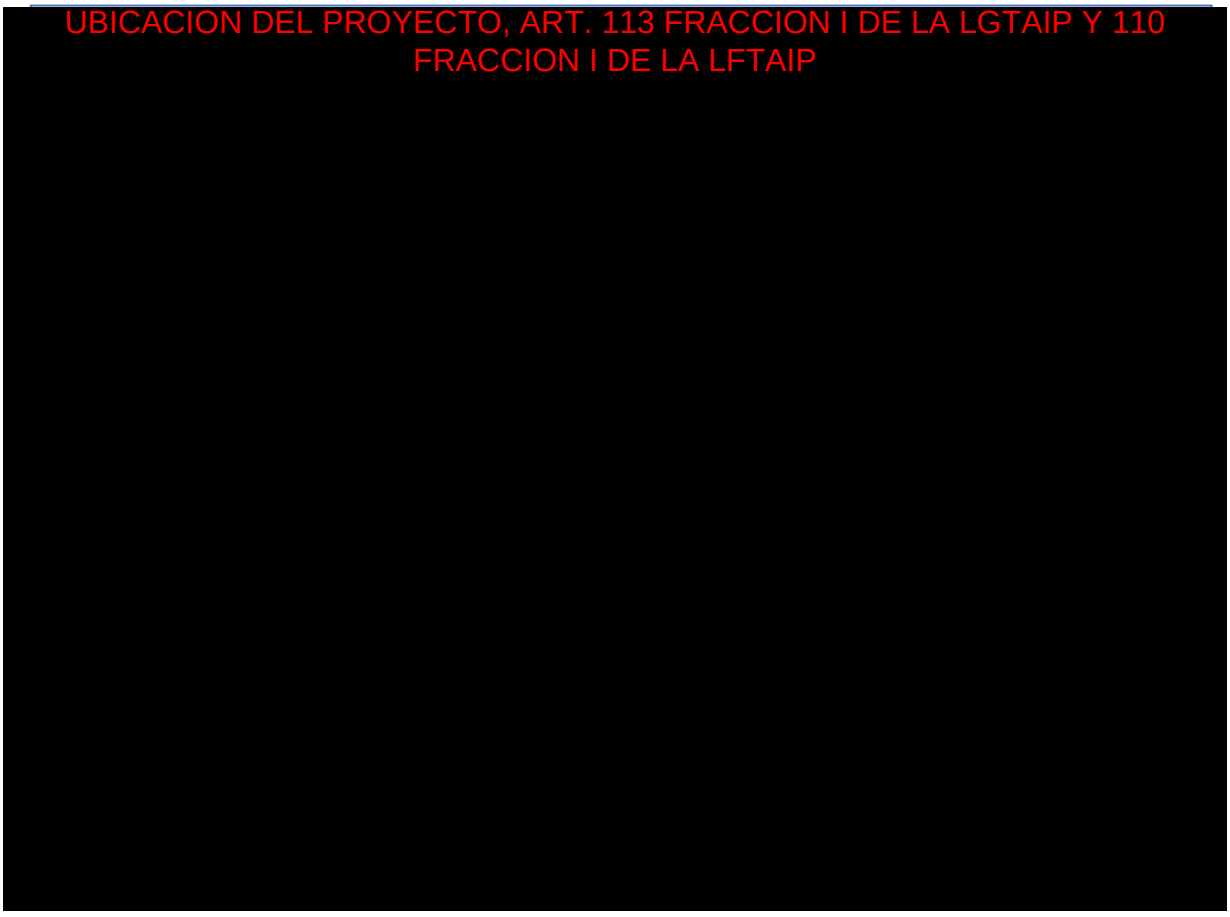
I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

I.1 Proyecto

El proyecto **"Sistema de Descompresión de Gas Natural para Nissan Mexicana"**, en el **Municipio** de **Jiutepec**, **Estado** de **Morelos**, tiene como objetivo la instalación de una **Estación de Descompresión** portátil en las instalaciones de la empresa **NISSAN MEXICANA, S.A. DE C.V.** (en adelante **"Nissan Mexicana"**), para uso exclusivo de la empresa, la recepción de gas natural comprimido transportado por tractocamiones y su posterior descompresión y regulación para el suministro a sus hornos de secado de pintura, mediante la cual se sustituirá el combustible utilizado actualmente, disminuyendo así el impacto ambiental.

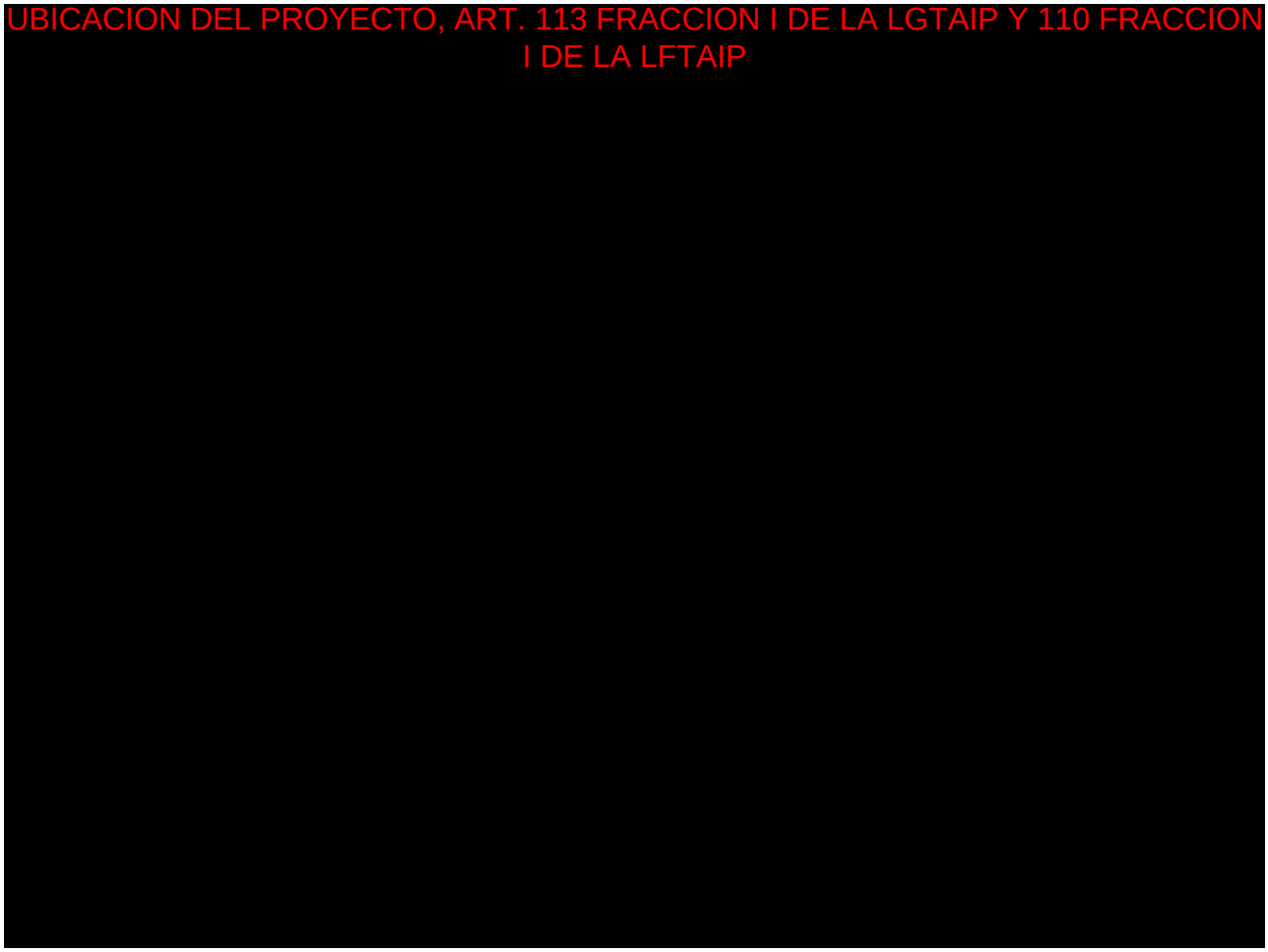


I.1.1 Nombre del proyecto

"Sistema de Descompresión de Gas Natural para Nissan Mexicana, S.A. de C.V.".

