

I. DATOS GENERALES

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

NEOmexicana de GNC S.A.P.I. de C.V.

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

NGN120221H35

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, entrega, transporte, importación, exportación, suministro y venta de gas natural, incluyendo sin limitar gas natural comprimido y gas natural licuado, por vía terrestre y/o por vía fluvial o marítima, a través de cualquier medio de transporte; previos los permisos, autorizaciones, licencias, concesiones y registros que se requieran para tal efecto, ante las autoridades correspondientes.

I.6.- Clave del Catálogo MAP

No disponible

I.7.- Código Ambiental (CA)

No disponible

I.8.- Domicilio del establecimiento.

La empresa Proteína Animal se encuentra en la Carretera San Juan – Guadalajara KM 2 Col. San Juan de los Lagos C.P. 47000, Municipio de San Juan de Los Lagos, Estado de Jalisco. Y el sitio donde se instalará el nuevo sistema comprendido por una Unidad de Control y reducción (R.C.U. 3000) se encuentra a un costado del corporativo en terrenos propiedad de la empresa.

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

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

Equivalente a:

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

Con una elevación de 1,843 m.s.n.m.

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

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

I.10.- Fecha de inicio de operación

El acta constitutiva tiene fecha de 21 de Febrero del 2012

I.11.- Número de trabajadores equivalente.

No disponible

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

La instalación comprende una unidad nueva.

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

Se espera que en las instalaciones solo se cuente con un encargado que revise las instalaciones y aquellos que se encarguen del mantenimiento

La información de este apartado se presenta en el formato de Datos de Registro incluido en el Anexo Legal.

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

No Disponible

I.15.- ¿Pertenece a alguna corporación?

NEOmexicana de GNC S.A.P.I. de C.V.

I.16.- Participación de capital

Capital Social variable, sociedad mexicana

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

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

I.18.- Inversión estimada.

La inversión aproximada

*DATOS PATRIMONIALES DE LA PERSONA MORAL, ART. 116 CUARTO
PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN III DE LA LFTAIP.*

desglose de la inversión, para el Sistema de Descompresión de Gas Natural:

Tabla 1: Desglose de inversión.

Concepto	Monto
<i>Obra electromecánica</i>	<i>DATOS PATRIMONIALES DE LA PERSONA MORAL, ART. 116 CUARTO PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN III DE LA LFTAIP.</i>
<i>Obra red interna</i>	
<i>Obra red externa</i>	
<i>Obra civil</i>	
<i>Equipo RCU3000</i>	
<i>Estación de medición</i>	
<i>Total</i>	

I.19.- Nombre del gestor o promovente.

NEOmexicana de GNC S.A.P.I. de C.V.

I.20.- Registro Federal del Contribuyente del gestor

*RFC DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER
PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA
LFTAIP.*

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. David Huerta Roiz.
Representante Legal*

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

*C. David Huerta Roiz.
Representante Legal*

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.

Responsable de la elaboración del estudio	Ing. Adriana Covarrubias Remolina Ing. Rafael Morales Ramírez
Razón social de la empresa:	Consultoría Integral y Proyectos Ambientales, S.C.
Registro Federal de Contribuyentes	CIP-991111-635
Nombre y firma del responsable estudio y de los participantes en la elaboración	NOMBRE DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 PRIMER PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.
Calle	DOMICILIO, TELÉFONO Y CORREO ELECTRÓNICO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.
Número	
Colonia	
C.P.	
Municipio	
Entidad federativa	
Teléfono y fax:	
Correo electrónico	

II. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA INSTALACIÓN

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

Sistema de Descompresión de Gas Natural en la empresa Proteína Animal S.A. de C.V.

Actualmente el Corporativo de Proteína Animal S.A. de C.V. utiliza el Gas Natural como combustible para sus empresas del parque industrial, por tal motivo se llevará a cabo la instalación de una nueva Unidad de Control y Reducción de Gas Natural con un flujo de 3,000 m³/Hr donde se contará con al siguiente infraestructura para su funcionamiento:

- *Unidad de Control y Reducción 3000*
- *Superficie de concreto para la estación de descompresión y para el área de descarga.*
- *Tomas de descarga equipadas con mangueras y conectores para enviar el gas comprimido de los tracto camiones al equipo descompresor.*
- *Protecciones.*
- *Instalación de tubería de gas natural desde la estación de descompresión hasta los equipos de combustión de las empresas del grupo Proan instaladas en el parque industrial*

En su momento, la naturaleza de sustituir el gas L.P. usado en las calderas y otros equipos de combustión de las empresas del grupo PROAN por gas natural es porque dicho combustible presenta las siguientes ventajas sobre otros combustibles, incluyendo el gas L.P.:

- *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 Unidad de Control y Reducción cuenta con las siguientes instalaciones:

1. **Área de estación de descompresión.**- Operará un medidor volumétrico especificado por el proveedor, las presiones de entrada y salida previstas son de 250 bar y 4 bar respectivamente. Posteriormente el ducto de salida de la estación de descompresión se dirige a la acometida de alimentación de la red interna del Corporativo.
2. **Área de descarga.**- Se cuenta con tres bahías o posiciones de descarga para el abastecimiento del gas natural comprimido a la unidad de descompresión. Cada bahía de descarga cuenta con válvula de alimentación, válvula check, conectores, mangueras flexibles con válvulas de corte manual y automáticas con conector al camión.

Ahora, debido al incremento en la demanda de combustible, el Corporativo de Proteína Animal decidió llevar a cabo la instalación de una nueva Unidad de Control y Reducción, el cual estará comprendido por la Unidad de Control y Reducción 3000, la cual recibirá el Gas Natural transportado en tres contenedores cada uno con capacidades de a una presión de 250 Bar (2,625.94 psi) dentro de la Unidad de Control, el cual suministrará e instalará la empresa NEOmexicana, sin embargo, en la planta solo se tendrán dos camiones descargando y el tercero en espera, de ahí se transportará el gas comprimido en una Manguera flexible diámetro de 1" x 5 a 7.6 metros hacia las mesas de descarga y después a la entrada de la Descompresión y recorrerá un trayecto a través de un sistema de filtración, sistema de intercambio de calor de dos etapas de reducción, todo esto en el tren principal.

El abastecimiento del Gas Natural se lleva a cabo por medio de semirremolques industriales, los cuales consisten en un conjunto de cilindros de alta presión y que son fabricados a partir de tubos de acero sin costura, a través del proceso SPUN (conformación giratoria a calor). El semirremolque industrial es transportado por remolques hasta los puntos de consumo, en los cuales el conjunto de cilindros es conectado a una Unidad de Reducción y Control que transfiere el contenido para su consumo final.



Figura 1: Semirremolque industrial para el transporte de Gas Natural Comprimido.

La RCU (Reduction and Control Unit) posee los siguientes equipos que garantizan el proceso de descompresión del Gas Natural Comprimido: mesas de descompresión, sistema de calentamiento de agua, sistema de compresión de aire y tablero de control.

El proceso de fornecimiento de gas se inicia cuando un Full es conectado en dos mesas de descompresión simultáneamente. Siempre habrá un par de mesas de descompresión en operación y otro par en modo stand-by. La faja de presión de trabajo de las carretas operan es 250 bar hasta 15 bar. Cuando la presión de una carreta está debajo de 15 bar, el sistema cambio automáticamente para la otra carreta (totalmente cargada). En esta manera, el fornecimiento de gas nunca es interrumpido. Si sólo hay una carreta conectada, el sistema sólo abrirá su respectiva mesa de descompresión.

Después de la mesa de descompresión, el gas pasa por el filtro interno de la RCU, donde las partículas sólidas son separadas.

La baja de presión de entrada en el RCU es la misma de las carretas, de 250 bar a 15 bar. Dentro de la RCU existen dos etapas de reducción de presión. En la primera, la reducción de presión es desde los 250 bar hasta 70 bar. En la segunda, la reducción es desde los 70 bar hasta el mínimo de 4 bar. La presión de salida de la segunda etapa corresponde a la presión requerida por el proceso y aplicación del cliente.

Cuando la presión de entrada en la primera etapa de reducción está debajo de 70 bar, el flujo de gas pasa directamente para la segunda etapa de reducción (by-pass). En cada una de las etapas de reducción hay una línea de apoyo, para garantizar la entrega del gas si hay alguna falla

Cuando el descenso de presión ocurre (tanto en la primera como en la segunda etapa de reducción), la temperatura del gas cae debido al efecto Joule-Thompson. Para compensar este efecto y mantener la temperatura requerida del gas en la salida del sistema de descompresión, la RCU posee un sistema de calentamiento de gas. Este sistema consiste en 3 calderas (una es back up), cada una con un quemador, que calienten y almacenan el agua en dos vasos acumuladores. A través de un sistema de bombas, el agua caliente circula del acumulador para un conjunto de intercambiadores de calor ubicados dentro de la RCU. En estos intercambiadores de calor acontece el cambio de calor entre el agua caliente y el gas.

Todo el sistema es controlado y monitoreado por un sistema de automatización (CLP). En algunos puntos estratégicos, esta central lógica, lee informaciones de temperatura y presión, tanto del gas como del agua y también la temperatura local. La información más importante es la temperatura de salida del gas de la RCU. Otro elemento que es parte del sistema de seguridad es el sensor de gas, que se activa si el nivel de gas es superior que el especificado.

Toda la operación del sistema de descompresión de Gas Natural Comprimido también puede ser monitoreada y controlada por acceso remoto en internet, a través de la NEOSat. Esto significa más seguridad y agilidad en los casos de mantenimiento.

Este servidor de telemetría es el equipo responsable de:

- *La comunicación entre módems de campo y el software de supervisión.*
- *Administrar los módems instalados en cada cliente.*
- *Soporte vía remota mediante la conectividad del equipo de campo con un software de comunicación.*

Así mismo, se puede llevar a cabo la programación remota de algunas variables de sistema, de la misma manera se puede consultar el histórico de variables registradas durante la operación del equipo en un lapso determinado con una antigüedad no mayor a tres meses.

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

Para llevar a cabo instalación de la Unidad de Control y Reducción y la instalación de los equipos para el funcionamiento del sistema se llevará a cabo en 7 semanas y de manera inmediata se iniciará operaciones debido a la demanda que presentan las empresas del corporativo de PROAN.

II.2. Ubicación de la instalación

La empresa Proteína Animal se encuentra en la Carretera San Juan – Guadalajara KM 2 Col. San Juan de los Lagos C.P. 47000, Municipio de San Juan de Los Lagos, Estado de Jalisco. Y el sitio donde se instalará el nuevo sistema comprendido por una Unidad de Control y reducción (R.C.U. 3000) se encuentra a un costado del corporativo en terrenos propiedad de la empresa.

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

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

Equivalente a:

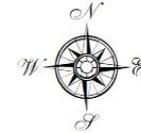
COORDENADAS DEL PROYECTO,
ART. 113 FRACCIÓN I DE LA
LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA
LFTAIP.

Con una elevación de 1,843 m.s.n.m.

A continuación se muestra la carta de ubicación:

Sistema de Descompresión de Gas Natural en la Empresa Proteína Animal S.A. de C.V.

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



Leyenda

 Predio



NEOmexicana de GNC S.A.P.I. de C.V.

Carta de Ubicación

1:50,000

Sistema de Coordenadas: WGS 1984 UTM 13 N
Proyección: Transverse Marcator
Datum: 1984
Unidades: Metros
Fuente: INEGI

Elaboró: Ing. Rafael Morales Ramirez



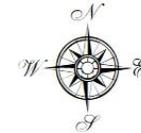
Consultoría Integral y
Proyectos Ambientales S.C.



Figura 2: Carta de Ubicación, 1:50,000.

Sistema de Descompresión de Gas Natural en la Empresa Proteína Animal S.A. de C.V.

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



Leyenda

	Predio
--	--------

NEOmexicana de GNC S.A.P.I. de C.V.

*Carta de Ubicación
1:15,000*

Sistema de Coordenadas: WGS 1984 UTM 13 N
Proyección: Transverse Marcator
Datum: 1984
Unidades: Metros
Fuente: INEGI

Elaboró: Ing. Rafael Morales Ramirez

**Consultoría Integral y
Proyectos Ambientales S.C.**

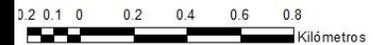


Figura 3: Carta de Ubicación, 1:15,000.

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.

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

comprendido por una Unidad de Control y reducción (R.C.U. 3000) se encuentra a un costado del corporativo en terrenos propiedad de la empresa y cuenta con superficie pavimentada y está delimitado por malla ciclónica, cuenta con iluminación.

El predio presenta las siguientes colindancias:

- *Al Sur, con el derecho de vía del camino a Cedros, predio de J. Jesús Márquez de la Torre, granja avícola de Manuel Tomo Muñoz.*
- *Al Suroeste, Parque Industrial de Proteína Animal S.A. de C.V.*
- *Al Norte, terreno baldío sin actividad alguna, propiedad de Manuel Romo Muñoz.*
- *Al Oeste, predio sin uso y áreas de cultivo propiedad de J. Jesús Márquez de la Torre.*
- *Al Este, terreno baldío sin actividad alguna, propiedad del Seminario Mayor.*

En la siguiente imagen se puede apreciar tanto el predio como las colindancias (amarillo) y sus alrededores:

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

Figura. 4. Imagen de Urbanización del área.

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.

El predio presenta las siguientes colindancias:

- *Al Sur, con el derecho de vía del camino a Cedros, predio de J. Jesús Márquez de la Torre, granja avícola de Manuel Tomo Muñoz.*
- *Al Suroeste, Parque Industrial de Proteína Animal S.A. de C.V.*
- *Al Norte, terreno baldío sin actividad alguna, propiedad de Manuel Romo Muñoz.*
- *Al Oeste, predio sin uso y áreas de cultivo propiedad de J. Jesús Márquez de la Torre.*
- *Al Este, terreno baldío sin actividad alguna, propiedad del Seminario Mayor.*

En la figura 4 se pueden apreciar las colindancias, así como su entorno.

El predio donde se instalará la nueva Unidad de Control y Reducción 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 503/10-D/U.S. el predio se encuentra en:

- **Clasificación de áreas**
 - ✓ **Área de actividades estratégicas (Clave AR-EST).**- Área de actividades estratégicas localizada en el límite Noreste del centro de población, polígono con una superficie aproximada de 192.00 hectáreas, delimitado al oriente por el derecho de vía de la carretera a San Sebastián del Álamo y al sur por el del libramiento carretero Poniente.

➤ **Utilización General del Suelo**

- ✓ **Zona de industria pesada y riesgo alto (Clave I3).**- Zona de industria pesada y riesgo alto localizada al noreste del centro de población, con una superficie aproximada de 191.99 Hectáreas y los siguientes límites: al Oriente la Carretera a San Sebastián del Álamo y al Sur el Libramiento carretero Poniente.

Además, Conforme a la carta de Uso de Suelo y Vegetación elaborada con información del Instituto Nacional de Estadística y Geografía, el Sistema de Descompresión de Gas Natural ubicado en la empresa Proteína Animal S.A. de C.V. se encuentra en un área agrícola del tipo agricultura de riego, sin erosión apreciable.

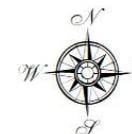
En el predio donde se encuentra el Sistema de Descompresión de Gas Natural no se tiene la presencia de alguna corriente o cuerpo de agua, los más cercanos son los siguientes: aproximadamente a 300 m en dirección Norte se encuentra el arroyo Corralillo, el cual presenta un flujo en dirección de Sureste a Noroeste y a 1.07 Km en dirección Sur se encuentra el arroyo los Callejones, presentando un flujo de Oriente a Poniente. Los dos arroyos mencionados cuentan con corrientes de agua intermitente que los alimentan. En cuanto a cuerpos de agua, aproximadamente a 950 metros en dirección Noreste se encuentra un cuerpo 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:

Sistema de Descompresión de Gas Natural en la Empresa Proteína Animal S.A. de C.V.

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



Leyenda

	Predio		Bosque
	Área Agrícola		Cuerpos de Agua
	Área Urbana		Pastizal



Carta de Uso de Suelo y Vegetación
1:50,000

Sistema de Coordenadas: WGS 1984 UTM 13 N
Proyección: Transversa Marcator
Datum: 1984
Unidades: Metros
Fuente: INEGI

Elaboró: Ing. Rafael Morales Ramirez



Consultoría Integral y
Proyectos Ambientales S.C.



Figura 6: Carta de Uso de Suelo y Vegetación.

Sistema de Descompresión de Gas Natural en la Empresa Proteína Animal S.A. de C.V.

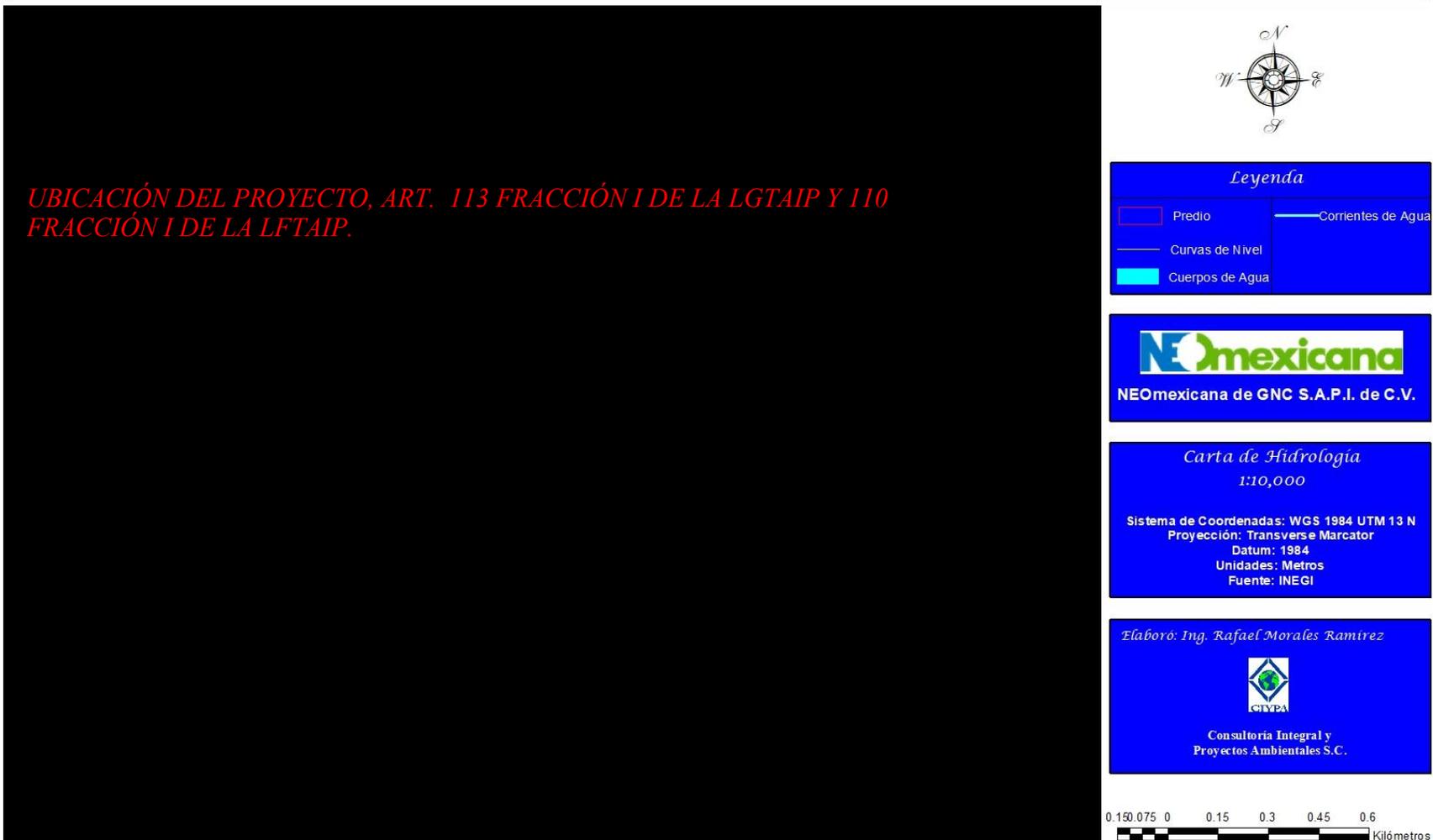


Figura 7: Carta Hidrológica.

