i>1.815</i>	<i>0</i>	<i>18.4</i>	<i>5.27</i>	<i>281</i>	<i>36.4</i>	<i>284</i>	<i>59</i>
<i>05/04/2019</i>	<i>1.762</i>	<i>0</i>	<i>19.4</i>	<i>8</i>	<i>274</i>	<i>40.7</i>	<i>272</i>	<i>58</i>
<i>06/04/2019</i>	<i>1.733</i>	<i>0</i>	<i>21.4</i>	<i>7</i>	<i>263</i>	<i>48.5</i>	<i>269</i>	<i>49</i>
<i>07/04/2019</i>	<i>1.741</i>	<i>0</i>	<i>19.4</i>	<i>6.75</i>	<i>274</i>	<i>44.4</i>	<i>276</i>	<i>51</i>
<i>08/04/2019</i>	<i>1.742</i>	<i>0</i>	<i>17.6</i>	<i>3.33</i>	<i>299</i>	<i>36</i>	<i>273</i>	<i>53</i>

*El clima del Municipio es semiseco con invierno, otoño y primavera secos y semicálido con invierno benigno. La temperatura media anual es de 19.1°C y tiene una precipitación media anual de 715.2 milímetros con régimen de lluvia en los meses de junio y julio.*

### *III.3. Indicar la densidad demográfica de la zona donde se ubica la instalación*

*El Municipio de San Juan de los Lagos según el censo de población y vivienda realizado en el año 2010 por el Instituto Nacional de Estadístico y Geografía, presenta una población total de 65,219 personas, de las cuales 33,153 son mujeres y 32,066 son hombres, presentando una densidad de población 76.94 Hab/Km<sup>2</sup> y en cuanto al porcentaje de población con respecto al estado el Municipio presenta un valor de 0.89.*

*El Municipio en el 2010 contaba con 260 localidades, de las cuales, 38 eran de dos viviendas y 44 de una. La cabecera Municipal de San Juan de los Lagos es la localidad más poblada con 42,411 personas y representaba el 74.6% de la población, le sigue la Colonia Santa Cecilia (La Saucedá) con el 5.2, Mezquitic de la Magdalena con el 2.4, Fraccionamiento la Calera con el 1.4 y La Cuestión de Medina con el 0.6% del total municipal.*

#### ***Economía.***

*San Juan de los Lagos es considerado uno de los principales productores de proteína en el país, derivada principalmente de la pujante y destacada producción avícola, segundada por la porcícola y producción de ganado de engorda y leche.*

*El número de empresas conforme a la información del Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas (DENUE) de INEGI, el Municipio de San Juan de los Lagos cuenta con 4,040 unidades económicas dedicadas al comercio, siendo estas el 54.5% del total de las empresas en el Municipio.*

Los tres subsectores más importantes en la generación de valor agregado censal bruto fueron el autotransporte de carga; la fabricación de equipo de transporte; y el comercio al por menor de abarrotes, alimentos, bebidas, hielo y tabaco, que generaron en conjunto el 55.4% del total del valor agregado censal bruto registrado en 2014 en el Municipio. El subsector de autotransporte de carga, que concentró el 25.2% del valor agregado censal bruto en 2014, registró el mayor crecimiento real, pasando de 42 millones 721 mil pesos en 2009 210 millones 912 mil pesos en 2014, representando un incremento de 393.70% durante el periodo.

**Agricultura.-** de los cultivos locales destacan: maíz, frijol, alfalfa y sorgo.

**Ganadería.-** Se cría ganado bovino de leche y carne, porcino, ovino y aves de carne y postura. El valor de la producción agrícola en San Juan de los Lagos ha presentado diversas fluctuantes durante el periodo 2008-2012, habiendo registrado sus niveles más altos en 2008 y 2010. El valor de la producción agrícola de San Juan de los Lagos de 2010, representó apenas el 0.6% del total de producción agrícola estatal y tuvo en 2008 su máxima participación aportando el 0.7% del total estatal en dicho año.

La producción ganadera en San Juan de los Lagos ha mantenido una tendencia creciente durante el periodo 2008-2012, siendo el ejercicio de 2012 el año en el que se ha registrado el mayor crecimiento en el valor de la producción ganadera en el municipio. En 2012, la producción ganadera de San Juan de los Lagos representó el 11.4% del total de la producción ganadera estatal.

**Minería.-** La cantera rosa es típica de la Región de los Altos de Jalisco, misma que se encuentra en las fachadas de las edificaciones antiguas del municipio, así mismo en la actualidad tiene mucha demanda.

**Explotación Forestal.-** Las principales especies que se explotan son el mezquite y pino.

**Industrial.-** San Juan de los Lagos, cuenta con una gran influencia turística recibida por su cabecera municipal, siendo el segundo centro turístico religioso del país, cuenta con una dinámica industria turística, desarrollándose fuertemente el sector Hotelero, restaurantero y comercial turístico; mas sin embargo, cuenta con industrias líderes, a nivel nacional e internacional, en la producción de huevo, además de la producción de leche y carne (cerdo, bovina y ovina). Se produce ladrillo y tabique en la delegación municipal; funcionan varias plantas receptoras de leche, talleres de herrería y textiles.

**Comercio.-** Se desarrolla una gran actividad comercial, predominando la compraventa de artículos de primera necesidad y los comercios mixtos que venden artículos diversos. Predomina el comercio textil comercializando: colchas, sabanas, cobertores y toallas principalmente; artículos de piel comercializándose: chamarras, botas, cinturones, zapatos, bolsos y carteras principalmente; dulces típicos de la región comercializándose: dulces de leche (cajeta, jamoncillos, etc.) alfajor y jaleas principalmente; así como una gran cantidad de artículos religiosos de varias imágenes alusivas a la religión católica.

**Marginación.-** La construcción del índice para las entidades federativas, regiones y municipios considera cuatro dimensiones estructurales de la marginación: falta de acceso a la educación (población analfabeta de 15 años o más y población sin primaria completa de 15 años o más), residencia en viviendas inadecuadas (sin disponibilidad de agua entubada, sin drenaje ni servicio sanitario exclusivo, con piso de tierra, sin disponibilidad de energía eléctrica y con algún nivel de hacinamiento), percepción de ingresos monetarios insuficientes (ingresos hasta 2 salarios mínimos) y residir en localidades pequeñas con menos de 5 mil habitantes. En la tabla 6 se presentan los indicadores que componen el índice de marginación a nivel municipal para el 2010. En donde se ve que el municipio de San Juan de los Lagos cuenta con un grado de marginación bajo, y que la mayoría de sus carencias están por debajo del promedio regional; destaca que la población de 15 años o más sin primaria completa asciende al 27.2 por ciento, y que el 32.2 por ciento de la población no gana ni dos salarios mínimos.

### **Educación.**

*La infraestructura educativa en el Municipio se encuentra integrada por 71 centros de nivel preescolar, 74 primarias, 18 secundarias, 4 escuelas de nivel medio superior y en el nivel superior está el Centro Universitario De los Altos, así como la Facultad de Filosofía (Seminario Mayor Diocesano)*

*El municipio cuenta con escuelas, colegios, e instituciones de nivel básico hasta el nivel superior y con algunos postgrados, por lo que los jóvenes que quieren prepararse ya no tienen que salir del municipio para hacerlo. Gracias a la existencia de centros educativos de nivel superior tanto en el municipio como cercanos a él, que además de la oportunidad de estudio que se brinda a la sociedad del municipio son una fortaleza en la formación, la producción y la investigación*

*Módulo de la Universidad de Guadalajara en San Juan de los Lagos.*

*Con una oferta de carreras tales como:*

- Abogado*
- Tecnologías de la Información*
- Sistemas de información*
- Administración*
- Y otras áreas de las humanidades.*

### **Salud**

*La población que atiende es área urbana y rural contando con 2 Unidades móviles que atienden 20 Casas de Salud. En 2007 se crearon las Unidades Periféricas Riviera, Mi Nuevo San Juan, Loma Linda y Santa Cecilia las cuales atienden a su población de afluencia, quedando en el Centro de Salud Urbano dos Núcleos Básicos. En 2013 se creó la Unidad Periférica Niños Héroes que corresponde al Núcleo 5.*

*El Hospital Comunitario de San Juan de los Lagos abre sus puertas el 23 de febrero de 2007, como una respuesta a la atención médica del municipio para una población de 60,181 habitantes según datos del Consejo Estatal de Población.*

*Las características de prestación del servicio se han modificado de manera paulatina desde su creación así: El Hospital Comunitario de San Juan de los Lagos ha proporcionado atención médico quirúrgica en las ramas de especialización en apoyo al Programa de Reforma al Sector Salud y teniendo como objetivo la oportunidad, eficiencia y calidad de la atención. Para cumplir con sus objetivos el Hospital cuenta con especialidades básicas:*

- 1. Cirugía General,*
- 2. Gineco/Obstetricia*
- 3. Pediatría*
- 4. Anestesiología*
- 5. Ortopedia y Traumatología*

*La respuesta social organizada del 2002 al 2009, ha presentado avances importantes con impacto variable, el cambio del rastro municipal, implementación del sector educativo por parte de la Universidad de Guadalajara, y en salud el Hospital Comunitario de San Juan de los Lagos, con 7 años de operación que modifican de manera sustancial la morbilidad y mortalidad en el municipio, además de formar parte importante del sistema de vigilancia epidemiológica, reportando patologías que se mantenían silentes en la localidad todos estos en coordinación con las unidades de los centros de salud.*

*Gran número de peregrinos pernoctan por 2 o 3 días y pueden conseguir reservación en algún hotel y si no se cuentan con albergues que ofrece la Catedral Basílica con capacidad de atención hasta de 8,000 personas cómodamente, cuenta con todos los servicios básicos como dormitorios, baños, comedor, servicios médicos los cuales son cubiertos por la secretaría de Salud con médicos pasantes así como médicos de la población prestadores de servicio, por las Caravanas de Salud a nivel federal así como el Hospital móvil inflable con servicios de urgencias y quirófano.*

*El renglón de bienestar social es atendido en sus diferentes vertientes por el Sistema para el Desarrollo Integral de la Familia (DIF), a través del Comité Municipal. En el municipio se cuenta con el Centro de Atención para la Prevención de Adicciones, donde se brinda atención gratuita a la ciudadanía, este cuenta con Clave Única de Establecimientos de Salud (CLUES) JCSSA013313.*

*También, existen 2 centros de rehabilitación para el tratamiento del abuso y adicción a las drogas en los que a través de terapia de la conducta, medicamentos, manejo de casos y otros tipos de servicios, se asiste a personas con trastornos por uso de sustancias.*

### **Deporte**

*El municipio cuenta con centros deportivos que tienen en conjunto instalaciones adecuadas para la práctica de diversos deportes: canchas de fútbol, voleibol, basquetbol y juegos infantiles.*

*Así mismo se cuenta con espacios deportivos (canchas de usos múltiples) o centros de convivencia familiar en comunidades rurales de la población.*

*Respecto a cultura y recreación, cuenta con una infraestructura dotada de plaza cívica, parques, jardines, auditorio municipal, 2 casas de la cultura, en las que se imparten talleres de danza, pintura, teatro, música, yoga, fotografía, entre otros. También existen edificios donde se encuentra la biblioteca y otros apropiados para la práctica de la charrería, centros sociales y centros recreativos.*

### **Vivienda.**

*La mayoría de las viviendas cuentan con el servicio de energía eléctrica y en menor proporción con agua entubada y drenaje. El tipo de construcción es con losa de concreto o bóveda de ladrillo en los techos, y, tabique, tabicón, block o adobe en los muros.*

### **Servicios Públicos.**

*El municipio ofrece a sus habitantes los servicios de agua potable, alcantarillado, alumbrado público, mercados, rastros, estacionamientos, cementerios, vialidad, aseo público, seguridad pública, tránsito, parques, jardines y centros deportivos.*

*En lo que concierne a servicios básicos el 90.75 % de los habitantes disponen de agua potable; en alcantarillado la cobertura es del 95.86 % y en el servicio de energía eléctrica el 99.22 %.*

### **Vías de Comunicación**

*La transportación terrestre se efectúa a través de la carretera Guadalajara – Zapotlanejo – Tepatitlán - Lagos de Moreno - San Juan de los Lagos. Cuenta con una red de caminos revestidos, de terracería y rurales que comunican las localidades.*

*La transportación terrestre foránea se realiza en autobuses directos y de paso. La transportación urbana y rural se lleva a cabo en vehículos de alquiler y particulares.*

### **III.4. Indicar los giros o actividades desarrolladas por terceros entorno a la instalación**

*El Sistema de Reducción de Presión y Medida de Gas Natural se instalará dentro de las instalaciones de la empresa Granos y Servicios Integrales, en una parte del lindero Sur se tiene la presencia de una Planta de Biodiésel, así como tierras de cultivo.*

### *III.5. Indicar el deterioro esperado en la flora y fauna por la realización de actividades de la instalación, principalmente en aquellas especies en peligro de extinción*

*No se espera cambio en las condiciones de la flora y fauna ya que en el área donde se instalará el Sistema de Reducción, solo presenta una parte de vegetación de disturbio y para el caso de la fauna, al presentarse actividad en la zona, las especies se trasladan a lugares más tranquilos, por lo que no se presentan en el predio, por lo tanto no se considera que se tendrá afectación a estos factores.*

*La operación del Sistema de Reducción de Presión y Medida de Gas Natural generará impactos ambientales enfocados principalmente a emisiones a la atmosfera de Gas Natural y generación de residuos, sin embargo, estos impactos no se consideran graves debido a que las instalaciones contarán con los dispositivos de seguridad diseñados para evitar fugas, por tal motivo, las emisiones que se tendrán serán mínimas, siempre y cuando se realicen monitoreos constantes y se lleve a cabo el mantenimiento preventivo y correctivo que los equipos requieran.*

### *III.6. ¿El sitio de la instalación de la planta, está ubicado en una zona susceptible a?:*

*(NO) Terremotos (sismicidad)?*

*(NO) Corrimientos de tierra?*

*(NO) Derrumbes o hundimientos?*

*(NO) Efectos meteorológicos adversos (inversión térmica, niebla, etc.)?*

*(NO) Inundaciones? (historia de diez años)*

*(NO) Pérdidas de suelo debido a la erosión*

*(NO) Contaminación de las aguas superficiales debido a escurrimientos y erosión?*

*(NO) Riesgos de radioactividad?*

*(NO) Huracanes?*

*III.7. Si es de su conocimiento que existe un historial epidémico y endémico de enfermedades cíclicas en el área de las instalaciones, proporcione la información correspondiente.*

*No se tiene conocimiento de que en la zona de estudio exista un historial epidémico y endémico de enfermedades clínicas.*

## IV. INTEGRACIÓN DEL PROYECTO A LAS POLÍTICAS MARCADAS EN LOS PROGRAMAS DE DESARROLLO URBANO LOCAL

### **Modelo de Ordenamiento Ecológico**

*El Modelo de Ordenamiento Ecológico del Territorio (MOET) es físicamente un mapa que contiene las áreas con usos y aprovechamiento permitidos, prohibidos y condicionados. A semejanza de los Planes de desarrollo Urbano, este mapa puede ser decretado a nivel estatal y debe inscribirse en el Registro Público de la Propiedad, con el fin de que su observancia sea obligatoria por todos los sectores o particulares que se asienten y pretenden explotar los recursos naturales. Para el Estado de Jalisco ya se cuenta con un Modelo de Ordenamiento Ecológico Territorial: las Unidades de Gestión Ambiental:*

### **Unidad de Gestión Ambiental**

*Son áreas con características en cuanto a recursos o características ecológicas y administraciones comunes en los que se ponderan los siguientes aspectos:*

- *Tendencias de comportamiento ambiental y ecológico.*
- *Grado de integración o autonomía política y administrativa.*
- *Nivel de desarrollo en infraestructura de comunicaciones, urbana e industrial.*

*El área donde se instalará el Sistema de Reducción de Presión y Medida de Gas Natural, se encuentra ubicado dentro de la Unidad de Gestión Ambiental Ag 3 170 A, la cual indica que el uso predominante es de Agricultura, en donde se lleva a cabo el cultivo de especies acuáticas o terrestres relacionadas con el aprovechamiento de los cuerpos de agua. Puede ser de tipo extensiva o intensiva ya sea en granjas con estanquería construida ex profeso o con cierto manejo de los cuerpos lagunares (encierros controlados, jaulas flotantes, etc.). La fragilidad de esta Unidad de Gestión Ambiental es media, por lo que se considera que está en equilibrio. Presenta un estado de penestabilidad (equilibrio entre la morfogénesis y la pedogénesis). Las actividades productivas deben de considerar los riesgos de erosión latentes. La vegetación primaria está semitransformada.*

*Estudio de Riesgo Ambiental Nivel 2*

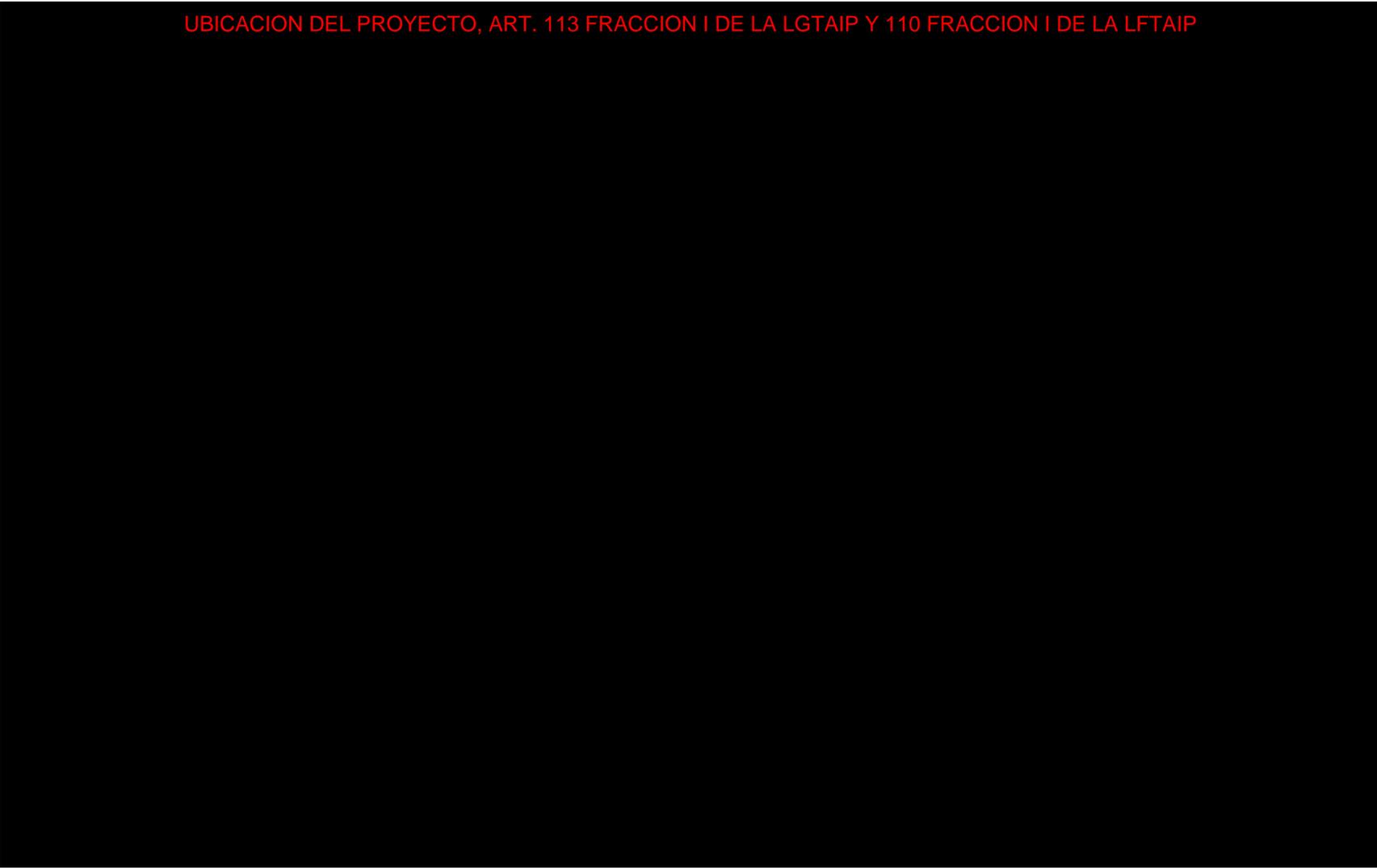
*Presenta una política territorial de Aprovechamiento: Las UGA que posean áreas con usos productivos actuales o potenciales, así como áreas con características adecuadas para el desarrollo urbano, se les definirá una política de aprovechamiento de los recursos naturales estos es establecer el uso sostenible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

*Así mismo, esta Unidad de Gestión Ambiental presenta como uso compatible el Pecuario y como usos condicionados: Asentamientos Humanos, Turismo, Industria y Agricultura, por lo tanto se considera que el funcionamiento del Sistema de Reducción de Presión y Medida de Gas Natural es compatible con la Unidad de Gestión Ambiental.*

*La unidad de Gestión Ambiental para el área del proyecto se puede apreciar en la siguiente carta:*



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



*Figura 29: Carta de Unidades de Gestión Ambiental.*

**Estudio de Riesgo Ambiental Nivel 2**

A continuación se presenta una tabla con los criterios ecológicos de la Unidad de Gestión Ambiental aplicables al sitio donde se encuentra el Sistema de Descompresión de Gas Natural y sitio en el cual se llevará a cabo el cambio de la Unidad de Control y Descompresión.

**Tabla: 6: Criterios de regulación ecológica aplicables del Modelo de Ordenamiento Ecológico del Territorio**

<b>Modelo de Ordenamiento Ecológico del Territorio: Unidad de Gestión Ambiental</b>			
<b>Política(as) ambiental(es) aplicable(es)</b>	<b>UGA(s) en la(s) que se ubica</b>	<b>Criterios ecológicos la UGA</b>	<b>Como garantiza el Proyecto el cumplimiento del criterio de la UGA</b>
<b>A-Aprovechamiento</b>	<b>170</b>	<b>Ag: 5, 6, 8, 10, 11, 12, 14, 19, 20, 21, 24, 25, 29,</b>	<b>En cada uno de los puntos que se señalan a continuación se da respuesta a este apartado.</b>
		<b>P: 1, 17</b>	
		<b>Ah: 13, 14, 19, 24, 26</b>	
		<b>Ff: 1, 3, 4</b>	
		<b>In: 5, 11, 14, 15, 16, 17, 19, 20</b>	
		<b>If: 17,18</b>	
		<b>Ac: 1</b>	
<b>Tu: 1, 4, 5, 6, 7, 13</b>			

Los criterios ecológicos que aplican para el sitio donde se instalará el Sistema de Reducción de Presión y Medida de Gas Natural en la empresa Granos y Servicios Integrales S.A. de C.V. son los siguientes:

- ✓ **Ag 5.- Promover una diversificación de cultivos acorde a las condiciones ecológicas de sitio.**

*No aplica.*

*Estudio de Riesgo Ambiental Nivel 2*

- ✓ **Ag 6.-** Promover y/o estimular que la rotación de cultivos incluya leguminosas y la trituración e incorporación al suelo e los esquimos al término de la cosecha.

*No aplica.*

- ✓ **Ag 8.-** Promover la fertilización de cultivos con fuentes orgánicas y manteniendo al suelo dentro del ciclo de carbono.

*No aplica.*

- ✓ **Ag 10.-** Promover el uso de curvas de nivel en terrenos agrícolas mayores al 5%.

*No aplica.*

- ✓ **Ag 11.-** Incorporar abonos orgánicos en áreas sometidas en forma recurrente a monocultivo.

*No aplica.*

- ✓ **Ag 12.-** Incorporar coberturas orgánicas sobre el suelo para evitar la erosión.

*No aplica.*

- ✓ **Ag 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-SEMARNAP/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 el gobierno en la detección y el combate de los incendios forestales.

*No se requerirá el uso de fuego para la preparación y construcción.*

- ✓ **Ag 19.-** Promover y estimular el uso de controladores biológicos de plagas y enfermedades.

*No aplica.*

- ✓ **Ag 20.-** *En aquellas áreas de alta y muy alta vulnerabilidad natural reglamentar la utilización de pesticidas.*

*No aplica.*

- ✓ **Ag 21.-** *Llevar a cabo un estricto control sobre las aplicaciones de productos agroquímicos (fertilizantes, herbicidas, pesticidas) en tierras productivas.*

*No aplica.*

- ✓ **Ag 24.-** *La ampliación y apertura de zonas de riego se hará en función de los excedentes disponibles a partir del balance hídrico de la cuenca.*

*No aplica.*

- ✓ **Ag 25.-** *Poner en marcha un programa de vigilancia epidemiológica para trabajadores agrícolas permanentes.*

*No aplica.*

- ✓ **Ag 29.-** *Las áreas de cultivo ubicadas en valles extensos y/o colindantes a las áreas urbanas contarán con una cerca perimetral de árboles y arbustos por parcela.*

*No aplica.*

*Estudio de Riesgo Ambiental Nivel 2*

- ✓ **P 1.-** Regular la población ganadera en áreas de pastoreo de acuerdo con la capacidad de carga del sitio.

*No aplica.*

- ✓ **P 17.-** El uso del fuego realizarse solo en sitios donde no represente un riesgo para el ecosistema circundante

*En la zona no se permitirá el uso de fuego y en especial en las inmediaciones donde se instalará el Sistema de Reducción y Medición de Gas Natural, por el almacenamiento del combustible.*

- ✓ **Ah 13.-** Establecer un sistema integrado de manejo de residuos sólidos municipales que incluya acciones ambientales adecuadas desde el origen, almacenamiento, recolección, transporte, tratamiento y disposición final de basura, con el fin de evitar la contaminación de mantos freáticos y aguas superficiales, contaminación del suelo y daños a la salud.

*La empresa Granos y Servicios Integrales S.A. de C.V. cuenta con los servicios e infraestructura necesaria para la recolección y disposición de los residuos generados en las instalaciones, por lo tanto se considera que cuenta con la capacidad necesaria para atender la zona donde se instalará el equipo de Reducción de Presión.*

- ✓ **Ah 14.-** Las ampliaciones a nuevos asentamientos urbanos y/o turísticos deberán contar con sistemas de drenaje pluvial y/o doméstico independientes.