I.1.2 Ubicación del proyecto

El sitio del proyecto se encuentra ubicado en el **Municipio** de **Jiutepec**, **Estado** de **Morelos**, en un predio particular localizado en la parte Noroeste dentro de la planta **Nissan Mexicana. S.A. de C.V.**



I.1.3 Tiempo de vida útil del proyecto

Se estima en promedio una vida útil de 25 años.

I.1.4 Presentación de la documentación legal

En el **anexo No. 1** se presenta copia del acta constitutiva de la empresa **Neomexicana de GNC, S.A.P.I. de C.V.**, y poder notarial a favor de Mauricio Zeceña Victoria.

I.2 Promovente

I.2.1 Nombre o razón social

Neomexicana de GNC, S.A.P.I. de C.V.

Servicio de Administración Tributaria

CÉDULA DE IDENTIFICACIÓN FISCAL

CLAVE DE REG. FED. DE CONTRIBUYENTE

NGN120221H35

NOMBRE, DENOMINACIÓN O RAZÓN SOCIAL

NEOMEXICANA DE GNC S A P I DE CV

FOLIO

F1210022

DF-21/09/2012-R UHzdlfZOCH

I.2.2 Registro federal de contribuyentes

La empresa **Neomexicana de GNC, S.A.P.I. de C.V.** se encuentra inscrita en el Registro Federal de Contribuyentes bajo el Número: NGN120221H35

I.2.3 Nombre y cargo del representante legal

Mauricio Zeceña Victoria
Apoderado Legal de la empresa
Neomexicana de GNC, S.A.P.I. de C.V.
(En el Anexo 1 se incluye copia de la Carta Poder Notarial)

I.2.4 Dirección del promovente o de su representante legal

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

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

I.3.1 Nombre o razón social

Amanda Saldaña Chávez
Sergio Olvera Hernández

I.3.2 Registro federal de contribuyentes

REGISTRO FEDERAL DE CONTRIBUYENTES DE LOS RESPONSABLES TÉCNICOS ART. 116 PÁRRAFO PRIMERO DE LA LGTAIP Y ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP

I.3.3 Nombre del responsable técnico del estudio

Amanda Saldaña Chávez
Sergio Olvera Hernández

I.3.4 Dirección del responsable técnico del estudio

DOMICILIO, TELÉFONO Y CORREO ELECTRÓNICO DE LOS RESPONSABLES TÉCNICOS ART. 116 PÁRRAFO PRIMERO DE LA LGTAIP Y ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP

Esta manifestación de impacto ambiental fue preparada por:

Amanda Saldaña Chávez

Sergio Olvera Hernández

La preparación del estudio fue supervisada por:

Mauricio Zeceña Victoria
Neomexicana de GNC, S.A.P.I. de C.V.

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II.1 Información general del proyecto
II.1.1 Naturaleza del proyecto

El proyecto **"Sistema de Descompresión de Gas Natural para Nissan Mexicana"**, en el **Municipio** de **Jiuetpec**, **Estado** de **Morelos**, tiene como objetivo la instalación de una **Estación de Descompresión** portátil en las instalaciones de la empresa **NISSAN MEXICANA, S.A. DE C.V.** (en adelante **"Nissan Mexicana"**), para uso exclusivo de la empresa, la recepción de gas natural comprimido transportado por tractocamiones y su posterior descompresión y regulación para el suministro a sus hornos de secado de pintura, mediante la cual se sustituirá el combustible utilizado actualmente, disminuyendo así el impacto ambiental.

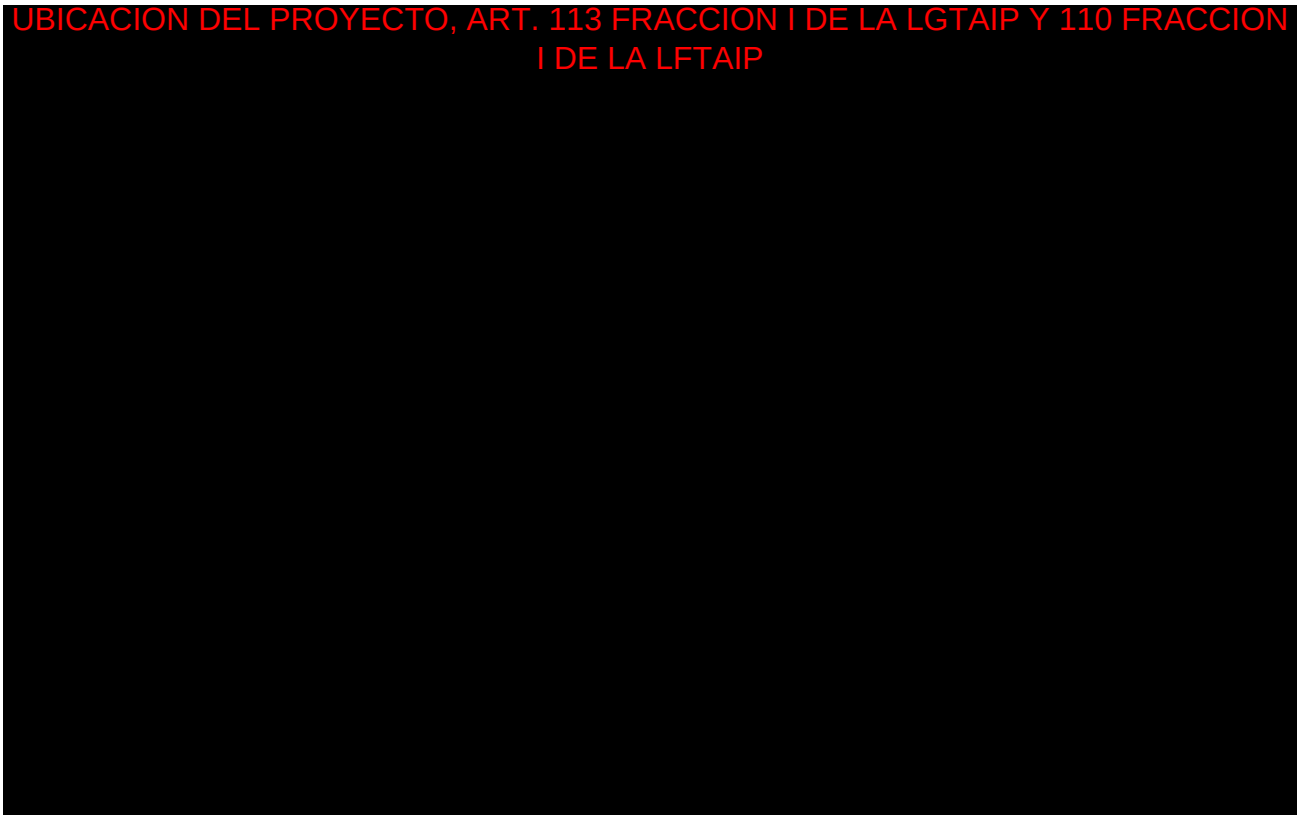


Fig. 2.1 Vista aérea de ubicación del sitio del proyecto

La **Estación de Descompresión** marca **INOVA** viene totalmente integrada en un compacto gabinete de acero a carbón, propio para uso a intemperie, recubierto con pintura epóxica, cuenta con un patín-caseta de descompresión que incluye filtros, válvulas de regulación en serie, válvula de seguridad, tablero de control e instrumentación asociada, además de un sistema de calentamiento para precalentar el gas natural antes de cada etapa de reducción de presión, para mitigar el efecto de enfriamiento producido por la expansión del gas natural. Ocupa una superficie aproximada de 7.4 metros cuadrados (4.25 x 1.75 metros) y tiene un peso aproximado de 2.5 toneladas.