En este caso, se tienen usos de suelo tanto industriales (al suroeste específicamente) como agrícolas (norte y noroeste).

A aproximadamente 1 km al este, sobre la carretera San Juan – Encarnación, se tienen establecimientos comerciales (implementos agrícolas, material de construcción, etc.) y una empresa de fabricación de empaques.

Los asentamientos humanos más cercanos a la empresa se localizan a aproximadamente 1,400 m al Suroeste de la misma, siendo del tipo casas de campo o ranchos; y a 1,800 m al sur inician las zonas habitacionales del municipio.

No existen áreas naturales protegidas y 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 (m² o Ha)

El sistema de Descompresión de Gas ocupará una superficie aproximada de 680 m², para lo cual se tomaron 1,000.00 m² (que ampara el contrato de comodato) del predio total denominado Vaquería y Coralillos con una superficie de 20 Has.

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

La ruta de acceso al parque industrial se realiza por el Libramiento San Juan de los Lagos, la cual tiene acceso por ambos sentidos. Al Km. 1 se tiene una puerta de acceso general a las instalaciones de PROTEÍNA ANIMAL, S.A. DE C.V. con una caseta de vigilancia.

En el caso de la estación de descompresión, el acceso se realizará en el camino a Cedros km. 1.1. entrando por la carretera estatal San Juan – Encarnación (212) km. 0+280.

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 el corporativo de PROAN se encuentra en la Carretera San Juan – Guadalajara KM 2 Col. San Juan de los Lagos y el sitio donde se instalará el nuevo sistema comprendido por una Unidad de Control y reducción (R.C.U. 3000) se encuentra a un costado del corporativo en terrenos propiedad de la empresa y cuenta con superficie pavimentada y está delimitado por malla ciclónica, cuenta con iluminación. Además es importante mencionar que las instalaciones del corporativo o parque industrial que es donde se encuentra la red interna de distribución de gas natural, cuenta con la siguiente urbanización y servicios:

- Delimitado mediante barda perimetral.
- Caseta de vigilancia para el control de accesos.
- Accesos pavimentados de doble carril.
- Alumbrado.
- Energía eléctrica suministrado por la Comisión Federal de Electricidad.
- Agua potable suministrado por pipas.
- Planta de tratamiento de aguas residuales.
- Líneas telefónicas.
- Estación de autoservicio de combustibles.
- Áreas verdes.

El abastecimiento del Gas Natural se lleva a cabo por medio de semirremolques industriales, los cuales consisten en un conjunto de cilindros de alta presión y que son fabricados a partir de tubos de acero sin costura, a través del proceso SPUN (conformación giratoria a calor).

Para la estación de descompresión se cuenta con un acceso de terracería compactado y de dimensiones adecuadas para el tránsito de tractocamiones; y por su cercanía al parque industrial (70 m a la barda perimetral), se tendrá acceso a la línea eléctrica del mismo.

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 naves del parque industrial de PROAN. Las naves que serán abastecidas, así como los consumos aproximados requeridos se listan a continuación:

Tabla 3. Requerimiento de gas natural por establecimiento

Empresa	Consumo (m ³ /hr)
Planta de corrugados	631
Planta de moldeados	700
CEPRO	450
Panovo	470
Planta de alimentos	2000

Todas ellas se dedican a actividades agroindustriales relacionadas con la industria avícola.

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

Para la operación de la estación de descompresión se requerirá una sola persona, la cual estará encargada de verificar el correcto funcionamiento de los equipos, realizar las conexiones con los semirremolques contenedores y realizar los cambios de las conexiones de los contenedores vacíos a llenos cuando sea requerido. Se estima que esta persona laborará en horario de 9:00 a 18 hrs de lunes a sábado.

La línea de distribución no requerirá supervisión constante, siendo responsabilidad del personal de mantenimiento de cada nave el verificar los puntos de conexión con las áreas de consumo del combustible.

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

La empresa cuenta el dictamen de Usos y Destinos para los predios donde se localizan tanto el parque como la estación de descompresión. La evaluación de impacto se encuentra en trámite.

En el caso de la empresa que distribuirá el gas natural (Neo Mexicana), esta cuenta con la autorización correspondiente emitida por la Comisión Reguladora de Energía.

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

No se considera que se presentará afectación a la vegetación de la zona, esto debido a que el predio ya cuenta con pavimento, por lo que no será necesario el retiro de vegetación.

En la zona predominan las tierras de cultivo, pero también se pueden apreciar algunos eucaliptos y especies arbustivas.



Figura 8: Imagen de la vegetación en los alrededores.

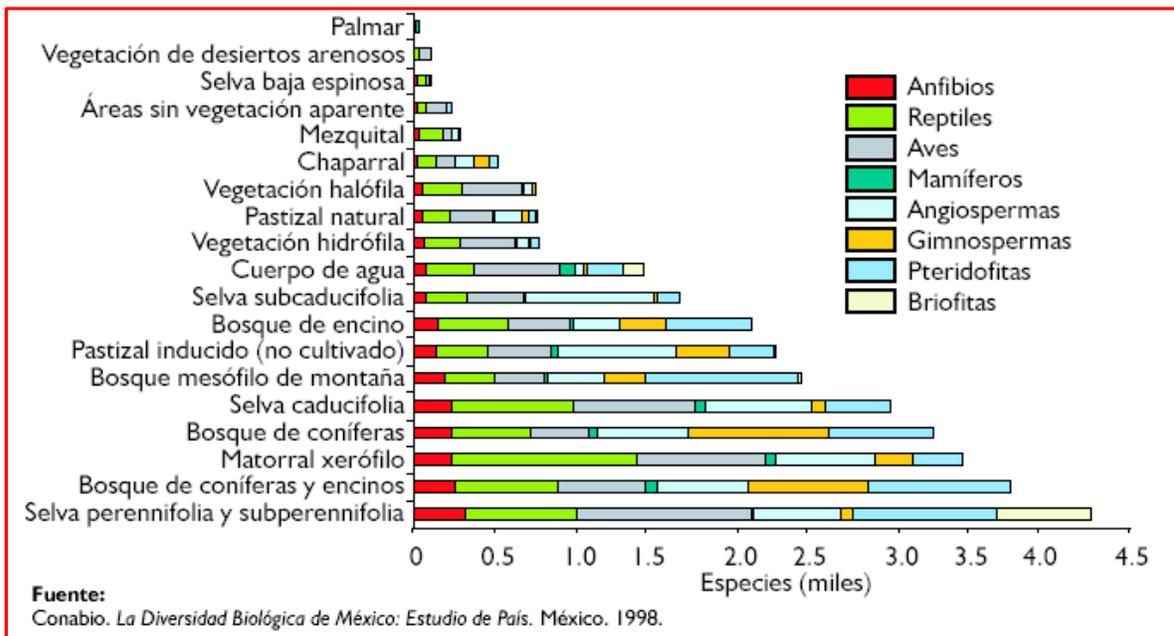
Con base en la visita de campo y en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 "Protección ambiental – Especies nativas de México de flora y fauna silvestres – Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio – Lista de especies en riesgo" no existen en el área de estudio, 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, maguay, 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.



Provincias herpetofaunísticas de la República Mexicana.



Provincias mastogeográficas de la República Mexicana.

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.

Como se ha mencionado, actualmente el sitio del proyecto ya cuenta con pavimento y solo se llevará a cabo la instalación de la nueva Unidad de Control y Reducción, así como de los equipos necesarios para su funcionamiento, por lo que las actividades que se lleven a cabo no afectaran a la fauna, además de que las actividades y flujo de vehículos, provoca la migración de las especies a zonas más tranquilas.

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)*
- ✓ *Corrión 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 Descompresión de Gas Natural en la Empresa Proteína Animal S.A. de C.V.

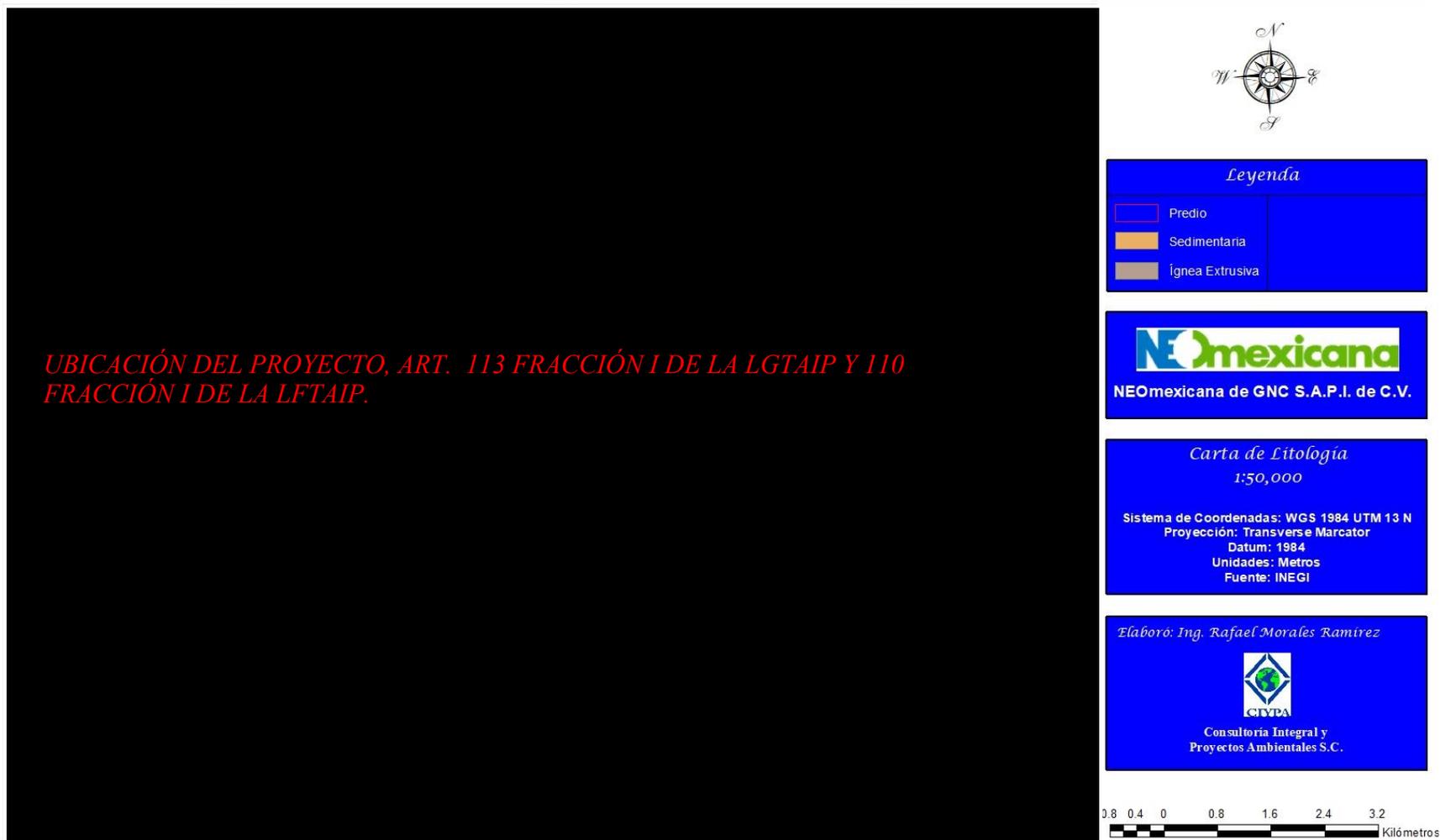


Figura 9: Carta de Litología.

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 tocas 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 Norte, 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.*

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 Descompresión de Gas Natural en la Empresa Proteína Animal S.A. de C.V.

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



Leyenda

	Predio		Meseta
	Llanura		Sierra
	Lomerío		Valle



NEOmexicana de GNC S.A.P.I. de C.V.

Carta de Topografía 1:50,000

Sistema de Coordenadas: WGS 1984 UTM 13 N
Proyección: Transverse Marcator
Datum: 1984
Unidades: Metros
Fuente: INEGI

Elaboró: Ing. Rafael Morales Ramirez



Consultoría Integral y
Proyectos Ambientales S.C.



Figura 11: Carta Topográfica 1:50,000.

Sistema de Descompresión de Gas Natural en la Empresa Proteína Animal S.A. de C.V.

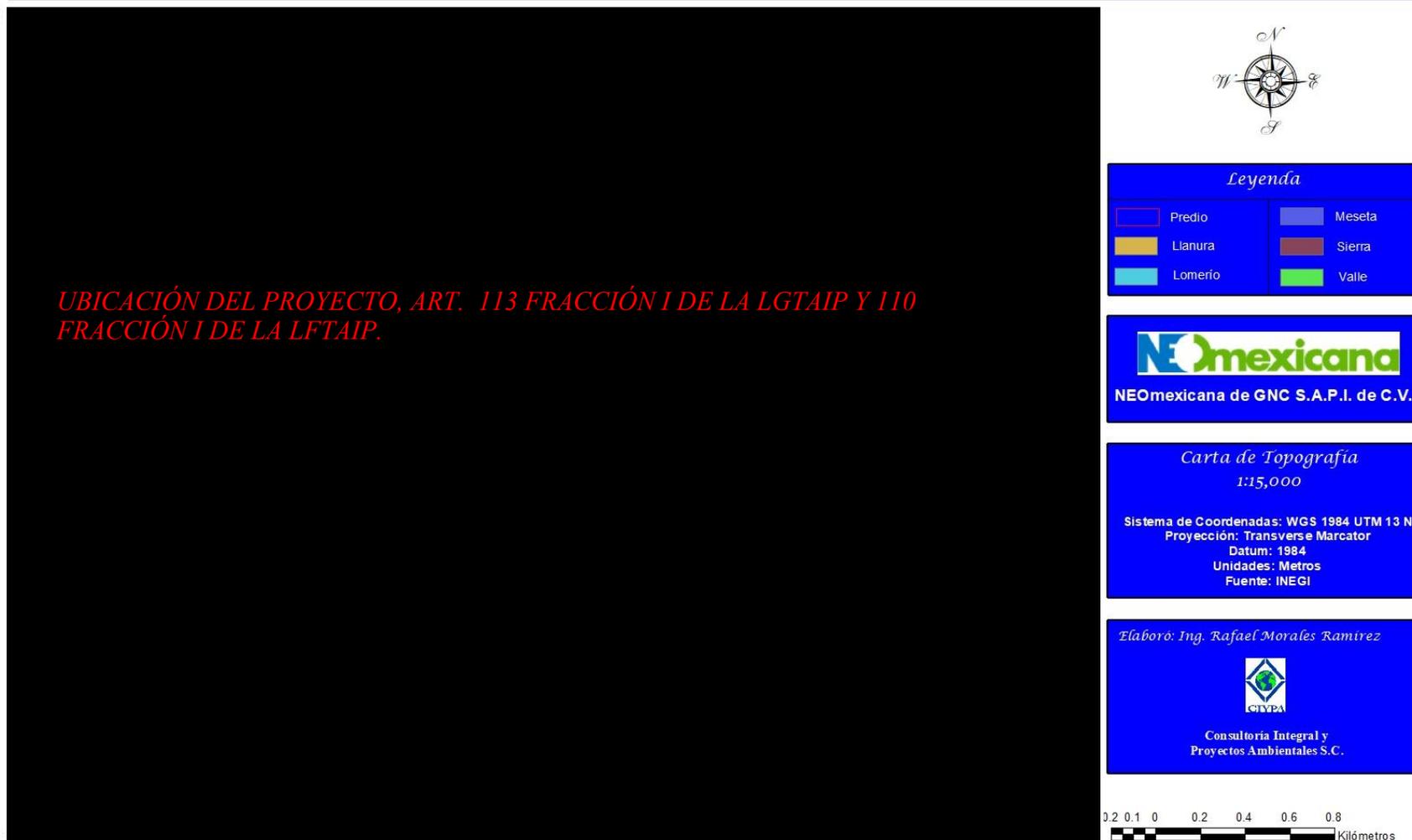


Figura 12: Carta Topográfica 1:15,000.

Fisiografía

El predio donde se instalará la Unidad de Control y Reducción 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.

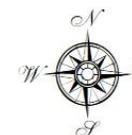
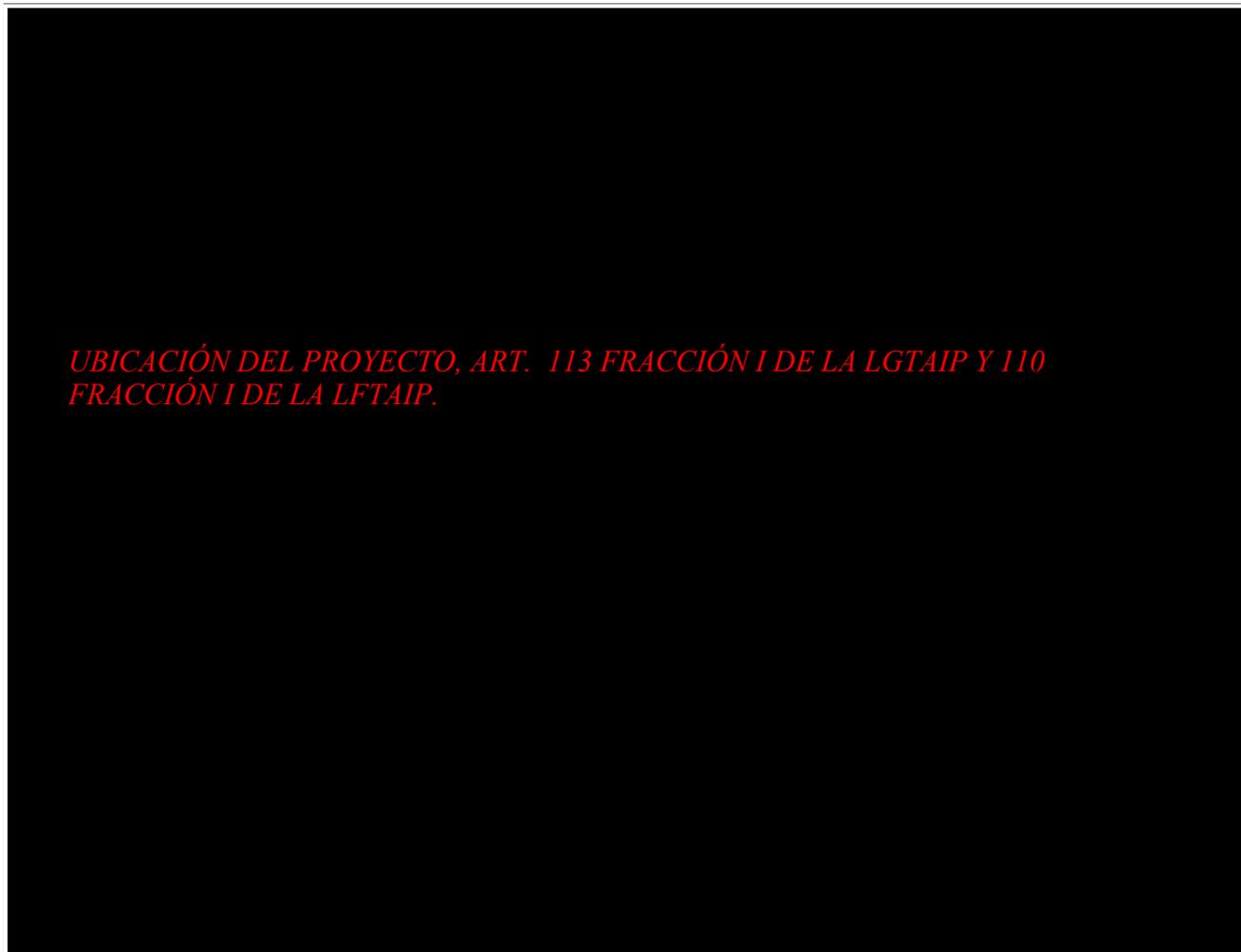
Dentro del Estado de Jalisco se encuentra parte de cuatro provincias geológicas: Sierra Madre Occidental, Mesa del Centro, Eje Neovolcánico y Sierra Madre del Sur, en base a esta división se describen los aspectos geológicos de la entidad.