*No aplica.*

- ✓ **Ah 19.-** Se prohíbe el establecimiento de asentamientos humanos en suelos con alta fertilidad.

*No aplica.*

*Estudio de Riesgo Ambiental Nivel 2*

- ✓ **Ah 24.-** Promover e impulsar la plantación de especies nativas en áreas verdes con el objetivo de una educación ambiental no formal sobre la riqueza biótica del lugar.

*El proyecto no contempla el establecimiento de áreas verdes, sin embargo la empresa Granos y Servicios Industriales Integrales S.A. de C.V. cuenta con espacios con vegetación, las cuales se pueden considerar como áreas verdes.*

- ✓ **Ah 26.-** Impulsar y apoyar la formación de recursos humanos según las áreas de demandas resultantes de las propuestas de ordenamiento, visualizándolas como áreas de oportunidad laboral para los habitantes del lugar.

*La empresa Granos y Servicios Industriales S.A. de C.V., lugar donde se instalará el Sistema de Reducción de Presión y Medida, brinda un importante número de empleos para el Municipio de San Juan de Los Lago, generando tanto empleos directos como indirectos.*

- ✓ **Ff1.-** En los programas de educación básica dar a conocer la biota presente en las localidades como parte del patrimonio natural.

*No aplica.*

- ✓ **Ff3.-** Incorporar especies silvestres de alto valor ornamental y/o medicinales en los viveros comerciales.

*No aplica.*

- ✓ **Ff4.-** Incorporar a los viveros destinados a la reproducción de plantas para la reforestación, especies arbóreas y/o arbustivas nativas.

*No aplica.*

*Estudio de Riesgo Ambiental Nivel 2*

- ✓ **In 5.-** Promover el uso de criterios de calidad en la producción de alimentos, bebidas, conservas, calzado, hilos y telas, ropa, muebles de madera que permitan una internacionalización de los productos.

*La empresa Granos y Servicios S.A. de C.V. cumple con los estándares de calidad que le aplican.*

- ✓ **In 11.-** Apoyar el desarrollo de iniciativa empresariales locales que busquen la utilización innovadora de recursos naturales.

*La empresa Granos y Servicios Integrales S.A. de C.V. con el cambio de Gas L.P. a Gas Natural ayuda a la disminución de emisiones contaminantes, ya que la combustión del Gas Natural es más limpia que la del Gas L.P.*

- ✓ **In 14.-** Iniciar la generación de cadenas productivas nuevas para el aprovechamiento de los subproductos del reciclado, reúso y recuperado.

*La operación del Sistema no representa una actividad generadora de residuos, ya que solo se llevará a cabo el suministro de Gas Natural a las Calderas con la que cuenta la empresa.*

- ✓ **In 15.-** Establecimiento de pequeñas agroindustrias considerando los productos locales.

*No aplica.*

- ✓ **In 16.-** Promover la existencia de ofertas educativas de diseño e industria manufacturera.

*No aplica.*

*Estudio de Riesgo Ambiental Nivel 2*

- ✓ **In 17.-** Recuperar conocimientos endógenos para el aprovechamiento de potenciales innovación o microregionales.

*No aplica.*

- ✓ **In 19.-** Incluir la construcción de distritos industriales asegurando el encadenamiento productivo, la innovación de conocimiento endógeno y el predominio de pequeñas empresas.

*No aplica.*

- ✓ **In 20.-** Promover e impulsar la innovación tecnológica para el mejoramiento ambiental.

*La empresa Granos y Servicios Integrales S.A. de C.V. con el cambio de Gas L.P. a Gas Natural ayuda a la disminución de emisiones contaminantes, ya que la combustión del Gas Natural es más limpia que la del Gas L.P.*

- ✓ **If 17.-** Realizar el transporte de residuos peligrosos en vías de alta seguridad.

*No aplica.*

- ✓ **If 18.-** Promover y apoyar la adquisición de sistemas de riego eficientes en la utilización del recurso agua.

*No aplica.*

- ✓ **Ac 1.-** Desarrollar la acuicultura en sitios donde se cumpla con las especificaciones de las NOM-001-ECOL-1996 y NOM-003-ECOL-1996 sobre calidad del agua.

*No aplica.*

*Estudio de Riesgo Ambiental Nivel 2*

- ✓ **Tu 1.-** Con el fin de promover e impulsar el interés por conocer las diversidades culturales y naturales del municipio establecer módulos de información local y de corredores turísticos.

*No aplica.*

- ✓ **Tu 4.-** Promover la participación de las comunidades en la creación y mantenimiento de infraestructura turística.

*No aplica.*

- ✓ **Tu 5.-** Promover e impulsar la preservación y aprovechamiento de pueblos y sitios históricos como marco del establecimiento de programas de turismo para rescatar vínculos con lo rural.

*No aplica.*

- ✓ **Tu 6.-** Con el fin de desarrollar el turismo rural propiciar el contar con casas de la comunidad como albergues, casas rurales, haciendas y paraderos carreteros.

*No aplica.*

- ✓ **Tu 7.-** A fin de impulsar el turismo rural se promoverán y apoyarán comedores de alimentos tradicionales con una cuidadosa regulación sanitaria.

*No aplica.*

- ✓ **Tu 13.-** A fin de establecer programas de turismo rural generar y promover una carrera técnica de turismo alternativo en los sitios con ese potencial.

*No aplica.*

➤ **Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT)**

Con fundamento en el artículo 26 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Ordenamiento Ecológico, la propuesta del programa de ordenamiento ecológico está integrada por la regionalización ecológica (que identifica las áreas de atención prioritaria y las áreas de aptitud sectorial) y los lineamientos y estrategias ecológicas para la preservación, protección, restauración y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, aplicables a ésta regionalización.

**Regionalización Ecológica.**

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

Así, las regiones ecológicas se integran por un conjunto de UAB que comparten la misma prioridad de atención, de aptitud sectorial y de política ambiental. Con base en lo anterior, a cada UAB le fueron asignados lineamientos y estrategias ecológicas específicas, de la misma manera que ocurre con las Unidades de Gestión Ambiental (UGA) previstas en los Programas de Ordenamiento Ecológico Regionales y Locales.

Cabe señalar que, aun cuando las UAB y las UGA comparten el objetivo de orientar la toma de decisiones sobre la ubicación de las actividades productivas y los asentamientos humanos en el territorio, así como fomentar el mantenimiento de los bienes y servicios ambientales: dichas Unidades difieren en el proceso de construcción toda vez que las UGA se construyen originalmente como unidades de síntesis que concentran, en su caso, lineamientos, criterios y estrategias ecológicas, en tanto que las UAB, considerando la extensión y complejidad del territorio sujeto a ordenamiento, se construyeron en la etapa de diagnóstico como unidades de análisis, mismas que fueron empleadas en la etapa de propuesta, como unidades de síntesis para concentrar lineamientos y estrategias ecológicas aplicables en dichas Unidades y por ende, a las regiones ecológicas de las que forman parte.

El Sistema de Reducción de Presión y Medida de Gas Natural se encuentra en la Unidad Ambiental Biofísica 48: Altos de Jalisco:

➤ **UAB 48: Inestable. Conflicto Sectorial Bajo**

- ✓ *No presenta superficie de Área Natural Protegida.*
- ✓ *Alta degradación de los suelos.*
- ✓ *Muy alta degradación de la vegetación.*
- ✓ *Baja degradación por desertificación.*
- ✓ *La modificación antropogénica es baja.*
- ✓ *Longitud de carreteras (Km) baja.*
- ✓ *Densidad de población (hab/Km<sup>2</sup>) baja*
- ✓ *El uso de suelo es agrícola.*
- ✓ *Otro tipo de vegetación y forestal.*
- ✓ *Con disponibilidad de agua superficial.*
- ✓ *Con disponibilidad de agua subterránea.*
- ✓ *Porcentaje de zona funcional alta.*
- ✓ *Baja marginación social.*
- ✓ *Bajo índice medio de educación,*
- ✓ *Muy bajo índice medio de salud.*
- ✓ *Bajo hacinamiento en la vivienda.*
- ✓ *Bajo indicador de consolidación de la vivienda.*
- ✓ *Bajo indicador de capitalización industrial.*
- ✓ *Bajo porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal.*
- ✓ *Alto porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios.*
- ✓ *Actividad agrícola con fines comerciales.*
- ✓ *Media importancia de la actividad minera.*
- ✓ *Alta importancia de la actividad ganadera.*

**Tabla 7: Criterios aplicables del Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio.**

<i>UAB</i>	<i>Rectores del desarrollo</i>	<i>Coadyuvantes del desarrollo</i>	<i>Asociados del desarrollo</i>	<i>Otros sectores de interés</i>	<i>Estrategias sectoriales</i>
48	<i>Agricultura - Ganadería</i>	<i>Forestal</i>	<i>Industria</i>	<i>Minería</i>	<i>4, 5, 6, 7, 8, 12, 13, 14, 15, 15 BIS, 16, 17, 18, 28, 29, 31, 32, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44</i>

*A continuación se muestra una carta donde se puede apreciar la ubicación del proyecto con respecto a las Unidades Ambientales Biofísicas.*



## *Sistema de Reducción de Presión y Medida de Gas Natural*

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

*Figura 30: Carta del POEGT UABS.*

Las estrategias que la aplican a la Unidad Ambiental Biofísica 48 y al proyecto son las siguientes:

➤ Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio

b) Dirigidas al aprovechamiento sustentable:

- ✓ 4.-Aprovechamientos sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales.
  - No aplica debido a la naturaleza de las actividades del proyecto.
- ✓ 5.- Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios.
  - No aplica debido a la naturaleza de las actividades del proyecto.
- ✓ 6.- Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas.
  - No aplica debido a la naturaleza de las actividades del proyecto.
- ✓ 7.- Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales.
  - No se contempla el retiro o introducción de vegetación forestal.
- ✓ 8.- Valoración de los servicios ambientales.
  - No aplica debido a la naturaleza de las actividades del proyecto.

c) Dirigidas a la protección de los recursos naturales

- ✓ 12.- Protección de ecosistemas
  - Se evitará la contaminación por residuos, ya sea por residuos sólidos urbanos, de manejo especial y/o peligrosos para evitar la afectación a suelo y agua, además el cambio del gas L.P. por Gas Natural ya implica una manera de protección al ambiente, ya que la combustión del gas natural genera menos contaminantes que el Gas L.P.
- ✓ 13.- Racionar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes.
  - No aplica debido a la naturaleza de las actividades del proyecto.

d) *Dirigidas a la Restauración*

- ✓ 14.- *Restauración de los ecosistemas forestales y suelo agrícolas.*
  - *El proyecto no contempla la reforestación de algún área, ya que el desarrollo del proyecto no requiere la remoción de vegetación arbórea, además dentro de las instalaciones de la empresa GSI se cuenta con zonas donde se tiene la presencia de vegetación arbórea nativa como es el caso de mezquites.*

e) *Dirigidas al aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios.*

- ✓ 15.- *Aplicación de los productos del Servicio Geológico Mexicano al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables.*
  - *No aplica debido a la naturaleza de las actividades del proyecto.*
- ✓ 15 Bis.- *Consolidar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, a fin de promover una minería sustentable.*
  - *No aplica debido a la naturaleza de las actividades del proyecto.*
- ✓ 16.- *Promover la reconversión de industrias básicas (textil – vestido, cuero – calzado, juguetes, entre otros), a fin de que se posicionen en los mercados domésticos e internacional.*
  - *No aplica debido a la naturaleza de las actividades del proyecto, sin embargo, la empresa GSI ofrece productos de calidad dentro de su ramo.*
- ✓ 17.- *Impulsar el escalamiento de la producción hacia manufacturas de alto valor agregado (automotriz, electrónica, autopartes, entre otras).*
  - *No aplica debido a la naturaleza de las actividades del proyecto.*
- ✓ 18.- *Establecer mecanismos de supervisión e inspección que permitan el cumplimiento de metas y niveles de seguridad adecuados en el sector de hidrocarburos.*
  - *El proyecto cumplirá con la normatividad aplicable del sector hidrocarburos, además de que se contará con la supervisión adecuada para el correcto funcionamiento del Sistema de Descompresión.*

➤ Grupo II.- Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana.

e) Dirigidas al desarrollo Social.

- ✓ 36. Promover la diversificación de las actividades productivas en el sector agroalimentario y el aprovechamiento integral de la biomasa. Llevar a cabo una política alimentaria integral que permita mejorar la nutrición de las personas en situación de pobreza.
  - No aplica debido a la naturaleza de las actividades del proyecto.
- ✓ 37.- Integrar a mujeres indígenas y grupos vulnerables al sector económico – productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas.
  - No aplica debido a la naturaleza de las actividades del proyecto.
- ✓ 38.- Fomentar el desarrollo de capacidades básicas de las personas en condición de pobreza.
  - No aplica debido a la naturaleza de las actividades del proyecto.

➤ Grupo III.- Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del territorio

a) Dirigidas al marco jurídico

- ✓ 42.- Asegurar la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural.
  - No aplica debido a la naturaleza de las actividades del proyecto.

b) Dirigidas a la planeación del ordenamiento territorial

- ✓ 43.- Integrar, modernizar y mejorar el acceso al Catastro Rural y la información Agraria para impulsar proyectos productivos.
  - No aplica debido a la naturaleza de las actividades del proyecto.
- ✓ 44.- Impulsar el ordenamiento territorial estatal y municipal y el desarrollo regional mediante acciones coordinadas éntrelos tres órdenes de gobierno y concretadas con la sociedad civil.
  - No aplica debido a la naturaleza de las actividades del proyecto.

➤ **Los Planes y Programas de Desarrollo Urbano Estatales, Municipales o en su caso del Centro de Población.**

*El predio donde se instalará el Sistema de Reducción de Presión y Medida de Gas Natural cuenta con el Dictamen de Usos y Destinos emitido por la Dirección de Planeación Urbana del Municipio de San Juan de Los Lagos, Jalisco, mediante oficio número 174/16-D/U.S.*

*El sistema de Reducción de Presión y Medida de Gas Natural está elaborado mediante las Normas Oficiales Mexicanas tanto del a Comisión Reguladora de Energía como de la Agencia de Seguridad, Energía y Ambiente.*

**Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos**

*En atención a las reformas y adiciones a los artículos 25, 27 y 28 de la Constitución Política de los Estado Unidos Mexicanos publicados en el Diario Oficial de la Federal el 20 de Diciembre de 2013.*

**Artículo 25.-** *Corresponde al Estado la rectoría del desarrollo nacional para garantizar que éste sea integral y sustentable, que fortalezca la Soberanía de la Nación y su régimen democrático y que, mediante la competitividad, el fomento del crecimiento económico y el empleo y una más justa distribución del ingreso y la riqueza, permita el pleno ejercicio de la libertad y la dignidad de los individuos, grupos y clases sociales, cuya seguridad protege esta Constitución.*

*El sector público tendrá a su cargo, de manera exclusiva, las áreas estratégicas que se señalan en el artículo 28, párrafo cuarto de la Constitución manteniendo siempre el Gobierno Federal la propiedad y el control sobre los organismos y empresas productivas del Estado que en su caso se establezcan. Tratándose de la planeación y el control del sistema eléctrico nacional, y del servicio público de transmisión y distribución de energía eléctrica, así como de la exploración y extracción de petróleo y demás hidrocarburos, la Nación llevará a cabo dichas actividades en términos de lo dispuesto por los párrafos sexto y séptimo del artículo 27 de esta Constitución.*

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

**Vinculación con el proyecto.-** *La empresa Granos y Servicios Integrales S.A. de C.V. es una empresa comprometida con el medio ambiente, por tal motivo se llevará a cabo el cambio del Gas L.P. por el Gas Natural, el cual presenta una combustión más limpia, disminuyendo así las emisiones a la atmósfera. Así mismo, el proyecto que nos ocupa, se considera una fuente de empleo, tanto por la operación de la empresa GSI como por la instalación del Sistema de Reducción de Presión, con lo que se contribuye a la economía de la Región.*

**Artículo 27.-** *Tratándose del petróleo y de los hidrocarburos sólidos, líquidos o gaseosos, en el subsuelo, la propiedad de la Nación es inalienable e imprescriptible y no se otorgarán concesiones. Con el propósito de obtener ingresos para el Estado que contribuyan al desarrollo de largo plazo de la Nación, ésta llevará a cabo las actividades de exploración y extracción del petróleo y demás hidrocarburos mediante asignaciones a empresas productivas del Estado o a través de contratos con ésta o con particulares, en los términos de la Ley Reglamentaria. Para cumplir con el objeto de dichas asignaciones o contratos las empresas productivas del Estado podrán contratar como particulares. En cualquier caso, los hidrocarburos en el subsuelo son propiedad de la Nación y así deberá afirmarse en las asignaciones o contratos.*

**Artículo 28.-** *No constituirán monopolios las funciones que el Estado ejerza de manera exclusiva en las siguientes áreas estratégicas: correos, telégrafos y radiotelegrafía; minerales radiactivos y generación de energía nuclear; la planeación y el control del sistema eléctrico nacional, así como el servicio público de transmisión y distribución de energía eléctrica, y la exploración y extracción del petróleo y de los demás hidrocarburos, en los términos de los párrafos sexto y séptimo del artículo 27 de esta Constitución, respectivamente: así como las actividades que expresamente señalen las leyes que expida el Congreso de La Unión.*

*Estudio de Riesgo Ambiental Nivel 2*

*El poder Ejecutivo contará con los órganos reguladores coordinados en materia energética, denominados Comisión Nacional de Hidrocarburos y Comisión Reguladora de Energía, en los términos que determine la Ley.*

***Vinculación con el proyecto.-** La empresa GN Energético S. de R.L. de C.V. deberá apegarse a las normas, leyes y Reglamentos que determinan los órganos reguladores, como es el caso de la Comisión Reguladora de Energía, la Agencia de Seguridad Energía y Ambiente, entre otras.*

**Ley de Hidrocarburos**

*En cumplimiento a las reformas constitucionales en cita, se destaca el principio establecido en el párrafo cuarto del artículo 28, que prevé que es competencia exclusiva de la Federación, la exploración y extracción del petróleo y de los demás hidrocarburos, así como las actividades que expresamente señalen las leyes que expida el Congreso de la Unión. Derivado de lo anterior fue expedida la Ley de Hidrocarburos, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 11 de Agosto de 2014 y con vigencia a partir del día siguiente de su publicación en dicho medio de comunicación oficial; atento a lo contenido en dicho cuerpo normativo, y específicamente a lo previsto por el artículo 95 de la citada Ley de Hidrocarburos, se aprecia que se establece que la industria del sector hidrocarburos es de exclusiva jurisdicción federal, por lo que únicamente el Gobierno Federal puede dictar las disposiciones técnicas, reglamentarias y de regulación en la materia.*

*De conformidad con lo previsto en los artículos 1, 2 fracciones I, II, III, IV y V, artículo 4 (en el cual se definen los principales conceptos) y 95:*

***Artículo 1.-** corresponde a la Nación la propiedad directa, inalienable e imprescindible de todos los hidrocarburos que se encuentren en el subsuelo del territorio nacional, incluyendo la plataforma continental y la zona económica exclusiva situada fuera del mar territorial y adyacente a éste, en mantos o yacimientos, cualquiera que sea su estado físico.*

*Estudio de Riesgo Ambiental Nivel 2*

**Artículo 2.-** esta ley tiene por objeto regular las siguientes actividades en territorio nacional:

- I. El reconocimiento y Exploración superficial y la Exploración y Extracción de Hidrocarburos.
- II. El tratamiento, refinación, enajenación, comercialización, Transporte y Almacenamiento del Petróleo.
- IV. El transporte, almacenamiento, distribución, comercialización y expendio al público de petrolíferos

**Vinculación con el proyecto.-** El presente proyecto corresponde a la instalación de un Sistema de Reducción de Presión y Medida de Gas Natural para el funcionamiento de las calderas con las que cuenta la empresa Granos Servicios Integrales, para lo cual se contará con almacenamiento del Gas Natural, por tal motivo se considera que el proyecto debe ser regulado por esta Ley.

**Artículo 95.-** la industria de Hidrocarburos es de exclusiva jurisdicción federal. En consecuencia, únicamente el Gobierno Federal puede dictar las disposiciones técnicas, reglamentarias y de regulación en la materia, incluyendo aquellas relacionadas con el desarrollo sustentable, el equilibrio ecológico y la protección al medio ambiente en el desarrollo de esta industria.

**Vinculación con el proyecto.-** La empresa GN Energético S. de R.L. de C.V. deberá apegarse a las normas, leyes y Reglamentos que determinan los órganos reguladores, como es el caso de la Comisión Reguladora de Energía, la Agencia de Seguridad Energía y Ambiente, entre otras. Por tal motivo, tanto la Manifestación de Impacto Ambiental Particular y el Estudio de Riesgo se presentarán a la ASEA para su evaluación y Resolución.

***Ley de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos.***

*El Congreso de la Unión, expidió la denominada Ley de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 11 de Agosto de 2014 y con vigencia a partir del día siguiente de su publicación: en dicha ley, en la cual se establece que será la citada Agencia de Seguridad, Energía y Ambiente (ASEA) quien a partir del 2 de marzo de 2015 tendrá competencia sobre protección de personas, medio ambiente y de instalaciones del sector hidrocarburos, por ello es dicha Agencia quien cuenta con las facultades para expedir, suspender, revocar o negar las licencias, autorizaciones, permisos y registros en materia ambiental, que guarden relación con todas aquéllas actividades relativas al sector de hidrocarburos (transporte, almacenamiento, distribución, comercialización y expendio al público) y especialmente expedir autorizaciones en materia de impacto y riesgo ambiental del Sector Hidrocarburos.*

***Artículo 1.-*** *la Agencia tiene por objeto la protección de las personas, el medio ambiente y las instalaciones del sector hidrocarburos a través de la regulación y supervisión de:*

- I. La seguridad Industrial y Seguridad Operativa.*
- II. Las actividades de desmantelamiento y abandono de instalaciones.*
- III. El control integral de los residuos y emisiones contaminantes.*

***Vinculación con el proyecto.-*** *El desarrollo del proyecto se apegará a las disposiciones marcadas por la citada Agencia, principalmente para llevar a cabo las actividades de protección al ambiente y disminuir la consecuencia de los impactos ambientales que se generen con la instalación del Sistema de Reducción de Presión.*

**Artículo 3**

**XI.** Para Sector Hidrocarburo o Sector abarca la siguiente actividad:

I. El transporte, almacenamiento, distribución y expendio al público de petrolíferos.

**Vinculación con el proyecto.-** El presente proyecto al manejar Gas Natural se considera parte del Sector Hidrocarburos.

**Artículo 5.-** entre sus atribuciones, la agencia tiene la siguiente:

XVIII. Expedir, suspender, revocar o negar las licencias, autorizaciones, permisos y registros en material, a que se refiere el artículo 7 de esta Ley, en los términos de las disposiciones normativas aplicables

**Vinculación con el proyecto.-** El presente proyecto se someterá a evaluación a esta agencia para obtener los permisos de Impacto y Riesgo Ambiental correspondientes para la preparación, construcción, operación, mantenimiento y abandono del Sistema de Reducción de Presión y Medición de Gas Natural.

**Artículo 7.-** los actos administrativos a que se refiere la fracción XVIII del artículo 5º, serán los siguientes:

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

*Estudio de Riesgo Ambiental Nivel 2*

**Vinculación con el proyecto.-** El presente proyecto se someterá a evaluación a esta agencia para obtener los permisos de Impacto y Riesgo Ambiental correspondientes para la preparación, construcción, operación, mantenimiento y abandono del Sistema de Reducción de Presión y Medición de Gas Natural.

**Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente**

**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.

**Vinculación con el proyecto.-** El presente proyecto se deberá enfocar a la protección del medio ambiente para que su implementación y operación no generen impactos severos a los diversos factores ambientales y que su funcionamiento sea viable y que los impactos que se generen puedan ser reducidos o mitigados.

**Artículo 5.-** Son facultades de la Federación:

- 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 autoridades correspondientes

**Vinculación con el proyecto.-** Es por este motivo que el presente estudio se ingresa a la Agencia de Seguridad Energía y Ambiente para su evaluación y Resolución.

**Artículo 28.-** La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los lineamientos y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el medio ambiente. Para ello, en los casos en que determine el Reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría:

VIII. *Parques industriales donde se prevea la realización de actividades altamente riesgosas*

**Vinculación con el proyecto.-** *La presente Manifestación de Impacto Ambiental y el Estudio de Riesgo se ingresa a la Agencia de Seguridad, Energía y Ambiente para su evaluación y Resolución, por tratarse de un proyecto donde se abastecerá Gas Natural mediante la instalación de un Sistema de Reducción de Presión.*

**Artículo 30.-** *Para obtener la autorización a que se refiere el artículo 28 de esta Ley, los interesados deberán presentar a la Secretaría una manifestación del impacto ambiental, la cual deberá contener, por lo menos, una descripción de los posibles efectos en el o los ecosistemas que pudieran ser afectados por la obra o actividad de que se trate, considerando el conjunto de los elementos que conforman dichos ecosistemas, así como las medidas preventivas, de mitigación y las demás necesarias para evitar y reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente.*

*Cuando se trate de actividades consideradas altamente riesgosas en los términos de la presente Ley, la manifestación deberá incluir el estudio de riesgo correspondiente.*

**Vinculación con el proyecto.-** *La presente Manifestación de Impacto Ambiental y el Estudio de Riesgo se ingresa a la Agencia de Seguridad, Energía y Ambiente para su evaluación y Resolución, por tratarse de un proyecto donde se abastecerá Gas Natural mediante la instalación de un Sistema de Reducción de Presión.*

**Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental.**

**Artículo 4º.-** *Compete a la Secretaría:*

- II. *Formular, publicar y poner a disposición del público las guías para la presentación del informe preventivo, la manifestación de impacto ambiental en sus diversas modalidades y el estudio de riesgo;*

*Estudio de Riesgo Ambiental Nivel 2*

**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:

a) *Actividades del Sector Hidrocarburos:*

IX. *Construcción y operación de instalaciones para la producción, transporte, almacenamiento, distribución y expendio al público de petrolíferos.*

**Vinculación con el proyecto.-** La presente Manifestación de Impacto Ambiental y el Estudio de Riesgo se ingresa a la Agencia de Seguridad, Energía y Ambiente para su evaluación y Resolución, por tratarse de un proyecto donde se abastecerá Gas Natural mediante la instalación de un Sistema de Reducción de Presión.