El módulo **INOVA** está equipado con un completo conjunto de características, incluyendo postes de descarga paras el remolque de Gas Natural Comprimido, sistema de calentamiento del gas, dos etapas de regulación y

reducción de presión, monitoreo del medidor de flujo y telemetría remota. La presión de salida del gas natural de la **Estación de Descompresión** será de 17 bar (**247 psig)**, presión requerida por el usuario **Nissan Mexicana**. Durante la descompresión, se utilizan válvulas para expandir el gas y reducir la presión, inyectando el gas natural a una presión regulada a la red interna del usuario**.**

Fig. 2.2 Estación de Descompresión.

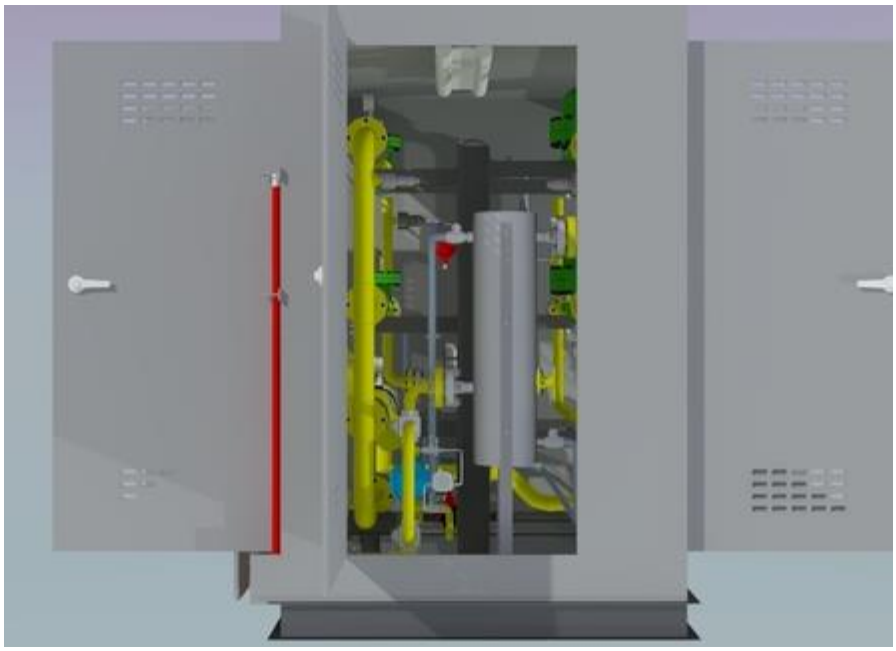


Fig. 2.3 Ejemplo de una Estación de Descompresión similar (vista frontal)

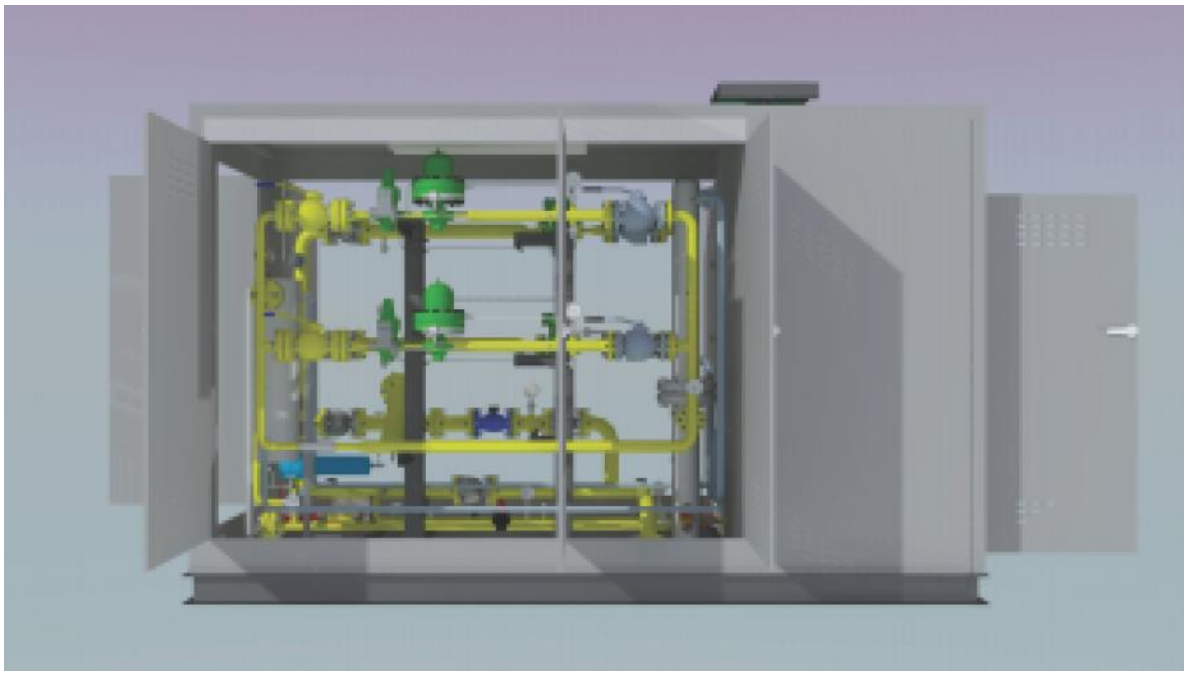


Fig. 2.4 Ejemplo de una Estación de Descompresión similar (vista lateral)

Fig. 2.5 Ejemplo de una Estación de Descompresión similar (vista lateral)

Fig. 2.6 Ejemplo de una Estación de Descompresión similar y un camión tipo X-Perion de 40'