El Sistema de Descompresión de Gas natural 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 topoformas 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 topoformas: 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 Descompresión de Gas Natural en la Empresa Proteína Animal S.A. de C.V.



Leyenda

	Predio		Sierra Madre Occidental
	Eje Neovolcánico		
	Mesa del Centro		



Carta de Fisiografía
1:200,000

Sistema de Coordenadas: WGS 1984 UTM 13 N
Proyección: Transverse Marcator
Datum: 1984
Unidades: Metros
Fuente: INEGI

Elaboró: Ing. Rafael Morales Ramirez



Consultoría Integral y
Proyectos Ambientales S.C.

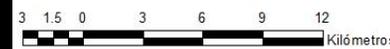


Figura 13: Carta de Provincias Fisiográficas.

Presencia de Fallas y Fracturamientos.

En cuanto a fallas, en el área donde se encuentra el Sistema de Descompresión de Gas Natural, no pasa alguna de estas discontinuidades, la falla más cercana se localiza aproximadamente a 8.10 Km en dirección Noreste y aproximadamente a 8.5 Km en dirección Oriente se tiene la presencia de una fractura, por lo tanto no se considera que represente algún riesgo para el Sistema o las empresas del Corporativo de Proteína Animal 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:

Sistema de Descompresión de Gas Natural en la Empresa Proteína Animal S.A. de C.V.

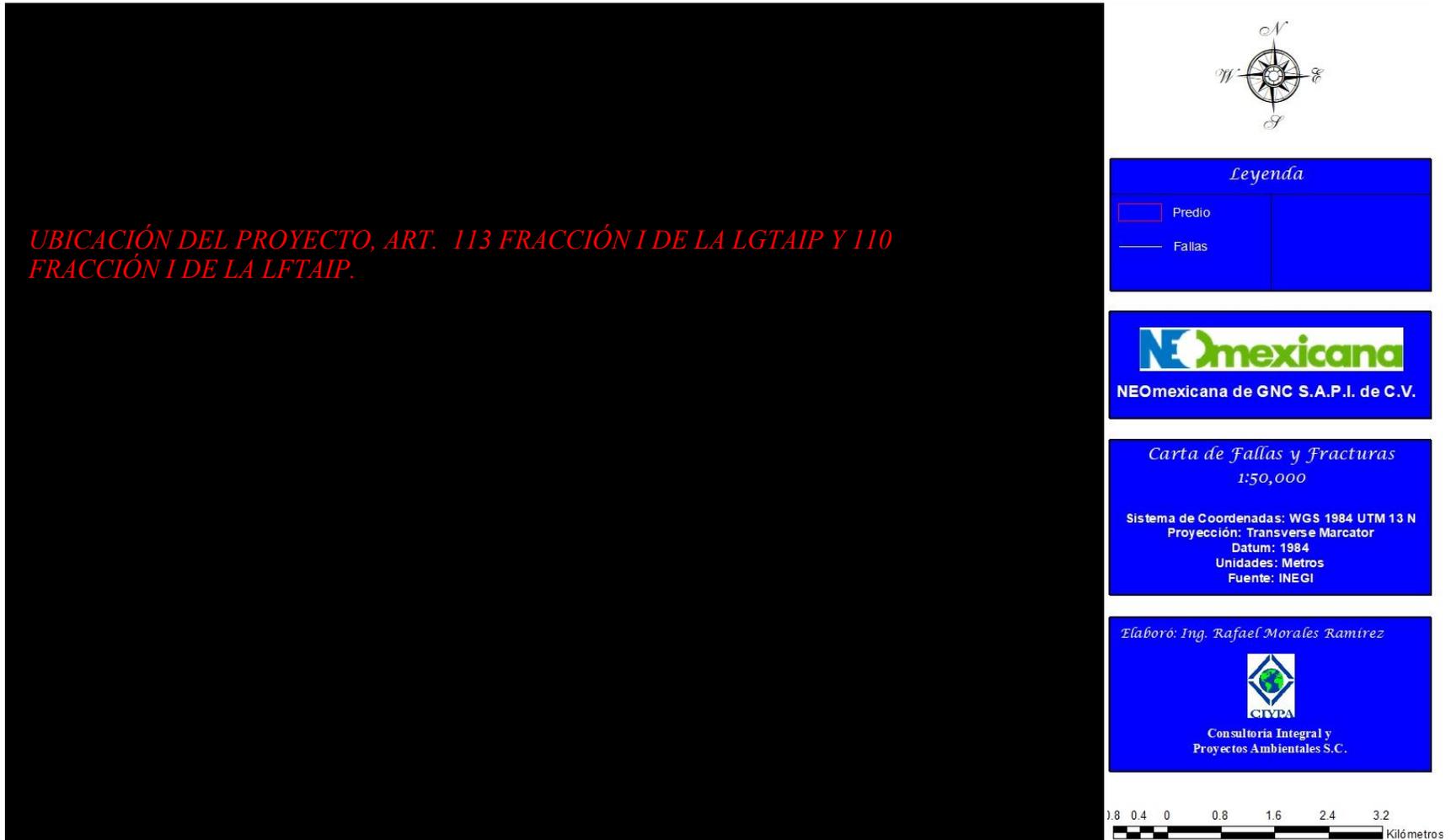


Figura 14: Carta de Fallas y Fracturas.

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 encuentra el Sistema de Descompresión de Gas Natural, donde se llevará a cabo la instalación de la nueva Unidad de Control y Reducción se encuentra en la zona B, considerada como zona intermedia de riesgo

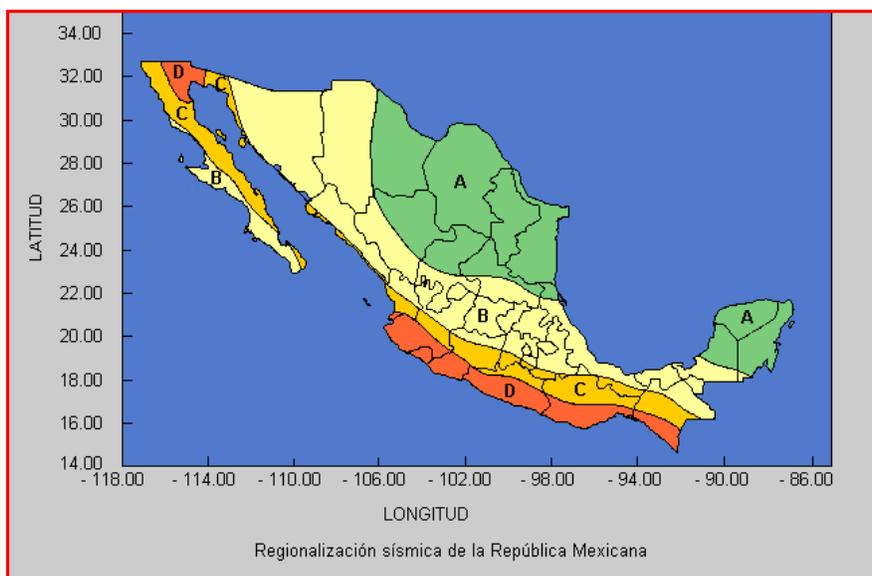
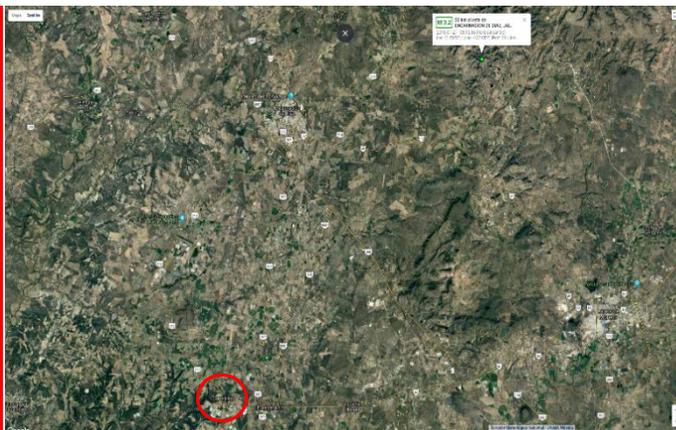


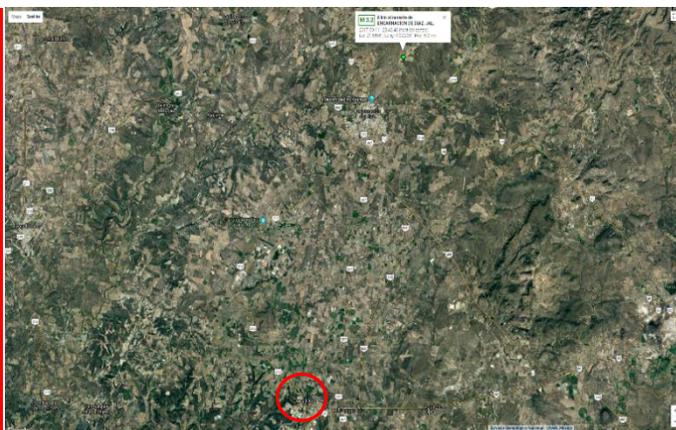
Figura 15: Zonificación sísmica de la República Mexicana.

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:

Fecha	27 de Enero del 2016
Hora	05:13:56
Latitud	21.5652
Longitud	-102.052
Profundidad	26.4 Km
Magnitud	3.2°
Epicentro	40.50 kilómetros en dirección Noreste



Fecha	11 de septiembre del 2016
Hora	23:40:46
Latitud	21.5695
Longitud	-102.206
Profundidad	5 Km
Magnitud	3.2°
Epicentro	32.96 kilómetros en dirección Noreste



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 la Unidad de Control y Reducción del Sistema de Descompresión 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 Descompresión de Gas Natural en la Empresa Proteína Animal S.A. de C.V.

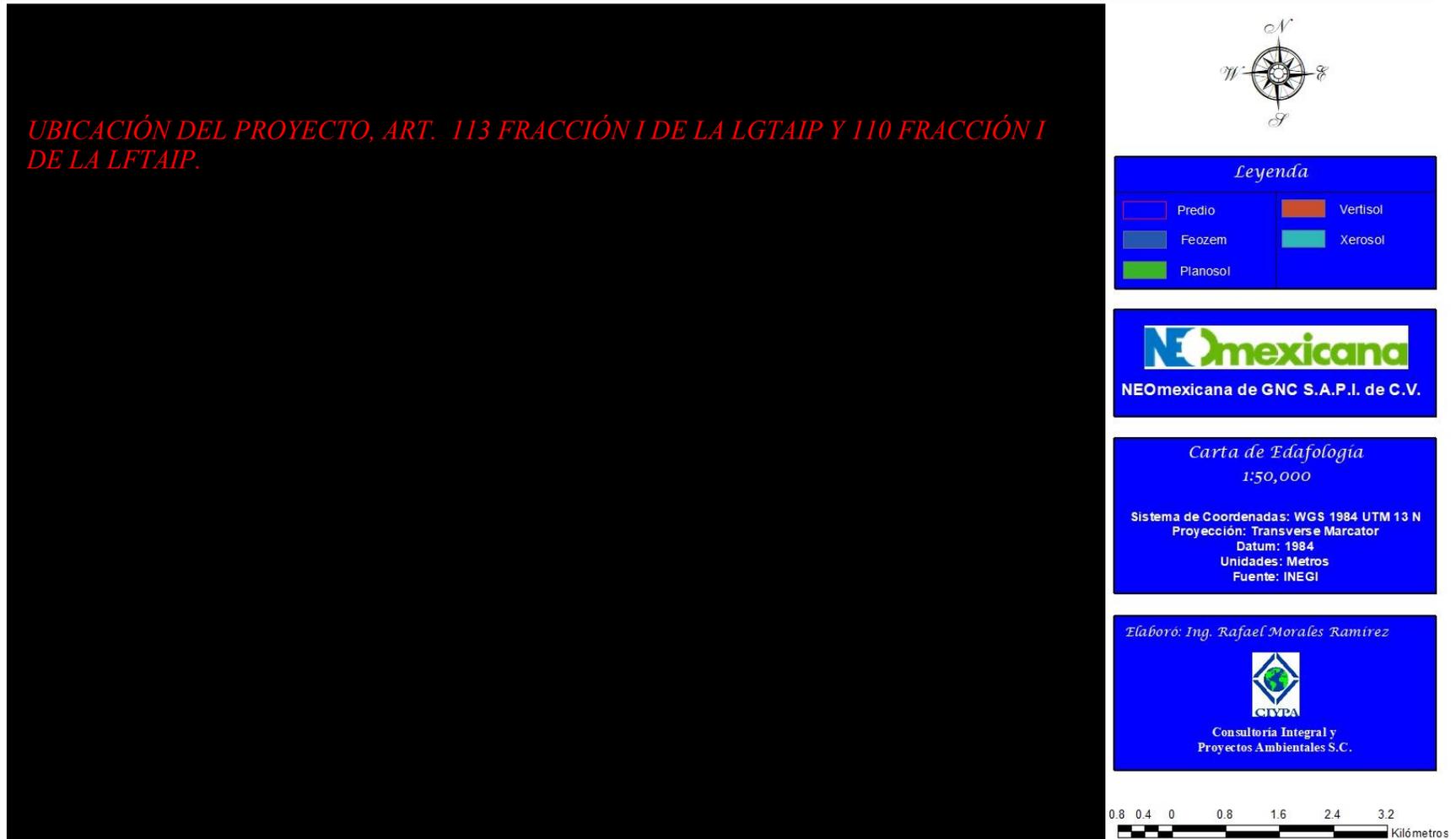


Figura 16: Carta de Edafología.

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.*

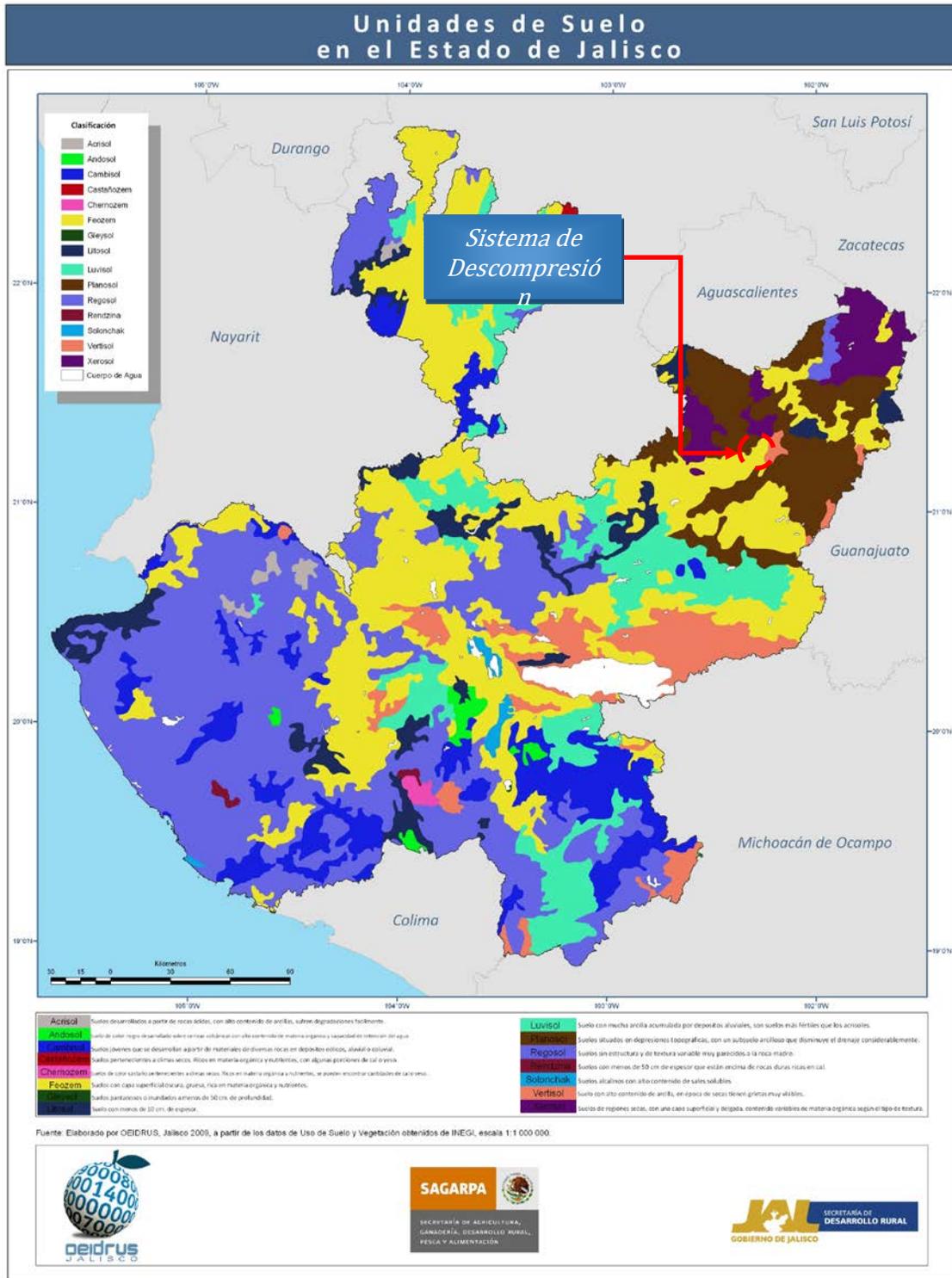


Figura. 17. Tipo de suelo para el Estado de Jalisco.