**Artículo 17.-** El promovente deberá presentar a la Secretaría la solicitud de autorización en materia de impacto ambiental, anexando:

- I. *La manifestación de impacto ambiental;*
- II. *Un resumen del contenido de la manifestación de impacto ambiental, presentado en disquete, y*
- III. *Una copia sellada de la constancia del pago de derechos correspondientes.*

*Cuando se trate de actividades altamente riesgosas en los términos de la Ley, deberá incluirse un estudio de riesgo*

**Vinculación con el proyecto.-** La presente Manifestación de Impacto Ambiental y el Estudio de Riesgo se ingresa a la Agencia de Seguridad, Energía y Ambiente para su evaluación y Resolución, por tratarse de un proyecto donde se abastecerá Gas Natural mediante la instalación de un Sistema de Reducción de Presión.

*Estudio de Riesgo Ambiental Nivel 2*

**Artículo 18.-** El estudio de riesgo a que se refiere el artículo anterior, consistirá en incorporar a la manifestación de impacto ambiental la siguiente información:

- I. Escenarios y medidas preventivas resultantes del análisis de los riesgos ambientales relacionados con el proyecto;
- II. Descripción de las zonas de protección en torno a las instalaciones, en su caso, y
- III. Señalamiento de las medidas de seguridad en materia ambiental.

La Secretaría publicará, en el Diario Oficial de la Federación y en la Gaceta Ecológica, las guías que faciliten la presentación y entrega del estudio de riesgo.

**Vinculación con el proyecto.-** De acuerdo al trámite ASEA-00-032 Estudio de Riesgo Ambiental para empresas que realizan actividades altamente riesgosas del Sector Hidrocarburos, se utilizó la Guía para la elaboración del Estudio de Riesgo Ambiental, Nivel 2.

**Artículo 55.-** la Secretaría, por conducto de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente o, en su caso, por conducto de la Agencia, en el ámbito de sus respectivas, realizará los actos de inspección y vigilancia del cumplimiento de las disposiciones contenidas en el presente Reglamento, así como de las que deriven del mismo, e impondrá las medidas de seguridad y sanciones que resulten procedentes.

Para efectos de lo anterior, la Secretaría, por conducto de las unidades administrativas señaladas en el párrafo anterior, según sea el caso, podrá requerir a las personas sujetas a los actos de inspección y vigilancia, la presentación de información y documentación relativa al cumplimiento de las disposiciones anteriormente referidas.

**Vinculación con el proyecto.-** La empresa Granos y Servicios Integrales S.A. de C.V. estará sujeta a revisiones por parte de la Agencia de Seguridad, Energía y Ambiente, para asegurar el cumplimiento de las disposiciones marcadas por las normas, leyes y reglamentos y por lo tanto las empresas involucradas deberán dar cumplimiento a dichas disposiciones.

**Artículo 59.-** cuando el responsable de una obra o actividad autorizada en materia de impacto ambiental, incumpla con las condiciones previstas en la autorización y se den los casos del artículo 170 de la Ley, la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente o, en su caso, la Agencia, en el ámbito de sus expectativas competencias, ordenarán la imposición de las medidas de seguridad que correspondan, independientemente de las medidas correctivas y las sanciones que corresponda aplicar.

**Vinculación con el proyecto.-** En caso de que las empresas incumplan con las disposiciones marcadas por las dependencias correspondientes serán acreedores a sanciones, las cuales serán establecidas por las propias instituciones, dependiendo de la gravedad del incumplimiento.

**Artículo 65.-** Toda persona, grupos sociales, organizaciones no gubernamentales, asociadas y sociedades podrán denunciar ante la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente, la Agencia o ante las autoridades correspondientes todo hecho, acto u omisión que produzca o pueda producir desequilibrio ecológico o daños al ambiente o a los recursos naturales, o contravengan las disposiciones jurídicas en esta materia y se relacionen con las obras o actividades mencionadas en el artículo 28 de la Ley y en el presente Reglamento. Las denuncias que se presentaren serán substanciadas de conformidad con lo previsto en el Capítulo VII del Título Sexto de la Ley.

**Vinculación con el proyecto.-** En caso de que las empresas incumplan con las disposiciones marcadas por las dependencias correspondientes serán acreedores a sanciones, las cuales serán establecidas por las propias instituciones, dependiendo de la gravedad del incumplimiento. Los incumplimientos pueden ser denunciados por cualquier persona que detecte los daños generados al ambiente.

### **Reglamento Interior de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos**

**Artículo 14.-** La Unidad de Gestión, Supervisión, Inspección y Vigilancia Comercial, será competente en las siguientes actividades del Sector: La distribución y expendio de gas natural, la distribución y expendio al público de gas licuado de petróleo, así como la distribución y expendio al público de petrolíferos. Al efecto tendrá las siguientes atribuciones:

*Estudio de Riesgo Ambiental Nivel 2*

- V. *Implementar en las Direcciones Generales de su adscripción los lineamientos y criterios de actuación, organización y operación interna que determine el Director Ejecutivo para la expedición, modificación, suspensión, revocación o anulación, total o parcial de los permisos, licencias y autorizaciones para el establecimiento y operación de la distribución y expendio al público de gas natural, gas licuado de petróleo o petrolíferos, en materia de:*
- e. *La evaluación de impacto ambiental de obras y actividades del Sector, incluidos los estudios de riesgo que se integren a las manifestaciones correspondientes.*

**Vinculación con el proyecto.-** *La presente Manifestación de Impacto Ambiental y el Estudio de Riesgo se ingresan a la Agencia de Seguridad, Energía y Ambiente para su evaluación y Resolución, por tratarse de un proyecto donde se abastecerá Gas Natural mediante la instalación de un Sistema de Reducción de Presión. Así mismo, las empresas tendrán que cumplir con todas las disposiciones aplicables marcadas por la Agencia principalmente para la protección del ambiente.*

**Artículo 37.-** *La dirección General de Gestión Comercial, tendrá competencia en materia de distribución y expendio al público de gas natural, gas licuado de petróleo o petrolíferos, para la cual tendrá las siguientes atribuciones.*

- V. *Evaluar y en su caso, autorizar las manifestaciones de impacto ambiental para las obras y actividades del Sector y los estudios de riesgo que, en términos de las disposiciones jurídicas aplicables, se integren a las mismas.*

**Vinculación con el proyecto.-** *La presente Manifestación de Impacto Ambiental y el Estudio de Riesgo se ingresa a la Agencia de Seguridad, Energía y Ambiente para su evaluación y Resolución, por tratarse de un proyecto donde se abastecerá Gas Natural mediante la instalación de un Sistema de Reducción de Presión.*

*Es la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Ambiente quien a partir del 02 de marzo de 2015 tiene competencia sobre protección de personas, medio ambiente y de instalaciones del sector hidrocarburos, por ello es dicha Agencia quien cuenta con permisos y registros en materia ambiental, que guarden relación con todas aquellas actividades relativas al sector de hidrocarburos: transporte, almacenamiento, distribución, comercialización y expendio al público.*

### ***Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.***

***Artículo 1.-*** La presente Ley es reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos que se refieren a la protección al ambiente en materia de prevención y gestión integral de residuos, en el territorio nacional.

*Sus disposiciones son de orden público e interés social y tienen por objetivo garantizar el derecho de toda personal al medio ambiente adecuado y propiciar el desarrollo sustentable a través de la prevención de la generación, la valorización y la gestión integral de los residuos peligrosos, de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial; prevenir la contaminación de sitios con estos residuos y llevar a cabo su remediación.*

***Vinculación con el proyecto.-*** La empresa Granos y Servicio Integrales S.A. de C.V. cuenta con la infraestructura necesaria para el almacenamiento y disposición de los residuos generados, por lo tanto, durante la etapa de preparación y construcción los residuos se almacenarán y se llevará a cabo su disposición por medio de un prestador de servicios autorizado.

*Durante la etapa de operación no se considera gran generación de residuos, ya que solo se tendrán durante las acciones de mantenimiento a los diferentes equipos con los que contará.*

**Artículo 7.-** Son facultades de la Federación:

- II. Expedir reglamentos, normas oficiales mexicana y demás disposiciones jurídicas para regular el manejo integral de los residuos peligrosos, su clasificación, prevenir la contaminación de sitios o llevar a cabo su remediación cuando ello acurra.
- IV. Expedir las normas oficiales mexicanas relativas al desempeño ambiental que deberá prevalecer en el manejo integral de residuos sólidos urbano y de manejo especial.
- V. Expedir las normas oficiales mexicanas que establezcan los criterios para determinar qué residuos estarán sujetos a planes de manejo, que incluyan los listados de éstos, y especifiquen los procedimientos a seguir en el establecimiento de dichos planes.

**Vinculación con el proyecto.-** La empresa deberá acatar las normas aplicables respecto a los residuos que se generen y cumplir con el plan de manejo correspondiente.

**Artículo 10.-** Los municipios tienen a su cargo las funciones de manejo integral de residuos sólidos urbanos, que consisten en la recolección, traslado, tratamiento y su disposición final.

**Vinculación con el proyecto.-** El municipio es el que se encarga de recolectar los residuos sólidos urbanos que se generan en la empresa Granos y Servicios Integrales S.A. de C.V.

**Artículo 18.-** Los residuos sólidos urbanos podrán subclasificarse en orgánicos e inorgánicos con objeto de facilitar su preparación primaria y secundaria, de conformidad con los Programas Estatales y Municipales para la Prevención y la Gestión Integral de los Residuos, así como con los ordenamientos legales aplicables.

**Vinculación con el proyecto.-** La empresa Granos y Servicios Integrales S.A. de C.V. actualmente lleva a cabo la clasificación de residuos orgánicos e inorgánicos.

**Artículo 19.-** Los residuos de manejo especial se clasifican como se indica a continuación, salvo cuando se trate de residuos considerados como peligrosos en esta Ley y en las normas oficiales mexicanas correspondientes:

VII. *Residuos de construcción, mantenimiento y demolición en general.*

**Vinculación con el proyecto.-** Para el caso de los residuos de la construcción, para la obra civil, la empresa Granos y Servicios no considera la generación de este tipo de residuos ya que las obras serán mínimas, sin embargo, en caso de generarse, se almacenarán y por medio de un prestador de servicio autorizado, se llevará a cabo su disposición final.

**Artículo 31.-** Estarán sujetos a un plan de manejo los siguientes residuos peligrosos y los productos usados, caducos, retirados del comercio o que se desechen y que estén clasificados como tales en la norma oficial mexicana correspondiente:

- I. *Aceites lubricantes usados.*
- V. *Baterías eléctricas base de mercurio o de níquel – cadmio.*
- VI. *Lámparas fluorescentes y de vapor de mercurio.*

**Vinculación con el proyecto.-** Debido a las actividades de mantenimiento se podrá generar aceite o sólidos impregnados, los cuales deberán ser considerados como residuos peligrosos y por lo tanto, llevar a cabo su disposición adecuada e incorporarse a un plan de manejo.

**Artículo 41.-** Los generadores de residuos peligrosos y los gestores de este tipo de residuos, deberán manejarlos de manera segura y ambientalmente adecuada conforme a los términos señalados en esta Ley.

**Artículo 42.-** Los generadores y demás poseedores de residuos peligrosos, podrán contratar los servicios de manejo de estos residuos como empresas o gestores autorizados para tales efectos por la Secretaría, o bien transferirlos a industrias para su utilización como insumos dentro de sus procesos, cuando previamente haya sido hecho del conocimiento de esta dependencia, mediante un plan de manejo para dichos insumos, basados en la minimización de sus riesgos.

**Vinculación con el proyecto.-** No se considera que la operación del Sistema de Reducción de Presión y Medida de Gas Natural genere una gran cantidad de residuos peligrosos, ya que estos solo se podrán presentar durante las actividades de mantenimiento, pero en caso de generarse, estos se almacenarán y por medio de un prestador de servicios autorizado se llevará a cabo su disposición final.

**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.

**Vinculación con el proyecto.-** En caso de que se generen residuos peligrosos, estos se almacenarán en contenedores cerrados separados de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial.

### **Ley Estatal de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente Jalisco**

#### **Capítulo I**

**Artículo 1º.** La presente ley es de orden público y de interés social, y tiene por objeto regular la preservación y restauración del equilibrio ecológico, así como la protección al ambiente y el patrimonio cultural en el Estado de Jalisco, en el ámbito de competencia de los gobiernos estatal y municipales, con la finalidad de mejorar la calidad ambiental y la calidad de vida de los habitantes del estado y establecer el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales.

**Vinculación con el proyecto.-** Las empresas deberán cumplir con las disposiciones aplicables de protección del ambiente para prevenir o disminuir los impactos ambientales que se generen con el desarrollo del proyecto

## Capítulo V

**Artículo 9º.-** Para la formulación y conducción de la política ambiental, y demás instrumentos previstos en esta ley, en materia de preservación y restauración del equilibrio ecológico y protección al ambiente, se observarán los siguientes criterios:

- I. Los ecosistemas son patrimonio común de la sociedad y de su equilibrio dependen la vida y las posibilidades productivas del país y en especial, del estado de Jalisco.
- II. Los ecosistemas y sus elementos deben ser aprovechados en forma sustentable de manera que se asegure una productividad óptima y sostenida, compatible con la evolución de los procesos productivos.
- III. Las autoridades estatales, municipales y las federales en funciones en el estado, deben de asumir la responsabilidad de la protección ambiental del territorio de la entidad, bajo un estricto concepto federalista, conjuntamente con la sociedad.
- IV. La responsabilidad respecto al equilibrio ecológico, comprende tanto las condiciones presentes como las que determinarán la calidad de vida de las futuras generaciones.
- VI. El aprovechamiento de los recursos naturales debe realizarse en forma sustentable.
- IX. En el ejercicio de las atribuciones que las leyes confieren al gobierno del estado y los gobiernos municipales, para regular, promover, restringir, prohibir, orientar y en general, inducir las acciones de los particulares en los campos económico y social, se consideran prioritariamente los criterios de fragilidad, vulnerabilidad, preservación, protección y fortalecimiento del equilibrio ecológico.
- XIII. Es de interés público y social que las actividades que se llevan a cabo dentro del territorio del estado, no afecten el equilibrio ecológico internacional o nacional.
- XV. Quien haga uso de los recursos naturales o realice obras o actividades que directa o indirectamente afecten al ambiente, está obligado a prevenir, minimizar o reparar los costos ambientales que dicha afectación implique. Asimismo, debe incentivarse a quien proteja al ambiente y aproveche de manera sustentable los recursos naturales.

**Vinculación con el proyecto.-** Las empresas deberán asegurar el cuidado del ambiente derivado del desarrollo del proyecto y acatar la regulación ambiental para disminuir los impactos ambientales que se generen por la instalación y operación del Sistema de Reducción de Presión, siendo importante mencionar que el hecho del cambio del Gas L.P. a Gas Natural implica un impacto positivo.

## Capítulo VI

**Artículo 12.-** Los gobiernos del estado y de los municipios, en el ámbito de sus respectivas competencias, diseñarán, desarrollarán y aplicarán instrumentos económicos que incentiven al cumplimiento de los objetivos de la política ambiental, mediante los cuales se buscará:

- I. Promover un cambio en la conducta de la persona que realicen actividades agropecuarias, industriales, comerciales y de servicios, de tal manera que la satisfacción de los intereses particulares sea compatible con la de los intereses colectivos de protección ambiental y de desarrollo sustentable.

**Vinculación con el proyecto.-** Las empresas deberán asegurar el cuidado del ambiente derivado del desarrollo del proyecto y acatar la regulación ambiental para disminuir los impactos ambientales que se generen por la instalación y operación del Sistema de Reducción de Presión, siendo importante mencionar que el hecho del cambio del Gas L.P. a Gas Natural implica un impacto positivo.

## Título Tercero

### Capítulo II

**Artículo 69.-** Para la protección y aprovechamiento del suelo en el estado, se considerarán los siguientes criterios:

*Estudio de Riesgo Ambiental Nivel 2*

- I. *El uso del suelo debe ser compatible con su condición de fragilidad ambiental y no debe alterar el equilibrio de los ecosistemas, por lo que, su adecuado aprovechamiento requerirá de un programa que contemple los aspectos emanados de los ordenamientos ecológicos regional del estado y localidades.*
- II. *La realización de las obras públicas o privadas que por sí mismas puedan provocar deterioro severo del suelo, deberán incluir acciones equivalente de mitigación, restauración, estabilización y rehabilitación.*

**Vinculación con el proyecto.-** *La Empresa Granos y Servicios Integrales S.A. de C.V. cuenta con uso de suelo compatible mediante el Dictamen de Usos y Destinos, el cual se anexa al presente estudio y cuenta con una vigencia indefinida, tal y como se menciona en el artículo 284 del Código Urbano para el Estado de Jalisco.*

*Ya que la superficie que ocupará el proyecto es baja, no se considera que las características del suelo del entorno cambien considerablemente, además, es importante mencionar que se adoptarán medidas para prevenir la contaminación por residuos o degradación que puedan modificar su constitución.*

**Título Cuarto****Capítulo I**

**Artículo 71.-** *Para la protección de la atmósfera, se considerarán los siguientes criterios:*

- I. *La calidad del aire deberá ser satisfactoria en todos los asentamientos humanos y regiones del estado.*
- II. *Las emisiones de contaminantes a la atmósfera, en la entidad, sean de fuentes fijas o móviles, deberán de ser reducidas y controladas para asegurar una calidad del aire satisfactoria para el bienestar de la población y el equilibrio ecológico.*

**Vinculación con el proyecto.-** El Sistema de Reducción de Presión y Medida de Gas Natural contara con dispositivos de seguridad para disminuir al máximo la emisión de hidrocarburos.

## Capítulo II

**Artículo 82.-** Las aguas residuales provenientes de usos municipales, públicos o domésticos y las de usos industriales, agropecuarios, acuícolas y pesqueros que se descarguen en los sistemas de alcantarillado de las poblaciones, o en las cuencas, ríos, cauces, embalses demás depósitos o corrientes de agua, así como las que por cualquier medio se infiltren en el subsuelo y en general, las que se derramen en los suelos, deberán reunir las condiciones necesarias para prevenir.

- I. La contaminación de los cuerpos receptores.
- II. Las interferencias en los procesos de depuración de las aguas.
- III. Los trastornos, impedimentos o alteraciones en los correctos aprovechamientos, o en el funcionamiento adecuado de los ecosistemas y en la capacidad hidráulica en las cuencas, cauces, embalses, mantos acuíferos y demás depósitos de propiedad nacional, así como en los sistemas de alcantarillado.

**Vinculación con el proyecto.-** El Sistema de Reducción estará equipada con una caldera para la producción de agua caliente, requerida para la sección de precalentamiento de gas, precalentamiento que se produce a través del haz de tubos del intercambiador de calor a contra flujo, sin embargo no se considera que por la operación del Sistema se presenten aguas residuales, pero si se llegasen a generar, ya sea por actividades de mantenimiento o pruebas, estas serán tratadas y dispuesta como residuo.

## Capítulo III

**Artículo 86.-** Para la prevención y control de la contaminación del suelo, se consideran los siguientes criterios

*Estudio de Riesgo Ambiental Nivel 2*

- I. *Corresponde al gobierno del estado, a los gobiernos municipales y a la sociedad en general prevenir la contaminación del suelo.*
- II. *Deben ser controlados los residuos, en tanto que constituyan la principal fuente de contaminación de los suelos.*

**Vinculación con el proyecto.**- *La empresa Granos y Servicio Integrales S.A. de C.V. cuenta con la infraestructura necesaria para el almacenamiento y disposición de los residuos generados*

**Áreas Naturales Protegidas.**

*El Estado de Jalisco cuenta con 12 áreas naturales protegidas que cuentan con protección legal, mediante decreto del ejecutivo federal y por el poder legislativo estatal (Congreso del Estado) y que en su conjunto suman una superficie de 224,721-62-67.7Ha y 87.9 Kilómetros de litoral (tortuga marina).*

*Las 12 áreas naturales protegidas son las siguientes:*

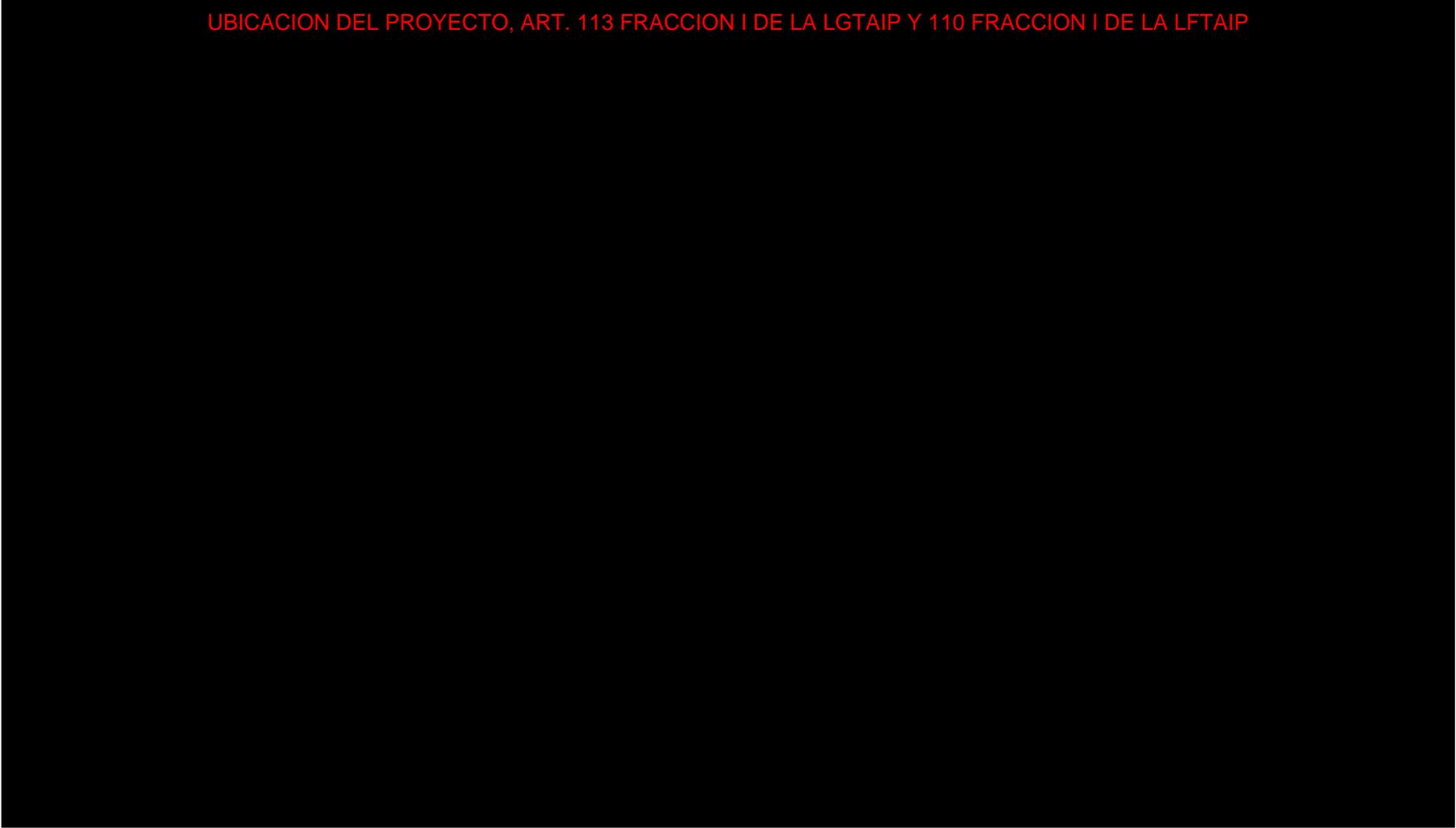
1. *Parque Nacional "Volcán Nevado de Colima".*
2. *Área de Protección de Flora y Fauna "La Primavera".*
3. *Área de Protección de la flora y fauna "Sierra de Quila" Santuario para la protección, conservación, repoblación, desarrollo y control de diversas especies de tortuga marina.*
4. *Playa de Mismaloya.*
5. *Playa Teopa.*
6. *Playa Cuitzmala.*
7. *Playa El Tecuan.*
8. *Reserva de la Biosfera "Sierra de Manantlán".*
9. *Reserva de la Biosfera "Chamela - Cuixmala".*
10. *Santuario "Islas de la Bahía de Chamela".*
11. *Zona de conservación Ecológica "Estero el Salado".*
12. *Área Municipal de Protección Hidrológica "Barranca del Río Santiago".*

*El Sistema de Reducción de Presión y Medida de Gas Natural no se encuentra en alguna de las áreas naturales protegidas mencionadas. A continuación se muestra una tabla con las Áreas Naturales Protegidas más cercanas al área del proyecto.*



## *Sistema de Reducción de Presión y Medida de Gas Natural*

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



*Figura 31: Carta de Areas Naturales Protegidas.*

### ***Humedales y sitios Ramsar.***

*Los humedales comprenden una gran variedad de ecosistemas por la diversidad de ambiente y características que los conforman; sin embargo, todos tienen una característica común, son zonas cubiertas predominantemente por agua.*

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

*Los humedales son ecosistemas que hacen posible la existencia de la vida en el plante, pues asumen una importante cantidad de funciones ecológicas y proveen de servicios ecosistémicos primordiales para el ser humano.*

*Hasta el 2018, los 170 países contratantes de la Convención sumaban 2,282 Sitos Ramsar, de los cuales 142 están en México, incluidos los 13 localizados en Jalisco.*

*Los sitios Ramsar dentro del Estado de Jalisco son los siguientes:*

- *Laguna de Sayula.*
- *Laguna de Zapotlán.*
- *Laguna de Atotonilco.*
- *Laguna de Xola – Paramán.*
- *Estero La Manzanilla.*
- *Estero El Chorro.*
- *Estero Majahuas.*
- *Laguna de Chapultepec.*
- *Sistema Lagunar Estuarino Agua Dulce – El Ermitaño.*
- *Humedales de Chamela Cuixmala.*
- *Lago de Chapala.*

➤ *Presa La Vega.*

*El Sistema de Reducción de Presión y Medida de Gas Natural no se encuentra en alguno de los sitios Ramsar mencionados. A continuación se muestra una carta con los sitios Ramsar más cercanos al área donde se desarrollará el proyecto.*



## Sistema de Reducción de Presión y Medida de Gas Natural

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

*Figura 32: Carta de Sitios Ramsar.*

**Plan Municipal de Desarrollo 2015-2018 (aún vigente a la fecha de elaboración del estudio)**

Según este Plan Municipal de Desarrollo, menciona que entre las necesidades prioritarias del municipio se tienen las siguientes:

- Fortalecer y organizar la economía de San Juan de Los Lagos.
- Generar opciones empresariales y de empleo para jóvenes.