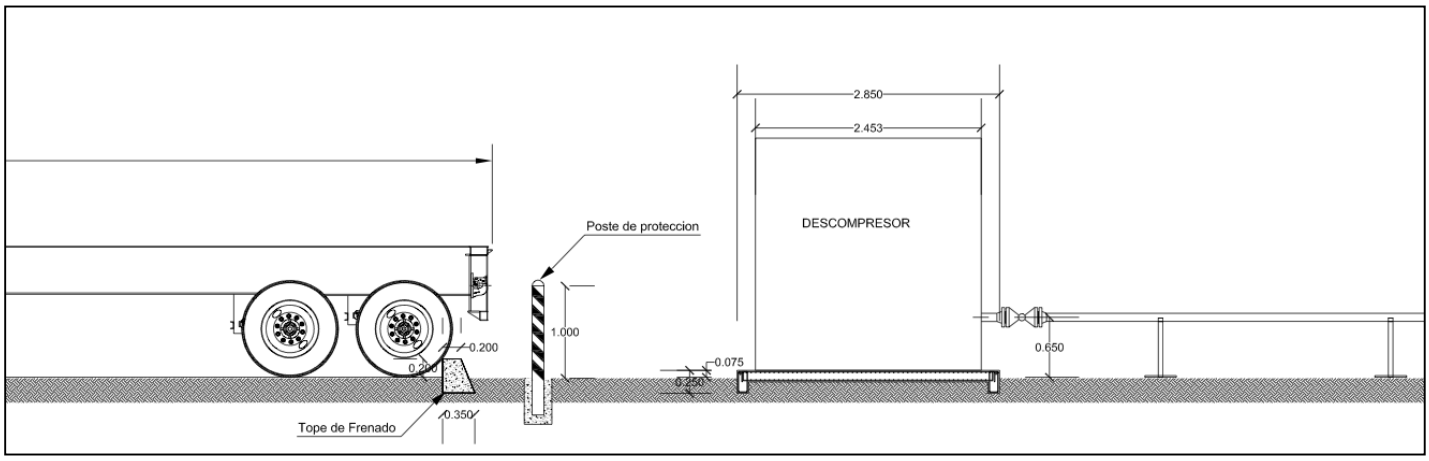


Fig. 2.7 Representación gráfica de una Estación de Descompresión

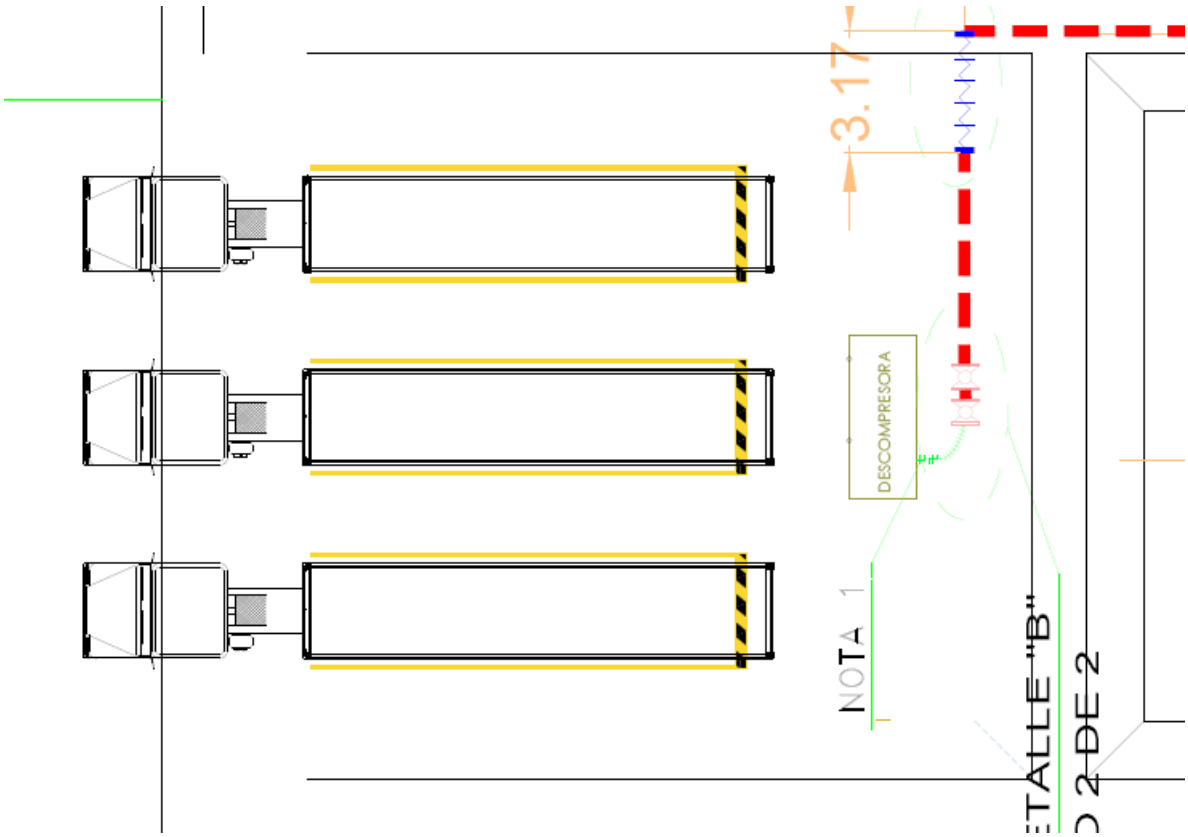
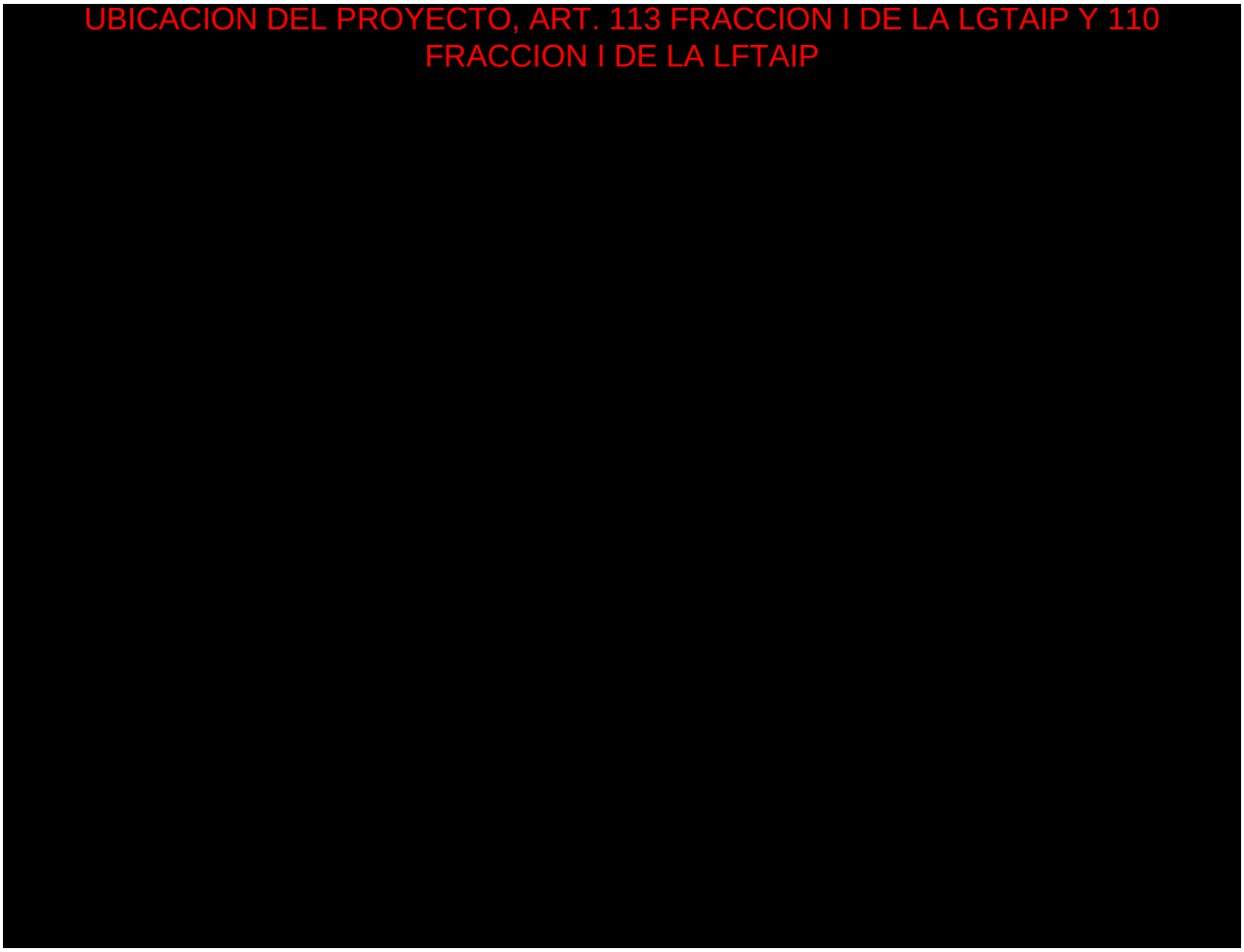