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*

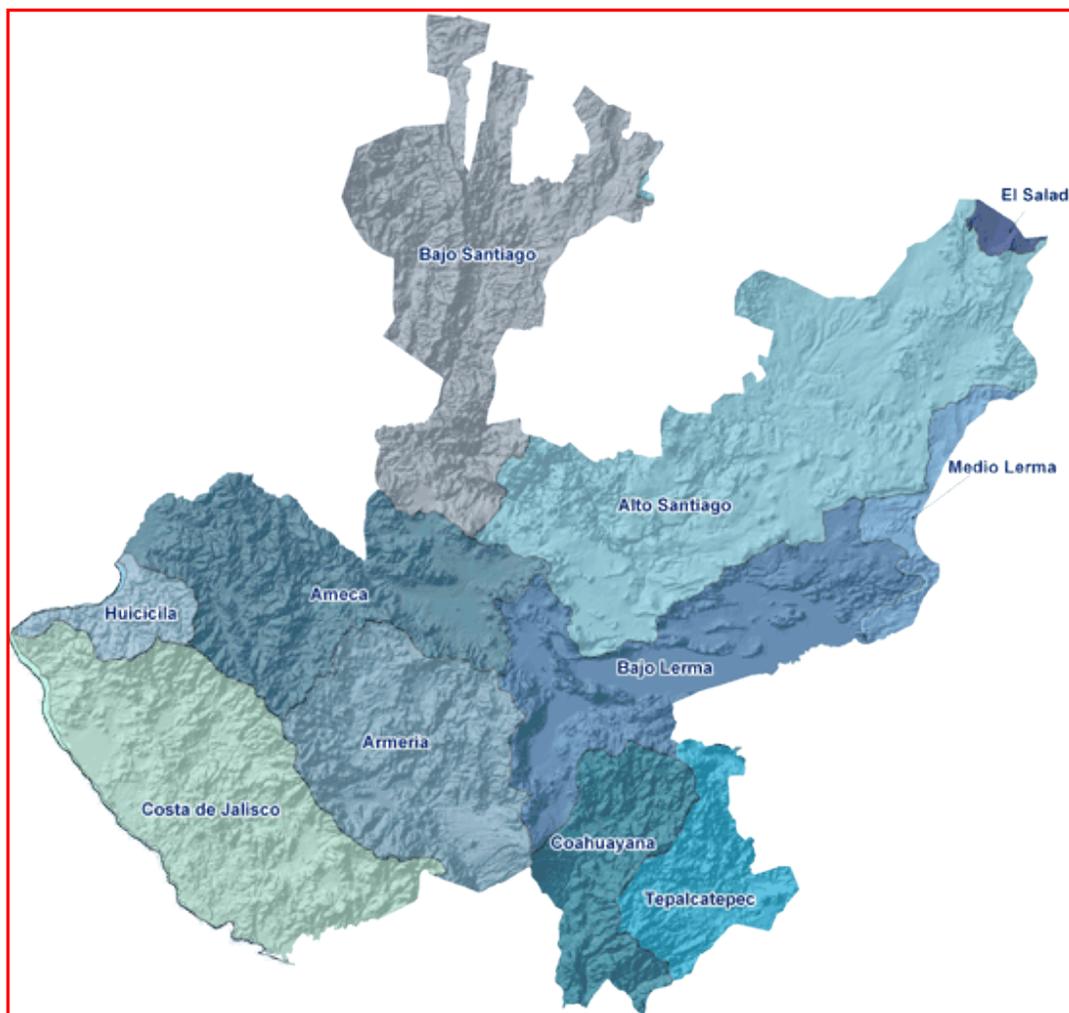


Figura 18: Regiones Hidrológicas en Jalisco.

En el Estado de Jalisco hay 20 Cuencas Hidrológicas





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.

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 localiza el Sistema de Descompresión de Gas Natural y donde se instalará la Nueva Unidad de Control y Reducción de la empresa NEOmexicana de GNC S.A.P.I. 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

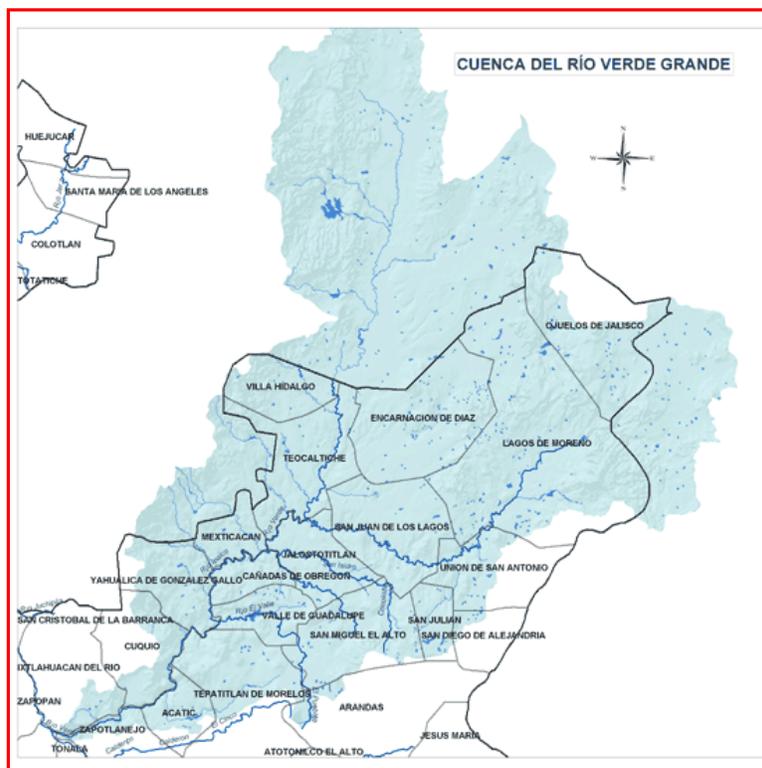


Figura: 20. Cuenca Río Verde Grande.

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 la Unidad de Control y Reducción del Sistema de Descompresión 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 Norte se encuentra el arroyo Corralillo, el cual presenta un flujo en dirección de Sureste a Noroeste y a 1.07 Km en dirección Sur se encuentra el arroyo los Callejones, presentando un flujo de Oriente a Poniente. Los dos arroyos mencionados cuentan con corrientes de agua intermitente que los alimentan. En cuanto a cuerpos de agua, aproximadamente a 950 metros en dirección Noreste se encuentra un cuerpo 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 Descompresión de Gas Natural en la Empresa Proteína Animal S.A. de C.V.

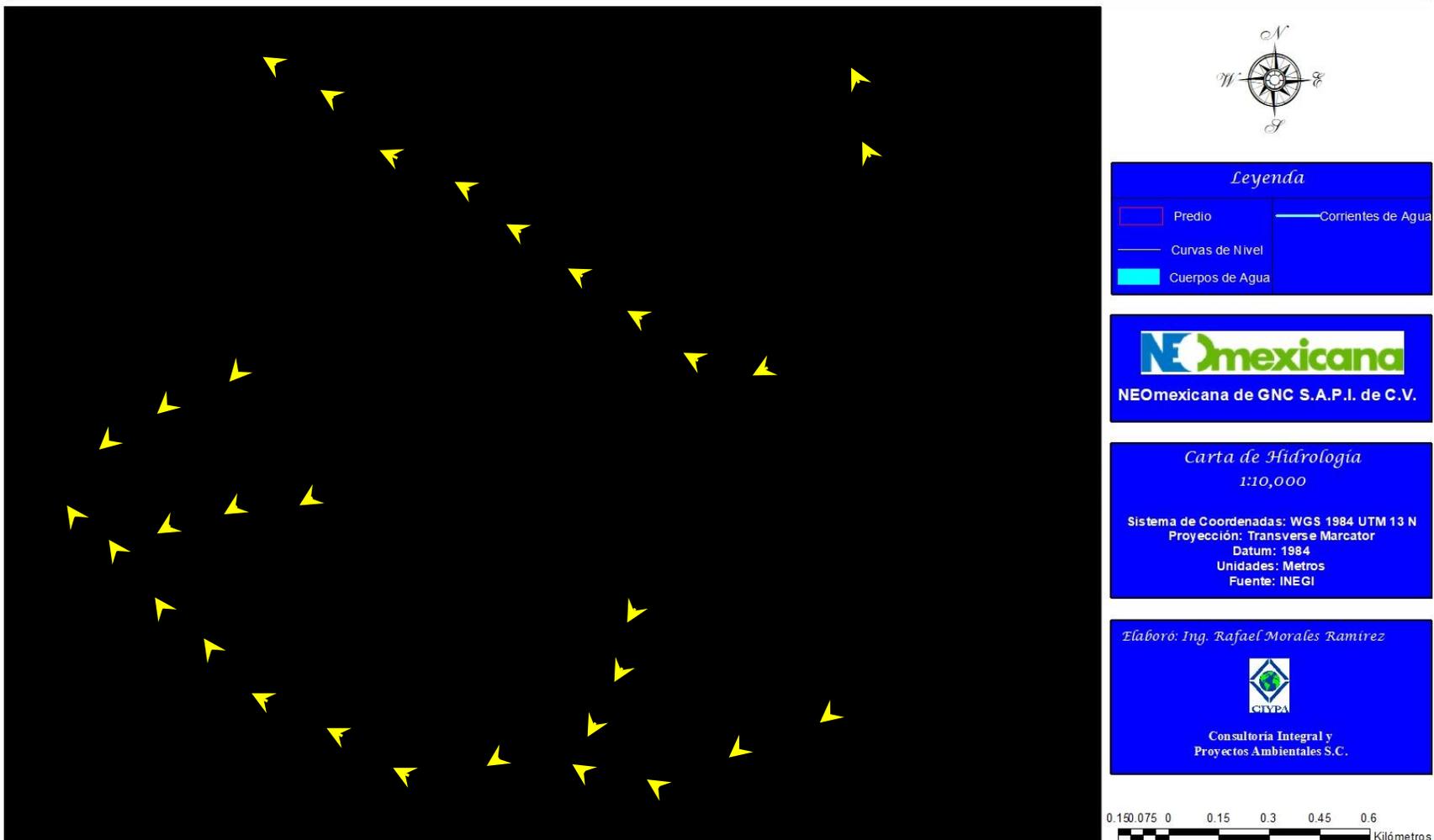


Figura 21: Carta Hidrológica.

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 2015, 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%.

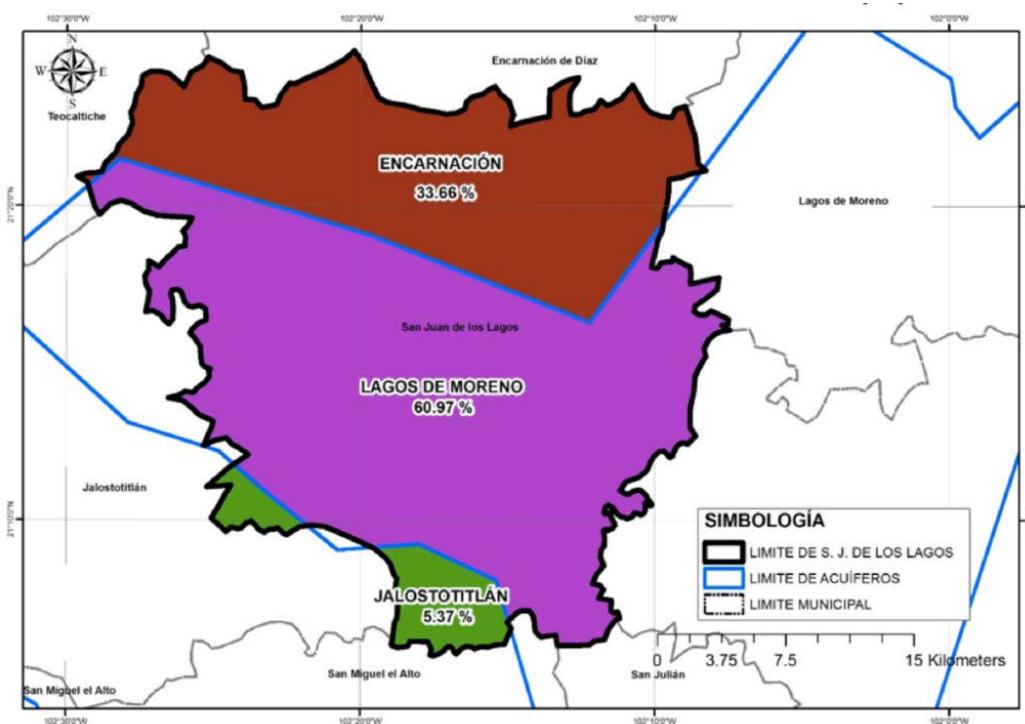


Figura 22: Ocupación territorial de los acuíferos en el Municipio de San Juan de los Lagos.

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 4: Aprovechamiento de Aguas Subterráneas en el Municipio de San Juan de los Lagos

Uso	Cantidad	Volumen (mm ³)	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

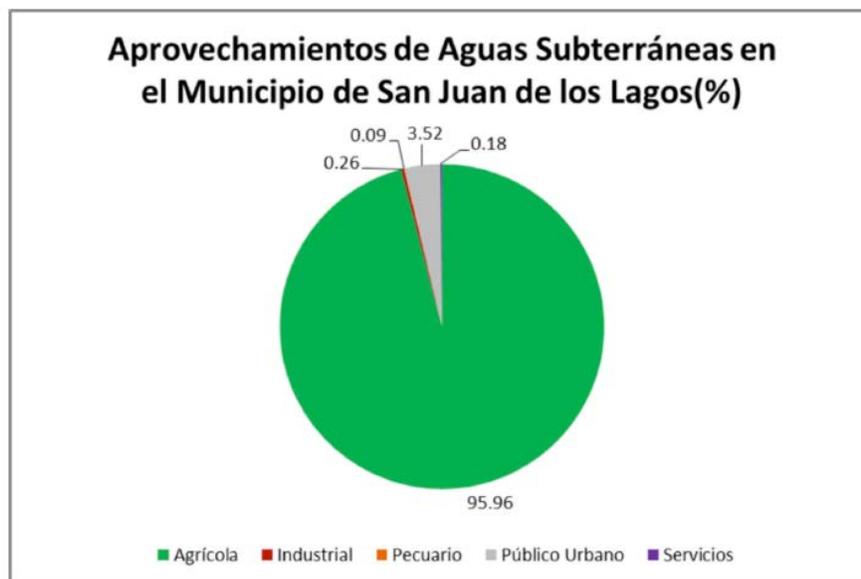


Figura 23: Aprovechamiento de aguas subterráneas en el Municipio de San Juan de los Lagos.

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 mm³ 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 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 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 Descompresión de Gas Natural en la Empresa Proteína Animal S.A. de C.V.

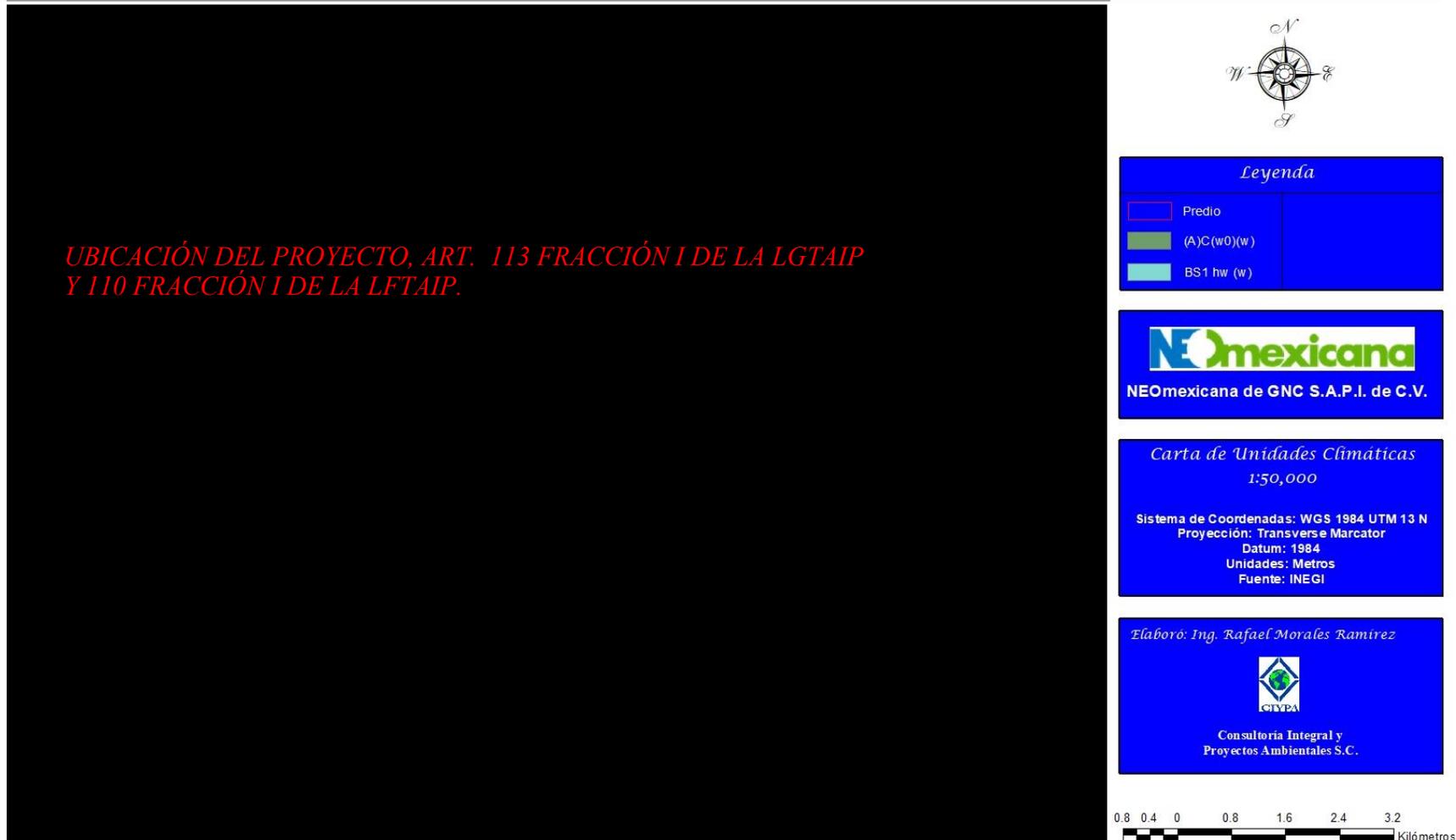


Figura 24: Carta de Unidades Climáticas.

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 5.17 Km en dirección Suroeste en las coordenadas Latitud: 21° 14' 45", Longitud 102° 19' 51".

La Estación 00014147 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

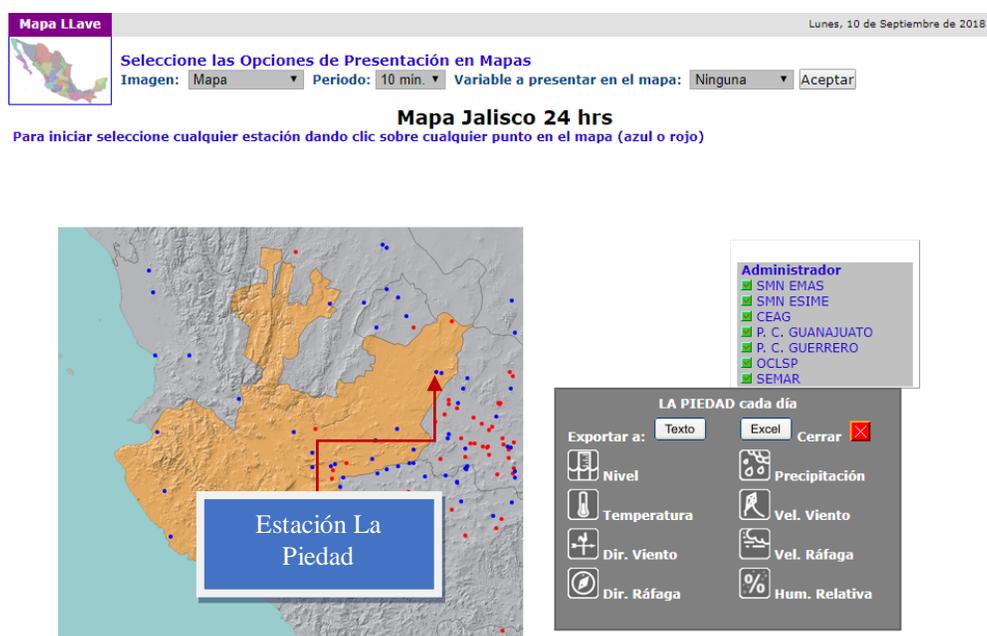
ESTACION: 00014126 SAN JUAN DE LOS LAGOS LATITUD: 21°14'45" N. LONGITUD: 102°19'51" W. ALTURA: 1,750.0 MSNM.