**Vinculación con el proyecto.-** La empresa Granos y Servicios Integrales S.A. de C.V. ayuda a cumplir con las necesidades mencionadas ya que contribuye a lo que también menciona dicho programa: El Municipio de San Juan de los Lagos es una potencia en la producción agropecuaria concentrada principalmente en la producción de huevo, carne de cerdo y de res, siendo uno de los principales proveedores del país en este importante sector.

## V. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO

*V.1. Mencionar los criterios de diseño de la instalación con base a las características del sitio y a la susceptibilidad de la zona a fenómenos naturales y efectos meteorológicos adversos*

*La estación debe ser colocada al aire libre, en un área ventilada, libre de cualquier obstrucción y adecuado para dar cabida a un grupo de estaciones de medición y reducción de presión.*

*Se debe utilizar una cerca para impedir el acceso de personas no autorizadas. El área debe estar libre de cualquier obstrucción, y para permitir el acceso de personal para las actividades de mantenimiento y/o para almacenar temporalmente el material de emergencia.*

*Se debe prestar especial atención a las salidas de emergencia y su localización., que deberá tener aberturas al exterior, y permita el acceso tanto como sea posible hacia la estación.*

*La estación y todos sus componentes deben ser protegidos de cualquier daño. Se proporcionará, siempre que sea posible, de los dispositivos anti-maniobra, (candados y/o sellos en los órganos de maniobra de las válvulas). Deben ser mostradas signos visibles que prohíban fumar y el uso de fuentes de ignición (por ejemplo, teléfonos móviles, llamas abiertas, herramientas eléctricas, sistemas eléctricos en operación de rutina, etc.).*

*La estación debe estar equipada con equipo de extinción de incendios adecuados, tales como extintores de polvo de capacidad adecuada, se debe cumplir con las normas vigentes de protección contra incendios del país de instalación de la estación.*

*Estudio de Riesgo Ambiental Nivel 2*

*La estación está ensamblada sobre un patín metálico y debe apoyarse en un suelo adecuado, por lo tanto, se sugiere la preparación de una base de hormigón con una altura por encima del suelo de al menos 25 cm, para evitar en caso de fuertes lluvias el estancamiento del agua en el interior de la estructura de hierro de la estación, las dimensiones de la base de concreto deben ser superiores de al menos un metro en cada lado de la estación para permitir un cómodo perímetro de paso.*

*Para la instalación se debe asegurar de que no exista la presencia de gas o de la posibilidad de fugas en la tubería que se va a conectar con la estación reductora.*

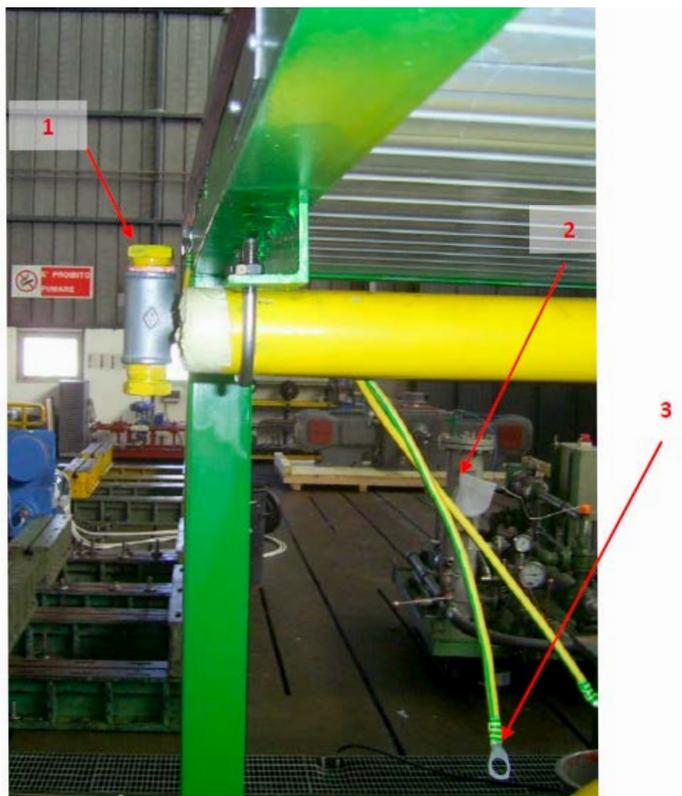
*Se debe comprobar la disponibilidad y funcionalidad de los equipos necesarios para realizar la instalación.*

*Controlar la correspondencia de los diámetros y que no existan errores de alineación entre las tuberías por conectar, y las conexiones de entrada y de salida de la estación.*

***Instalación de válvulas de alivio, válvulas de seguridad y venteo***

*Para el transporte (debido a espacio excesivo en altura), los dos tubos que constituyen los colectores de los gases de escape procedentes de las válvulas de seguridad, válvulas de alivio y desde el dispositivo de seguridad (servo controlado con gas natural), se transportan desmontados. Es por lo tanto, necesario para su instalación, seguir las siguientes instrucciones:*

- 1. Quitar los tapones de las dos tee ilustrada en la figura.*
- 2. Enroscar, en su lugar, los dos tubos (completo con rejillas de ventilación), teniendo cuidado de poner la cinta de teflón en las roscas.*
- 3. Restaurar la conexión equipotencial entre los tubos y el skid de la estación, utilizando los dos cables de color verde-amarillo (2) Para ello será suficiente para fijar, pernos M10, terminales de cable (3) a las placas perforadas ya presentes en las tuberías*



**Figura 33: Diagrama de conexión.**

#### **Conducto de humo de las calderas.**

Por las mismas necesidades de transporte están desmontados los conductos de humo, chimeneas y sistemas anti-reflujo de las calderas por lo tanto, es necesario proceder a su instalación de la siguiente manera:

1. Quitar las tapas de protección de la salida de humos de la caldera.
2. Instalar en la salida de los gases de combustión de la caldera el primer tramo de la tubería (1).
3. Instalar el sistema anti-reflujo (2).
4. Instalar la parte restante de los conductos de humo (3).

*Estudio de Riesgo Ambiental Nivel 2*

5. Colocar el sello metálico del tubo a la salida del techo de la estación y el sello con la resina de silicona adecuado para alta temperatura (300 ° C) con el fin de prevenir cualquier infiltración de agua de lluvia.
6. Colocar la chimenea a prueba de viento.
7. Empatar conjuntamente los componentes de los conductos de humo usando remaches de un diámetro de 4 mm perforando las láminas de los tubos en correspondencia de su superposición.
8. Montar la manta de aislamiento en el tubo de chimenea a través de la utilización de abrazaderas de fijación apropiadas.



**Figura 34: Diagrama de instalación.**

*El panel para su funcionamiento debe disponer de dos fuentes de alimentación distintas:*

- *Tensión monofásica 220V 10 A 60 Hz.*
- *Tensión trifásica 440V 10 A 60 Hz.*

*Estudio de Riesgo Ambiental Nivel 2*

*Las terminales para la conexión de líneas de energía eléctrica están presentes en el interior del armario denominado "Main Power Panel"/ "Panel de Alimentación Principal"*

*Los cables para la conexión del Panel a las líneas de alimentación externa, deben ser adecuados para las tensiones de alimentación y deben ser calculados de acuerdo con la corriente y la longitud; deben ser protegidos en su conexión de entrada por interruptores magnéticos diferenciales adecuados.*

*Además deberán ser realizadas las conexiones de las líneas eléctricas que afectan a los otros componentes del sistema, externos la estación.*

*Para la entrada de los cables de conexión en el armario del "panel de alimentación principal" han estado predispuestos dos tubos de PVC que descienden verticalmente por debajo del panel hasta el piso, el acceso a los dos canales se produce de debajo del piso, a través de los orificios practicados en el mismo, en correspondencia con las canalizaciones. Las operaciones de conexión deben ser realizadas por personal calificado y autorizado.*

***Conexión a tierra.***

*La estación debe estar conectada al sistema de puesta a tierra, por medio de dos conexiones apropiadas (tornillos, tuercas y arandelas) predispuestas en los lados de la base, para fijar los terminales de cable tierra.*

***Sistema de control remoto.***

*La estación está diseñada para ser controlada a distancia por el uso de un sistema de comunicación basado en tarjetas telefónicas adecuados para las redes GSM. El módem de comunicación está alojado dentro del panel de control llamado "sistema de control remoto" colocado dentro de la caldera.*

*Estudio de Riesgo Ambiental Nivel 2*

*Para el caso de las tuberías se requerirá:*

- *Tubería de alta presión.- 10 metros lineales*
- *Tubería de baja presión 90 metros lineales.*

*La planta de descompresión tendrá las siguientes características:*

- *Presión de salida = 5 bar*
- *Flujo volumétrico = 1,200 sm<sup>3</sup>/Hr*
- *44.04 MMBTU/Hr*

*Las calderas con las que cuenta la empresa Granos y Servicios Integrales S.A. de C.V. cuentan con la siguiente capacidad calorífica:*

- *Caldera 1: 200 bHp promedio y 300 bHp máximo*
- *Caldera 2: 500 bHp promedio y 700 bHp máximo*

*Las tuberías se distribuirán de la siguiente manera:*

- *Satélites a cabezal (4 líneas en total).- 5 metros por línea.*
- *Cabezal de seguridad.- 3 metros de tubería.*
- *Salida de cabezal a descompresora (2 líneas).- 2.5 metros de tubería por línea.*
- *Zona de baja presión.- 90 metros aproximadamente*

***Tubería para zona de baja presión.***

*La bitácora de cálculo (la cual se anexa al presente estudio) propone un tubo de acero al carbón sin costura cédula 40 con diámetro de 3 pulgadas. Según el análisis realizado nos garantiza que para el flujo estándar de 1200 m<sup>3</sup>/Hr se tendrá una caída de presión de 71.95 mbar instalando tubo de 3" con un diámetro interior de 77.72 mm a través de una longitud total de 90m.*

***Tubería para alta presión hacia el cabezal de seguridad.***

*La bitácora de cálculo (la cual se anexa al presente estudio) propone un tubo de acero inoxidable sin costura de calibre 12. Según el análisis realizado nos garantiza que para el flujo estándar de 1200 m<sup>3</sup>/Hr se tendrá una caída de presión de 56.98 mBar instalando tubo de 1" con un diámetro interior de 19.86 mm a través una longitud total de 5 m.*

***Tubería para alta presión.***

*Se va a utilizar un tubo de acero de acero al cabrón sin costura cédula XXS como cabezal de seguridad el por el cual fluirá el gas hacia la descompresora. Según el análisis realizado nos garantiza que para el flujo estándar de 1200 m<sup>3</sup>/Hr se tendrá una caída de presión de 0.26 mBar instalando tubo de 3" con un diámetro interior de 58.42 mm a través una longitud total de 3 m.*

***Tubería para alta presión de cabezal hacia descompresora.***

*Se va a proponer un tubo de acero inoxidable sin costura de calibre 12. Según el análisis realizado nos garantiza que para el flujo estándar de 1200 m<sup>3</sup>/Hr se tendrá una caída de presión de 56.98 mBar instalando tubo de 1" con un diámetro interior de 19.86 mm a través una longitud total de 5 m.*

***V.2. Descripción detallada del proceso por líneas de producción, reacción principal y secundarias en donde intervienen materiales considerados de alto riesgo (debiendo anexar diagrama de bloques)***

*La estación fue diseñada para la reducción de presión y medición de gas natural, transportado a través de camiones cisternas que alimentan la red de transporte y distribución, residenciales e industriales. La estación se conecta a dos tubería de suministro de gas, procedente de correspondientes camiones cisternas, que ejerce una presión máxima de 250 bar, por lo tanto, la estación está provista de dos entradas, una alternativa a la otra, que estarían habilitadas alternativamente con un sistema de intercambio automática.*

*Estudio de Riesgo Ambiental Nivel 2*

*El gas de entrada lleva a través de un tubo colector colocado corriente arriba de la 2 líneas de precalentamiento y lego, tras la apertura de las válvulas, que se encuentran corriente arriba y corriente debajo de cada intercambiador de calor, el gas fluye a través de otro tubo colector colocada corriente debajo de los intercambiadores.*

*El gas, pasa a través de intercambiadores de calor a agua caliente a la temperatura entre 70-75°C, alcanza una temperatura con un valor máximo de aproximadamente 60°C; los intercambiadores están conectados en paralelo mediante un by-pass o derivación provisto de válvulas que permiten una mayor eficiencia de intercambio de calor (en condiciones de funcionamiento con saltos de presión elevada a la capacidad máxima); los intercambiadores, sin embargo, pueden ser sustituidos por las maniobras apropiadas de las válvulas de interceptación ubicadas corriente arriba y corriente debajo de la misma y sobre el by-pass o derivación.*

*Después de la etapa de precalentado, el gas pasa por el tubo colector situado corriente abajo de los precalentadores, a los reductores de presión, a través de la apertura de las válvulas con servo actuador, el accionamiento de la apertura de las válvulas se realiza por medio de un control neumático (piloto) que inyecta el gas de motorización en determinadas cámaras de los actuadores. El gas de motorización proviene de un pequeño tanque de almacenamiento, este último alimentado por el gas de proceso, al mismo valor de la presión corriente debajo de la reducción, en la primera fase de activación de la estación, todavía no siendo disponible gas corriente debajo de los reductores de presión, el tanque debe ser alimentado temporalmente, por un operador, a través de la utilización de un reductor de presión instalado a tales fines en la estación*

*La presión reducida, al valor requerido de 5 bar, se lleva a cabo mediante el equipamiento de reducción de acción directa tipo Staflux marca P. Fiorentini, controlado por campana presostática. En la fase de reducción de la presión, el gas sufre una expansión que provoca la pérdida de calor y de refrigeración, tales como para producir la formación de hidratos, si no es precalentado. La magnitud de la pérdida de calor es una función de la caída de presión y el flujo de gas, bajo condiciones de funcionamiento de la temperatura de precalentamiento requerida es de 60°C. Los instrumentos utilizados para controlar la temperatura en el colector instalado corriente debajo de las líneas de regulación permiten la transmisión de señales a las tarjetas de relé que activan o desactivan la circulación de agua caliente.*

*Estudio de Riesgo Ambiental Nivel 2*

*La sección de reducción de presión incluye 2 líneas, una de reserva a la otra, cada una acompañada de:*

- *Un dispositivo de seguridad de acción indirecta, que comprende un sistema piloto (AP1.5 o AP1.6) que con el valor predeterminado de la presión máxima corriente arriba, acciona el cierre de la válvula (AP 1.3 o AP1.4) instalada inmediatamente corriente arriba de la válvula reductora de presión.*
- *Una tramo de tubería, corriente abajo del reductor, en la que están situados los controles de presión, las tomas de impulso del reductor y del dispositivo de seguridad, la válvula de descarga para la calibración en la fase dinámica del reductor, la válvula de seguridad para el escape en la atmósfera del gas en sobrepresión.*
- *Un dispositivo de seguridad con descarga a la atmósfera (VS 11.1 o VS11.2), fijado a un nivel más alto que el dispositivo de seguridad anterior.*
- *Válvula de cierre corriente abajo de la línea.*

*Para cada línea de válvulas de reducción de presión están instaladas válvulas de bloqueo de acción manual, ubicadas corriente arriba y corriente abajo del reductor, que permiten la excusión de una u otra línea por anomalías de funcionamiento y por intervenciones de mantenimiento; para así garantizar la continuidad de funcionamiento de la estación.*

*Después de la reducción de la presión, el gas sube a un colector, corriente arriba de la línea de medición, en el que también se instala la derivación de gas para la alimentación de calderas de servicio a la central térmica. La derivación alimenta 2 líneas de reducción de la presión (una de reserva a la otra), acompañados de: válvulas de bloqueo corriente arriba y corriente abajo de cada línea, filtros, reguladores de presión, transmisores de presión y manómetros.*

*La reducción de la presión de 5 bar a 20 mbar, en esta derivación para la alimentación de gas a 2 calderas, se realiza mediante el uso de reductores de presión tipo FE25 marca P. Fiorentini (VR8.3; VR8.4); las calderas están relacionados con la central térmica, para la producción de agua caliente de servicio a la sección de precalentamiento de gas.*

*Estudio de Riesgo Ambiental Nivel 2*

*En el colector corriente arriba en la línea de medición, está instalada la instrumentación para el control y monitoreo de las señales de alarma cuando se sobrepasan los parámetros de operación pre-establecidos, sensibles y críticos de la estación.*

*La medición del gas se produce por medio de un caudalímetro volumétrico tipo turbina (FT14) equipados con emisor de impulsos. La línea de medición también está equipado con convertidor (electrónico de volumen RK) así como los transmisores de presión y temperatura. En el colector agua abajo, están instaladas válvulas para el bloqueo de la línea de medición, el colector está equipado con bypass equipado con válvulas de disco ciego que permite la puesta fuera de servicio de la línea de medición para el desmontaje y la sustitución de los equipos e instrumentación sin interrupción del flujo de gas.*

***Circuito de gas para alimentación auxiliar***

*Todos los actuadores de control de las válvulas de bloqueo, en relación con el sistema de intercambio y los dispositivos de seguridad (incluyendo la válvula ESD para calefacción central), son accionados por el gas producido por la misma estación. El gas para la alimentación de los equipos y la instrumentación puede venir de dos secciones distintas de la estación:*

- *En alta presión desde el colector corriente arriba, para alimentar el tanque de almacenamiento, a través del reductor de presión utilizado temporalmente para la primera activación o posteriormente para las operaciones de mantenimiento que requieren la desactivación de la estación.*
- *En media presión desde el tanque de almacenamiento, conectado al colector corriente arriba (sistema normalmente en uso durante la operación de la estación), y están equipadas con tomas de y las válvulas de bloqueo, lo que asegura el suministro de gas a los actuadores individuales, en el tanque de almacenamiento también se instala una válvula de alivio (VS 11.4) para la descarga de cualquier exceso de presión que puede ser generadas durante el uso temporal del reductor de alimentación de gas.*

### ***Circuito agua central térmica.***

*La estación estará equipada con una caldera para la producción de agua caliente, requerida para la sección de precalentamiento de gas, precalentamiento que se produce a través del haz de tubos del intercambiador de calor a contra flujo.*

*El circuito de agua caliente tiene válvulas de bloqueo que permiten el corte de las líneas en el que están instalados los diferentes componentes de la estación (intercambiadores de calor, bombas de circulación, calderas, etc.) Para labores de desmontaje debido a un mantenimiento y situación.*

*La caldera está constituida por:*

- *2 generadores de calor alimentados por el mismo gas de proceso, con quemadores atmosféricos con las válvulas de gas a termopila que le permiten operar incluso en ausencia de la electricidad.*
- *Dos vasos de expansión abiertos para la expansión y la restauración del agua en el circuito.*
- *Colector de suministro y de retorno con válvulas de compuerta y la instrumentación para hacer independiente y autónoma cada generador.*
- *Dos electro-bombas uno de reserva y de soporte al otro, interceptable de exclusión en el caso de mantenimiento o sustitución.*
- *Una línea para la circulación del agua a condición térmica natural, que satisface la demanda térmica, con electro-bombas detenidos en la condición de trabajo a baja caída de presión del gas y / o bajo caudal (con el consiguiente ahorro de energía).*
- *Un termostato para el control de la temperatura del flujo de agua caliente.*
- *Una sonda para el control de nivel de agua en los vasos de expansión.*
- *Un sensor para la detección de la concentración de gas en el medio ambiente en caso de fugas.*

*Las señales de los instrumentos de control estarán interconectados con un dispositivo para la gestión y reversión de la las alarmas*

**Dispositivo de intercambio de líneas de alimentación del gas.**

*Durante el funcionamiento normal de la estación, el dispositivo de intercambio obedece a la operación lógica descrita a continuación:*

*El dispositivo de intercambio de las líneas de suministro de gas (desde los camiones cisternas a la estación) está constituida por dos válvulas de bloqueo (1 válvula para cada línea y VM6.1 VM6.2) servo – controlados por un sistema electro – neumático controlado por PLC, este último estará programado para controlar:*

- *La apertura de la válvula en la línea desactivada, cuando la presión del suministro de gas en la otra línea ha caído por debajo del umbral de 12 BAR.*
- *El cierre de la válvula en la línea de suministro poco después de (alrededor de 30 segundos) la apertura efectiva de la válvula en la otra línea.*

*Cuando las presiones de operación en ambas líneas están por encima del umbral mínimo prefijado de 12 bares, el PLC, emite la orden de la apertura de VM6.1 VM6.2 de las líneas de suministro de gas a la válvula correspondiente, de acuerdo con la prioridad preestablecida. Las líneas de suministro de gas se acompañan de las válvulas de retención que impiden el flujo de salida del gas de una línea a la otra durante el intercambio (período de alrededor de 30 segundos que transcurre entre la apertura de una línea y el cierre de la otra).*

*En resumen, el dispositivo permite el intercambio de las líneas de suministro de gas (entre ellos separados y conectados corriente arriba con los respectivos camiones cisterna), el sistema proporciona una gestión automatizada del suministro de gas, asegurando su completo descargue de manera segura y racional (descarga de un medio hasta que la presión mínima permitida por la alimentación de la estación e inmediata, sucesiva activación de la descarga de la otra salida en espera de suministro).*

*Estudio de Riesgo Ambiental Nivel 2*

*El sistema también tiene un sensor de presión corriente arriba de las válvulas VM6.1 y VM6.2, que en caso de que se supere la presión máxima de 250 bar, controla el cierre de la válvula de bloqueo servo-comandada, instalada en la línea en que se produjo el suceso causante de la interrupción del sistema de suministro de gas a la estación. La apertura de la válvula se vuelve a habilitar automáticamente si la presión vuelve por debajo del umbral máximo (por ejemplo, un evento puede ser causado por las variaciones de presión en la cisterna de los camiones debido a los cambios en la temperatura ambiente). Para prevenir la ocurrencia del evento es apropiado que las líneas de suministro están equipadas con válvulas de drenaje / alivio de sobrepresión de gas a 250 bar.*

*Todo el sistema será controlado por un panel de control llamado "Panel de energía principal", presente en la sala de calderas. El panel estará equipado con luces que indican la línea de suministro de gas en funcionamiento y cualquier rebasamiento de la presión máxima en el mismo. El panel también estará equipado con un sistema de llave para la desactivación del dispositivo de intercambio, que en caso de emergencia o mal funcionamiento puede ser desactivado para permitir la apertura simultánea de ambas válvulas de entrada VM 6.1 y VM 6.2, esta operación debe ser realizada por personal debidamente adiestrado y autorizado para desactivar el sistema.*

***Sistema eléctrico.***

*El sistema eléctrico consta de dos cuadros de distribución principales llamados "Panel de Alimentación Principal" /"Main Power Panel" y "Sistema de Control Remoto" / "Remote Control System", los cuales están alojados dentro de la central térmica (zona segura).*

*El "Panel de Alimentación Principal" "Main Power Panel" alberga los interruptores magnetotérmicos para la interrupción de la energía eléctrica del servicio principal y auxiliar, como se describe a continuación:*

- 1. Interruptor de alimentación de la bomba 1 (EC27.1)*
- 2. Interruptor de alimentación de la bomba 2 (EC27.2)*
- 3. Interruptor térmico de protección de la bomba 1 (EC27.1)*

*Estudio de Riesgo Ambiental Nivel 2*

4. *Interruptor térmico de protección de la bomba 2 (EC27.2)*
5. *Interruptor de alimentación auxiliar de 24 V*
6. *Interruptor de alimentación auxiliar de emergencia de 24 V*
7. *Interruptor de iluminación de la central térmica.*
8. *Interruptor de alimentación del panel "Sistema de Control Remoto".*

*El panel también contará con un sistema basado en PLC que controla las válvulas del sistema de cambio de las líneas de alimentación.*

*También hay luces que indican el estado de funcionamiento del sistema de intercambio de las líneas de entrada.*

*En la zona donde estarán instalados los equipos de medición y reducción de gas natural (zona peligrosa) existirán instrumentos, medidores eléctricos / electrónicos para la medición de parámetros físicos de gas natural. Este equipo estará conectado eléctricamente con el "panel de alimentación principal" y al panel "sistema de control remoto" a través de las canalizaciones de PVC y metal.*

*En el punto de paso de cables eléctricos entre la zona peligrosa y zona segura (central térmica) existen juntas de bloqueo, en conformidad a las disposiciones de las normas ATEX.*

***Sistema de Control Remoto.***

*La estación estará equipada con un sistema de control remoto que permitirá la supervisión de los parámetros básicos de su funcionamiento.*

*Los parámetros controlados son:*

1. *Falta de electricidad en la alimentación auxiliar.*

*Estudio de Riesgo Ambiental Nivel 2*

2. *Alarma en el panel de control "Panel principal de alimentación" (la presión de entrada de gas > 255 bar y/o funcionamiento defectuoso de las bombas de circulación de agua caliente ) (canal 8).*
3. *Pre-alarma debido a la presencia de gas metano en al interior de la ubicación de la central térmica (10% LEL) (canal 5).*
4. *Alarma al detectar la presencia de gas metano al interior de la ubicación de la central térmica (20% LEL) (Canal 4)*
5. *Baja temperatura en el circuito de agua (canal 6)*
6. *Mínimo nivel de agua nivel en las calderas (canal 2)*
7. *Baja temperatura del gas en salida (canal 7)*