Fig. 2.8 Arreglo que tendrán las 3 bahías de descarga con relación a la Estación de Descompresión

La Estación estará ubicada en la parte Noroeste de la planta, dentro del mismo predio industrial, cerca de los tanques de almacenamiento actual de gas L.P., uno de los cuales se tendrá temporalmente como reserva en caso de desabasto, con un volumen mínimo.



El proyecto considera la siguiente infraestructura:

- Estación de Descompresión
- Piso de concreto para la Estación de Descompresión
- Tomas o postes de descarga equipadas con mangueras y conectores, para mandar el gas desde el tractocamión al equipo descompresor.
- Protecciones (postes, topes de concreto)
- Piso de concreto para el área de maniobras
- Instalación de tubería de gas natural aérea (35 metros en 4") hasta la brida existente de la red interna del cliente.

La empresa que proveerá el gas natural es **Neomexicana de GNC, S.A.P.I. de C.V.**, quien cuenta con los permisos para la compresión del gas natural, su transporte y venta. El transporte de gas natural se llevará a cabo en contenedores especialmente diseñados para gas natural comprimido utilizando tractocamiones **X-Perion de 40'**, ya que cuenta con una Estación de Compresión en el municipio de Xoxtla, estado de Puebla.

Este sistema permite el manejo de este energético en cantidades rentables, transportándolo de manera segura y eficiente a los sitios de consumo donde aún no se cuenta con un ducto de transporte de gas natural.

En la ESTACIÓN se reducirá la presión del GNC que es de 250 *bar* (3,625.94 *psi*) proveniente de vehículos (CONTENEDORES) para alimentar las redes de distribución que se utilizan en las líneas de producción.

Estos vehículos son conectados mediante mangueras flexibles al sistema de descompresión, el cual realiza la reducción de presión hasta 4 *bar* (58.0151*psi*), a partir de ese punto el GNC es transferido a la estación de medición del cliente.

Para el proyecto de NISSAN MEXICANA el área de logística de **NEOMEXICANA** tiene contemplado el uso de dos equipos (contendor **X-Perion**) de 40 o 45 pies, con capacidad de transporte de 11.820 m^3 o de 13.360 m^3, respectivamente.

En un momento dado de la jornada de trabajo el contenedor se podrá encontrar a una capacidad máxima de GNC, no superando los 9,000 m3, que equivalen a 5,940 kg.

*Fig. 2.10 Tractocamión **X-Perion de 45'***

*Fig. 2.11 Contenedor **X-Perion de 40'***

Como medida de seguridad, la estación debe estar en un área libre, con el objeto de prevenir, en la eventualidad de un incendio, que éste traspase los límites de propiedad o se extienda hacia otras propiedades colindantes. El espacio libre alrededor del área principal de descompresión debe permitir la libertad de movimiento del equipo contra incendio.

Para el presente proyecto se instalarán extintores de polvo químico tipo ABC de 12 kg (2 piezas) y de 75 kg móviles (2 piezas) para controlar cualquier conato de incendio, así como un extintor de CO2 de 6 kg.

Como medida de seguridad y control de riesgos, la Estación de Descompresión contará con detector de gas, extintores, botoneras de paro de emergencia y carteles de seguridad para orientar a los usuarios.

Los paros de emergencia estarán ubicados en la descompresora, en el panel de control.

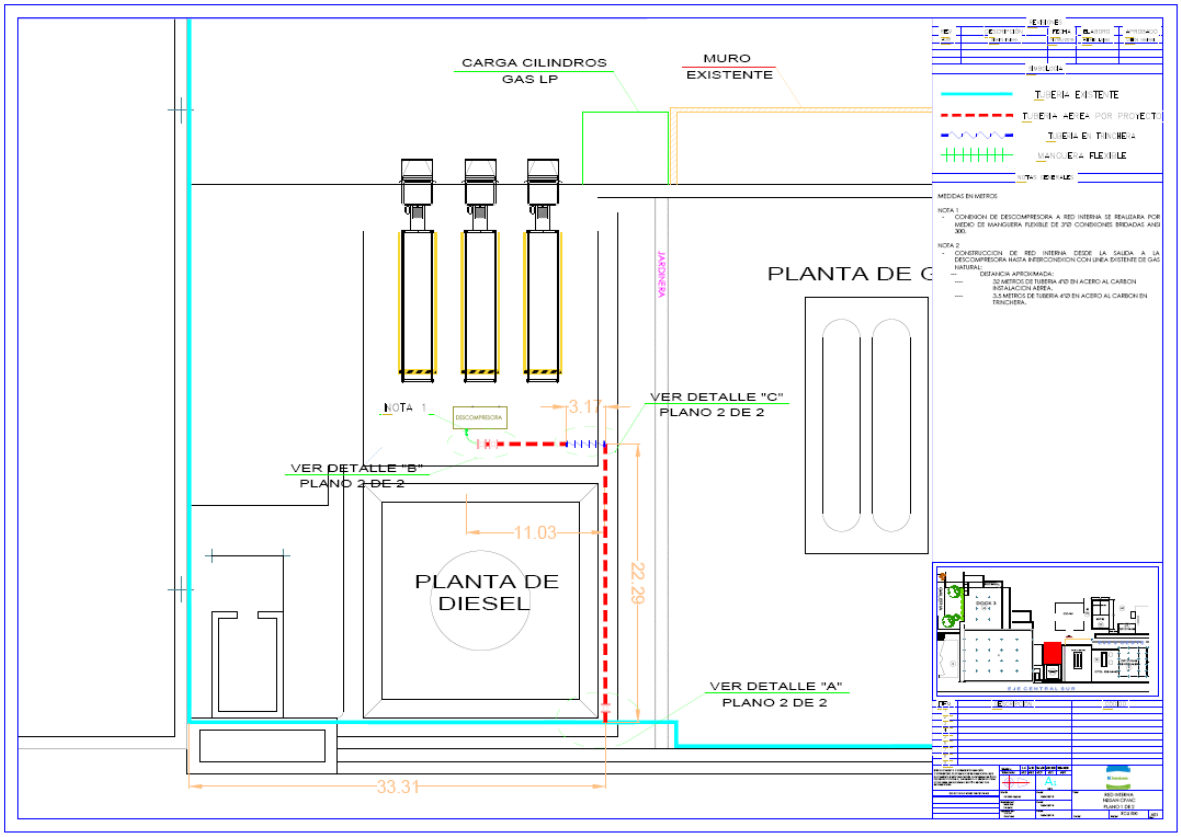


Fig. 2.12 Arreglo general de la Estación de Descompresión y el área de descarga de los tractocamiones, en el interior del predio de Nissan Mexicana-Planta CIVAC

La **Estación de Descompresión** cumplirá con los requerimientos de instalación de la **NFPA 70** para localizaciones en CLASE I DIVISIÓN 1 GRUPO D. Todos sus componentes para el control de presión serán probados de acuerdo con la normativa ASME B31.3, y contará con una válvula de seguridad conectada a un tubo de venteo de 4" que permite desfogar a una altura de aproximadamente 4.7 metros.