ELEMENTOS	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
TEMPERATURA MAXIMA													
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	
TEMPERATURA MEDIA													
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	
TEMPERATURA MINIMA													
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	
PRECIPITACION													
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	
EVAPORACION TOTAL													
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	
NUMERO DE DIAS CON LLUVIA													
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	
NIEBLA													
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	
GRANIZO													
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	
TORMENTA E.													
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.

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° 00' 14" y 21° 21' 13" a una altitud de 1,665 m.s.n.m., a una distancia aproximada de 32.20 kilómetros en dirección Oriente del predio donde se encuentra el Sistema de Descompresión 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 22 de Junio al 10 de Septiembre del 2018:

Tabla 5: Datos promedio de la estación meteorológica automática La Piedad.

<i>Nivel</i>	3.43 m
<i>Precipitación</i>	3.05 mm
<i>Temperatura</i>	20.35 °C
<i>Velocidad del viento</i>	2.86 Km/Hr
<i>Dirección del viento</i>	166.95°
<i>Velocidad de la ráfaga</i>	32.91 Km/Hr
<i>Dirección de la ráfaga</i>	169.32 °
<i>Humedad Relativa</i>	79.90 %



Estacion: MC31 – LA PIEDAD, ultimo dato: 10/09/2018 TUC
Precipitación pluvial en los ultimos 90 días (cada día)

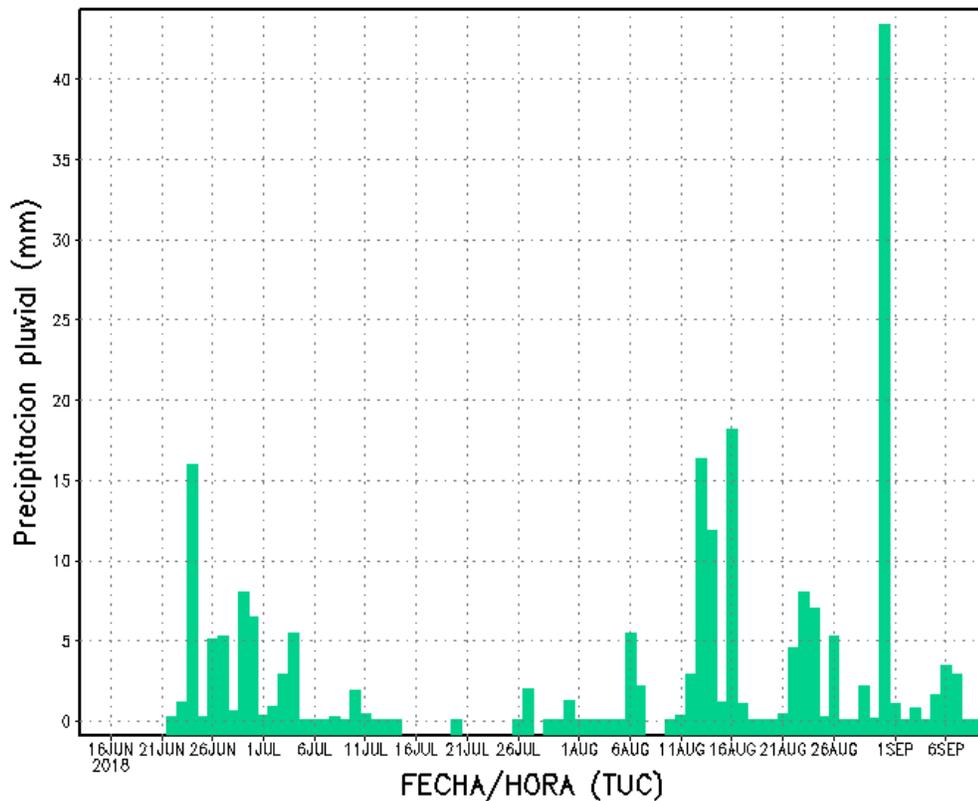


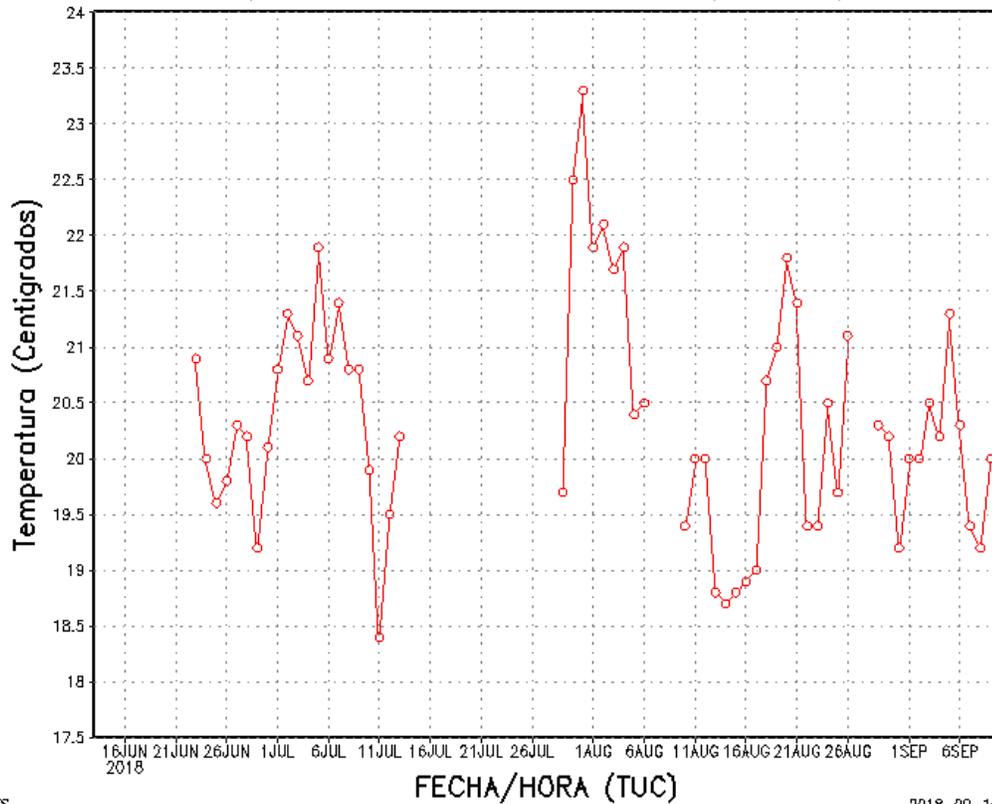
Figura 27.- Gráfica de precipitación pluvial.

Estudio de Riesgo Ambiental Nivel 2



Estacion: MC31 – LA PIEDAD, ultimo dato: 10/09/2018 TUC

Temperatura en los ultimos 90 días (cada día)



GRADS: COLA/IGES

2018-09-10-22:57

Grafica 28: Gráfica de Temperatura.

En la siguiente tabla se muestran los resultados completos de la estación La Piedad del 22 de Junio al 10 de Septiembre del 2018:

Tabla 6.- 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>22/06/2018</i>		<i>0.2</i>		<i>4.52</i>	<i>280</i>	<i>21.7</i>	<i>273</i>	
<i>23/06/2018</i>	<i>4.728</i>	<i>1.1</i>	<i>20.9</i>	<i>2.4</i>	<i>328</i>	<i>23.4</i>	<i>118</i>	
<i>24/06/2018</i>	<i>4.937</i>	<i>15.9</i>	<i>20</i>	<i>5.06</i>	<i>263</i>	<i>32.9</i>	<i>271</i>	
<i>25/06/2018</i>	<i>4.856</i>	<i>0.2</i>	<i>19.6</i>	<i>1.05</i>	<i>270</i>	<i>21.4</i>	<i>299</i>	<i>92</i>
<i>26/06/2018</i>	<i>4.656</i>	<i>5</i>	<i>19.8</i>	<i>1.02</i>	<i>118</i>	<i>28.7</i>	<i>161</i>	
<i>27/06/2018</i>	<i>4.346</i>	<i>5.2</i>	<i>20.3</i>	<i>1.09</i>	<i>203</i>	<i>36.5</i>	<i>223</i>	
<i>28/06/2018</i>	<i>4.13</i>	<i>0.5</i>	<i>20.2</i>	<i>1.02</i>	<i>85</i>	<i>34.8</i>	<i>269</i>	
<i>29/06/2018</i>	<i>4.207</i>	<i>7.9</i>	<i>19.2</i>	<i>1.21</i>	<i>177</i>	<i>36.7</i>	<i>155</i>	
<i>30/06/2018</i>	<i>4.68</i>	<i>6.4</i>	<i>20.1</i>	<i>1.52</i>	<i>37</i>	<i>27.3</i>	<i>101</i>	
<i>01/07/2018</i>	<i>4.833</i>	<i>0.3</i>	<i>20.8</i>	<i>0.7</i>	<i>118</i>	<i>32.3</i>	<i>105</i>	<i>83</i>
<i>02/07/2018</i>	<i>4.943</i>	<i>0.8</i>	<i>21.3</i>	<i>0.72</i>	<i>96</i>	<i>41.6</i>	<i>62</i>	<i>83</i>
<i>03/07/2018</i>	<i>5.221</i>	<i>2.8</i>	<i>21.1</i>	<i>1.91</i>	<i>320</i>	<i>21.3</i>	<i>199</i>	
<i>04/07/2018</i>	<i>5.379</i>	<i>5.4</i>	<i>20.7</i>	<i>2.34</i>	<i>105</i>	<i>33.6</i>	<i>131</i>	
<i>05/07/2018</i>	<i>5.433</i>	<i>0</i>	<i>21.9</i>	<i>4.73</i>	<i>98</i>	<i>34.7</i>	<i>93</i>	<i>79</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>06/07/2018</i>	<i>5.485</i>	<i>0</i>	<i>20.9</i>	<i>9.28</i>	<i>92</i>	<i>45</i>	<i>98</i>	<i>74</i>
<i>07/07/2018</i>	<i>5.461</i>	<i>0</i>	<i>21.4</i>	<i>7.84</i>	<i>107</i>	<i>39.6</i>	<i>98</i>	<i>75</i>
<i>08/07/2018</i>	<i>5.295</i>	<i>0.2</i>	<i>20.8</i>	<i>1.67</i>	<i>312</i>	<i>38.5</i>	<i>352</i>	<i>85</i>
<i>09/07/2018</i>	<i>5.012</i>	<i>0</i>	<i>20.8</i>	<i>3.41</i>	<i>67</i>	<i>29.7</i>	<i>98</i>	
<i>10/07/2018</i>	<i>4.653</i>	<i>1.8</i>	<i>19.9</i>	<i>2.86</i>	<i>115</i>	<i>45.1</i>	<i>275</i>	<i>86</i>
<i>11/07/2018</i>	<i>4.378</i>	<i>0.4</i>	<i>18.4</i>	<i>1.44</i>	<i>166</i>	<i>26.4</i>	<i>290</i>	
<i>12/07/2018</i>	<i>4.163</i>	<i>0</i>	<i>19.5</i>	<i>3.15</i>	<i>84</i>	<i>22.6</i>	<i>103</i>	
<i>13/07/2018</i>	<i>3.829</i>	<i>0</i>	<i>20.2</i>	<i>0.7</i>	<i>141</i>	<i>32.7</i>	<i>96</i>	<i>83</i>
<i>26/07/2018</i>	<i>2.02</i>	<i>0</i>				<i>44.6</i>	<i>314</i>	
<i>27/07/2018</i>		<i>1.9</i>						
<i>29/07/2018</i>	<i>1.745</i>	<i>0</i>	<i>19.7</i>	<i>4.13</i>	<i>323</i>	<i>32.6</i>	<i>271</i>	
<i>30/07/2018</i>	<i>1.719</i>	<i>0</i>	<i>22.5</i>	<i>1.24</i>	<i>97</i>	<i>32.4</i>	<i>129</i>	<i>76</i>
<i>31/07/2018</i>	<i>1.693</i>	<i>1.2</i>	<i>23.3</i>	<i>0.57</i>	<i>321</i>	<i>26.6</i>	<i>94</i>	<i>76</i>
<i>01/08/2018</i>	<i>1.699</i>	<i>0</i>	<i>21.9</i>	<i>1.67</i>	<i>43</i>	<i>33.7</i>	<i>95</i>	<i>79</i>
<i>02/08/2018</i>	<i>1.643</i>	<i>0</i>	<i>22.1</i>	<i>5.7</i>	<i>89</i>	<i>38.3</i>	<i>98</i>	<i>72</i>
<i>03/08/2018</i>	<i>1.607</i>	<i>0</i>	<i>21.7</i>	<i>4.3</i>	<i>93</i>	<i>39.1</i>	<i>95</i>	<i>70</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>04/08/2018</i>	<i>1.702</i>	<i>0</i>	<i>21.9</i>	<i>6.93</i>	<i>104</i>	<i>36.8</i>	<i>99</i>	<i>71</i>
<i>05/08/2018</i>	<i>1.834</i>	<i>0</i>	<i>20.4</i>	<i>8.44</i>	<i>104</i>	<i>30.8</i>	<i>128</i>	<i>78</i>
<i>06/08/2018</i>	<i>1.81</i>	<i>5.4</i>	<i>20.5</i>	<i>7.34</i>	<i>99</i>	<i>43.4</i>	<i>173</i>	<i>82</i>
<i>07/08/2018</i>		<i>2.1</i>						
<i>10/08/2018</i>		<i>0</i>	<i>19.4</i>	<i>0.24</i>	<i>62</i>	<i>32.9</i>	<i>300</i>	<i>82</i>
<i>11/08/2018</i>	<i>1.752</i>	<i>0.3</i>	<i>20</i>	<i>4.62</i>	<i>263</i>	<i>34.1</i>	<i>232</i>	
<i>12/08/2018</i>	<i>1.651</i>	<i>2.8</i>	<i>20</i>	<i>2.78</i>	<i>335</i>	<i>25.7</i>	<i>330</i>	
<i>13/08/2018</i>	<i>1.697</i>	<i>16.3</i>	<i>18.8</i>	<i>1.29</i>	<i>260</i>	<i>20.6</i>	<i>305</i>	
<i>14/08/2018</i>	<i>2.289</i>	<i>11.8</i>	<i>18.7</i>	<i>0.68</i>	<i>79</i>	<i>36.9</i>	<i>66</i>	
<i>15/08/2018</i>	<i>3.155</i>	<i>1.1</i>	<i>18.8</i>	<i>0.87</i>	<i>103</i>	<i>29.4</i>	<i>111</i>	
<i>16/08/2018</i>	<i>3.51</i>	<i>18.1</i>	<i>18.9</i>	<i>1.28</i>	<i>33</i>	<i>42.4</i>	<i>76</i>	
<i>17/08/2018</i>	<i>3.945</i>	<i>1</i>	<i>19</i>	<i>2.95</i>	<i>97</i>	<i>40.3</i>	<i>124</i>	
<i>18/08/2018</i>	<i>3.723</i>	<i>0</i>	<i>20.7</i>	<i>2.07</i>	<i>109</i>	<i>21.5</i>	<i>93</i>	<i>86</i>
<i>19/08/2018</i>	<i>3.727</i>	<i>0</i>	<i>21</i>	<i>2.92</i>	<i>318</i>	<i>17.4</i>	<i>282</i>	
<i>20/08/2018</i>	<i>3.629</i>	<i>0</i>	<i>21.8</i>	<i>2.11</i>	<i>304</i>	<i>18.5</i>	<i>273</i>	
<i>21/08/2018</i>	<i>3.304</i>	<i>0.4</i>	<i>21.4</i>	<i>2.65</i>	<i>126</i>	<i>38.4</i>	<i>137</i>	<i>86</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>22/08/2018</i>	<i>2.916</i>	<i>4.5</i>	<i>19.4</i>	<i>4.93</i>	<i>118</i>	<i>29</i>	<i>86</i>	
<i>23/08/2018</i>	<i>2.794</i>	<i>7.9</i>	<i>19.4</i>	<i>3.22</i>	<i>95</i>	<i>51.1</i>	<i>116</i>	
<i>24/08/2018</i>	<i>3.236</i>	<i>6.9</i>	<i>20.5</i>	<i>1.11</i>	<i>101</i>	<i>47.8</i>	<i>100</i>	
<i>25/08/2018</i>	<i>3.455</i>	<i>0.2</i>	<i>19.7</i>	<i>3.9</i>	<i>112</i>	<i>26.6</i>	<i>105</i>	
<i>26/08/2018</i>	<i>3.056</i>	<i>5.2</i>	<i>21.1</i>	<i>2.5</i>	<i>81</i>	<i>35.5</i>	<i>103</i>	
<i>28/08/2018</i>		<i>0</i>		<i>4.55</i>	<i>117</i>	<i>21.5</i>	<i>104</i>	
<i>29/08/2018</i>	<i>2.409</i>	<i>2.1</i>	<i>20.3</i>	<i>0.19</i>	<i>61</i>	<i>23.5</i>	<i>268</i>	
<i>30/08/2018</i>	<i>2.309</i>	<i>0.1</i>	<i>20.2</i>	<i>4.2</i>	<i>107</i>	<i>39.1</i>	<i>78</i>	
<i>31/08/2018</i>	<i>2.87</i>	<i>43.3</i>	<i>19.2</i>	<i>0.73</i>	<i>243</i>	<i>77.2</i>	<i>2</i>	
<i>01/09/2018</i>	<i>3.204</i>	<i>1</i>	<i>20</i>	<i>1.65</i>	<i>223</i>	<i>29.5</i>	<i>180</i>	
<i>02/09/2018</i>	<i>3.166</i>	<i>0</i>	<i>20</i>	<i>4.28</i>	<i>319</i>	<i>29.9</i>	<i>28</i>	
<i>03/09/2018</i>	<i>3.163</i>	<i>0.7</i>	<i>20.5</i>	<i>3.71</i>	<i>112</i>	<i>20.9</i>	<i>99</i>	
<i>04/09/2018</i>	<i>3.363</i>	<i>0</i>	<i>20.2</i>	<i>3.06</i>	<i>113</i>	<i>28.8</i>	<i>96</i>	
<i>05/09/2018</i>	<i>3.543</i>	<i>1.5</i>	<i>21.3</i>	<i>1.99</i>	<i>348</i>	<i>33.7</i>	<i>270</i>	
<i>06/09/2018</i>	<i>3.471</i>	<i>3.4</i>	<i>20.3</i>	<i>0.9</i>	<i>138</i>	<i>38.4</i>	<i>274</i>	
<i>07/09/2018</i>	<i>3.43</i>	<i>2.8</i>	<i>19.4</i>	<i>0.73</i>	<i>188</i>	<i>43.2</i>	<i>267</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>08/09/2018</i>	<i>3.306</i>	<i>0</i>	<i>19.2</i>	<i>1.49</i>	<i>352</i>	<i>16.4</i>	<i>268</i>	
<i>09/09/2018</i>	<i>3.036</i>	<i>0</i>	<i>20</i>	<i>5.2</i>	<i>292</i>	<i>30</i>	<i>270</i>	
<i>10/09/2018</i>	<i>2.877</i>	<i>2.2</i>	<i>20</i>	<i>4.44</i>	<i>287</i>	<i>28.2</i>	<i>258</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/Km² 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, jamoncilos, 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

En las inmediaciones del parque industrial y del predio de la estación de descompresión se realizan principalmente actividades agrícolas y avícolas. Ya a aproximadamente 1 km al este sobre la carretera San Juan – Encarnación se tienen establecimientos comerciales y una empresa de empaques.