*El sistema de control remoto, mediante la programación adecuada, permite recibir a distancia las alarmas y/o sobrepaso de los umbrales predeterminados.*

***Regulación y calibración de la presiones de gas.***

- *Línea de reducción de servicio:*
  - ✓ *Calibración reductor 5.00 Bar.*
  - ✓ *Calibración dispositivo de seguridad 5.25 Bar.*
  - ✓ *Calibración válvula de seguridad 6 Bar.*
  
- *Línea de reducción de reserva:*
  - ✓ *Calibración reductor 4.80 Bar.*
  - ✓ *Calibración dispositivo de seguridad 5.75 Bar.*
  - ✓ *Calibración de válvula de seguridad 6.0 Bar.*
  
- *Línea de reducción 2º salto de servicio (alimentación calderas):*
  - ✓ *Calibración reductor 0.022 Bar.*
  - ✓ *Calibración dispositivo de seguridad 0.035 Bar.*

*Estudio de Riesgo Ambiental Nivel 2*

- *Línea de reducción 2° salto de reserva (alimentación calderas):*
  - ✓ *Calibración reductor 0.020 Bar.*
  - ✓ *Calibración dispositivo de seguridad 0.035 Bar.*

***Regulación de temperatura y set point señales de alarma.***

- *Circuito de agua caliente.*
  - ✓ *Regulación Termostato Caldera en ejercicio 70°C.*
  - ✓ *Regulación Termostato Caldera de reserva 60°C.*
  - ✓ *Termostato de alarma temperatura del flujo de agua 60°C.*
- *Señales de alarma.*
  - ✓ *Alarma sobrepresión 5.5 Bar.*
  - ✓ *Alarma baja temperatura 0°C.*
  - ✓ *Alarma alta temperatura 40°C.*
  - ✓ *Alarma presencia gas 20% LEL.*

***Mantenimiento.***

- *Los trabajos de mantenimiento, ajuste, reparación, solución de problemas, deben ser realizados únicamente por personal autorizado entrenado y reconocido como apto para el propósito específico.*
- *Antes de mantenimiento o reparación se deben adoptar las siguientes precauciones:*
  - ✓ *Desconecte la sección de la estación a intervenir y proceda a descargar la presión, a través de las válvulas que están situadas corriente arriba y corriente debajo de la misma, y luego proceda a realizar la descarga de la presión del gas.*
  - ✓ *Compruebe el ajuste de las válvulas por medio de la monitorización continua de los indicadores de presión instalados en la sección de la estación objeto de intervención.*
  - ✓ *Compruebe que los componentes de la estación, afectada por las intervenciones, que requieren su remoción para reparaciones, no están bajo la presión de gas y no estén energizados o alimentados por electricidad.*

*Estudio de Riesgo Ambiental Nivel 2*

- *En caso de reparación o mantenimiento, siempre use sólo piezas de repuesto originales, especificadas por el fabricante*

*El mantenimiento preventivo consiste en la situación de las piezas no metálicas normalmente sujetas a desgaste y/o abrasión, el envejecimiento, o que requieren lubricación y/o limpieza.*

*El mantenimiento preventivo incluirá las siguientes actividades:*

- *Puesta fuera de servicio.*
- *Desmontaje total o parcial.*
- *La inspección visual de las partes internas.*
- *Sustitución de usados o envejecidos.*
- *De lubricación y/o de limpieza en caso necesario.*
- *Montaje.*
- *Pruebas y verificación.*
- *Volver a poner en servicio y verificación.*

***Metodología con frecuencia predefinida.***

*Esta metodología consiste en la realización de actividades de mantenimiento preventivo a intervalos fijos, los intervalos de mantenimiento dependen de las condiciones de funcionamiento y entorno.*

***Metodología con frecuencia variable.***

*El principal objetivo de esta metodología es garantizar las condiciones en el tiempo y la funcionalidad del sistema favoreciendo el mantenimiento preventivo o predictivo en condiciones en el lugar de las operaciones invasivas de desmontaje de los equipos.*

*Estudio de Riesgo Ambiental Nivel 2*

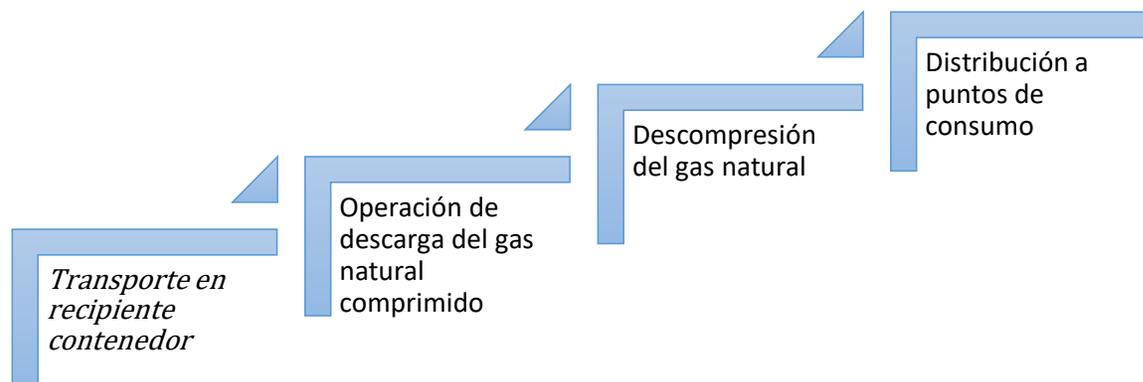
*Esta metodología consiste en adoptar un plan para las tareas específicas de mantenimiento preventivo que controla los privilegios funcionales y operacionales de alivio/control del rendimiento significativo con la identificación de los umbrales correspondientes a la aceptabilidad, la intervención de desmontaje de los equipos por lo tanto, sea para superar los umbrales proporcionan rendimiento significativo identificado para cada sección de equipo / estación.*

*La política y los criterios de este enfoque de mantenimiento preventivo deben estar contenidos en un plan adecuado.*

*Para cada equipo involucrado en este tipo de enfoque de mantenimiento preventivo deben ser identificados:*

- *El rendimiento significativo.*
- *El método de verificación de estos rendimientos, si no está incluido en las inspecciones y auditorías funcionales. Las inspecciones que se llevarán a cabo pueden ser tanto las inspecciones que no requieren ninguna acción del equipo involucrado, pero sólo las inspecciones visuales y lecturas de los parámetros más importantes también a través de control remoto y las inspecciones que le obliguen a realizar comprobaciones funcionales en el sitio.*
- *Los umbrales de atención y/o de alarma para cada uno de los resultados considerables relacionado con cantidades mensurables.*
- *Acciones que deben emprenderse para garantizar que los equipos puedan continuar siendo operativos en materia de seguridad, aunque en caso de que las señales de alarma o advertencia hayan superado los umbrales.*
- *El umbral de atención consiste en la planificación de una intervención de mantenimiento en un plazo razonable.*
- *El umbral de alarma consiste en un servicio de intervención temprana de mantenimiento correctivo.*

A manera de resumen, las actividades se muestran a continuación:



**Figura 35. Diagrama de Flujo de operación de la Unidad de Descompresión**

V.3. Listar toda las materias primas, productos y subproductos manejados en el proceso, señalando aquellas que se encuentren en los listados de actividades riesgosas, especificando: Sustancias, cantidad almacenada en kg, flujo en m<sup>3</sup>/h o millones de pies cúbicos estándar por día, concentración, capacidad máxima de producción, tipo de almacenamiento (granel, sacos, tanques, tambores, bidones, cuñetes, etc.) y equipo de seguridad.

En las instalaciones del proyecto, la única sustancia que será manejada es el Gas Natural, el cual no se puede considerar como una materia prima propiamente dicho, en virtud de que no se utiliza para un proceso de transformación, sino solamente se descomprime de los semirremolques conectados a los equipos, y después se dirige a las calderas de la empresa Granos y Servicios Integrales S.A. de C.V. para su funcionamiento.

**Tabla 8 Sustancias químicas peligrosas**

<i>Material riesgoso</i>	<i>Volumen total</i>	<i>Volumen por cilindro</i>	<i>Presión del servicio</i>	<i>Cantidad de reporte (kg).</i>	<i>Tipo de almacenamiento</i>	<i>Equipo de Seguridad</i>
<i>Gas natural</i>	<i>33,776 litros</i>	<i>8,444 litros</i>	<i>250 bar (3,626 psig) a 15°C (59° F)</i>	<i>500 Kgs (como metano)</i>	<i>Contenedor TITAN</i>	<i>Manómetros, válvulas de seguridad y venteo, tierras físicas, rótulos de seguridad</i>

*V.4. Presentar las hojas de datos de seguridad (MSDS) de acuerdo a la NOM-114-STPS.1994 de aquellas sustancias consideradas peligrosas que presenten algunas características CRETÍ*

*La hoja de seguridad del Gas Natural se presenta en la sección de Anexo 4.*

*V.5. Tipo de recipientes y/o envases de almacenamiento, especificando: Características, código o estándares de construcción, dimensiones, cantidad o volumen máximo de almacenamiento por recipiente, indicando la sustancia contenida, así como los dispositivos de seguridad instalados en los mismos.*

*El Gas Natural Comprimido se recibirá en Contenedores TITAN de Lincoln Composites, los cuales están diseñados para transportar y almacenar gases comprimidos no oxidantes. El tipo de construcción del diseño es de un recipiente de presión conocido como tipo 4 de material compuesto; el cual consta de un tubo de polietileno de alta densidad, reforzados con fibra de carbono. El revestimiento plástico es una barrera no estructural para contener gas comprimido a alta presión. El compuesto es el elemento estructural principal del diseño, soportando la presión interna y las cargas de montaje. Al mismo tiempo proporciona fortaleza general y durabilidad al recipiente. Los cabezales terminales proporcionan la interfaz para conectar el recipiente al sistema de gas y son el medio por el cual se monta el recipiente.*

*El contenedor TITAN de Lincoln Composites fue diseñado para transportar y almacenar gases comprimidos oxidantes.*

*Las dimensiones de la estructura concuerdan con ISO 668:1995; 40 pies x 8 pies x 8 pies; fondo plano.*

*Este sistema está diseñado para una presión de servicio de 250 bar (3,626 psig) fijados a 15°C (59°F). La presión de llenado máxima es de 325 bar (4,714 psig); con una temperatura del gas llenado máxima de 82.2°C (180°F). Como la presión depende de la temperatura del gas se debe prestar debida atención al rango completo de temperaturas a las que el sistema estará sujeto durante el llenado.*

*El Sistema está diseñado para operar dentro de un rango de temperaturas de -40°C a 82.2°C (-40°F a 180°F). El rango de temperaturas del gas es -40°C a 65°C (-40°F a 149°F).*

*V.6. Describir equipos de procesos y auxiliares, especificando características, tiempo estimado de uso y localización. Así mismo, anexar plano a escala del arreglo general de la instalación*

*Actualmente la empresa Granos y Servicios Integrales S.A. de C.V. utilizan el Gas L.P. como combustible para las dos calderas con las que cuentan con la siguiente capacidad calorífica:*

- *Caldera 1: 200 bHp promedio y 300 bHp máximo.*
- *Caldera 2: 500 bHp promedio y 700 bHp máximo.*

*El Sistema de Reducción contará con los siguientes componentes:*

- *Circuito de gas para alimentación auxiliar.*
- *Circuito agua, central térmica.*
- *Dispositivos de intercambio líneas de alimentación de gas.*
- *Sistema eléctrico.*

*Estudio de Riesgo Ambiental Nivel 2*

- *Sistema de control remoto.*
- *Cuarto de control.*

*La planta de descompresión tendrá las siguientes características:*

- *Presión de salida = 5 bar*
- *Flujo volumétrico = 1,200 sm<sup>3</sup>/Hr*
- *44.04 MMBTU/Hr*

*Las tuberías se distribuirán de la siguiente manera:*

- *Satélites a cabezal (4 líneas en total).- 5 metros por línea.*
- *Cabezal de seguridad.- 3 metros de tubería.*
- *Salida de cabezal a descompresora (2 líneas).- 2.5 metros de tubería por línea.*
- *Zona de baja presión.- 90 metros aproximadamente*

***Tubería para zona de baja presión.***

*La bitácora de cálculo (la cual se anexa al presente estudio) propone un tubo de acero al carbón sin costura cédula 40 con diámetro de 3 pulgadas. Según el análisis realizado nos garantiza que para el flujo estándar de 1200 m<sup>3</sup>/Hr se tendrá una caída de presión de 71.95 mbar instalando tubo de 3" con un diámetro interior de 77.72 mm a través de una longitud total de 90m.*

***Tubería para alta presión hacia el cabezal de seguridad.***

*La bitácora de cálculo (la cual se anexa al presente estudio) propone un tubo de acero inoxidable sin costura de calibre 12. Según el análisis realizado nos garantiza que para el flujo estándar de 1200 m<sup>3</sup>/Hr se tendrá una caída de presión de 56.98 mBar instalando tubo de 1" con un diámetro interior de 19.86 mm a través una longitud total de 5 m.*

***Tubería para alta presión.***

*Se va a utilizar un tubo de acero de acero al cabrón sin costura cédula XXS como cabezal de seguridad el por el cual fluirá el gas hacia la descompresora. Según el análisis realizado nos garantiza que para el flujo estándar de 1200 m<sup>3</sup>/Hr se tendrá una caída de presión de 0.26 mBar instalando tubo de 3" con un diámetro interior de 58.42 mm a través una longitud total de 3 m.*

***Tubería para alta presión de cabezal hacia descompresora.***

*Se va a proponer un tubo de acero inoxidable sin costura de calibre 12. Según el análisis realizado nos garantiza que para el flujo estándar de 1200 m<sup>3</sup>/Hr se tendrá una caída de presión de 56.98 mBar instalando tubo de 1" con un diámetro interior de 19.86 mm a través una longitud total de 5 m.*

***V.7. Condiciones de Operación******V.7.1. Balance de materia***

*El flujo de gas natural por el sistema de tuberías del proyecto se realiza como una operación unitaria, es decir, no existen reacciones químicas en el proceso, por lo que no se tendrá consumo de otros insumos en su operación, y por lo tanto, no se tendrá generación de residuos peligrosos ni emisiones contaminantes al aire y agua.*

**V.7.2. Temperaturas y presiones de diseño y operación**
**Tabla 9: Datos Técnicos del Sistema de Reducción.**

<i>Dimensiones</i>	<i>Longitud</i>	4,550 mm
	<i>Profundidad</i>	2,000 mm
	<i>Altura</i>	2,190 mm
<i>Peso</i>	32,000 Kg	
<i>Alimentación</i>	220 V 10 A 60Hz Monofásica	
	440 V 10 A 60 Hz Trifásica	
<i>Presión máxima del gas en entrada</i>	250 Bar	
<i>Presión mínima de gas en entrada (al caudal nominal)</i>	14 Bar	
<i>Caudal nominal</i>	1,200 SMC/hora	
<i>Temperatura mínima entrada de gas</i>	7°C	
<i>Temperatura máxima entrada de gas</i>	40°C	
<i>Presión de gas en salida (presión regulada)</i>	5 Bar	
<i>Temperatura mínima de gas en salida</i>	0°C	
<i>Temperatura máxima del gas en salida</i>	40°C	
<i>Características del gas de entrada</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ 96% metanol, 4,5 Etano; 1% CO<sub>2</sub>.</li> <li>➤ Dew point del gas natural en entrada: -60°C @ presión atmosférica.</li> </ul>	

### ***V.7.3. Estado físico de las diversas corrientes del proceso***

*El gas natural se maneja en estado gaseoso en todas las etapas del proceso.*

### ***V.8. Características del régimen operativo de la instalación***

*El proceso a manejar en el proyecto es del tipo continuo, ya que el requerimiento del gas en los equipos de la empresa Granos y Servicios Integrales S.A. de C.V., así lo requiere.*

### ***V.9. Diagramas de tuberías e instrumentación (DTI'S) con base en la ingeniería y la simbología correspondiente***

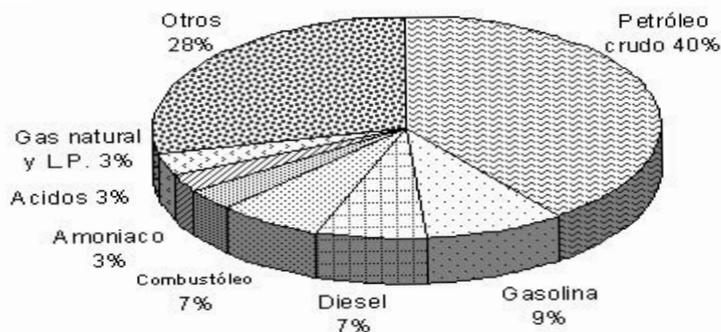
*En la Sección de Anexo Técnico se presentan tanto los planos de la estación de descompresión como los diagramas de tubería de la red de distribución.*

## VI. ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE RIESGOS

*VI.1. Antecedentes de incidentes y accidentes ocurridos en la operación de las instalaciones o de procesos similares, describiendo brevemente el evento, las causas, sustancias involucradas, nivel de afectación y en su caso, acciones realizadas para su atención.*

*La distribución de gas natural es considerada una actividad peligrosa, dadas las características particulares de este material combustible, de las que se destacan su inflamabilidad y por otro lado, se tiene la característica de que su densidad relativa sea menor al compararla con el aire.*

*El gas natural, junto con el gas L.P. se encuentra entre las principales sustancias involucradas en emergencias ambientales reportadas a la Procuraduría de Protección al Ambiente entre los años 2009 y 2010, aunque son de las que menos participación tiene con tan solo el 3% de los incidentes, como lo muestra la siguiente figura.*



**Figura 36. Principales sustancias involucradas en emergencias ambientales**

*De los accidentes encontrados que involucran gas natural, en su mayoría se trata de incendios o explosiones en ductos de transporte de las empresas distribuidoras o ductos de Pemex, con diámetros superiores a los 14", la mayoría de ellos causados por daño a la tubería o a sus accesorios.*

Entre los accidentes más comunes que se pudieran presentar en instalaciones de este tipo están:

### **Estación de descompresión**

- Generación de fuga de gas natural debido a:
  - ✓ Soldadura deficiente en un tramo de la línea de tubería
  - ✓ Maltrato de equipos por agresión de terceros
  - ✓ Desgaste de válvulas y conexiones
  - ✓ Mal funcionamiento del sistema
  - ✓ Descontrol de la presión

### **Red de Distribución**

- Fuga de gas natural debido a generación de fisuras en tubería por interferencia externa, defecto de construcción del tramo o por efectos de corrosión
- Nube de gas natural formada por una fuga
- Incendio provocado por la exposición del gas natural liberado a una fuente de ignición
- Deflagración de nube de gas natural generada por fuga del material y al exponerse a fuente de ignición.

## **VI.2. Con base en los DTI, Identificar y jerarquizar los riesgos**

Para la identificación de riesgos se aplicó el análisis de riesgos por medio de la técnica ¿Qué pasa si? o What If?. El análisis ¿Qué pasa si? consiste en determinar las consecuencias no deseadas originadas por un evento. Este tipo de análisis no está tan estructurado como el análisis Hazop o el FMECA, pero se considera una herramienta fácil de emplear y menos tediosa que otras. El método puede aplicarse para examinar posibles desviaciones en el diseño, construcción y operación del proyecto.

Con el fin de determinar cuáles de los eventos son de atención prioritaria, se realizó la evaluación cuantitativa de una Matriz de Jerarquización de Riesgos, la cual permite obtener el índice o grado de riesgo de un evento, en función de su frecuencia y magnitud de las consecuencias.

**Estudio de Riesgo Ambiental Nivel 2**

Los índices de frecuencia y severidad usados se muestran en las siguientes tablas.

**Tabla 10. Índices de Frecuencia**

<i>Rango</i>	<i>Frecuencia</i>	<i>Descripción</i>
4	<i>Frecuente</i>	<i>Ocurre más de una vez al año</i>
3	<i>Poco frecuente</i>	<i>Ocurre una vez entre 1 y 10 años</i>
2	<i>Raro</i>	<i>Ocurre una vez entre 10 y 100 años</i>
1	<i>Extremadamente Raro</i>	<i>Ocurre una vez cada 100 años o más</i>

**Tabla 11. Índices de severidad**

<i>Rango</i>	<i>Severidad</i>	<i>Descripción</i>
4	<i>Catastrófico</i>	<i>Muertes dentro o fuera del lugar Daños y pérdidas de producción mayores a \$1'000,000</i>
3	<i>Severa</i>	<i>Heridos múltiples Daños y pérdidas de producción entre US\$100,000 y \$1'000,000</i>
2	<i>Moderada</i>	<i>Heridas ligeras Daños y pérdidas de producción entre US\$10,000 y \$100,000</i>
1	<i>Ligera</i>	<i>No hay heridas Daños y pérdidas de producción menores a US\$10,000</i>

En conjunto de la matriz de Jerarquización de riesgos mostrada a continuación, se puede determinar el Índice de Riesgo, el cual nos permite establecer la aceptabilidad o inaceptabilidad de un evento que se pudiera presentar en el Sistema de Reducción y Medición de Gas Natural o la línea de distribución.

*Estudio de Riesgo Ambiental Nivel 2*
**Tabla 12. Matriz de Jerarquización de riesgos**

<i>Índice de Riesgos</i>			<i>Consecuencias</i>			
			<i>Ligero</i>	<i>Moderado</i>	<i>Severo</i>	<i>Catastrófico</i>
			<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>
<i>Frecuencia</i>	<i>Frecuente</i>	<i>4</i>	<i>4</i>	<i>8</i>	<i>12</i>	<i>16</i>
	<i>Poco frecuente</i>	<i>3</i>	<i>3</i>	<i>6</i>	<i>9</i>	<i>12</i>
	<i>Raro</i>	<i>2</i>	<i>2</i>	<i>4</i>	<i>6</i>	<i>8</i>
	<i>Extremadamente raro</i>	<i>1</i>	<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>

*Finalmente, el índice de riesgo resultante se evalúa contra los valores de la siguiente tabla para determinar si se requiere o no intervención.*

**Tabla 13. Índice de riesgo**

<i>Rango</i>	<i>Riesgo</i>	<i>Descripción</i>
<i>1,2,3</i>	<i>Aceptable</i>	<i>Rango general aceptable. No se requieren medidas de mitigación y abatimiento.</i>
<i>4 A 6</i>	<i>Aceptable con controles</i>	<i>Se debe revisar que los procedimientos de ingeniería y control se estén llevando a cabo en forma correcta y en su caso modificar los procedimientos de control del proceso.</i>
<i>7, 11</i>	<i>Indeseable</i>	<i>Se deben revisar tanto los procedimientos de ingeniería como administrativos y en su caso modificar los procedimientos y controles en un periodo de 3 a 12 meses.</i>
<i>12 a16</i>	<i>Inaceptable</i>	<i>Se deben revisar tanto los procedimientos de ingeniería como administrativos, y en su caso modificar los procedimientos y controles en un periodo de 3 a 6 meses.</i>

*Tomando en cuenta los datos anteriores, podemos definir los riesgos para el proyecto de la manera siguiente:*



**Tabla 14. Eventos identificados en el proyecto**

<i>Etapa</i>	<i>¿Qué pasa si?</i>	<i>Riesgo</i>	<i>F</i>	<i>S</i>	<i>R</i>
<i>Descarga de gas natural comprimido del semirremolque</i>	<i>La conexión del semirremolque con la unidad de Descompresión no se realiza adecuadamente.</i>	<i>Posibilidad de fuga masiva del gas natural comprimido o incluso un golpe de presión del gas liberado</i>	3	3	9
	<i>El semirremolque golpea los instrumentos de conexión en la zona de descarga o la Unidad de Descompresión durante las maniobras de estacionamiento</i>	<i>Daño a la estructura y/o instrumentos de la Unidad de Descompresión, posible fuga de gas natural a alta presión</i>	2	3	6
	<i>No se inmoviliza el semirremolque una vez estacionado en el área de descarga</i>	<i>Posibilidad que el semirremolque se mueva mientras está conectado provocando su desconexión de la Unidad de Descompresión.</i>	3	2	6
	<i>Las conexiones mediante las cuales se realizan la operación de descarga están deterioradas, debido a un caso omiso del programa de mantenimiento preventivo.</i>	<i>Fuga de gas natural a alta presión por fisuras o malas uniones</i>	1	2	2
	<i>Falla en el mecanismo de la válvula de corte</i>	<i>El suministro de gas natural no se cortarían provocando una salida del gas al realizar el cambio de semirremolque</i>	2	3	6



Estudio de Riesgo Ambiental Nivel 2

Etapa	¿Qué pasa si?	Riesgo	F	S	R
	Existen fallas en las conexiones al sistema de "tierra" del semirremolque	En caso de presentarse una sobrecarga eléctrica no se podrá liberar a tierra, pudiendo causar riesgo de incendio en caso de la presencia de fuga.	1	3	3
Descompresión del GNC	Alguno de los coples o uniones de los equipos no están bien unidos	Posibilidad de fuga del gas natural	2	2	6
	La válvula de alivio de presión se descalibra	En caso de presentarse variaciones de presión ésta no liberaría a tiempo una sobrepresión, provocando una fuga del gas	1	2	2
	El detector de fugas de gas natural no funciona	En caso de presentarse una fuga, no sería detectada automáticamente, sino que deberá ser detectada por el operador.	1	3	3
	Existe una fractura en las líneas de conducción de gas.	Fuga de gas natural a alta presión	1	4	4
	Algún compresor funciona mal durante la descompresión	No se tendría suministro de gas natural debido a que se activarían los instrumentos de seguridad.	2	2	4
	Falla el sistema de calentamiento de la unidad de reducción y control	Congelamiento de tramo de tubería del gas natural durante la descompresión, lo cual puede causar su fractura	1	4	4



Estudio de Riesgo Ambiental Nivel 2

Etapa	¿Qué pasa si?	Riesgo	F	S	R
	Falla el suministro de energía eléctrica	El sistema de control de la Unidad de Descompresión fallaría y se tendría que realizar de forma manual.	3	2	6
	Una persona opera de forma inadecuada los equipos de la Unidad de descompresión	Los equipos de la Unidad de descompresión se localizan dentro de gabinetes metálicos, por lo que la posible consecuencia será la modificación de las características del flujo de salida del gas natural.	3	2	6
	Ocurre un incendio en los alrededores de la Unidad de descompresión	Si se tiene la presencia de una fuga de gas puede provocarse un incendio mayor o una explosión	1	4	4
	El medidor de flujo de la Unidad de regulación falla	Se generarán errores al contabilizar el volumen de gas que pasa por el equipo	1	1	1
	El corrector de flujo falla	Se generarán errores al contabilizar el volumen de gas que pasa por el equipo	1	1	1
	Existen fallas en las conexiones al sistema de "tierra".	En caso de presentarse una sobrecarga eléctrica no se podrá liberar a tierra, pudiendo causar riesgo de incendio en caso de la presencia de fuga	1	3	3



Estudio de Riesgo Ambiental Nivel 2

<i>Etapa</i>	<i>¿Qué pasa si?</i>	<i>Riesgo</i>	<i>F</i>	<i>S</i>	<i>R</i>
<i>Línea de distribución</i>	<i>Ocurre un incendio en uno de los equipos que consumen gas natural en la empresa.</i>	<i>Posibilidad de incendio o explosión del gas contenido en la tubería.</i>	1	4	4
	<i>Se daña una sección de tubería</i>	<i>Puede presentarse una fuga</i>	2	4	8
	<i>No se cumple con los programas de mantenimiento establecidos</i>	<i>Puede presentarse corrosión en las tuberías</i>	1	2	2
	<i>Se realiza una excavación en las áreas donde se tienen tramos de tubería enterrada</i>	<i>Posibles daños a la sección de tubería y posible fuga.</i>	1	4	4
	<i>La soportería en una sección de la línea no está bien instalada</i>	<i>Posibilidad de daño por el movimiento de la tubería</i>	2	1	2
	<i>Una persona daña la tubería</i>	<i>Fisura o ruptura con posibilidad de fuga</i>	2	2	4
	<i>La pintura de la línea falta en un tramo</i>	<i>No se podría identificar el contenido de la misma en esa sección, aunque por la ubicación de la línea es conocido por todos su contenido</i>	2	1	2

**Resumen de la jerarquización de riesgos:**
**Tabla 15. Matriz de Jerarquización de Riesgos**

<b>ÍNDICE DE RIESGOS</b>		<b>CONSECUENCIAS</b>			
		<i>Ligero</i>	<i>Moderado</i>	<i>Severo</i>	<i>Catastrófico</i>
		<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
<b>FRECUENCIA</b>	<i>Frecuente</i>	4			
	<i>Poco Frecuente</i>	3	3	1	
	<i>Raro</i>	2	3	2	1
	<i>Extremadamente Raro</i>	1	2	3	5

En donde

	<i>Riesgo Inaceptable</i>
	<i>Riesgo indeseable (Alto)</i>
	<i>Riesgo aceptable con controles (intermedio)</i>
	<i>Riesgo aceptable (Bajo)</i>

La jerarquización del riesgo está en función de la combinación de los factores establecidos, considerando que a mayor calificación, mayor riesgo y viceversa.