El usuario **Nissan Mexicana** se encargará de proporcionar la toda la infraestructura y facilidades requeridas para la instalación y operación de la **Estación de Descompresión**, incluyendo accesos pavimentados, plancha de concreto para la instalación del equipo, caseta de vigilancia, acometida eléctrica, etc.

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

La **Estación** de **Descompresión** tendrá la capacidad de suministrar un flujo máximo de salida de hasta 290 psi y 60º F.

El funcionamiento general de un sistema GNC (Gas Natural Comprimido) en general consiste en:

- Una **Estación de Compresión** la cual está interconectada a la red de gasoductos de acceso abierto y con capacidad de abastecer a los módulos de almacenamiento de los tractocamiones con gas natural comprimido a 3.600 psi, para su traslado y distribución. Esta instalación no forma parte del presente proyecto, ya que la Estación de Compresión propiedad de **Neomexicana**, planta Xoxtla, cuenta con su respectiva autorización en matería de impacto y riesgo ambiental y se encuentra en operación desde hace varios años.

- Un **sistema de transporte por ruedas** (tractocamiones **X-Perion de 40'**, especialmente diseñados para el manejo de gas natural comprimido, contando con cilindros de gran resistencia mecánica a alta presión) que permita el transporte seguro y confiable del gas natural por carretera desde la estación de compresión hasta el predio del o de los usuarios, en donde se instalará una estación de descompresión. Se cuenta con una flotilla de transporte con este tipo de camiones. A su arribo a la planta del usuario, el vehículo de transporte intercambia los módulos vacíos por otros módulos llenos de GNC. Este intercambio se realiza de manera automática sin afectar el suministro de gas., y bajo la supervisión de personal técnico debidamente calificado.

- Una **Estación de Descompresión**, especialmente diseñada para recibir el gas a alta presión, a la cual se conectan los tanques de los tractocamiones dentro del predio del usuario, para entregarlo ya acondicionado a la red interna de aprovechamiento bajo las condiciones de presión de operación requerida por los equipos de combustión, en este caso de 58 – 290 psi.

Los pasos que sigue el proceso de compresión-descompresión del gas natural de forma global son:

- **Se comprime.** Un compresor, conectado a un **gasoducto**, comprime el gas dentro de los módulos de transporte.
- **Se transporta.** Los módulos de gas natural comprimido se transportan por carretera hasta las instalaciones del usuario final, mediante tracto camiones adaptados para el manejo de este combustible.
- **Se descarga**. A su arribo, el vehículo de transporte intercambia los módulos vacíos por otros módulos llenos de **GNC**. Este intercambio se realiza de manera automática sin afectar el **suministro de gas.**

- **Se descomprime**. Los módulos de GNC se conectan dentro de la planta a una estación hija especialmente diseñada para recibir el gas a alta presión y acondicionarlo para entregarlo a la Instalación de aprovechamiento (red interna) bajo las condiciones de presión de operación requerida.

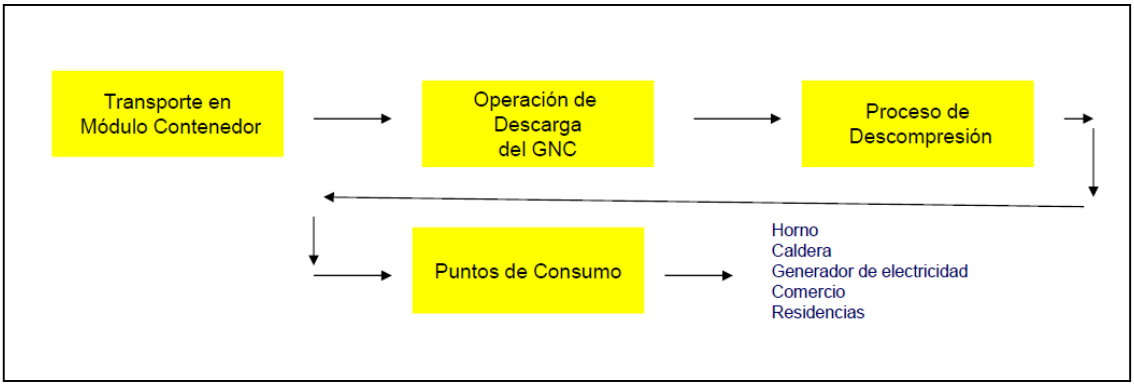


Fig. 2.13 Funcionamiento de un sistema de GNC

Algunas ventajas del uso de gas natural son las siguientes:

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

Fig. 2.14 Cadena de valor del GNC

El proyecto se pretende construir en un predio particular del **Municipio** de **Jiutepec.**

El proyecto consiste en la sustitución del combustible utilizado en los equipos de combustión de la planta de **Nissan Mexicana** (actualmente gas LP) por gas natural, transportado en tractocamiones especialmente equipados con cilindros cargados con gas natural comprimido, disminuyendo así el impacto ambiental por emisiones a la atmosfera generadas por la operación; sin embargo, debido a que en la zona donde se encuentra el proyecto no se cuenta con una red de distribución de gas natural, se pretende aprovechar el gas natural comprimido en la Estación de Compresión de Gas Natural Comprimido de **Neomexicana de GNC, S.A.P.I. de C.V.,** ubicado en el llamado Rancho San José (Ex hacienda El Carmen), municipio de San Miguel Xoxtla, Puebla, transportándolos en tráiler tipo **X-Perion de 40'** a la planta de **Nissan Mexicana** en el **Municipio** de **Jiutepec**, con la finalidad de disfrutar los beneficios del gas natural.

Dentro del predio de **Nissan Mexicana** se designará y se acondicionará una área de aproximadamente **400 m²** para la plataforma de descarga, módulo de descompresión, y zona de maniobras para las unidades de transporte.