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 en los alrededores de la instalación debido a que en el terreno donde se ubica el proyecto es un predio de tipo industrial previamente impactado.

La operación del Sistema de Descompresión 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 cuentan 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 encuentra el Sistema de Descompresión 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.

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 Descompresión 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:

Sistema de Descompresión de Gas Natural en la Empresa Proteína Animal S.A. de C.V.

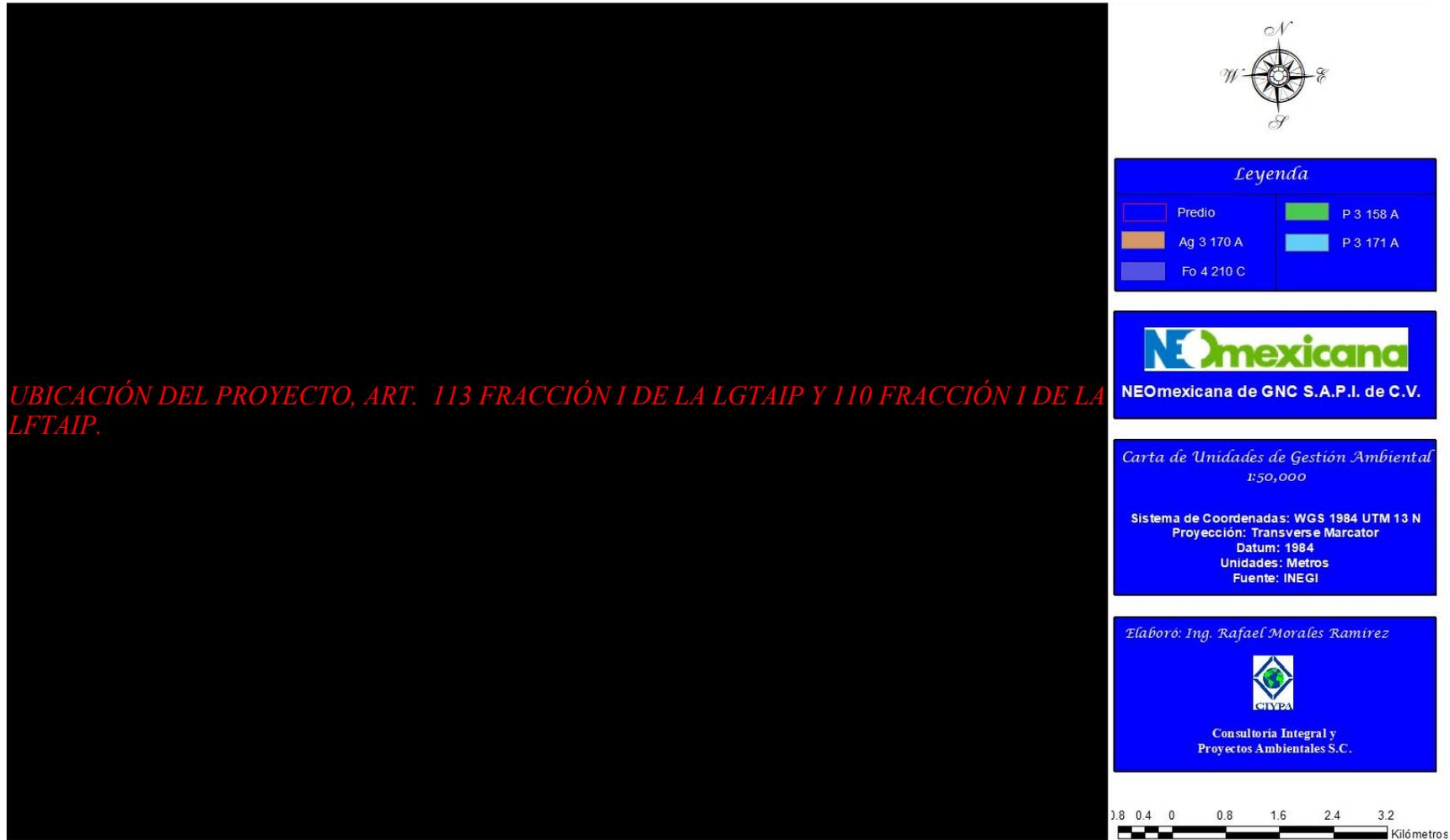


Figura 29: Carta de Unidades de Gestión Ambiental.

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: 7 Plan de Ordenamiento Ecológico

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

Los criterios ecológicos que aplican para el sitio donde se encuentra el Sistema de Descompresión de Gas Natural ubicado en la empresa Proteína Animal S.A. de C.V. son los siguientes:

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

En la zona no se permite el uso de fuego y en especial en las inmediaciones donde se encuentra el Sistema de Descompresión de Gas Natural por el almacenamiento temporal 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.

El corporativo de Proteína Animal S.A. de C.V. cuenta con los servicios e infraestructura necesaria para la recolección y disposición de los residuos generados en cada una de las empresas del corporativo y por lo tanto cuenta con la capacidad necesaria para atender la zona donde se encuentra la Unidad de Control y Reducción.

- ✓ **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.

El Corporativo de Proteína Animal S.A. de C.V., lugar donde se instalará la nueva Unidad de Control y Reducción, brinda un importante número de empleos no solo para el Municipio de San Juan si no de la Región, donde se requiere la mano de obra de diversos ramos.

- ✓ **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 parque Industrial de PROAN cuenta con áreas verdes a las cuales se les da el mantenimiento adecuado.

- ✓ **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.

Las empresas del corporativo de PROAN aplican y cumplen con las más estrictas normas de calidad para el área de alimentos.

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

Derivado de la diversidad de productos que se elaboran en el corporativo de PROAN, se requiere de mano de obra cada vez más calificada con lo que se promueve la existencia de oferta educativa para cumplir con las crecientes necesidades de las diferentes empresas.

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

El predio donde se encuentra e instalará la nueva Unidad de Control y Reducción 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 503/10-D/U.S.

El sistema de Descompresión 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.

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.*

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.

Ley de Hidrocarburos

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.*

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*

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.*

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.*

Artículo 3

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

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

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

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.

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;

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

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.

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.

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.

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.

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:

- 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.

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.*

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 aquéllas actividades relativas al sector de hidrocarburos: transporte, almacenamiento, distribución, comercialización y expendio al público.

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.

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.

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.*

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.*

Título Tercero

Capítulo II

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

- 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.*

La Empresa Proteína Animal 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.

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.*

La Unidad de Control y Reducción, contarán 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.*

Capítulo III

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

- 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.*

El Corporativo de PROAN cuenta con la infraestructura necesaria para el almacenamiento y disposición de los residuos generados

Plan Municipal de Desarrollo 2015-2018.

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.*

El Corporativo de Proteína Animal 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

Para el proyecto de instalación del equipo Unidad de Control y Reducción 3000, PROAN requiere el suministro de Gas Natural Comprimido por parte de NEOmexicana, el cual es por medio de semirremolque industrial.

Instalación de la red de alta presión y red de baja presión.

➤ Red de alta presión.

- ✓ Las 3 mesas de descarga deben ser interconectadas a una sola línea de alta presión (250 bares) para alimentar la Unidad de Control y Reducción 3000.*
- ✓ Después de la interconexión de las 3 mesas es necesario instalar una válvula de Bola ANSI 1500. Tubería de acero cédula 160 para la prueba de hermeticidad de 375 Bar y bridas ANSI 1500.*
- ✓ La contra brida Parker será proporcionada por Neomexicana pero será responsabilidad del contratista disponer del carrete a conversión de brida convencional.*
- ✓ La tubería deberá encontrarse 10 cm sobre el nivel de piso terminado, por lo que deberá ajustar el carrete de brida Parker para asegurar estas dimensiones.*
- ✓ Las mesas deben ser conectadas con mangueras neumáticas desde la Unidad de Control y Reducción 3000 hacia las mesas de descarga.*
- ✓ Las mesas deben ser conectadas desde el tablero hasta las mesas por cable de datos para senseo de las válvulas.*
- ✓ Se debe instalar conduit tipo pesado para conexión de datos desde el tablero de la Unidad de Control y Reducción con las mesas de descarga.*

➤ **Red de baja presión.**

- ✓ *A la salida de la Unidad de Control y Reducción 3000 se tiene que interconectar con la válvula de bola existente del cliente (20 bares) para alimentar la Unidad.*
- ✓ *Tubería de acero cédula 40 para la prueba de hermeticidad de 30 Bar y bridas ANSI 150.*

Soportes

- *Se deberán instalar soportes para la tubería superficial respetando la NOM-010-ASEA-2016, NOM-002-SECRE-2010 (2.4 m).*
- *La soportaría no puede tener contacto metal con metal de la tubería, se deberá colocar espaciadores de neopreno.*

Pruebas

- *La prueba de hermeticidad debe realizarse a 30 Bar para la tubería de baja presión por un periodo de 24 horas, esto de acuerdo a la NOM-002-SECRE-2010, La prueba es acompañada por un graficador que se conecta a la red y recopila variables de presión – temperatura durante 24 horas mostrando si existe algún tipo de pérdida de presión. La prueba de hermeticidad se realizará hasta la entrada de la Estación de Medición.*
- *La prueba de hermeticidad debe realizarse a 375 Bar para la tubería de alta presión por un periodo de 24 horas, esto de acuerdo a la NOM-002-SECRE-2010, la prueba es acompañada por un graficador que conecta a la red y recopila variables de presión – temperatura durante 24 horas mostrando si existe algún tipo de pérdida de presión. La prueba se realizará hasta la conexión con la Unidad de Control y Reducción, prueba hidrostática.*
- *Antes de cualquier prueba se deberán hacer barridos como mínimo 5 o aún más si fuese necesario barridos a la red para eliminar escorias y humedad, con gas nitrógeno.*
- *El responsable de la construcción de la red deberá estar presente en las pruebas para corregir fugas en las conexiones de manómetros, válvulas, bridas o cualquier otro elemento en el que pudiese presentarse.*

Instalación electro – mecánica de la Unidad de Control y Reducción 3000.

La obra electromecánica es la instalación y fijación de los equipos de NEOmexicana, los cuales consta de la Unidad de Control y Reducción 3000, Tablero de Control, Calentamiento Compresores, Tanques de Agua y 3 mesas, así como la interconexión de tanques de agua, calentamiento de agua y gas a la Unidad, la interconexión del tablero a la Unidad eléctrica y neumática y la interconexión de la estación de medición (ya instalada) al tablero para envío de datos.

Instalación mecánica***➤ Tubería de agua.***

- ✓ 4 tubos de acero al carbón negro Schedule 80 de acuerdo con la ASME B 31.3. Extremos con rosca NPT de acuerdo con ASME B 1.20.1. de 2" de diámetro.*
- ✓ La longitud de los tubos de aproximadamente 12.00 metros instalado sobre soporte, los extremos de la tubería deberá estar separada a 50 cm de la Unidad de Control y Reducción y del Módulo de Calentamiento para posteriormente conectar con tubería Flexible.*
- ✓ En los extremos de la tubería deberá contar para conexión con manguera flexible con espiga.*
- ✓ Revestimiento para aislamiento térmico en Polietileno Expandido para temperatura de 100°C montado en toda la longitud de la tubería de agua con la ayuda de abrazadera de nylon PA66 de 1" de diámetro.*
- ✓ La tubería se conectará en la parte posterior de la Unidad de Control y Reducción y la parte frontal del Módulo de Calentamiento.*

➤ Agua suavizada.

- ✓ El contratista deberá proporcionar el agua suavizada con etil glicol y anticorrosiva para el calentamiento, incluyendo los tanques de agua que deberán ser llenados de igual forma con agua suavizada y etil glicol, 1,500 litros.*

- **Tubería de Gas.**
 - ✓ 1 tubo de acero al carbón negro Schedule 80 de acuerdo con ASME B 31.3. Extremos con rosca NPT de acuerdo con ASME B 1.20.1 de 1" de diámetro.
 - ✓ La longitud del tubo es aproximadamente de 12.00 metros instalado sobre soporte, los extremos de la tubería deberán estar separados a 60 cm de la Unidad de Control y Reducción y del Módulo de Calentamiento para posteriormente conectar con tubería flexible.
 - ✓ En los extremos de la tubería deberá ser para conexión con manguera flexible, espiga y abrazadera.
 - ✓ La tubería se conectará en la parte posterior de la Unidad de Control y Reducción y la parte frontal del Módulo de Calentamiento y deberá ser pintada de amarillo con señalética.

- **Tubo Conduit para mangueras neumáticas (calentamiento – Unidad de Control y Reducción).**
 - ✓ Tubo conduit de 2 ½" de diámetro para protecciones de mangueras neumáticas.
 - ✓ La longitud del conduit es aproximadamente de 12.00 metros, 14 mangueras de conexión.

- **Tubo conduit para mangueras neumáticas de Unidad de Control y Reducción a mesa de descarga:**
 - ✓ Tubo conduit de 1" de diámetro para protecciones de mangueras neumáticas.
 - ✓ La longitud del conduit es aproximadamente de 12.00 metros, considerar conexiones T para disparos a mesas de descarga, 2 mangueras por mesas.

- **Mangueras neumáticas de calentamiento a Unidad de Control y Reducción.**
 - ✓ Certifíquese de que la red de alimentación esté desconectada y desligada antes de iniciar las conexiones neumáticas.
 - ✓ 14 mangueras neumáticas de diámetro de 8 mm de aproximadamente 12 metros de largo.

- **Mangueras neumáticas a control.**

- ✓ *Certifíquese de que la red de alimentación esté desconectada y desligada antes de iniciar las conexiones neumáticas.*
- ✓ *2 Mangueras flexibles para aire comprimido en poliuretano a presión de trabajo de 8 bar de 10 mm aproximadamente 1 metro.*
- ***Mangueras neumáticas de control a calentamiento.***
 - ✓ *Certifíquese de que la red de alimentación esté desconectada y desligada antes de iniciar las conexiones neumáticas.*
 - ✓ *14 Mangueras Neumáticas de diámetro de 8 mm de aproximadamente 2 metros de largo.*
- ***Mangueras neumáticas de Unidad de Control y Reducción a mesas de descarga.***
 - ✓ *Certifíquese de que la red de alimentación esté desconectada y desligada antes de iniciar las conexiones neumáticas.*
 - ✓ *6 Mangueras Neumáticas de diámetro de 8 mm de aproximadamente 12 metros de largo.*
- ***Ducto para conexiones eléctricas a Unidad de Control y Reducción.***
 - ✓ *Conduit metálico de acuerdo con ASTM A-197M en acero galvanizado roscado NPT de acuerdo con ASME B 1.20.1-SCD 40 a prueba de explosión 2" de diámetro.*
 - ✓ *La longitud ducto metálico es aproximadamente 12.00 metros más el codo o curva, este debe quedar a 30 cm de la Unidad de Control y Reducción y del tablero para posteriormente conectarse con tubería flexible metálica a prueba de explosión.*
- ***Soportes para tubería.***
 - ✓ *Soportes unicanal para instalación de las tuberías de 10 cm de altura a nivel de piso terminado.*
 - ✓ *La distancia entre soportes no debe exceder 2.4 metros, esto de acuerdo a la NOM-002-SECRE-2010.*
 - ✓ *Debe ser pintado de color amarillo tráfico.*

➤ **Paso de gato.**

- ✓ *Construcción e instalación de 1 paso de gato para protección de la tubería.*
- ✓ *La altura máxima o peralte del paso de gato no debe de exceder los 23 cm del nivel de piso terminado a la parte superior de la protección por lo que se debe de considerar la altura del soporte para la tubería y la tubería que se debe instalar con el revestimiento térmico, esto de acuerdo con la NOM-001-STPS-2008.*
- ✓ *Debe ser pintado de color amarillo tráfico.*
- ✓ *Dimensiones de acuerdo a requerimiento en campo.*

➤ **Conexión tablero de control a estación de medición.**

- ✓ *Cable control 3 X 16 AWG.*
- ✓ *Conduit metálico de ½ con sello a la salida de la Unidad de Control y Reducción.*

➤ **Ducto para conexión de datos a mesa de descarga – Tablero de control.**

- ✓ *Conduit metálico de acuerdo con ASTM A-197M en acero galvanizado roscado a nivel de piso terminado de acuerdo con ASME B 1.20.1 – Schedule 40 a prueba de explosión de 1" de diámetro con longitud aproximada de 25.00 metros.*
- ✓ *Debe ser fijado al concreto.*
- ✓ *Manguera a prueba de explosión para interconectar.*
- ✓ *No se debe utilizar el mismo conducto de alimentación de la Unidad de Control y Reducción para pasar cualquier otro tipo de alimentación de energía necesaria en el equipo, cada tipo de energía y/o fuerza necesaria debe tener contactos.*

➤ **Sistema de tierra.**

- ✓ *El sistema de tierras debe de ser conforme a la NOM-001-SEDE-2012.*
- ✓ *Se debe de interconectar al sistema de tierras existente en la estación de descompresión de PROAN.*

➤ **UPS.**

- ✓ *Instalación y suministro de UPS de 1000 VA potencia de 600 W para una carga promedio de 300 W, este debe de ser instalado en el tablero de control del equipo de Unidad de Control y Reducción, incluyendo tubería de gas, agua, eléctrico y sistema de tierras.*

Salvaguardas principales de la Estación

La estación de descompresión cuenta con dispositivos de seguridad para evitar cualquier sobrepresión en la salida de la estación de descompresión y medición. Como una adicional la descompresora cuenta con botones instalados de cierre de emergencia localizados: uno en el panel de control de la estación y dos más a los costados de la estación. Los botones de cierre cortan el flujo de gas inmediatamente.

En la entrada de la descompresora se cuenta con válvulas solenoides (SV) que bloquearan la entrada de gas a la descompresora cuando se accione las botoneras de paro de emergencia y/o por alta concentración de gas.

En la etapa de regulación se cuenta con protecciones redundantes lo que significa que si ocurre una sobrepresión en primer lugar se disparará el corte por sobrepresión o baja presión (ANV), después abrirá la válvula de alivio de presión (PSV) sólo en la línea donde presente el problema. La segunda etapa de regulación también está equipada con válvulas de corte y válvula de alivio de presión.

Adicionalmente se cuenta con una válvula de alivio a la entrada de la estación con el objetivo de proteger el sistema de una sobrepresión en caso de incendio o incremento de presión para una temperatura excesivamente alta del gas.

El sistema de seguridad de la Estación de Descompresión de gas natural, cuenta con los siguientes elementos principales:

- *2 Válvulas solenoides en la entrada de gas.*
- *2 Reguladores de presión primera etapa.*
- *2 Válvulas de corte por alta presión primera etapa.*
- *2 Válvulas de corte por baja presión primera etapa.*
- *2 Reguladores de presión segunda etapa.*
- *2 Válvulas de corte por alta presión segunda etapa.*
- *2 Válvulas de corte por baja presión segunda etapa.*
- *3 Válvulas de seguridad o alivio de descarga lateral.*
- *2 Transmisores de nivel de explosividad (LEL) infrarrojos.*
- *3 Botoneras de paro por emergencia.*

La descarga de los contenedores es conectada a la descompresora por medio de mangueras flexibles. La entrada de gas de la descompresora cuenta con válvulas solenoides las cuales cortan el flujo de los contenedores si son actividades los botoneras de paro por emergencia y/o los transmisores que detecta alta concentración de gas.