Los eventos identificados tienen los siguientes niveles de riesgo:

**Tabla 16. Niveles de Riesgo**

<b>Categoría de Riesgo</b>	<b>Eventos</b>
<i>Riesgo aceptable</i>	4, 6, 8, 9, 16, 17, 18, 21, 23, 25
<i>Riesgo aceptable con controles</i>	2, 3, 5, 7, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 19, 22, 24
<i>Riesgo indeseable</i>	1, 20
<i>Riesgo inaceptable</i>	-

*De acuerdo al análisis previo se tiene que para los eventos con valor de riesgo indeseable o alto, se deben revisar tanto los procedimientos de ingeniería como administrativos y en su caso modificar los procedimientos y controles en un período de 3 a 12 meses. Estos corresponden principalmente a problemas que involucran la intervención del hombre. La minimización de estos riesgos se puede conseguir mediante la capacitación, el establecimiento de medidas de seguridad y un buen mantenimiento preventivo periódico de los equipos involucrados.*

*Los eventos de riesgo con factor de riesgo aceptables pueden ser atendidos con los recursos propios de la empresa si llegarán a presentarse y, de la misma forma, pueden ser minimizados con la aplicación de procedimientos de seguridad y mantenimiento.*

### *VI.3. Radios potenciales de afectación*

*Cuando el gas se fuga y se combina con el aire se forma una mezcla inflamable. Si esta mezcla se calienta se puede producir un incendio o una explosión dependiendo de qué tanta cantidad de mezcla exista o de si la mezcla está confinada dentro de una estructura. Si el fuego está incidiendo sobre el contenedor, la posibilidad de una explosión (Explosión de Líquido hirviente-Vapor expansivo o BLEVE por sus siglas en inglés) existe. Una BLEVE puede producir bolas de fuego y una onda de choque que dependerán de la cantidad de gas cuando ocurra la ruptura. Puede además producir que fragmentos del recipiente se vuelvan proyectiles voladores. Debido a que las fuentes de ignición se controlan fuertemente en las instalaciones de gas, a menudo se presenta un intervalo de tiempo entre el escape de gas y la ignición. También hay un intervalo de tiempo entre el contacto de la flama con la porción no húmeda del contenedor y la falla del contenedor. Este tiempo puede ser usado para controlar la emergencia facilitando los recursos adecuados, mediante la planeación y el entrenamiento.*

*Se puede causar una explosión no confinada, la cual se define como aquella que ocurre fuera de edificios o recipientes de proceso.*

*La explosión de una nube de vapor requiere como paso previo la formación de dicha nube, por ejemplo, a partir de un colapso de un recipiente conteniendo un líquido inflamable volátil, o a partir de la fuga de un gas inflamable, como podría ser el caso de una explosión causada por la fuga de gas. El tiempo que tarda en ocurrir la ignición a partir del momento en que comienza la fuga es un factor crítico en la determinación del poder destructivo de la explosión. Así, en una ignición temprana, el tamaño de la nube inflamable es aun lo suficientemente reducido como para que los efectos sean de pequeña magnitud. A medida que aumenta el tiempo hasta la ignición los efectos van aumentando como consecuencia de la acumulación de material en la nube.*

*Por último, si la ignición se retrasa lo suficiente, la mayor parte de los materiales emitidos puede haberse diluido hasta concentraciones por debajo del límite de inflamabilidad, con lo que los efectos serían pequeños o inexistentes.*

*La explosión de una nube de gas combustible produce un frente de reacción que se desplaza a partir del punto de ignición, precedido por una onda de choque o frente de presión. Esta onda de choque subsiste después de que el material de la nube ha sido consumido, desplazándose a distancias cada vez mayores del punto de ignición, hasta que se amortigua por completo intercambiando cantidad de movimiento con los alrededores.*

*Como se pudo observar en la evaluación realizada, la operación del manejo de gas natural resulta muy confiable bajo condiciones normales de operación y respetando las medidas de seguridad implementadas, por lo que la probabilidad de eventos de riesgo es baja, pues el sistema está diseñado en sus diferentes áreas con dispositivos de respuesta rápida los cuales evitan o reducen al mínimo problemas de fugas, sobrepresión, exceso de flujo o falta de flujo.*

*Por lo tanto como resultado del análisis de riesgo a los diferentes elementos, accesorios y procesos del sistema, se pueden considerar que el evento que representan la mayor probabilidad de ocurrencia y riesgo son:*

*Estudio de Riesgo Ambiental Nivel 2*

1. *Fuga de gas durante la descarga de semirremolque debido a una mala conexión de la manguera.*

*Para los cuales se simularán los siguientes riesgos:*

- a) *Área inflamable de nube de gas liberado*
- b) *Explosión de nube de gas natural generada por fuga y al exponerse a una fuente de ignición.*
- c) *Incendio de nube de gas liberado*

*Para determinar los radios de riesgo, se utilizó el software ALOHA (Aerial Location of Hazardous Atmosphers) 5.4.5. El cual se describe a continuación.*

*ALOHA es un software desarrollado con el apoyo de la Emergency Response Division (ERD), una división de la National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA) en colaboración con the Office of Emergency Management of the Environmental Protection Agency (EPA). Su principal propósito es proporcionar estimaciones para la respuesta a emergencias de algunos riesgos comunes asociados con el derrame de químicos.*

*Además ALOHA provee estimados de algunos riesgos asociados con la fuga o liberación accidental a corto tiempo de sustancias químicas inflamables y volátiles. Este software está enfocado específicamente con riesgos a la salud humana asociados con la inhalación de vapores de sustancias químicas tóxicas, radiaciones térmicas provocadas por el incendio de sustancias químicas, y el efecto de las ondas de presión por nubes explosivas.*

*ALOHA usa una interface gráfica para el ingreso de datos así como para la visualización de resultados. El área donde exista la probabilidad de exposición de vapores tóxicos, atmosferas inflamables, explosión de nubes de vapor por sobrepresión, o radiación térmica debido a un incendio, son representadas gráficamente a través de zonas de riesgo. Estas zonas de riesgo, representan el área dentro de la cual la exposición a nivel del suelo excede el nivel de interés especificado por el usuario cierto tiempo después de iniciada su liberación. Todos los puntos dentro de las zonas de riesgo experimentan una exposición pasajera excediendo el nivel de interés a un cierto tiempo siguiendo la fuga o liberación; por lo que es un registro de la exposición máxima prevista sobre el tiempo.*

*El software ALOHA está diseñado para predecir riesgos asociados con derrames a escalas típicas de accidentes de transporte. Las escalas típicas para las zonas de riesgo están en el rango de 102 a 105 metros, con duraciones de hasta 1 hora.*

*La velocidad a la que una sustancia química se transforma en el aire es crítica por el tamaño y duración de un toxico o nube inflamable. Aloha emplea una serie de modelos para estimar la velocidad a la cual, una sustancia química es liberada de un confinamiento y entra a la atmosfera; estos modelos se conocen como modelos de intensidad. Este software puede predecir la intensidad por medio de cuatro clases generales de liberación de sustancias químicas o fuentes:*

- *Directa.- es una liberación instantánea o continua de vapores de sustancias químicas al aire a partir de un solo punto.*
- *Charco.- un charco de área constante el cual puede contener un líquido hirviente o no hirviente.*
- *Tanque.- un tanque cilíndrico o esférico a nivel de piso con un orificio o una válvula con fuga. El tanque puede contener un líquido, gas presurizado o gas licuado a presión. El contenido del tanque puede liberarse directamente a la atmosfera o primero formar una dispersión en forma de alberca que se evapora.*
- *Tubería de gas.- una tubería presurizada que contiene gas, ya sea conectado a un recipiente muy grande o que no esté conectada a algún contenedor.*

*Para el caso de explosión, se utiliza el modelo para calcular los efectos por una explosión de una nube de vapor:*

*Los compuestos químicos al viajar en dirección del viento, estos se mezclan con el aire. Una nube que contiene químicos inflamables y si se encuentra entre sus límites de inflamabilidad se puede encender si se encuentra ante una chispa, flama u otra fuente de ignición. La reacción de combustión se puede propagar fuera de la fuente por uno de dos mecanismos:*

- *Reacciones de deflagración que se propagan por medios de difusión de especies reactivas a través de una nube.*
- *Reacciones de detonación que se propagan a través de una mezcla de combustibles con aire en términos de ondas de presión que viajan a la velocidad del sonido.*

*La deflagración se propaga más lento que otras detonaciones; sin embargo, en cualquier caso, la reacción puede causar incrementos dramáticos de temperatura y presión en la nube. Tanto la detonación como la deflagración pueden generar ondas de presión con inicios agudos y sobrepresiones significantes: una onda de presión capaz de causar daño a personas o estructuras es llamado onda de choque en ALOHA.*

*La mayoría de las combustiones de nubes son deflagraciones que se propagan lentamente y no producen ondas de choque; por lo que estas son comúnmente referidas como flash fires. Para algunos químicos altamente reactivos, la velocidad de la flama (la velocidad de propagación) entre parte de la nube es acelerado por la turbulencia causada por obstáculos o confinamiento, resultando en una deflagración más rápida o transición a la detonación; cualquiera es referida como una explosión. Estos eventos pueden generar ondas de choque; por lo general, solo una pequeña parte de las nubes inflamables están involucradas, por lo que los efectos de impacto son limitados. En casos raros, un desencadenante de alto poder, tal como explosiones en fase de condensación o explosiones de vapor confinado pueden desencadenar la detonación de toda la nube inflamable. El Instituto Americano de Ingenieros Químicos estima que el inicio directo de la detonación requiere aproximadamente un millón de Joules. La onda de choque de la detonación de una gran nube inflamable puede tener efectos de alto alcance; se pueden extender más allá del área afectada por la radiación térmica.*

*El daño está asociado tanto con la forma como con la magnitud de la onda de choque; ambas cambian cuando las ondas se desplazan fuera de la nube. Los picos de sobrepresión e impulso, son comúnmente usados para caracterizar las ondas de choque. Wiekema reporta una correlación entre el daño pulmonar y la combinación de sobrepresiones e impulsos (Wiekema 1984). La mayoría de los estudios de explosiones de fase condensada correlacionan el daño solo con la sobrepresión.*

*ALOHA solo usa picos de presión para caracterizar los efectos dañinos asociados con las ondas de choque. El daño puede ser debido a efectos directos e indirectos de las ondas de presión. Los efectos directos incluyen daño a órganos sensibles a la presión como el oído y pulmón. Efectos indirectos pueden resultar por fragmentos de vidrios de ventanas rotas, construcciones colapsadas, o escombros que son acelerados por la onda de choque. ALOHA incluye tres niveles de preocupación que cuantifican efectos tanto directos como indirectos. Los vidrios de una ventana se pueden romper a 1 psi; a 3.5 psi existe riesgo significativo de ruptura de tímpano y lesiones graves por caída de escombros; a 8 psi existe gran riesgo de daño al oído y pulmón y efectos indirectos por el colapso de construcciones no reforzadas.*

### **Método**

*ALOHA solo modela reacciones de combustión, estima la onda de choque de explosiones de naves de vapor no confinada (deflagraciones rápidas y detonaciones). No confinada quiere decir que la nube no está enteramente o parcialmente limitada por paredes o techos sólidos. Explosiones de vapores confinados generalmente producen ondas de choque más graves que las no confinadas o parcialmente confinadas.*

*El modelo Baker-Strehlow-Tang (BST) es la base para el cálculo de sobre presión de ALOHA, el cual utiliza curvas de explosión empíricamente derivadas y adimensionales para decidir la sobrepresión. La sobrepresión se basa en la velocidad de propagación de la flama y la masa del combustible involucrado en la reacción. El principio básico de este método es que entre la nube de vapor existen regiones donde las estructuras físicas pueden causar la aceleración de la flama. Estas áreas se caracterizan por la densidad de la estructura utilizando un parámetro denominado congestión. La velocidad de la flama está relacionado a las propiedades químicas del combustible, el nivel de congestión, y la naturaleza de la fuente de ignición.*

Un término de reactividad es utilizado para caracterizar las propiedades químicas de un combustible. Grados de reactividad usados por Zeeuwen y Wiekema (Zeeuwen y Wiekema 1978) clasifican la reactividad basada en la velocidad de combustión laminar en el model BST. Químicos de baja reactividad tienen velocidades menores a 45 cm/seg. Alta reactividad aplica a aquellos químicos con velocidades de combustión mayores a 75 cm/seg y cualquier químico entre este rango está considerado como media reactividad. Algunos químicos en la base de datos ALOHA están clasificados usando este criterio, sin embargo la mayoría de los químicos inflamables no han sido clasificados. En estos casos, ALOHA utiliza reactividad media, ya que solo pocos químicos presentar velocidad de combustión laminar que exceden los 75 cm/seg.

La fuente de ignición también afecta la velocidad de la flama. En ALOHA, el usuario ingresa la fuente de ignición. Si la fuente es designada como detonación, el modelo asume que el evento desencadenante es de poder suficiente para causar la detonación de toda la nube explosiva.

El método de ALOHA para encontrar las sobrepresiones normalizadas como función de la distancia desde el centro de la nube explosiva se basa en una serie de graficas empíricas determinadas. BST reporta sobrepresiones normalizadas contra la distancia normalizada desde el centro de la región congestionada con una gráfica diferente para diversas velocidades de flama. Para implementar la anterior en ALOHA, los datos gráficos reportados por BST se acondicionan a funciones de la forma:

$$\frac{\Delta P}{P_{atm}} = D \text{ if } x < x_0$$

$$\frac{\Delta P}{P_{atm}} = A \cdot B^{\frac{1}{x}} x^C$$

Donde

$\Delta P$  = Sobrepresión máxima

A, B, C, D, y  $x_0$  = Constantes

Los valores de las constantes mencionadas se muestran en la siguiente tabla

**Tabla 17: Constantes de la curva de ajuste para diversos números Mach para uso en el método  
BST.**

	<i>Mach 0.2</i>	<i>Mach 0.35</i>	<i>Mach 0.7</i>	<i>Mach 5.2</i>
<i>A</i>	<i>0.0335</i>	<i>0.1041</i>	<i>0.3764</i>	<i>0.2932</i>
<i>B</i>	<i>0.8359</i>	<i>0.8642</i>	<i>0.7439</i>	<i>1.399</i>
<i>C</i>	<i>-1.1192</i>	<i>-1.0568</i>	<i>-1.2728</i>	<i>-1.1591</i>
<i>D</i>	<i>0.065</i>	<i>0.22</i>	<i>0.65</i>	<i>20</i>
<i>x<sub>0</sub></i>	<i>0.35</i>	<i>0.32</i>	<i>0.3</i>	<i>0.16</i>

La distancia normaliza *x* está definida como:

$$x = r \left( \frac{P_{atm}}{E} \right)^{1/3}$$

Donde

*P<sub>amt</sub>* = Presión atmosférica

*r* = distancia desde el centro de la nube explosiva.

La energía contribuida a la onda de choque es:

$$E = ref \cdot H_c \cdot Mass$$

Donde

*ref* = Factor de reflexión del suelo.

*H<sub>c</sub>* = Calor de combustión del combustible

*Mass* = es la masa del combustible involucrado en la explosión

*El factor de reflexión del suelo se considera como 2 en ALOHA, consistente con el tratamiento por el BST. Cuenta para la reflexión de la onda expansiva del suelo. El tratamiento de ALOHA se basa en un modelo conceptual simplificado de la nube explosiva. La nube es tratada como un hemisferio al nivel del suelo con una concentración uniforme. Nubes elevadas podrían tener factores de reflexión menores*

*La diferencia más significativa entre el método ALOHA y el modelo Baker-Strehlow-Tamg es el método para determinar la masa del combustible en la explosión. En el método BST, las áreas de congestión entre una nube inflamable define la masa del combustible que contribuye a la explosión. La flama se propaga desde el punto de ignición, se acelera entre las regiones de congestión y desacelera fuera de estas regiones. Solo la masa del combustible entre un área de congestión contribuye a la explosión. Una nube flamable que emana desde una fuga simple puede provocar tantas explosiones como la cantidad de distintas áreas congestionadas. La velocidad de flama se asume que es tan lenta que no generar sobrepresiones significantes.*

*A fin de determinar los daños ocasionados por la nube explosiva se emplea la información de la siguiente tabla, la cual muestra los efectos de diversos valores de sobrepresión sobre instalaciones y equipos en refinerías y plantas químicas. A estos daños se deben adicionar los posibles incendios y explosiones subsecuentes.*

**Tabla 18: Efectos causados por las diferentes sobrepresiones en las instalaciones**

<i>Efecto</i>	<i>Sobrepresión PSI</i>
<i>Ruptura ocasional de cristales grandes sometidos a tensiones</i>	<i>0.03</i>
<i>Ruido fuerte. Ruptura de cristales por la onda sonora</i>	<i>0.04</i>
<i>Ruptura de cristales pequeños sometidos a tensión</i>	<i>0.1</i>
<i>Ruptura de vidrios</i>	<i>0.2</i>
<i>95% de probabilidad de no sufrir daños importantes</i>	
<i>Daños menores a techos de casas</i>	<i>0.3</i>
<i>Rotura del 10% de los cristales</i>	
<i>Daños menores a las estructuras</i>	<i>0.4</i>

**Estudio de Riesgo Ambiental Nivel 2**

<i>Efecto</i>	<i>Sobrepresión PSI</i>
<i>Destrucción de ventanas con daño a los marcos</i>	<i>0.5-1.0</i>
<i>Daños estructurales menores en las casas</i>	<i>0.7</i>
<i>Derribo de personas, demolición parcial de casas que quedan inhabitables</i>	<i>1.0</i>
<i>Falla de madera y edificios de concreto no reforzado, fallo de mamparas de aluminio</i>	<i>1-2</i>
<i>Daño mayor a la estructura, colapso parcial de paredes y techos de casas</i>	<i>2</i>
<i>Ruptura de tanques de almacenamiento</i>	<i>3.0-4.0</i>
<i>Falla de edificios de concreto reforzado</i>	<i>4.0</i>
<i>Daño a tímpanos</i>	<i>5.0</i>
<i>Destrucción prácticamente completa de casas</i>	<i>5.0-7.0</i>
<i>Volcadura de vagones de tren cargados</i>	<i>7.0</i>
<i>Ruptura de paredes de ladrillo de 20 a 30 cm de grosor</i>	<i>7.0-8.0</i>
<i>Daño estructural completo de los edificios, máquinas pesadas (3,500 kg.) desplazadas y fuertemente dañadas</i>	<i>10</i>
<i>90% de probabilidad de ruptura del tímpano</i>	<i>12.2</i>
<i>Umbral (1%) de muerte por hemorragia pulmonar</i>	<i>14.5</i>
<i>90% de probabilidad de muerte por hemorragia pulmonar</i>	<i>25.5</i>
<i>Límite letal</i>	<i>40-100</i>

*Fuente: Análisis y reducción de riesgos en la industria química, 1993.*

**ÁREA INFLAMABLE DE NUBE DE VAPOR**

*El programa ALOHA utiliza como niveles para determinar el área inflamable el límite inferior de explosividad (LEL), el cual representa la concentración del vapor combustible en el aire. Este sirve para determinar si la nube de vapor que entre en contacto con una fuente de ignición se incendia o no, dependiendo si su concentración sobrepasa ese valor.*

**Estudio de Riesgo Ambiental Nivel 2**

Puesto que los niveles de concentración estimados por el programa son concentraciones promediadas en el tiempo; que en una nube de vapor real habrá áreas donde la concentración es más elevada que el promedio y áreas donde será inferior; y que resultados en experimentos han demostrado que puede haber ignición cuando se tengan concentraciones promedio por encima del 60% del LEL en una nube de vapor; ALOHA usa el 60% del LEL como el valor umbral para la zona de riesgo, y el 10% del LEL para la concentración default de la zona de amortiguamiento.

- Valor umbral para zona de Riesgo: 60% del LEL
- Valor umbral para zona de Amortiguamiento: 10% LEL

(Fuente: Manual del usuario de ALOHA de la EPA)

**RADIACIÓN TÉRMICA**
**Tabla 19. Efectos de la radiación térmica**

Intensidad térmica		Tiempo promedio en que las personas alcanzan la sensación de dolor	Otros efectos a corto plazo
KW/m <sup>2</sup>	BTU/h pie <sup>2</sup>	(segundos)	
1	312.5	-	Radiación incidente a nivel del mar a pleno sol en verano.
1.4	440	Infinito	Nivel totalmente seguro para las personas sin que experimenten sensación dolorosa, durante largos periodos de exposición.
4.0	1 250	20 segundos	Deshidratación de la madera Quemaduras del 1º Grado. Improbable formación de ampollas. Se considera como límite "soportable" para personas con vestimenta común en caso de exposición breve <sup>1</sup> .

**Estudio de Riesgo Ambiental Nivel 2**

<i>Intensidad térmica</i>		<i>Tiempo promedio en que las personas alcanzan la sensación de dolor</i>	<i>Otros efectos a corto plazo</i>
<i>4.7</i>	<i>1 500</i>	<i>16 segundos (ver nota 1)</i>	<i>Comienza la descomposición de la madera Quemaduras de 2º Grado</i>
<i>9.5</i>	<i>3 000</i>	<i>6 segundos</i>	<i>Descomposición de la madera</i>
<i>12.6</i>	<i>4 000</i>	<i>4 segundos</i>	<i>Energía mínima para encender la madera Fusión de cables de plástico, daños severos a equipos de instrumentación. Quemaduras fatales. Se considera como límite "soportable" para un bombero con traje especial con un tiempo de exposición prolongado.<sup>1</sup></i>
<i>37.8</i>	<i>12 000</i>	<i>-</i>	<i>El acero estructural pierde resistencia en pocos minutos, si no es enfriado convenientemente</i>

*Fuente: Análisis del riesgo en instalaciones industriales (Alfaomega, España); Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo de España*

**Nota 1:** *Una intensidad máxima de radiación de 4.7 KW/m<sup>2</sup> (1,500 BTU/h pie<sup>2</sup>), se utiliza generalmente para determinar la ubicación de mecheros (flare stack) o quemadores en instalaciones industriales, por cuanto se considera que en estas circunstancias, el personal de la instalación dispone del tiempo suficiente para alejarse de las inmediaciones del quemador.*

*Los criterios que se siguen para delimitar las zonas de seguridad o límites de propiedad de las instalaciones a partir de la cual existen o pueden existir asentamientos humanos poblacionales, vías públicas o propiedades de terceros en general son:*

*1.4 KW/m<sup>2</sup>, la cual se considera como un nivel totalmente seguro para las personas sin que experimenten sensación dolorosa durante largos periodos de exposición, considerándose como Zona de Amortiguamiento; 5 KW/m<sup>2</sup> en donde se comienza a descomponer la madera y existe el riesgo de quemaduras de 2º grado si no se cuenta con equipo de protección especial, por lo que se considera este valor como el umbral de la Zona de Riesgo Medio. Y finalmente se considerará que la Zona de Riesgo, la cual se entiende que es aquella área donde se presentan condiciones que pueden ser letales y destructivas para la infraestructura existente, es aquella que presenta una radiación de 12 KW/m<sup>2</sup> dado que con esa intensidad térmica los efectos ocasionados son la ignición de la madera, fusión de cables de plástico y quemaduras fatales;*

#### **Área inflamable de nube de vapor**

*El programa ALOHA utiliza como niveles para determinar el área inflamable el límite inferior de explosividad (LEL), el cual representa la concentración del vapor combustible en el aire. Este sirve para determinar si la nube de vapor que entre en contacto con una fuente de ignición se incendia o no, dependiendo si su concentración sobrepasa ese valor.*

*Puesto que los niveles de concentración estimados por el programa son concentraciones promediadas en el tiempo; que en una nube de vapor real habrá áreas donde la concentración es más elevada que el promedio y áreas donde será inferior; y que resultados en experimentos han demostrado que puede haber ignición cuando se tengan concentraciones promedio por encima del 60% del LEL en una nube de vapor; ALOHA usa el 60% del LEL como el valor umbral para la zona de riesgo, y el 10% del LEL para la concentración default de la zona de amortiguamiento. (Fuente: Manual del usuario de ALOHA de la EPA)*

- *Valor umbral para zona de Riesgo: 60% del LEL*
- *Valor umbral para zona de Amortiguamiento: 10% LEL*

*A continuación se presentan los eventos simulados, así como sus radios de afectación:*

**Evento Hipotético 1: Fuga de gas durante la descarga de semirremolque debido a una mala conexión de la manguera**

Se considera la fuga de gas natural durante la descarga del semirremolque el cual se encuentra a 250 bar a 15°C. Para efectos de cálculo, se considera el semirremolque como un tanque de almacenamiento de 8,444 litros agua de capacidad y que la fuga ocurre en una de las conexiones, la cual se considera de 2 pulgadas.