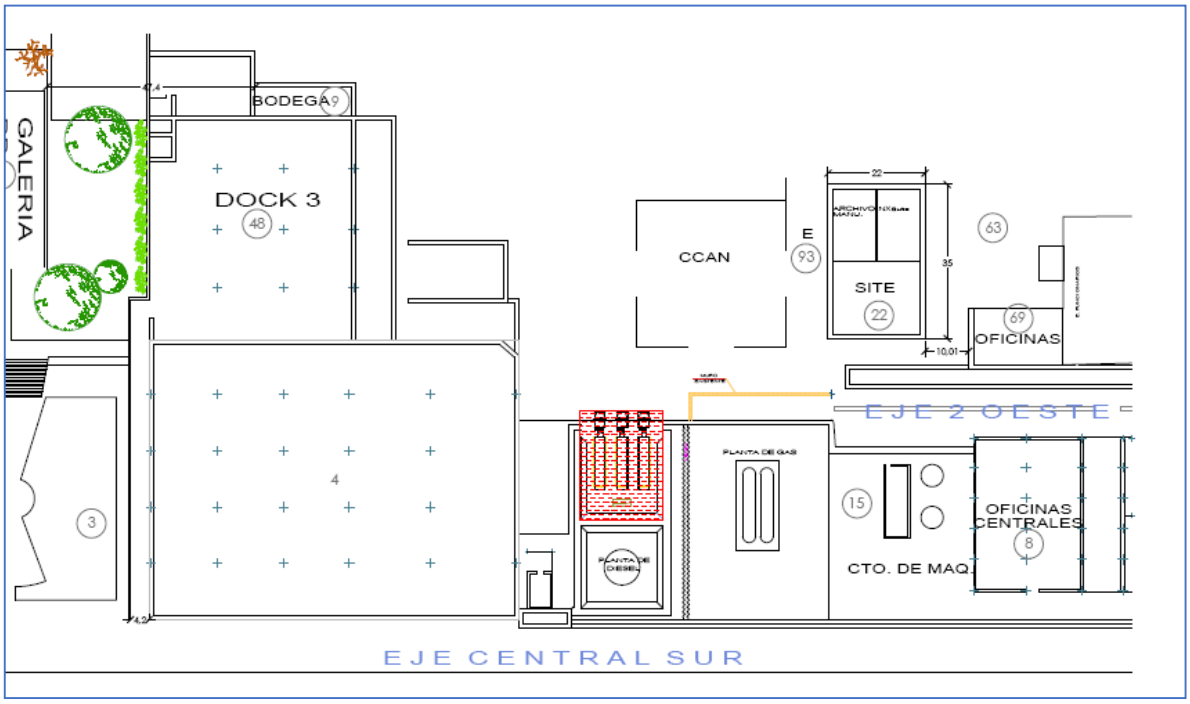


Fig. 2.15 Proyecto general Estación de Descompresión en el predio de Nissan Mexicana CIVAC.

La **Estación de Descompresión** contará con las siguientes instalaciones:

1. **Área de descarga**. Se contará con 3 bahías o posiciones de descarga para el abastecimiento de Gas Natural Comprimido (GNC) por medio de tractocamiones **X-Perion de 40'** a la Unidad de Descompresión debidamente acondicionada de acuerdo a las normas vigentes. Las unidades satélite para la descarga cuentan en su estructura, con válvula de alimentación, válvula check, conectores, manguera flexible Parker Parflex con válvulas de corte manual y automáticas con conector al tractocamión **X-Perion**.

2. **Área de descompresión**. Operará un medidor volumétrico especificado por **Neomexicana**, las presiones de entrada y de salida previstas son del orden de **3,600 psi** y de entre 58 y 290 **35 psi**, respectivamente. Posteriormente, se dejará una válvula preparada a la salida de la **Estación de Descompresión** para que el usuario conecte su Red Interna de Gas utilizando tubería de acero con diámetro de 4".

3. **Área de maniobra**. El patio de descarga está proyectado para acceder y salir por la entrada principal

de proveedores de **Nissan Mexicana** y registrar el ingreso y la salida en la bitácora de vigilancia. En el camino interno se hará el tránsito para los camiones con contenedores de carga y su desplazamiento hacia la zona de descarga y, su posterior salida por el mismo camino a la carretera. Se contará con iluminación perimetral para las operaciones nocturnas.

La empresa **Nissan Mexicana**, ofrecerá un patio de maniobras especialmente diseñado para permitir el acceso de camiones tipo **X-Perion**, pavimentados y con señalamientos, con accesos controlados; así como caseta de vigilancia, y tubería aérea de gas que se conectará al descompresor, dicha tubería cumplirá con la norma **NOM-002–SECRE-2010** *"Instalaciones de aprovechamiento de gas natural"* desde la unidad de descompresión hasta la brida de la red de gas LP (red interna) donde se contará con un mezclador. Además se realizarán inversiones para la reconfiguración de los equipos de combustión (principalmente hornos) a gas natural. En el área de descarga la empresa **Nissan Mexicana** se encargará de construir topes y postes de protección de acuerdo a las especificaciones de **Neomexicana**.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE ESTACIÓN

La estación de descompresión y medición se ensambla en un patín que opcionalmente puede ser alojada dentro de un gabinete de acero al carbón recubierto de pintura epóxica.

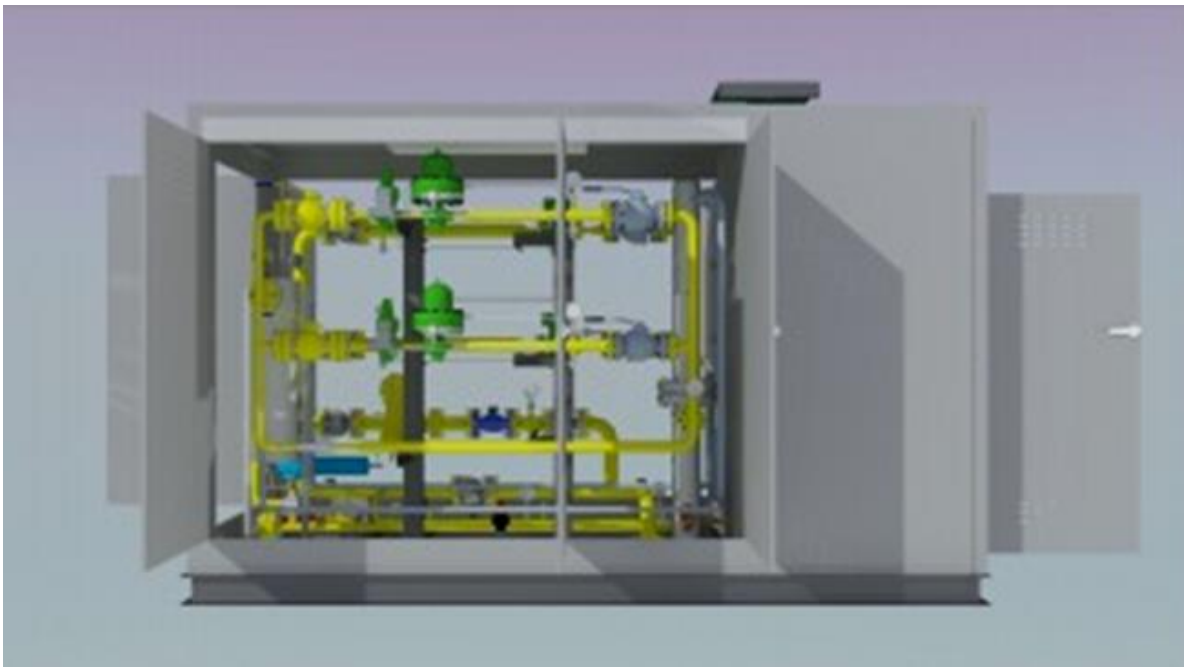


Fig. 2.16 Arreglo de la estación en el interior del gabinete

El sistema se compone de dos etapas de reducción de presión: La primera etapa va de 250 bar a 90 bar y la segunda de 90 bar (configurable).