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

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

En la salida de la segunda etapa de regulación se encuentra ubicada la válvula de alivio, con una presión de ajuste de 10 bar. Para proteger el sistema en caso de sobrepresiones en la línea.

Posteriormente se conecta la salida de la Unidad de Control y Reducción a la red interna de Gas natural del cliente.

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 operación de la estación de descompresión no implica un proceso de transformación de materias primas; esto quiere decir que no existirá un metabolismo industrial, dado que las actividades tan sólo implicarán la descarga y descompresión del gas natural y su posterior distribución a las empresas del parque industrial

La única materia que se manejará es el gas natural y no sufre ninguna transformación química. Debido a que se realizarán operaciones de transvase únicamente, no se generarán productos ni subproductos.

De manera general, la etapa de operación consiste en el funcionamiento de la nueva Unidad de Control y Reducción, la cual se utiliza para la descompresión del Gas Natural que alimenta a las empresas del corporativo de Proteína Animal S.A. de C.V.

El objetivo de la Estación de Descompresión es reducir la presión del Gas Natural Comprimido proveniente de vehículos (contenedores) para alimentar las redes de distribución locales.

La Unidad de Control y Reducción posee los siguientes equipos que garantizan el proceso de descompresión de Gas Natural Comprimido:

- Mesas de descompresión*
- Sistema de calentamiento de agua*
- Tablero de control y compresores de aire*
- Válvulas de reducción de presión.*

La alimentación de la estación de descompresión es realizada a través de vehículos que transportan el Gas Natural Comprimido hasta 250 bar. Estos vehículos son conectados al Sistema de Descompresión, el cual realiza la reducción de presión hasta una presión mínima de 4 bar y a partir de ese punto, el gas natural es transferido a la estación de medición del cliente.

El proceso de suministro de gas se inicia cuando un contenedor es conectado en una mesa de descompresión. Siempre habrá una mesa de descompresión en operación y otra en modo stand-by. El rango de presión de trabajo que los contenedores operan es de 250 bar hasta 4 bar. Cuando la presión de un contenedor reduce hasta 10 bar, el sistema monitorea la salida de la Unidad de Control y Reducción hasta la presión comenzar a bajar hasta un valor programado en el sistema del equipo, cambiando automáticamente para el otro contenedor (completamente lleno). De esta sólo hay un contenedor conectado, el sistema solamente abrirá su respectiva mesa de descompresión.

Después de la mesa de descompresión, el gas pasa por el filtro, donde las partículas sólidas son separadas.

Dentro de la Unidad de Control y Reducción existen dos etapas de reducción de presión. En la primera, la reducción de presión es desde los 250 bar hasta 70 bar. En la segunda, la reducción es desde los 70 bar hasta un mínimo de 4 bar. La presión de salida de la segunda etapa corresponde a la presión requerida por el proceso y aplicación del cliente. Cuando la presión de entrada en la primera etapa de reducción está debajo de 70 bar, el flujo de gas pasa directamente para la segunda etapa de reducción (by-pass). En cada una de las etapas de reducción hay una línea de apoyo (backup), para garantizar la entrega del gas si hay alguna falla.

Cuando la reducción de presión ocurre (tanto en la primera como en la segunda etapa de reducción), la temperatura requerida del gas en la salida del sistema de descompresión, la Unidad de Control y Reducción posee un sistema de calentamiento de gas. Este sistema consiste en dos calentadores y uno de apoyo (backup) para o en caso de que algún calentador fallará, que calientan el agua y a través de un sistema de bombas, se hace circular el agua caliente en los intercambiadores en dos etapas de calentamiento situadas dentro de la Unidad. En estos intercambiadores de calor ocurre el cambio de calor entre el agua caliente y el gas.

Todo sistema es controlado y monitoreado por un sistema automatizado (PLC). En algunos puntos específicos esta central lógica lee informaciones de temperatura y presión, tanto del gas como del agua y también la temperatura local. Otro elemento que es parte del sistema de seguridad es el detector de gas, que se activa si el nivel de concentración de gas es superior al especificado.

Toda la operación del sistema de descompresión de Gas Natural Comprimido también puede ser monitoreada y controlada por acceso remoto en Internet, a través de la NEOsat, que es el sistema de telemetría de NEOgas.

Este servidor de telemetría es el equipo responsable de:

- La comunicación entre módems de campo y el software de supervisión.*
- Administrar los módems instalados en cada cliente.*
- Soporte vía remota mediante la conectividad del equipo de campo con un software de comunicación.*

Así mismo, se puede llevar a cabo la programación remota de algunas variables de sistema, de la misma manera se puede consultar el histórico de variables registradas durante la operación del equipo en un lapso determinado con una antigüedad no mayor a tres meses.

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

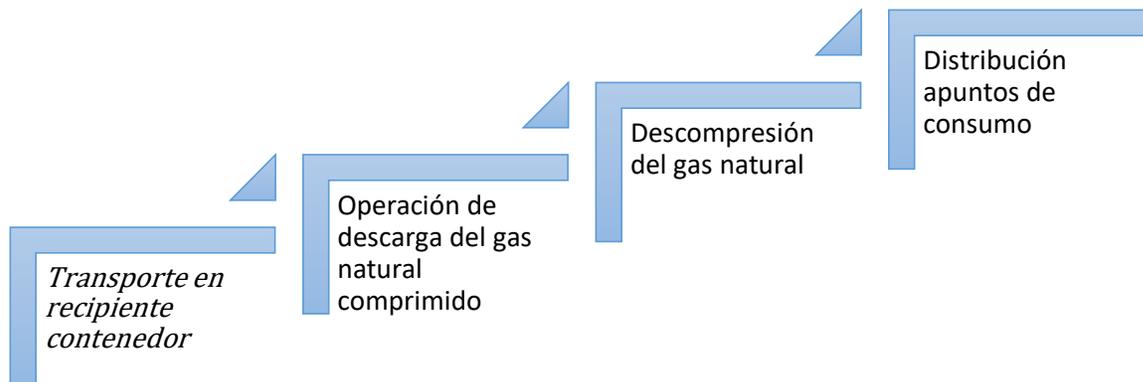


Figura 30. Diagrama de Flujo de operación de la estación de descompresión

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 m³/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 luego se distribuye a las diferentes naves del parque industrial de PROAN.

Tabla 8 Sustancias químicas peligrosas

Material riesgoso	Capacidad total en kg.	Cantidad de reporte (kg).	Tipo de almacenamiento	Equipo de Seguridad
Gas natural	6,000 L, 1,050,000 Kg (Dens.175 kg/m ³ @ 250bar y 47°C)	500 Kgs (como metano)	Semirremolque con batería de cilindros	Manómetros, válvulas de seguridad y venteo, tierras físicas, rótulos de seguridad

De acuerdo a los cálculos realizados, se estima que en las plantas del parque industrial se tendrá un consumo de 600,000 m³ al mes del gas a 4 bares de presión y 20°C, es decir, 1,548 toneladas. Si se considera que cada semirremolque contenedor almacena hasta 1,050 toneladas de gas natural comprimido, se tendrá requerirán aproximadamente 1.5 contenedores al mes.

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.

Como se mencionó anteriormente, el almacenamiento temporal del gas natural comprimido se dará en semirremolques industriales (SRI), modelo SRI 154 con un volumen hidráulico de 25,520 lt, el volumen neto transportado es del orden de 4,051 kg, a condiciones normales de presión y temperatura este peso corresponde a 6,000 m³ de gas natural aproximadamente. El contenedor llega a 250 bares y de 45 a 47 °C de temperatura, a esas condiciones el gas natural comprimido tiene una densidad de 174.107 - 175.882 kg/m³.

Estos SRI cuentan con cilindros de alta presión fabricados a partir de tubos de acero sin

costura, a través del proceso SPUN (conformación giratoria a calor); pasan por rigurosas pruebas, destructivas y no destructivas, en un laboratorio especializado, de acuerdo con las normas y exigencias internacionales. Estos semirremolques se conectarán a la RCU de la estación de descompresión y permanecerán conectados hasta que el gas contenido se agote. Para asegurar el suministro constante del gas, se tendrá un semirremolque en espera para su descarga estacionado en el área de descarga. Una vez que sea necesario, se realizará el cierre de válvulas del semiremolque vacío y la apertura de las del semirremolque lleno.

Figura 10. Semirremolque industrial para el transporte de GNC



Figura 31: Semirremolque industrial para el transporte de Gas Natural Comprimido.

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 el Corporativo de Proteína Animal S.A. de C.V. utiliza el Gas Natural como combustible para sus empresas del parque industrial, por tal motivo se llevará a cabo la instalación de una nueva Unidad de Control y Reducción de Gas Natural con un flujo de 3,000 m³/Hr donde se contará con al siguiente infraestructura para su funcionamiento:

- *Unidad de Control y Reducción 3000*
- *Superficie de concreto para la estación de descompresión y para el área de descarga.*
- *Tomas de descarga equipadas con mangueras y conectores para enviar el gas comprimido de los tracto camiones al equipo descompresor.*
- *Protecciones.*
- *Instalación de tubería de gas natural desde la estación de descompresión hasta los equipos de combustión de las empresas del grupo Proan instaladas en el parque industrial*

La Unidad de Control y Reducción cuenta con las siguientes instalaciones:

1. **Área de estación de descompresión.-** *Operará un medidor volumétrico especificado por el proveedor, las presiones de entrada y salida previstas son de 250 bar y 4 bar respectivamente. Posteriormente el ducto de salida de la estación de descompresión se dirige a la acometida de alimentación de la red interna del Corporativo.*
2. **Área de descarga.-** *Se cuenta con tres bahías o posiciones de descarga para el abastecimiento del gas natural comprimido a la unidad de descompresión. Cada bahía de descarga cuenta con válvula de alimentación, válvula check, conectores, mangueras flexibles con válvulas de corte manual y automáticas con conector al camión.*

Toda la operación del sistema de descompresión de Gas Natural Comprimido también puede ser monitoreada y controlada por acceso remoto en internet, a través de la NEOsat. Esto significa más seguridad y agilidad en los casos de mantenimiento.

Este servidor de telemetría es el equipo responsable de:

- La comunicación entre módems de campo y el software de supervisión.
- Administrar los módems instalados en cada cliente.
- Soporte vía remota mediante la conectividad del equipo de campo con un software de comunicación.

Así mismo, se puede llevar a cabo la programación remota de algunas variables de sistema, de la misma manera se puede consultar el histórico de variables registradas durante la operación del equipo en un lapso determinado con una antigüedad no mayor a tres meses.

A continuación se muestran las características de la Unidad de Reducción y Control:

Tabla 9: Características de la Unidad de Reducción y Control.

Flujo	3000 m ³ /Hr
Presión de entrada	250 – 15 Bar
Presión de salida	6 – 9 Bar
Temperatura de salida del gas	10 – 20°C
Perdida de carga generada por el equipo	<10 Bar
Etapas de reducción de Presión	2
Alimentación neumática	6 – 8 Bar
Alimentación eléctrica	220 VCA
Consumo	2.5 KVA
Peso de la Unidad	7,800 Kg

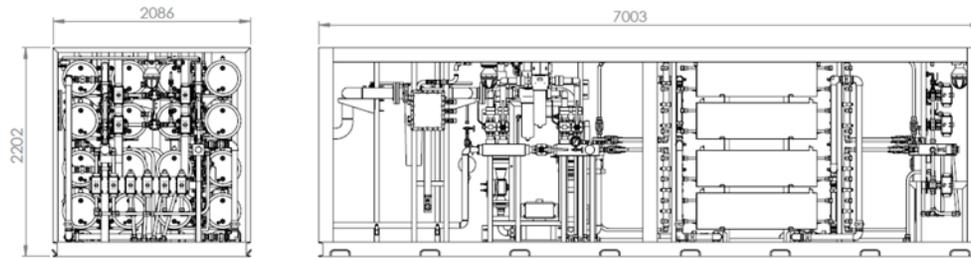


Figura 32: Unidad de Reducción y Control.

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 10: Características de la Unidad de Reducción y Control.

Flujo	3000 m ³ /Hr
Presión de entrada	250 – 15 Bar
Presión de salida	6 – 9 Bar
Temperatura de salida del gas	10 – 20°C
Perdida de carga generada por el equipo	<10 Bar
Etapas de reducción de Presión	2
Alimentación neumática	6 – 8 Bar
Alimentación eléctrica	220 VCA
Consumo	2.5 KVA
Peso de la Unidad	7,800 Kg

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 las plantas del parque industrial 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 considerara 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.

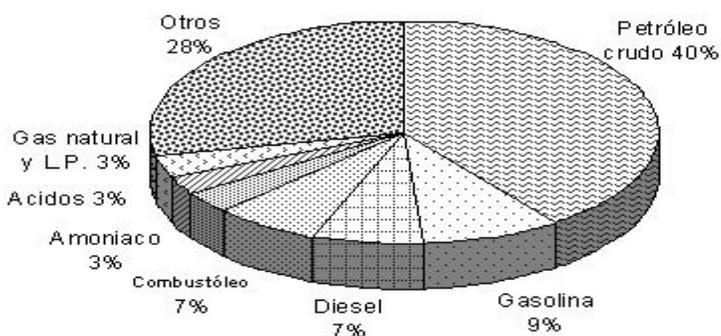


Figura 33. Principales sustancias involucradas en emergencias ambientales

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.

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

Tabla 11. Índices de Frecuencia

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

Tabla 12. Índices de severidad

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

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 la estación de descompresión o la línea de distribución de gas natural.

Tabla 13. Matriz de Jerarquización de riesgos

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

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

Tabla 14. Índice de riesgo

Rango	Riesgo	Descripción
1,2,3	Aceptable	Rango general aceptable. No se requieren medidas de mitigación y abatimiento.
4 A 6	Aceptable con controles	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.
7, 11	Indeseable	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.
12 a16	Inaceptable	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.

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

Tabla 15. 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 reducción y control 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 bahía de descarga o el RCU durante las maniobras de estacionamiento</i>	<i>Daño a la estructura y/o instrumentos de la unidad de reducción y control, 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 estación 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

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 esta 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

<i>Etapa</i>	<i>¿Qué pasa si?</i>	<i>Riesgo</i>	<i>F</i>	<i>S</i>	<i>R</i>
	<i>Falla el suministro de energía eléctrica</i>	<i>El sistema de control de la unidad de reducción y control fallaría y se tendría que realizar de forma manual.</i>	<i>3</i>	<i>2</i>	<i>6</i>
	<i>Una persona opera de forma inadecuada los equipos de la estación de descompresión</i>	<i>Los equipos de la estación 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.</i>	<i>3</i>	<i>2</i>	<i>6</i>
	<i>Ocurre un incendio en los alrededores de la estación de descompresión</i>	<i>Si se tiene la presencia de una fuga de gas puede provocarse un incendio mayor o una explosión</i>	<i>1</i>	<i>4</i>	<i>4</i>
	<i>El medidor de flujo de turbina de la estación de regulación falla</i>	<i>Se generarán errores al contabilizar el volumen de gas que pasa por el equipo</i>	<i>1</i>	<i>1</i>	<i>1</i>
	<i>El corrector de flujo falla</i>	<i>Se generarán errores al contabilizar el volumen de gas que pasa por el equipo</i>	<i>1</i>	<i>1</i>	<i>1</i>
	<i>Existen fallas en las conexiones al sistema de "tierra".</i>	<i>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</i>	<i>1</i>	<i>3</i>	<i>3</i>

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 las plantas del parque industrial</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 16. Matriz de Jerarquización de Riesgos

ÍNDICE DE RIESGOS		CONSECUENCIAS				
		Ligero	Moderado	Severo	Catastrófico	
		1	2	3	4	
FRECUENCIA	Frecuente	4				
	Poco Frecuente	3		3	1	
	Raro	2	2	3	2	1
	Extremadamente Raro	1	2	3	3	5

En donde

	Riesgo Inaceptable
	Riesgo indeseable (Alto)
	Riesgo aceptable con controles (intermedio)
	Riesgo aceptable (Bajo)

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 17. Niveles de Riesgo

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

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:

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

ΔP = Sobrepresión máxima

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

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

**Tabla 18: Constantes de la curva de ajuste para diversos números Mach para uso en el método
BST.**

	Mach 0.2	Mach 0.35	Mach 0.7	Mach 5.2
A	0.0335	0.1041	0.3764	0.2932
B	0.8359	0.8642	0.7439	1.399
C	-1.1192	-1.0568	-1.2728	-1.1591
D	0.065	0.22	0.65	20
x_0	0.35	0.32	0.3	0.16

La distancia normaliza x está definida como:

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

Donde

P_{atm} = 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_c = 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 19: 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>

<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.

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 20. 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 ²	BTU/h pie ²	(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 ¹ .

Intensidad térmica		Tiempo promedio en que las personas alcanzan la sensación de dolor	Otros efectos a corto plazo
4.7	1 500	16 segundos (ver nota 1)	Comienza la descomposición de la madera Quemaduras de 2º Grado
9.5	3 000	6 segundos	Descomposición de la madera
12.6	4 000	4 segundos	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. ¹
37.8	12 000	-	El acero estructural pierde resistencia en pocos minutos, si no es enfriado convenientemente

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/m² (1,500 BTU/h pie²), 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/m², 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/m² 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/m² 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 y 47°C. Para efectos de cálculo, se considera el semirremolque como un tanque de almacenamiento de 6,000 L agua de capacidad, y que la fuga ocurre en una de las conexiones, la cual es de 6 pulgadas.