Es importante mencionar que el semirremolque cuenta con 4 tanques con una capacidad de 8,444 litros cada uno, sin embargo estos son independientes y en cuanto uno se vacía se debe llevar a cabo el cambio al otro cilindro, por tal motivo no se podría dar la fuga de los 4 contenedores al mismo tiempo, es por este motivo que se consideró llevar a cabo la simulación a uno de estos.

Los datos que se introducen en el programa son:

- Volumen del tanque: 8,444 litros
- Temperatura interna del gas en tanque: 15°C
- Presión interna: 250 bar= 246.7 atm
- Diámetro de apertura: 2 pulgadas

**1.1. Determinación del Área Inflamable de Nube de Vapor**

**Tabla 20. Resultados de Evento Hipotético 1.1**

PARÁMETRO	RESULTADO
Duración de la fuga	3 minutos
Velocidad de fugado	4,600 kg/min
Cantidad liberada	5,150 Kg
Distancia zona de riesgo (60% LEL)	982 km
Distancia zona de amortiguamiento (10% LEL)	2.0 km

## Text Summary

ALOHA® 5.4.5



**SITE DATA:**  
Location: SAN JUAN DE LOS LAGOS, MEXICO  
Building Air Exchanges Per Hour: 0.31 (unsheltered single storied)  
Time: April 16, 2019 1125 hours ST (user specified)

**CHEMICAL DATA:**  
Chemical Name: METHANE Molecular Weight: 16.04 g/mol  
PAC-1: 2900 ppm PAC-2: 2900 ppm PAC-3: 17000 ppm  
LEL: 50000 ppm UEL: 150000 ppm  
Ambient Boiling Point: -164.1° C  
Vapor Pressure at Ambient Temperature: greater than 1 atm  
Ambient Saturation Concentration: 1,000,000 ppm or 100.0%

**ATMOSPHERIC DATA: (MANUAL INPUT OF DATA)**  
Wind: 1.5 meters/second from E at 3 meters  
Ground Roughness: open country Cloud Cover: 5 tenths  
Air Temperature: 20° C  
Stability Class: F (user override)  
No Inversion Height Relative Humidity: 50%

**SOURCE STRENGTH:**  
Leak from short pipe or valve in horizontal cylindrical tank  
Flammable chemical escaping from tank (not burning)  
Tank Diameter: 1.01 meters Tank Length: 10.5 meters  
Tank Volume: 8444 liters  
Tank contains gas only Internal Temperature: 15° C  
Chemical Mass in Tank: 5150 kilograms  
Circular Opening Diameter: 2 inches  
Release Duration: 3 minutes  
Max Average Sustained Release Rate: 4,600 kilograms/min  
(averaged over a minute or more)  
Total Amount Released: 5,150 kilograms

**THREAT ZONE:**  
Threat Modeled: Flammable Area of Vapor Cloud  
Model Run: Gaussian  
Red : 982 meters --- (30000 ppm = 60% LEL = Flame Pockets)  
Yellow: 2.0 kilometers --- (5000 ppm = 10% LEL)

Figura 37. Resultados de simulación Evento 1.1

**Flammable Threat Zone**

ALOHA® 5.4.5 

Time: April 16, 2019 1125 hours ST (user specified)  
 Chemical Name: METHANE  
 Wind: 1.5 meters/second from E at 3 meters  
 THREAT ZONE:  
 Threat Modeled: Flammable Area of Vapor Cloud  
 Model Run: Gaussian  
 Red : 982 meters --- (30000 ppm = 60% LEL = Flame Pockets)  
 Yellow: 2.0 kilometers --- (5000 ppm = 10% LEL)

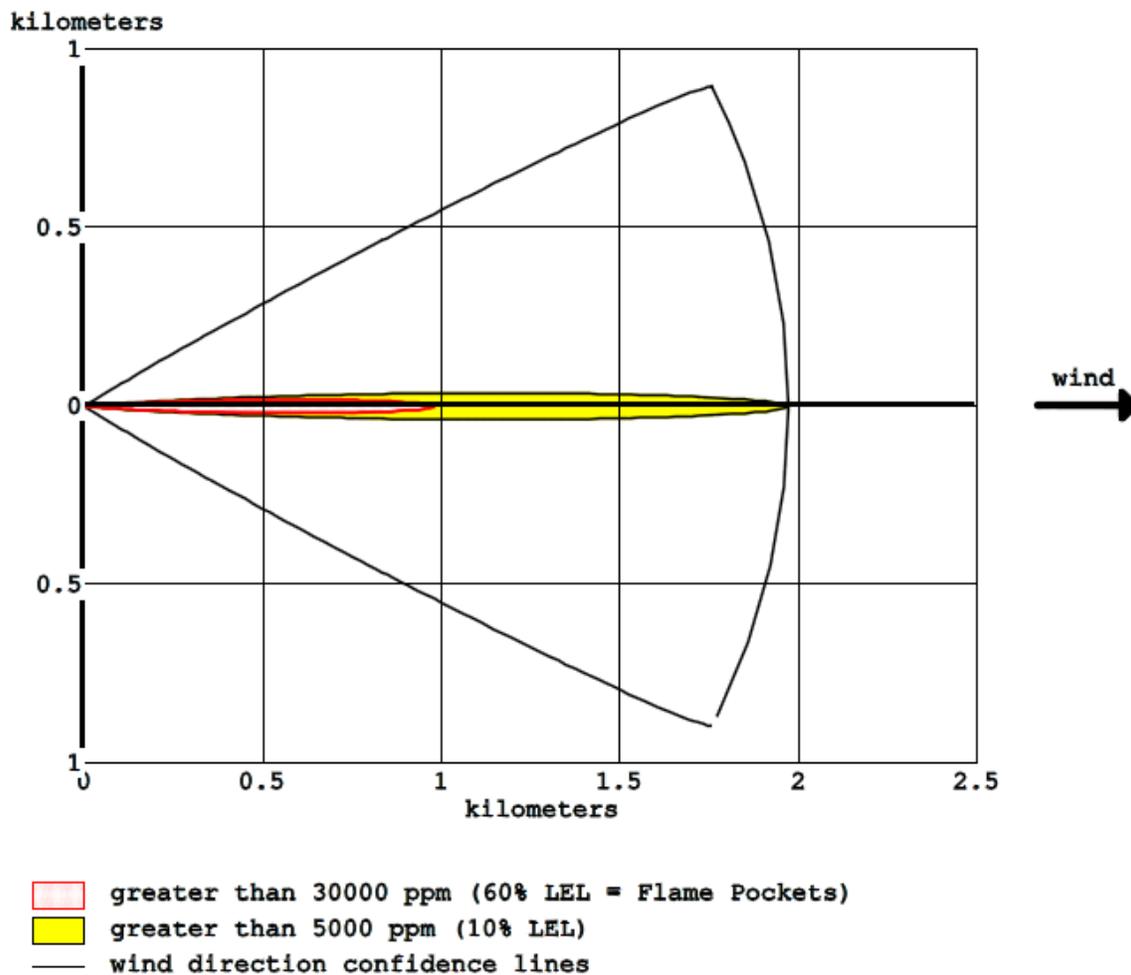
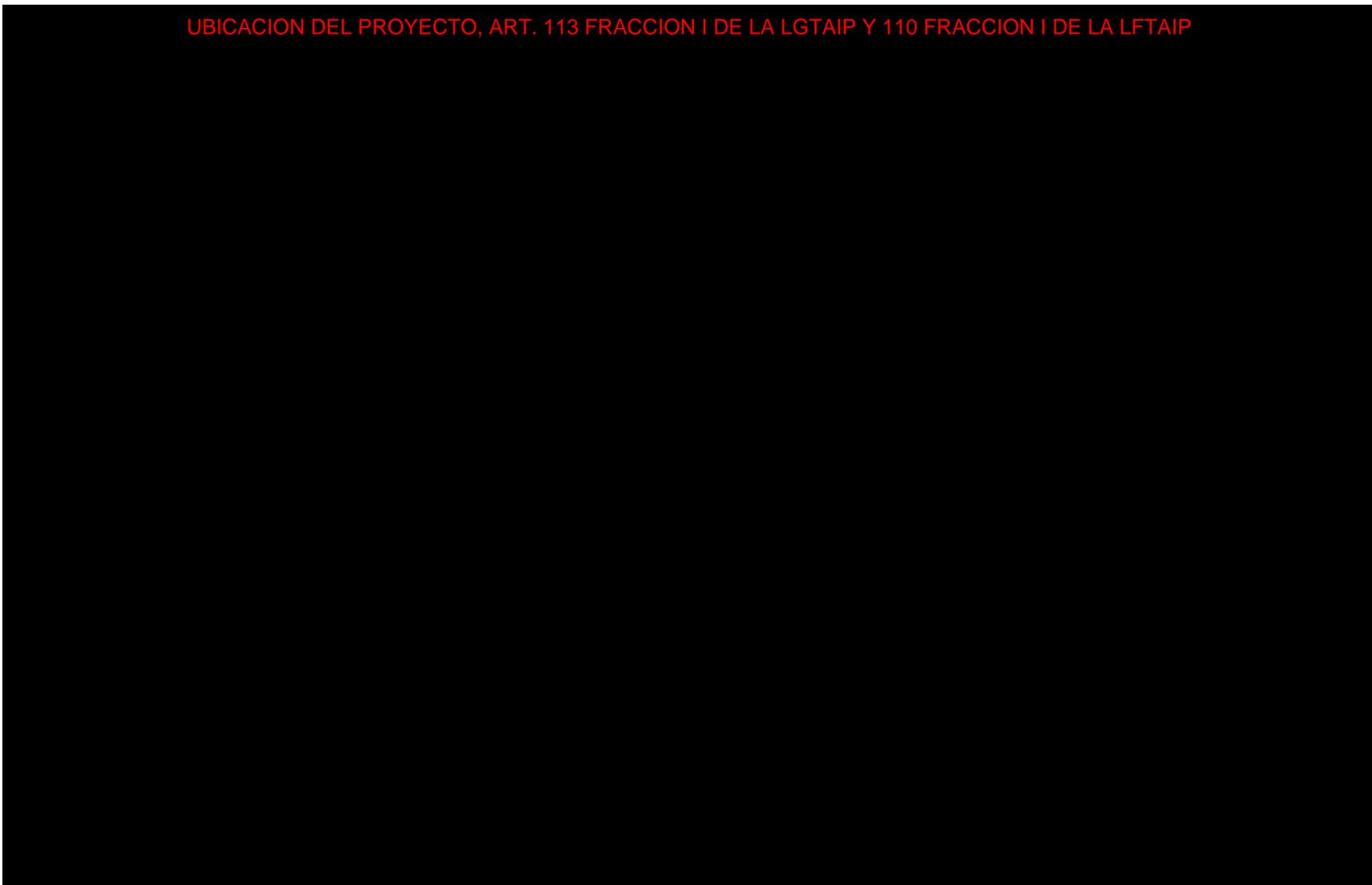


Figura 38. Gráfico de Evento 1.1



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



*Figura 39: Radios de afectación del evento 1.1*

### 1.2. Determinación de nube explosiva

Se considera que la nube liberada alcanza un punto de ignición y que el área tiene un bajo nivel de congestionamiento.

Para este evento, los resultados son los siguientes:

**Tabla 21. Resultados de Evento Hipotético 1.2**

<i>PARÁMETRO</i>	<i>RESULTADOS</i>
<i>Zona de Riesgo alto (5 PSI)</i>	<i>El LOC nunca se excede</i>
<i>Zona de Riesgo Medio (1 PSI)</i>	<i>215 m</i>
<i>Zona de amortiguamiento (0.5 PSI)</i>	<i>259 m</i>

## Text Summary

ALOHA® 5.4.5



**SITE DATA:**  
Location: SAN JUAN DE LOS LAGOS, MEXICO  
Building Air Exchanges Per Hour: 0.31 (unsheltered single storied)  
Time: April 16, 2019 1125 hours ST (user specified)

**CHEMICAL DATA:**  
Chemical Name: METHANE Molecular Weight: 16.04 g/mol  
PAC-1: 2900 ppm PAC-2: 2900 ppm PAC-3: 17000 ppm  
LEL: 50000 ppm UEL: 150000 ppm  
Ambient Boiling Point: -164.1° C  
Vapor Pressure at Ambient Temperature: greater than 1 atm  
Ambient Saturation Concentration: 1,000,000 ppm or 100.0%

**ATMOSPHERIC DATA: (MANUAL INPUT OF DATA)**  
Wind: 1.5 meters/second from E at 3 meters  
Ground Roughness: open country Cloud Cover: 5 tenths  
Air Temperature: 20° C  
Stability Class: F (user override) Relative Humidity: 50%  
No Inversion Height

**SOURCE STRENGTH:**  
Leak from short pipe or valve in horizontal cylindrical tank  
Flammable chemical escaping from tank (not burning)  
Tank Diameter: 1.01 meters Tank Length: 10.5 meters  
Tank Volume: 8444 liters  
Tank contains gas only Internal Temperature: 15° C  
Chemical Mass in Tank: 5150 kilograms  
Circular Opening Diameter: 2 inches  
Release Duration: 3 minutes  
Max Average Sustained Release Rate: 4,600 kilograms/min  
(averaged over a minute or more)  
Total Amount Released: 5,150 kilograms

**THREAT ZONE:**  
Threat Modeled: Overpressure (blast force) from vapor cloud explosion  
Time of Ignition: 2 minutes after release begins  
Type of Ignition: ignited by spark or flame  
Level of Congestion: congested  
Model Run: Gaussian  
Explosive mass at time of ignition: 279 kilograms  
Red : LOC was never exceeded --- (5 psi)  
Orange: 215 meters --- (1.0 psi = shatters glass)  
Yellow: 259 meters --- (0.5 psi)

Figura 40. Resultados de simulación Evento 1.2

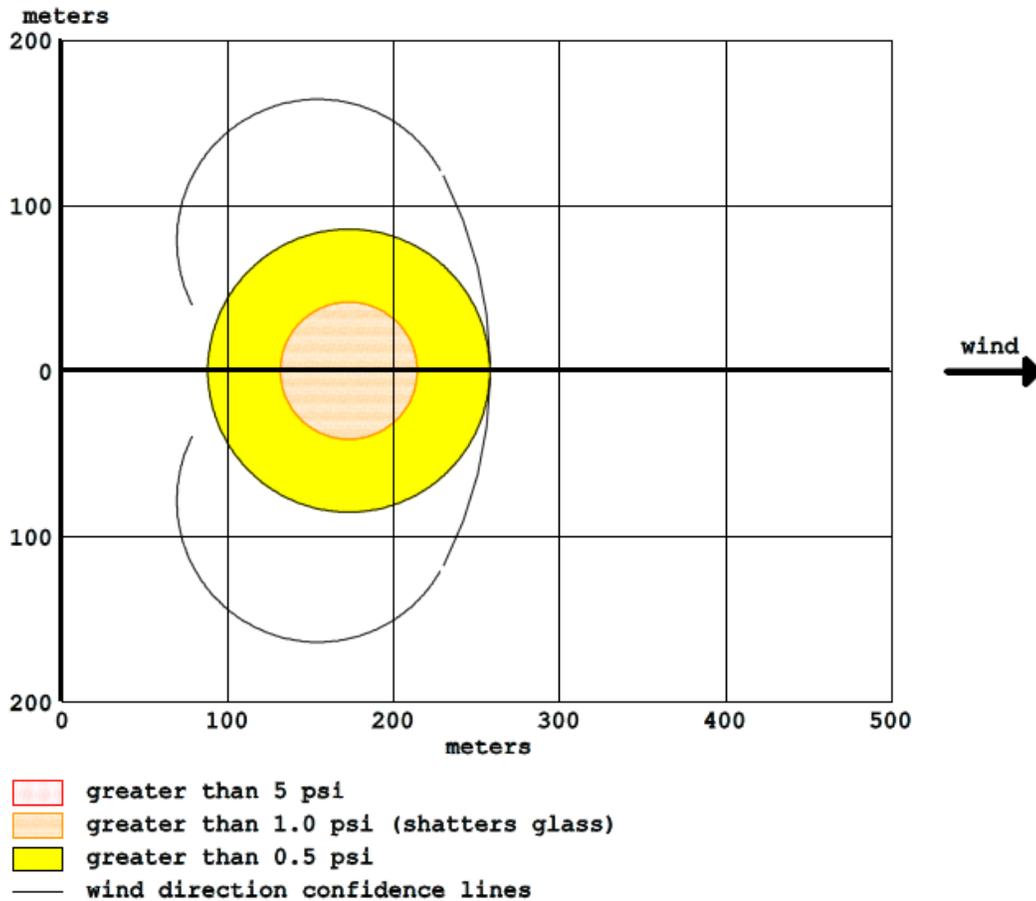
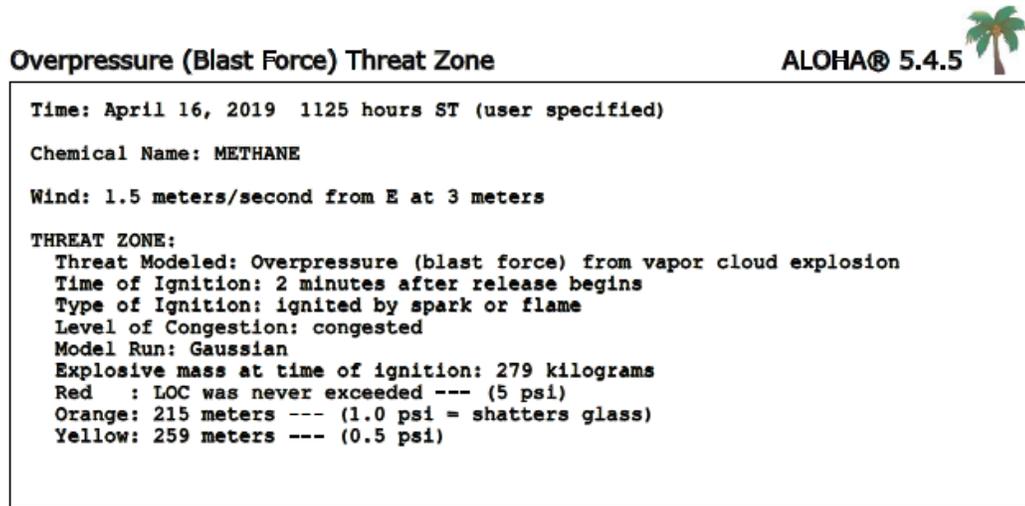
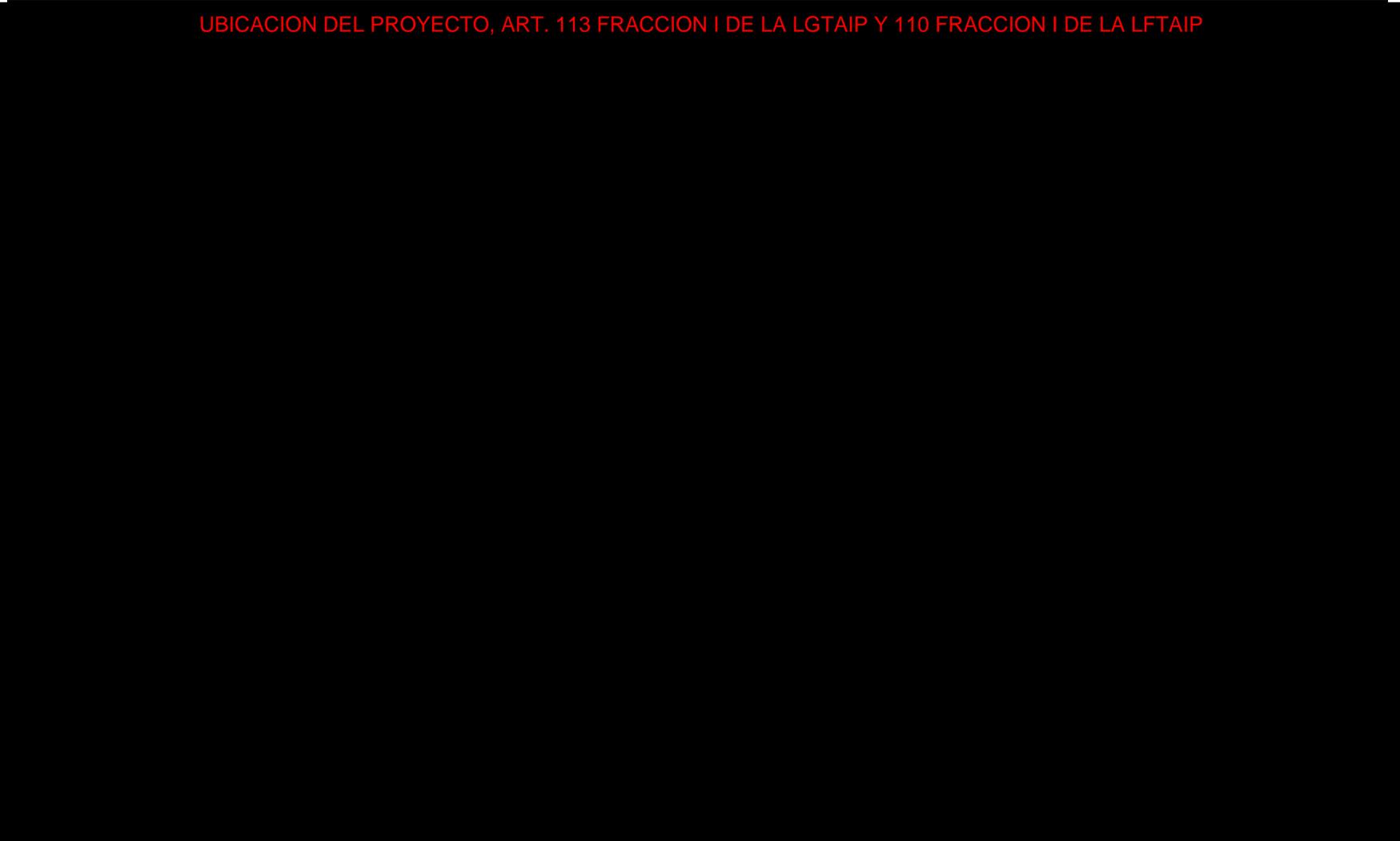


Figura 41. Gráfico de evento 1.2.