Los datos que se introducen en el programa son:

- Volumen del tanque: 6000 L
- Temperatura interna del gas en tanque: 47°C
- Presión interna: 250 bar= 246.7 atm
- Diámetro de apertura: 6 pulgadas

1.1. Determinación del Área Inflamable de Nube de Vapor

Tabla 21. Resultados de Evento Hipotético 1.1

PARÁMETRO	RESULTADO
Duración de la fuga	Limitado a un minuto
Velocidad de fugado	16.5 kg/s
Cantidad liberada	989 Kg
Distancia zona de riesgo (60% LEL)	537 m
Distancia zona de amortiguamiento (10% LEL)	1 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: November 8, 2018 1157 hours ST (using computer's clock)

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 meters   Tank Length: 7.64 meters
Tank Volume: 6000 liters
Tank contains gas only   Internal Temperature: 20° C
Amount of Chemical in Tank: 1388 cubic meters
Circular Opening Diameter: 6 inches
Release Duration: 1 minute
Max Average Sustained Release Rate: 16.5 kilograms/sec
(averaged over a minute or more)
Total Amount Released: 989 kilograms

THREAT ZONE:
Threat Modeled: Flammable Area of Vapor Cloud
Model Run: Gaussian
Red : 537 meters --- (30000 ppm = 60% LEL = Flame Pockets)
Yellow: 1.0 kilometers --- (5000 ppm = 10% LEL)
    
```

Figura 34. Resultados de simulación Evento 1.1

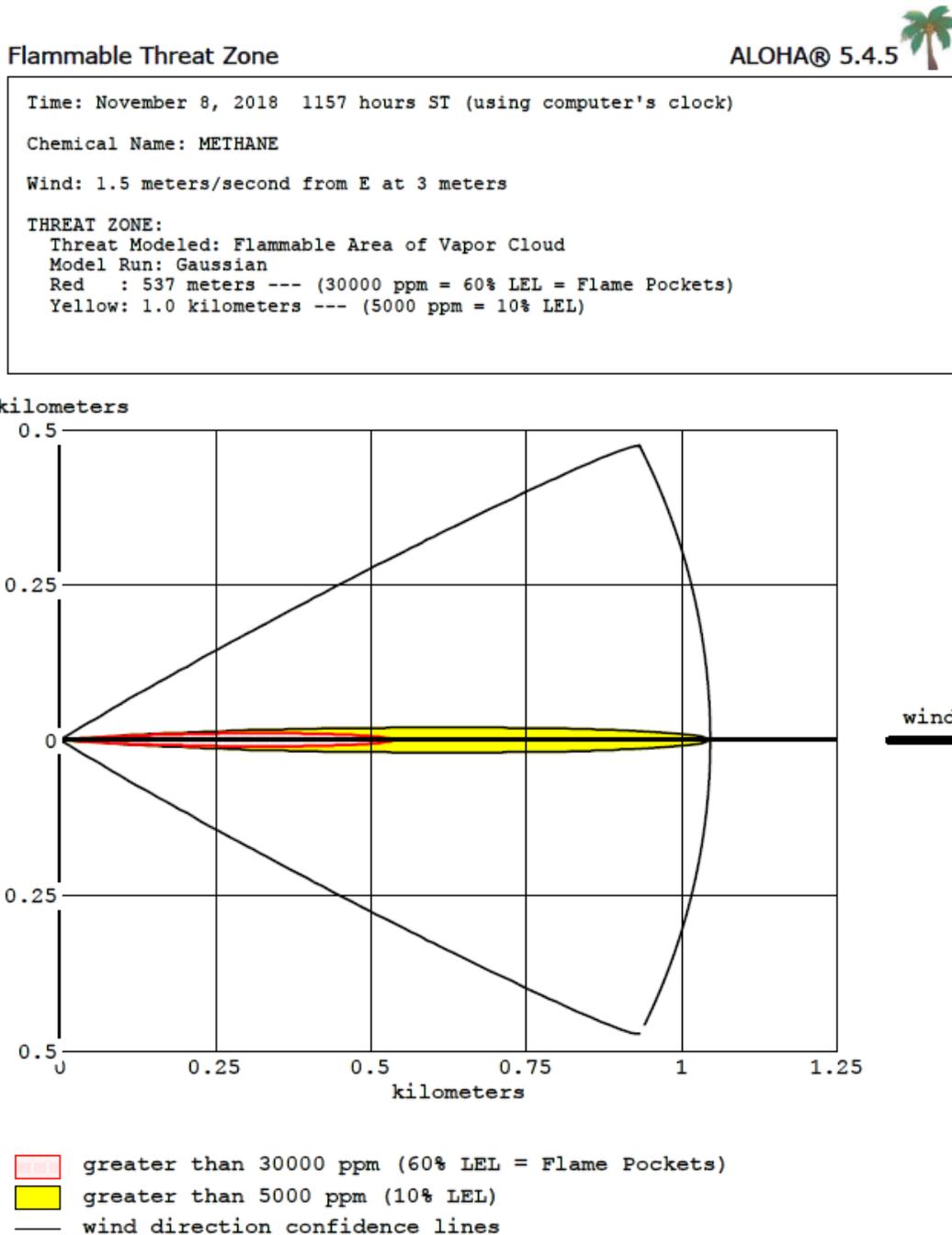


Figura 35. Gráfico de Evento 1.1



Figura 36: 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 22. 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>192 m</i>
<i>Zona de amortiguamiento (0.5 PSI)</i>	<i>230 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: November 8, 2018 1157 hours ST (using computer's clock)

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 meters      Tank Length: 7.64 meters
Tank Volume: 6000 liters
Tank contains gas only      Internal Temperature: 20° C
Amount of Chemical in Tank: 1388 cubic meters
Circular Opening Diameter: 6 inches
Release Duration: 1 minute
Max Average Sustained Release Rate: 16.5 kilograms/sec
(averaged over a minute or more)
Total Amount Released: 989 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: 180 kilograms
Red : LOC was never exceeded --- (5 psi)
Orange: 192 meters --- (1.0 psi = shatters glass)
Yellow: 230 meters --- (0.5 psi)
    
```

Figura 37. Resultados de simulación Evento 1.2

Overpressure (Blast Force) Threat Zone

ALOHA® 5.4.5



Time: November 8, 2018 1157 hours ST (using computer's clock)
 Chemical Name: METHANE
 Wind: 1.5 meters/second from E at 3 meters
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: 180 kilograms
 Red : LOC was never exceeded --- (5 psi)
 Orange: 192 meters --- (1.0 psi = shatters glass)
 Yellow: 230 meters --- (0.5 psi)

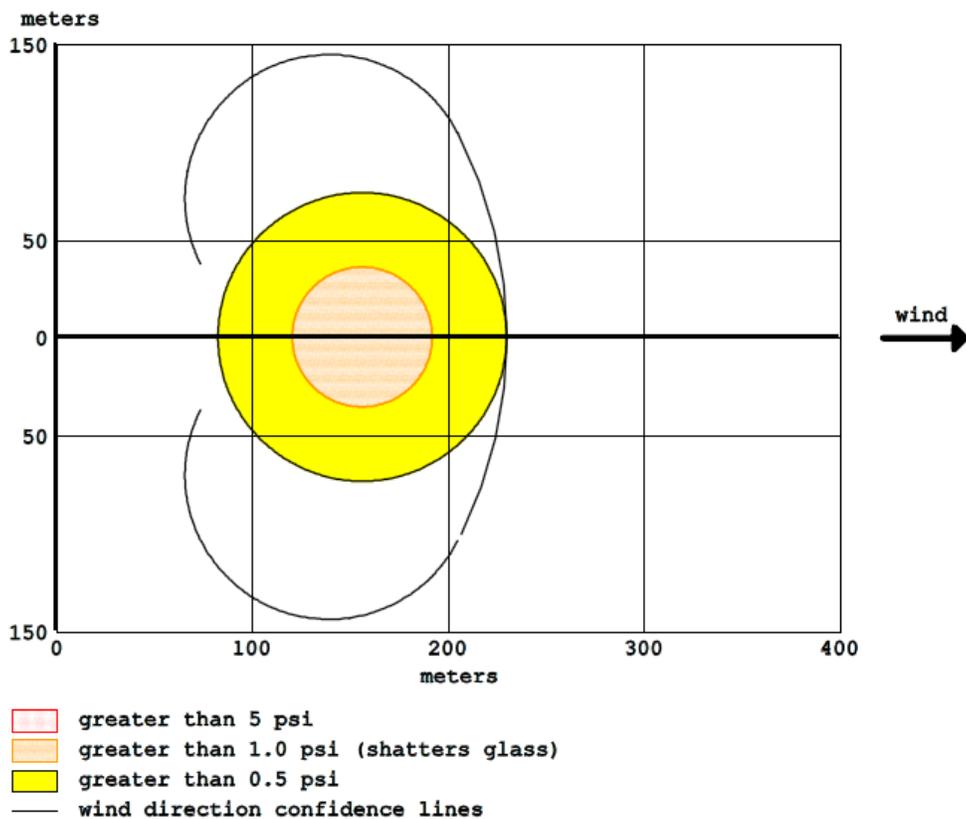


Figura 38. Gráfico de evento 1.2.

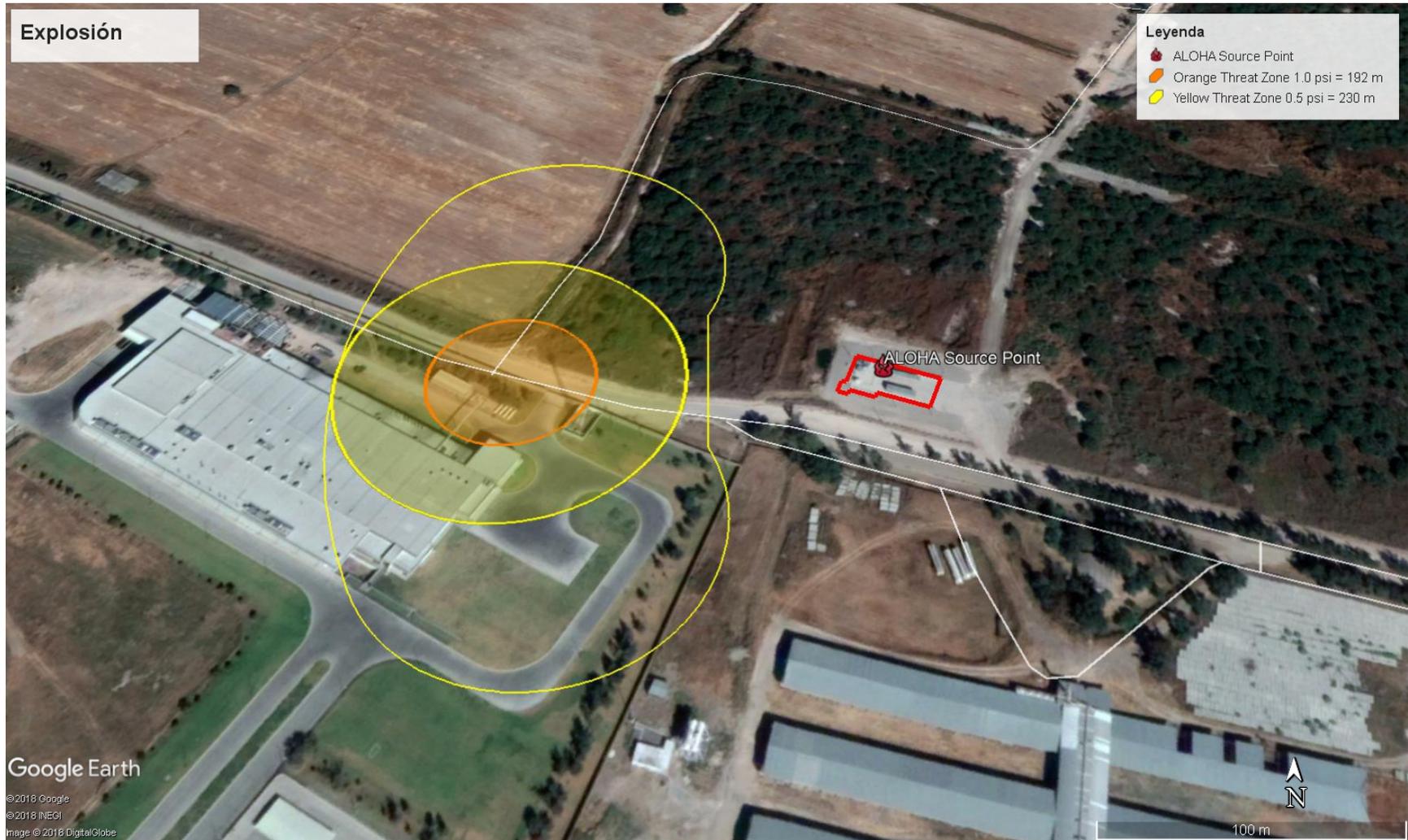


Figura 39: Radios de afectación del evento 1.2.

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 23. Resultados de Evento Hipotético 1.3

PARÁMETRO	RESULTADOS
Longitud máxima de la flama	29 m
Duración del incendio	20 segundos
Máxima Velocidad de quemado	473 kg/seg
Total de material quemado	989 Kg
Distancia zona de riesgo alto (12 KW/m ²)	38 m
Distancia zona de riesgo medio (5 KW/m ²)	63 m
Distancia zona de amortiguamiento (1.4 KW/m ²)	119 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: November 8, 2018 1157 hours ST (using computer's clock)

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 meters    Tank Length: 7.64 meters
Tank Volume: 6000 liters
Tank contains gas only    Internal Temperature: 20° C
Amount of Chemical in Tank: 1388 cubic meters
Circular Opening Diameter: 6 inches
Flame Length: 31 meters    Burn Duration: 20 seconds
Burn Rate: 434 kilograms/sec
Total Amount Burned: 989 kilograms

THREAT ZONE:
Threat Modeled: Thermal radiation from jet fire
Red : 38 meters --- (12 kW/(sq m))
Orange: 63 meters --- (5.0 kW/(sq m) = 2nd degree burns within 60 sec)
Yellow: 119 meters --- (1.4 kW/(sq m))
    
```

Figura 40. Resultados de simulación Evento 1.3

Thermal Radiation Threat Zone ALOHA® 5.4.5 

Time: November 8, 2018 1157 hours ST (using computer's clock)

Chemical Name: METHANE

Wind: 1.5 meters/second from E at 3 meters

THREAT ZONE:
 Threat Modeled: Thermal radiation from jet fire
 Red : 38 meters --- (12 kW/(sq m))
 Orange: 63 meters --- (5.0 kW/(sq m) = 2nd degree burns within 60 sec)
 Yellow: 119 meters --- (1.4 kW/(sq m))

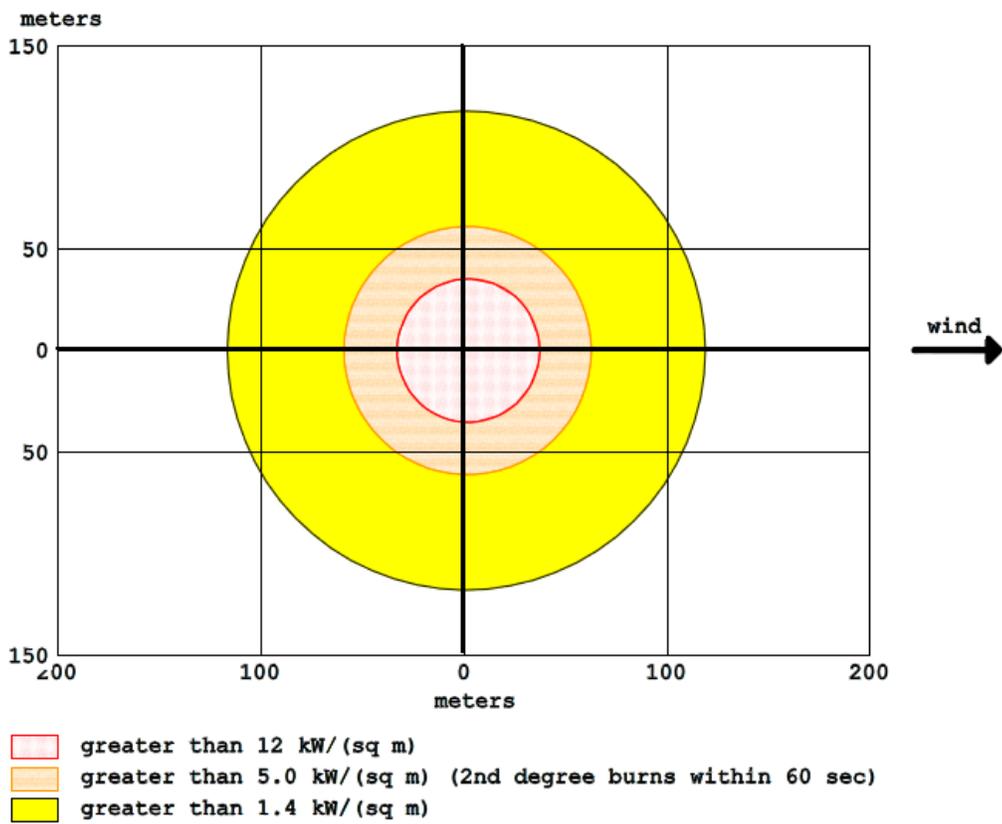


Figura 41. Gráfico de evento 1.3

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

Tabla 24. Radios de afectación de eventos simulados

<i>Evento</i>	<i>Fuga durante descarga de semirremolque</i>
<i>Área inflamable de nube de gas</i>	<i>Zona de Riesgo (60% LEL)= 537 m</i>
	<i>Z.de Amortiguamiento (10% LEL)= 1.0 km</i>
<i>Explosión de nube de gas natural</i>	<i>Zona de Riesgo Alto 5 PSI = LOC no se excede</i>
	<i>Zona de Riesgo Medio 1 PSI= 192 m</i>
	<i>Zona de Amortiguamiento (0.5 PSI)= 230 m</i>
<i>Incendio de gas fugado</i>	<i>Zona de Riesgo Alto 12 kW/m² = 38 m</i>
	<i>Zona de Riesgo Medio (5 kW/m²)= 63 m</i>
	<i>Zona de Amortiguamiento (1.4 kW/m²)= 119 km</i>

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 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.

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 estación 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 estación 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 estación 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, sin embargo, en su momento se llevarán a cabo.

El parque industrial de PROTEINA ANIMAL S.A. DE C.V. cuenta con una Comisión de Seguridad e Higiene con personas de las diferentes plantas. 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.

Así mismo, el parque industrial cuenta con certificado de Calidad Ambiental a la administración ambiental del mismo, así como certificado de industria Limpia para cada una de las plantas localizadas dentro de él. Lo cual garantiza que las instalaciones del proyecto se mantendrán en condiciones seguras de operación.

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.

En el caso de la línea de distribución, se contará con:

- *Válvula de seccionamiento tipo compuerta ANSI 600 RF en el punto de interconexión*
- *Juntas aislantes monolíticas, las cuales garantizarán en el tiempo la hermeticidad frente a la presión y el aislamiento eléctrico*
- *Válvulas de corte por fuga.*

Además, se cuenta con una brigada de emergencia interna multifuncional capacitada y existe otra general para todas las instalaciones del parque industrial de Proteína Animal S.A de C.V., la cual cuenta con un camión cisterna.

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 estación 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 realizan 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 siguen para evitar incendios tanto en las instalaciones del proyecto como en el parque industrial se listan a continuación.

- *Se evita la sobresaturación de contactos y centros de carga.*
- *Se tiene estrictamente prohibido fumar dentro de las instalaciones de la empresa.*
- *Se mantiene el orden y limpieza en cada una de las áreas*
- *Se evita el uso de instalaciones eléctricas en mal estado o de carácter provisional.*

- *Las labores de soldadura se realizan siguiendo todas las precauciones necesarias para evitar generar algún riesgo.*
- *Los equipos contra incendios son revisados periódicamente, realizándose los mantenimientos necesarios.*

En caso de presentarse una fuga de gas el personal tiene 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.*
- *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 común del perímetro industrial, 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.*
- 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 L.P. o en el área de producción.*
- 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 al parque industrial de PROTEÍNA ANIMAL, S.A. DE C.V., se realizará por la caseta de vigilancia del mismo, en donde se realizará el registro de entrada, tanto de trabajadores, visitantes y proveedores.

En lo que se refiere a la estación de descompresión, se tendrá acceso restringido al área por medio de malla ciclónica.

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

- *El parque no cuenta con instalaciones médicas, pero se cuenta con personal especializado: Médico Empresarial, Paramédico y Brigadas de primeros auxilios.*
- *Internamente, cada planta 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 PROTEÍNA ANIMAL, S.A. DE C.V., donde se instalará la nueva Unidad de Control y Reducción, se concluye que los riesgos tienen probabilidad de ocurrencia muy baja debido a que dentro del parque se sigue 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 cuenta 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.*

Estación de descompresión.

- *Tanto la estación 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 Reducción y Control 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.*

- *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 ha establecido una serie de controles para maximizar los niveles de seguridad en la operación de la estación 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.

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, muchos 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 de la estación de descompresión y la línea de distribución de gas natural de PROTEÍNA ANIMAL, 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:

- Layout General de la estación de descompresión y de acomodo de la línea de distribución
- Relación de equipos, Estación de descompresión.
- Plano Isometrico: Línea de Gas Parque Industrial Proan

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, <http://www.e-local.gob.mx/work/templates/enciclo/jalisco/mpios/14073a.htm>.*
- *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*

Estudio de Riesgo Ambiental Nivel 2

- *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.*
- *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.*