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



*Figura 42: Radios de afectación del evento 1.2.*

### 1.3. Incendio de Gas natural fugado

En este caso se considera que el gas natural se incendia mientras se está fugando de la línea. Para este evento, los resultados son los siguientes:

**Tabla 22. Resultados de Evento Hipotético 1.3**

PARÁMETRO	RESULTADOS
Longitud máxima de la flama	36 m
Duración del incendio	3 minutos
Máxima Velocidad de quemado	12,900 kg/min
Total de material quemado	5,150 Kg
Distancia zona de riesgo alto (12 KW/m <sup>2</sup> )	55 m
Distancia zona de riesgo medio (5 KW/m <sup>2</sup> )	89 m
Distancia zona de amortiguamiento (1.4 KW/m <sup>2</sup> )	165 m

## Text Summary

ALOHA® 5.4.5



## SITE DATA:

Location: SAN JUAN DE LOS LAGOS, MEXICO  
Building Air Exchanges Per Hour: 0.31 (unsheltered single storied)  
Time: April 16, 2019 1125 hours ST (user specified)

## CHEMICAL DATA:

Chemical Name: METHANE Molecular Weight: 16.04 g/mol  
PAC-1: 2900 ppm PAC-2: 2900 ppm PAC-3: 17000 ppm  
LEL: 50000 ppm UEL: 150000 ppm  
Ambient Boiling Point: -164.1° C  
Vapor Pressure at Ambient Temperature: greater than 1 atm  
Ambient Saturation Concentration: 1,000,000 ppm or 100.0%

## ATMOSPHERIC DATA: (MANUAL INPUT OF DATA)

Wind: 1.5 meters/second from E at 3 meters  
Ground Roughness: open country Cloud Cover: 5 tenths  
Air Temperature: 20° C  
Stability Class: F (user override)  
No Inversion Height Relative Humidity: 50%

## SOURCE STRENGTH:

Leak from short pipe or valve in horizontal cylindrical tank  
Flammable chemical is burning as it escapes from tank  
Tank Diameter: 1.01 meters Tank Length: 10.5 meters  
Tank Volume: 8444 liters  
Tank contains gas only Internal Temperature: 15° C  
Chemical Mass in Tank: 5150 kilograms  
Circular Opening Diameter: 2 inches  
Max Flame Length: 36 meters Burn Duration: 3 minutes  
Max Burn Rate: 12,900 kilograms/min  
Total Amount Burned: 5,150 kilograms

## THREAT ZONE:

Threat Modeled: Thermal radiation from jet fire  
Red : 55 meters --- (12 kW/(sq m))  
Orange: 89 meters --- (5.0 kW/(sq m) = 2nd degree burns within 60 sec)  
Yellow: 165 meters --- (1.4 kW/(sq m))

Figura 43. Resultados de simulación Evento 1.3

**Thermal Radiation Threat Zone**

ALOHA® 5.4.5



Time: April 16, 2019 1125 hours ST (user specified)  
 Chemical Name: METHANE  
 Wind: 1.5 meters/second from E at 3 meters  
 THREAT ZONE:  
 Threat Modeled: Thermal radiation from jet fire  
 Red : 55 meters --- (12 kW/(sq m))  
 Orange: 89 meters --- (5.0 kW/(sq m) = 2nd degree burns within 60 sec)  
 Yellow: 165 meters --- (1.4 kW/(sq m))

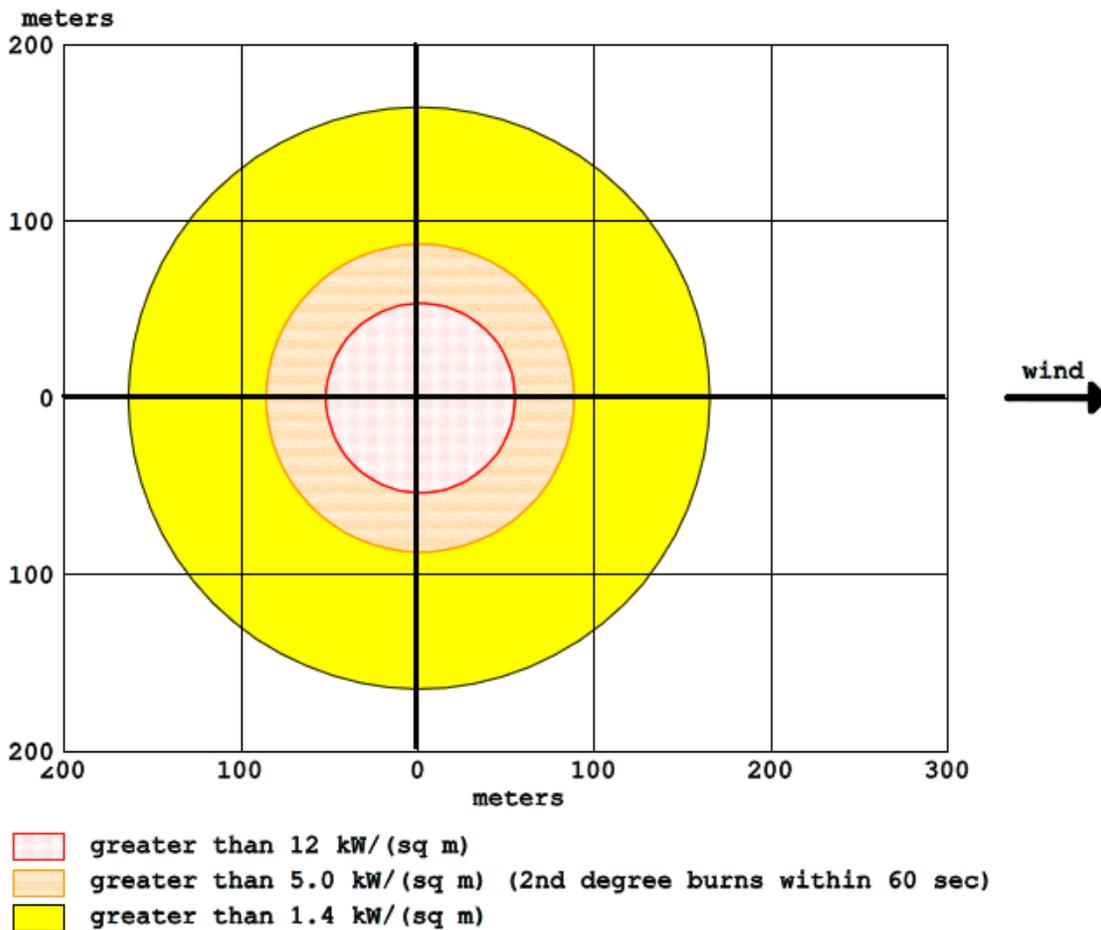


Figura 44. Gráfico de evento 1.3



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

*Figura 45: Radios de afectación del evento 1.3.*

En resumen, los radios de afectación de los eventos simulados son:

**Tabla 23. Radios de afectación de eventos simulados**

<b>Evento</b>	<b>Fuga durante descarga de semirremolque</b>
<b>Área inflamable de nube de gas</b>	Zona de Riesgo (60% LEL)= <b>982 m</b>
	Z.de Amortiguamiento (10% LEL)= <b>2.0 km</b>
<b>Explosión de nube de gas natural</b>	Zona de Riesgo Alto <b>5 PSI = LOC no se excede</b>
	Zona de Riesgo Medio <b>1 PSI= 215 m</b>
	Zona de Amortiguamiento (0.5 PSI)= <b>259 m</b>
<b>Incendio de gas fugado</b>	Zona de Riesgo Alto <b>12 kW/m<sup>2</sup> = 55 m</b>
	Zona de Riesgo Medio (5 kW/m <sup>2</sup> )= <b>89 m</b>
	Zona de Amortiguamiento (1.4 kW/m <sup>2</sup> )= <b>165 km</b>

VI.4. Representar las zonas de alto riesgo y amortiguamiento en un plano a escala adecuada donde se indiquen los puntos de interés que pudieran verse afectados (asentamientos humanos, cuerpos de agua, vías de comunicación, caminos, etc.)

En el punto anterior en cada simulación se presentan las zonas de riesgo sobre imagen satelital.

*VI.5. Realizar un análisis y evolución de posibles interacciones de riesgo con otras áreas, equipos o instalaciones próximas a la instalación que se encuentran dentro de la Zona de Alto Riesgo, indicando las medidas preventivas orientadas a la reducción del riesgo de las mismas*

*Analizando los resultados de la determinación de los riesgos de incendio y explosión evaluados, se concluye que para que estos eventos tengan lugar además de la fuga del gas natural debe existir una fuente de calor o fuego cercana que produzca la ignición del gas fugado y con ellos los eventos de explosión e incendio.*

*Como primer punto a analizar hay que señalar que de acuerdo a los resultados obtenidos en las modelaciones las áreas de afectación tanto de alto riesgo como de amortiguamiento para el caso de incendio y explosión no rebasan el límite del predio propiedad de la empresa, por lo que se considera que la afectación a las comunidades vecinas no es considerable. Para el caso de la formación de nube inflamable el área de riesgo alcanzaría una zona de 982 Km, con lo que se tendría afectación a la planta de Biodiésel que se encuentra aproximadamente a 600 metros en dirección Poniente, además de las propias instalación Granos y Servicios Integrales S.A. de C.V., lugar donde se instalará el Sistema de Reducción.*

*Basado en lo anterior y considerando como el evento más probable la fuga del gas natural, es necesario seguir las siguientes recomendaciones para evitar que la fuga suceda en un inicio.*

- Capacitar al personal responsable de operar la estación de descompresión para que realice adecuadamente las conexiones de los semirremolques*
- Establecer un programa de mantenimiento estricto a los equipos, accesorios y tuberías para evitar daños a los mismos.*

*En la siguiente sección se indican las recomendaciones para evitar cualquiera de los riesgos identificados*

*VI.6. Indicar claramente las recomendaciones técnico operativas resultantes de la aplicación de las metodologías para la identificación de riesgos, así como de la evaluación de los mismos, señalados en los puntos VI.2 y VI.3*

*A continuación se enlistan las recomendaciones resultantes del análisis realizado al proyecto.*

- Realizar las pruebas de hermeticidad a la línea de distribución no destructivas para verificar su integridad.*
- Implementar un programa de mantenimiento preventivo en todos y cada uno de los elementos que conforman la Unidad de Descompresión y la línea de distribución, mismo que asegure el correcto funcionamiento de este, así como reducir al mínimo la probabilidad de ocurrencia como la gravedad de un incidente. Incluir dentro del programa la adecuada señalización de la ubicación de los tramos de tubería enterrados.*
- Realizar pruebas de funcionamiento en las válvulas de corte, elementos de regulación y válvulas de seguridad.*
- Realizar monitoreos frecuentes a lo largo de toda la tubería para verificar la no existencia de fugas*
- Implementar programa de patrullaje diario*
- Contar con personal capacitado y adiestrado para combatir las fugas de gas natural.*
- Mantener los extintores localizados en la Unidad de Descompresión en buen estado realizando el mantenimiento preventivo en tiempo y forma.*
- Verificar periódicamente el estado de las tierras físicas de los equipos.*
- Establecer la prohibición de fumar y generar fuego en los alrededores de la Unidad de Descompresión, ya que se localiza fuera de las instalaciones del parque industrial.*

*VI.7. Presentar reporte del resultado de la última auditoría de seguridad practicada a la instalación, anexando en su caso el programa calendarizado para el cumplimiento de las recomendaciones resultantes de la misma*

*No se han llevado a cabo auditorías de seguridad ya que la instalación aún no se instala, sin embargo, en su momento se llevarán a cabo.*

*La empresa Granos y Servicios Integrales S.A. de C.V. cuenta con una Comisión de Seguridad e Higiene. Dentro de las actividades de esta comisión se tiene una reunión mensual en la cual se revisan los siguientes puntos: Condiciones inseguras, Actos Inseguros y Accidentes ocurridos durante el mes, estos datos son arrojados durante el recorrido (Auditoría Interna) realizado por el representante de la comisión y los ocurridos bajo las observaciones durante las jornadas laborales; todo esto bajo la NOM-019-STPS-2011.*

*VI.8. Describir a detalle las medidas, equipos, dispositivos y sistemas de seguridad con que cuenta la instalación, consideradas para la prevención, control y atención de eventos extraordinarios.*

*Los equipos de la estación de descompresión por tratarse de unidades modulares ya cuentan con sistemas de seguridad integrados, tales como válvulas de seguridad, corte o seccionamiento, reguladores de presión, así como detector de fugas.*

*La sección de reducción de presión incluye 2 líneas, una de reserva a la otra, cada una acompañada de:*

- Un dispositivo de seguridad de acción indirecta, que comprende un sistema piloto (AP1.5 o AP1.6) que con el valor predeterminado de la presión máxima corriente arriba, acciona el cierre de la válvula (AP 1.3 o AP1.4) instalada inmediatamente corriente arriba de la válvula reductora de presión.*

*Estudio de Riesgo Ambiental Nivel 2*

- *Una tramo de tubería, corriente abajo del reductor, en la que están situados los controles de presión, las tomas de impulso del reductor y del dispositivo de seguridad, la válvula de descarga para la calibración en la fase dinámica del reductor, la válvula de seguridad para el escape en la atmósfera del gas en sobrepresión.*
- *Un dispositivo de seguridad con descarga a la atmósfera (VS 11.1 o VS11.2), fijado a un nivel más alto que el dispositivo de seguridad anterior.*
- *Válvula de cierre corriente abajo de la línea.*

*Para cada línea de válvulas de reducción de presión están instaladas válvulas de bloqueo de acción manual, ubicadas corriente arriba y corriente abajo del reductor, que permiten la excusión de una u otra línea por anomalías de funcionamiento y por intervenciones de mantenimiento; para así garantizar la continuidad de funcionamiento de la estación.*

*El dispositivo de intercambio de las líneas de suministro de gas (desde los camiones cisternas a la estación) está constituida por dos válvulas de bloqueo (1 válvula para cada línea y VM6.1 VM6.2) servo - controlados por un sistema electro - neumático controlado por PLC, este último estará programado para controlar:*

- *La apertura de la válvula en la línea desactivada, cuando la presión del suministro de gas en la otra línea ha caído por debajo del umbral de 12 BAR.*
- *El cierre de la válvula en la línea de suministro poco después de (alrededor de 30 segundos) la apertura efectiva de la válvula en la otra línea.*

*Además, se cuenta con una brigada de emergencia interna multifuncional capacitada para actuar en caso de que se presente alguna emergencia.*

*Así mismo se contará con un sistema contra incendio compuesto por un tanque de 90,000 litros de agua.*

*VI.9. Indicar las medidas preventivas o programas de contingencia que se aplicarán, durante la operación normal de la instalación, para evitar el deterioro del medio ambiente*

**Instalaciones Generales**

- *Se aplicará el procedimiento de limpieza general para las instalaciones. En general, se trata de evitar la existencia de basura.*
- *Las instalaciones de la Unidad de descompresión y la red de distribución se incluirán en el programa de mantenimiento de las instalaciones en donde se realizan revisiones de las instalaciones y las reparaciones necesarias.*
- *Evitar la obstrucción (aunque sea temporal) de todas las salidas de emergencia o rutas de evacuación, así como de los lugares donde se ubiquen los extintores.*

**Prevención de incendios:**

*Las medidas preventivas y recomendaciones que se seguirán para evitar incendios en las instalaciones del proyecto se listan a continuación.*

- *Se evitará la sobresaturación de contactos y centros de carga.*
- *Se tendrá estrictamente prohibido fumar dentro de las instalaciones de la empresa.*
- *Se mantendrá el orden y limpieza en cada una de las áreas*
- *Se evitará el uso de instalaciones eléctricas en mal estado o de carácter provisional.*
- *Las labores de soldadura se realizarán siguiendo todas las precauciones necesarias para evitar generar algún riesgo.*
- *Los equipos contra incendios serán revisados periódicamente, realizándosele los mantenimientos necesarios.*

*En caso de presentarse una fuga de gas el personal tendrá las siguientes indicaciones:*

- *La persona que detecte una fuga, dará aviso a personal de mantenimiento y a la brigada de emergencia, y eliminará cualquier posible fuente de ignición en el área.*

*Estudio de Riesgo Ambiental Nivel 2*

- *El personal capacitado acudirá al área de la fuga usando el equipo de protección personal requerido e intentará detenerla ya sea taponeando la tubería o cerrando una llave de paso anterior; al tiempo que realiza esto, el resto de la brigada estará al pendiente de cualquier posible fuente de riesgo y mantendrá al resto del personal alejado y ventilará el área.*
- *Si no se puede eliminar el riesgo, se deberá activar el plan de emergencia y evacuar al personal de las zonas de riesgo.*
- *Una vez controlada la fuga, el personal de mantenimiento procederá a realizar las reparaciones que sean necesarias para eliminar la fuente fuga.*

*Para el caso de un incendio, el personal actuará de la siguiente forma:*

- *La persona que detecte el fuego pequeño dará aviso a la brigada de emergencia, e intentará combatirlo usando un extintor sin correr riesgo. Si esto fue suficiente, verificará que el fuego haya sido controlado y que no exista el riesgo de que reinicie.*
- *Si el fuego no puede ser controlado con los medios de la empresa, el responsable de la planta activará el plan de emergencia y solicitará la presencia de la brigada contra incendios, o a unidades de apoyo externo dependiendo del grado del riesgo.*
- *Se deberá evacuar al personal no requerido de las áreas dentro de la zona de riesgo del incendio.*
- *Al término de la emergencia, se deberá realizar una evaluación de los daños, así como una investigación para determinar la causa del incidente.*

**Sismos y terremotos**

*El área donde se localiza el proyecto se encuentra en una zona de riesgo intermedio, por lo que la ocurrencia de un sismo no es muy probable, pero posible, por lo que en caso de presentarse uno, se deberán seguir las siguientes recomendaciones:*

- *Conservar la calma y permanecer en su lugar a menos que éste no ofrezca la seguridad necesaria, alejándose de objetos que puedan caer o desplazarse, así como de ventanas y espejos, y áreas calientes o energizadas.*

*Estudio de Riesgo Ambiental Nivel 2*

- *De ser posible, buscar refugio debajo de escritorios o mesas, manteniéndose con la cabeza sobre las rodillas y situarse debajo de los marcos de puertas o debajo de columnas.*
- *Si el área no ofrece seguridad, evacuar manteniendo la calma y utilizando las rutas de evacuación señalizadas.*
- *Posterior al sismo, se deberá realizar un recorrido por las instalaciones para detectar daños a las mismas, especialmente para detectar fugas en la red de Gas Natural.*
- *Una vez que se haya verificado que se cumplan todas las condiciones de seguridad, se podrá indicar el regreso de los trabajadores a sus actividades.*

***Uso de equipo de protección personal:***

*El personal deberá emplear el equipo de protección necesario para el desarrollo de sus actividades en condiciones de seguridad.*

***Restricción de entrada***

*El acceso a la empresa Granos y Servicio Integrales, S.A. DE C.V., se realizará por la caseta de vigilancia de la misma, en donde se realizará el registro de entrada, tanto de trabajadores, visitantes y proveedores.*

***Medidas de protección en general (instalaciones)***

- *Procedimientos de seguridad para el almacenamiento, manejo y transporte, incluyendo las hojas de seguridad y procedimientos para atención de fugas y/o derrames.*
- *Colocación de señalamientos de seguridad: rombos de seguridad, extintores, rutas de evacuación, botiquín, salidas de emergencia, uso de equipo de protección personal, prohibición de fumar dentro de las instalaciones.*
- *Disposición de residuos sólidos domésticos en bote de 200 litros con tapa y bolsa de plástico. Dichos residuos serán recogidos por un prestador de servicios autorizado.*
- *En caso de derrame, las sustancias se recogerán conforme la hoja de seguridad correspondiente y en su caso se les dará disposición como residuos peligrosos.*

- *Limpieza de equipos e instalaciones.*

***Instalaciones de atención médica y equipo de primeros auxilios***

- *Internamente, la empresa cuenta con botiquines de primeros auxilios, los cuales cuentan con material de curación para atender lesionados en caso de emergencia, el cual contiene vendas, gasas, tijeras, cinta adhesiva, algodón, antisépticos.*

## VII. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

*VII.1. Presentar un resumen ejecutivo del estudio de riesgo que deberá incorporar los datos generales de la empresa y la relación de sustancias peligrosas manejadas, capacidad y tipo de almacenamiento.*

*Se anexa el Resumen Ejecutivo del Estudio de Riesgo.*

*VII.2. Presentar el informe técnico del estudio de riesgo.*

*Se anexa el Informe Técnico del estudio de riesgo.*

*VII.3. Hacer un resumen de la situación general que presenta la instalación en materia de riesgo ambiental señalando las desviaciones encontradas y posibles áreas afectadas.*

*De manera general, de acuerdo con el análisis realizado a las instalaciones de la empresa Granos y Servicios Integrales S.A. de C.V., donde se instalará EL Sistema de Reducción de Presión y Medida de Gas Natural, se concluye que los riesgos tienen probabilidad de ocurrencia muy baja debido a que dentro de la empresa se seguirá un Programa de Mantenimiento preventivo exhaustivo en todas las instalaciones, especialmente en el sistema de Gas Natural, realizándosele el mantenimiento necesario por medio de personal experto externo. Además, se contará con equipos contra incendio suficientes para contener cualquier conato de incendio; y con una brigada interna capacitada para enfrentar este tipo de emergencias.*

**VII.3.1. Con base en el punto anterior, señalar todas las recomendaciones derivadas del análisis de riesgo efectuado, incluidas aquellas determinadas en función de la identificación, evaluación e interacciones de riesgo y las medidas y equipos de seguridad y protección con que contará la instalación para mitigar, eliminar o reducir los riesgos identificados.**

**Todas las instalaciones**

- *Prohibición de fumar y crear llamas abiertas, principalmente cerca de las líneas de conducción de gas natural*
- *Restricción del acceso a sólo personal autorizado a la estación de descompresión y a las áreas de los equipos que utilizan gas natural como combustible y evitar el tránsito libre por las zonas donde pase la línea de distribución*
- *Realizar el mantenimiento preventivo en tiempo y forma a todos los equipos e instrumentos*
- *Asegurarse de que se siga llevando a cabo la revisión y recarga de extintores de forma periódica.*
- *Proporcionar capacitación a todo el personal en temas de prevención y combate a incendios, control de fugas y de seguridad en general.*
- *Mantener las áreas limpias y libres cualquier material combustible y fuente de ignición.*
- *Incluir en los programas de mantenimiento los señalamientos de seguridad, la identificación de tuberías, instalaciones y equipos.*

**Unidad de descompresión.**

- *Tanto la Unidad como las áreas aledañas deben mantenerse limpias y libre de cualquier material combustible y fuentes de ignición.*
- *Se sugiere la revisión de las válvulas y dispositivos de seguridad de la Unidad de Descompresión sean reemplazadas cada 10 años durante los mantenimientos que se les realice por parte del proveedor, y cada 5 años se les realice una revisión por algún medio no destructivo para verificar la integridad de los mismos.*
- *Se sugiere mantener todas las tuberías pintadas y libres de corrosión.*

*Estudio de Riesgo Ambiental Nivel 2*

- *Mantener los extintores del área con carga vigente, en buen estado y libres de obstrucción*
- *Asegurarse que a los semirremolques se les coloquen las calzas mientras se localicen dentro de la zona de descarga.*
- *Establecer y aplicar un procedimiento para la descarga segura del gas natural comprimido, así como la operación de la estación de descompresión.*

***Instalaciones eléctricas***

- *Verificar que se encuentren en buen estado de operación los elementos térmicos, o los interruptores automáticos.*
- *Realizar la medición anualmente de la red de tierras físicas y su continuidad*
- *Eliminar toda conexión o aditamento provisional, ya que existe el riesgo de sobrecalentamiento o generación de chispas.*

***VII.4. Señalar las conclusiones del Estudio de Riesgo:***

*El uso de gas natural se considera una actividad riesgosa, sin embargo, es uno de los combustibles más seguros, amistosos al medio ambiente y económicamente viables.*

*Dentro de este aspecto, se establecerán una serie de controles para maximizar los niveles de seguridad en la operación de la Unidad de Descompresión y la línea de tubería para su distribución.*

*De acuerdo a los resultados analizados en el presente estudio, puede ser que se presente un escenario de riesgo, más sin embargo la probabilidad de que suceda algún evento con consecuencias ambientales importantes, es baja. Considerando las condiciones de operación, diseño y construcción de las instalaciones, no se podrán descartar la falla del factor humano, por lo que la empresa dentro de sus políticas y filosofía de operación así como por la experiencia, deberá seguir estrictos programas de capacitación al personal, tanto en la operación de las instalaciones como en las medidas de seguridad aplicables.*

*Estudio de Riesgo Ambiental Nivel 2*

*Cabe señalar que los eventos simulados están estimados para ciertas condiciones específicas, tales como circunstancias atmosféricas estables, o, en el caso de las fugas, un tamaño de la apertura de tubería, las cuales pueden cambiar y modificar la posible área de riesgo; además, estos están sobreestimados, por lo que los resultados no se deben considerar como valores constantes sino como una guía para darse cuenta el nivel de afectación que se podrá tener en caso de que estos eventos sucedan y para implementar medidas de prevención.*

*En general, se concluye que los posibles riesgos de la operación del Sistema de Reducción de Presión y Medida de Gas Natural de la empresa Granos y Servicios Integrales, S.A. de C.V. se encuentran bajo control si la empresa mantiene un adecuado mantenimiento a las instalaciones y a su infraestructura contra incendios, y mantiene a su personal capacitado, ya sea para prevenir riesgos o para combatirlos.*

## VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN EL ESTUDIO DE RIESGO AMBIENTAL

### VIII.1. Formato de la Presentación

De acuerdo al trámite ASEA-00-032 Estudio de Riesgo Ambiental para empresas que realizan actividades altamente riesgosas del Sector Hidrocarburos, se utilizó la Guía para la elaboración del Estudio de Riesgo Ambiental, Nivel 2.

#### VIII.1.1. Planos

Asimismo en el Estudio de Riesgo Nivel 2 se presentan los siguientes planos:

- Plano: Vista lateral de la estación.
- Plano: Vista de planta de estación
- Plano: Plancha para camiones.
- Plano: Propuesta de trincheras.

Todos estos planos se presentan en el Anexo 5

#### VIII. 1.2. Fotografías

En el Anexo 2 se presenta un Anexo fotográfico.

#### VIII.1.3. Vídeos

El presente apartado no considera anexar un vídeo grabación del sitio.

#### VIII.1.4. Otros Anexos

En el Anexo Legal del presente estudio se adjunta toda la documentación legal de la empresa.

### IX. BIBLIOGRAFÍA

- *ACQUIM sistema de base de datos de accidentes químicos ocurridos en la República Mexicana, 1994*
- *Atallah, S. Assessing and Managing Industrial Risk. Chemical Engineering. Sep 8, 1980.*
- *CNA. Sistema Meteorológico Nacional. Estación Meteorológica No. 14126, San Juan de los Lagos, Jalisco*
- *Cruz Gómez, M.J. 2009. Material didáctico, Curso de evaluación de riesgo de proceso. Facultad de Química UNAM México, D.F. México.*
- *Mapa General del Estado de Jalisco.*
- *Simulador de Flujos de Agua de Cuencas Hidrográficas.*
- *Servicio Meteorológico Nacional*
- *Servicio Sismológico Nacional.*
- *Datos de CONAGUA: Subgerencia de Información Geográfica del Agua (SIGA)*
- *Análisis de riesgo en instalaciones industriales (alfa-omega España)*
- *Wiekema, B. J. 1984 "Vapor Cloud Explosions – an Analysis Based on Accidents 1." Journal of Hazardous Materials no. 8 (4):295-311.*
- *Zeeuwen, J., and B.J. Wiekema. 1978. The measurement of relative reactivities of combustible gases. In Conference on the Mechanisms of Explosions in Dipresed Energetic Materials.*
- *Enciclopedia de los Municipios de México, Estado de Jalisco, San Juan de los Lagos,*
- *García M.E., 1988 Modificaciones al Sistema de Clasificación Climática de Köppen, Editorial Larrios S.A. México D.F.*
- *INEGI, Anuario Estadístico del Estado de Jalisco*
- *Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente*
- *Manual de evaluación cualitativa y cuantitativa de riesgos. Ingeniería del Medio Ambiente, S.A. de C.V. México, D.F. 1995.*

*Estudio de Riesgo Ambiental Nivel 2*

- *Santamaría Ramiro, J.M; Braña Aísa, P.A. Análisis y reducción de riesgos en la industria química. Fundación MAPFRE, 1993*
- *Semarnat, 1er y 2º Listado de Actividades altamente riesgosas*
- *US. EPA, ALOHA User's Manual.*
- *Información proporcionada por el personal de la empresa.*