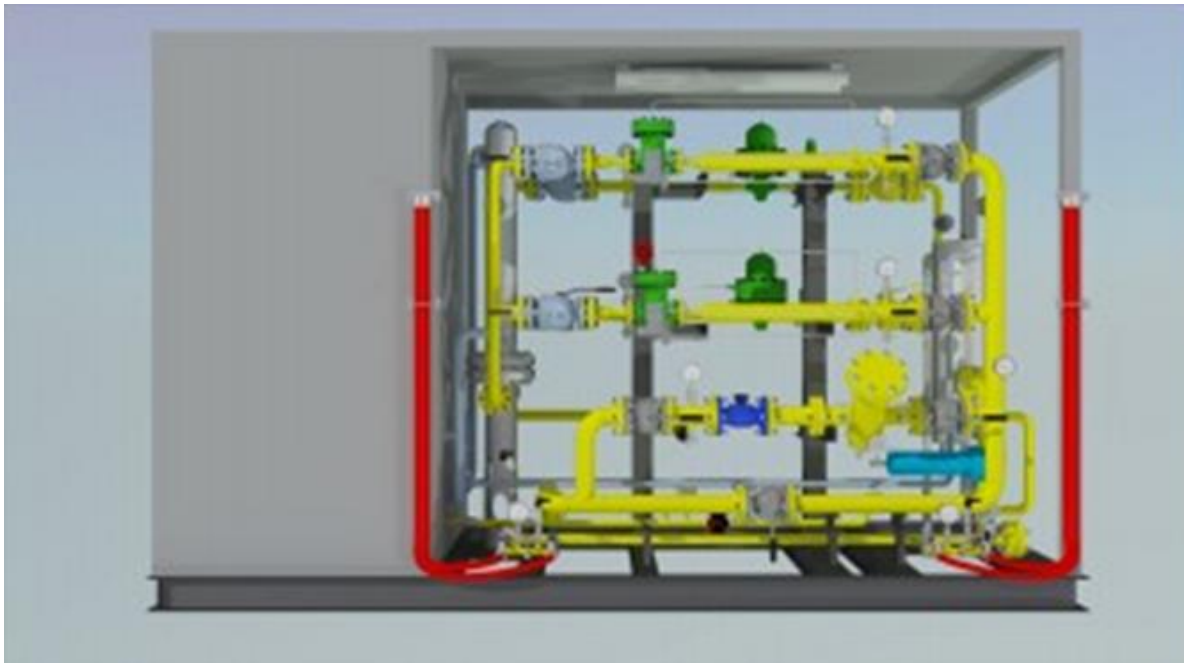


Fig. 2.17 Arreglo de la estación en el interior del gabinete

El sistema de control de la estación por medio de una RTU permite realizar el control y seguimiento de la seguridad de la estación, y de los parámetros básicos de proceso, así mismo permiten ajustar local y remotamente los parámetros de trabajo a las necesidades del usuario. Nuevamente ***el sistema de control es local y remoto*** ya que cuenta con un modem celular GPRS que permite enlazar la estación a un sistema SCADA no solo para monitorear variables sino también para modificar parámetros operativos de la misma, realizar paros remotos, entre otros.

Fig. 2.18 Vista frontal del gabinete que contiene el sistema de descompresión.

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

- Alta presión del Gas Natural (entrada, intermedia y a consumo).
- Baja temperatura del Gas Natural (intermedia y consumo).
- Baja o alta temperatura agua de refrigeración.
- Detección de explosividad (% LEL)
- Falta de presión en línea de alimentación al boiler.
- Alto flujo (indicativo de una fuga).

(Todas las condiciones de alarma y de paro son 100% configurables por el usuario)

Toda la infraestructura mencionada será responsabilidad de la empresa **Nissan Mexicana** y formará parte del acuerdo establecido con **NEOMEXICANA**.

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

El proyecto **"Sistema de Descompresión de Gas Natural para Nissan Mexicana",** será construido en un predio correspondiente a uso industrial.

El presente proyecto se alojará en el **Municipio** de **Jiutepec**, en el **Estado** de **Morelos.**

PROYECCIÓN DE LA DEMANDA

De acuerdo con los datos de ingeniería, el usuario **Nissan Mexicana**, consumirá gas natural a lo largo de las 24 horas del día, durante los 365 días del año en forma consistente, por lo que la demanda de gas será la que se enlista a continuación:

Los parámetros de diseño de la Estación de Descompresión de Gas Natural, son los siguientes:

Tabla 2.1 Características de diseño de la Estación

Parámetros de diseño	
Presión máxima de entrada a estación	250 bar (3,628 psi)
Presión mínima de entrada	10 bar (145 psi)
Presión de salida de la estación	4-20 bar (58 – 290 psi)
Gasto nominal de gas	2,000 m3/h
Temperatura de diseño	20ºC
Fluido	Gas Natural
Gravedad específica	0.6

Para la configuración del arreglo mecánico, es una de línea simple de filtración con bypass, doble línea de regulación con bypass en dos etapas y línea simple de medición con bypass. Ambas líneas con capacidad de manejar el 100% del caudal.

A la salida del descompresor se conectará a la línea de aprovechamiento del usuario mediante un tramo de tubería de acero al carbón de 4" de aproximadamente 35 metros de longitud, clase 150.

II.1.2 Selección del sitio

La selección del predio se realizó de acuerdo a las siguientes características:

Ubicación geográfica.-. La **Estación de Descompresión** se pretende instalar dentro del predio industrial propiedad de **Nissan Mexicana planta CIVAC**, Estado de Morelos, aprovechando la infraestructura existente, y la cercanía con la brida del ducto de su red interna de gas natural. El área se encuentra resguarda por un muro perimetral y cuenta con vigilancia privada las 24 horas.

Debido a que el sitio propuesto corresponde a una zona próxima al área de trasvase y almacenamiento de gas L.P. (existe 1 tanques de gas L.P. de 5,000 lts, el cual se conservará solamente para respaldo), se cuenta con una calle interior pavimentada para llegar hasta el área de maniobras y de descarga de los autotanques, se instalará iluminación a prueba de explosión, y se cuenta con sistema contra incendio, caseta de vigilancia en la zona de acceso de camiones, comunicación interior por radio, amplios espacios abiertos, áreas verdes, etc.

Vías de comunicación y servicios: El predio se encuentra bien comunicado, el acceso es a través de la calle Suspiro, un camino que entronca con la Carretera 138 Jiutepec-Cuautla.

Por estar dentro de la propiedad de la **Planta Nissan Mexicana** el predio cuenta con todos los servicios, luz, agua, drenaje, teléfono, sistema contraincendio, iluminación nocturna, caseta de vigilancia, etc.
.

Mano de obra: Socioeconómicamente la disponibilidad de mano de obra en el área de influencia del proyecto es indispensable para evitar en lo posible la contratación de personal fuera del área de influencia lo que reduce los impactos que se generarían por la demanda de servicios.

Topografía y vegetación: El predio se encuentra dentro de un área totalmente plana, que para la etapa de construcción esto representa una ventaja porque implica menor movimiento de tierra y por consecuencia una disminución en la contaminación al ambiente por la generación de polvos y el uso de maquinaria.

El predio propuesto evita en la medida de lo posible lugares históricos, monumentos, áreas escénicas y áreas de vida silvestre decretadas.

En este caso la elección del sitio obedece al plan de acción de **Nissan Mexicana** considerándolo como adecuado y estratégico, por la infraestructura existente; el área libre utilizable y su ubicación respecto a los sitios disponibles dentro de la planta.

II.1.3 Ubicación física del proyecto y planos de localización

El sitio del proyecto se encuentra ubicado en el **Municipio** de **Jiutepec**, **Estado** de **Morelos**, en un predio particular localizado en la parte Noroeste dentro de la planta de **Nissan Mexicana**.

El **Municipio** de **Jiutepec** queda comprendido entre las coordenadas geográficas 18° 49' 53.9'' y 18º 56' 21.3'' de latitud norte y 99° 5' 23.3'' y 99° 13' 41.8'' de longitud oeste, a una altura promedio de 1,350 metros sobre el nivel del mar, con una superficie de 70.45 km km^2.

Limita al norte con los municipios de Tepoztlán y Cuernavaca, al sur con los municipios de Emiliano Zapata y Temixco; al oriente con el municipio de Yautepec y al poniente con los municipios de Cuernavaca y Temixco.

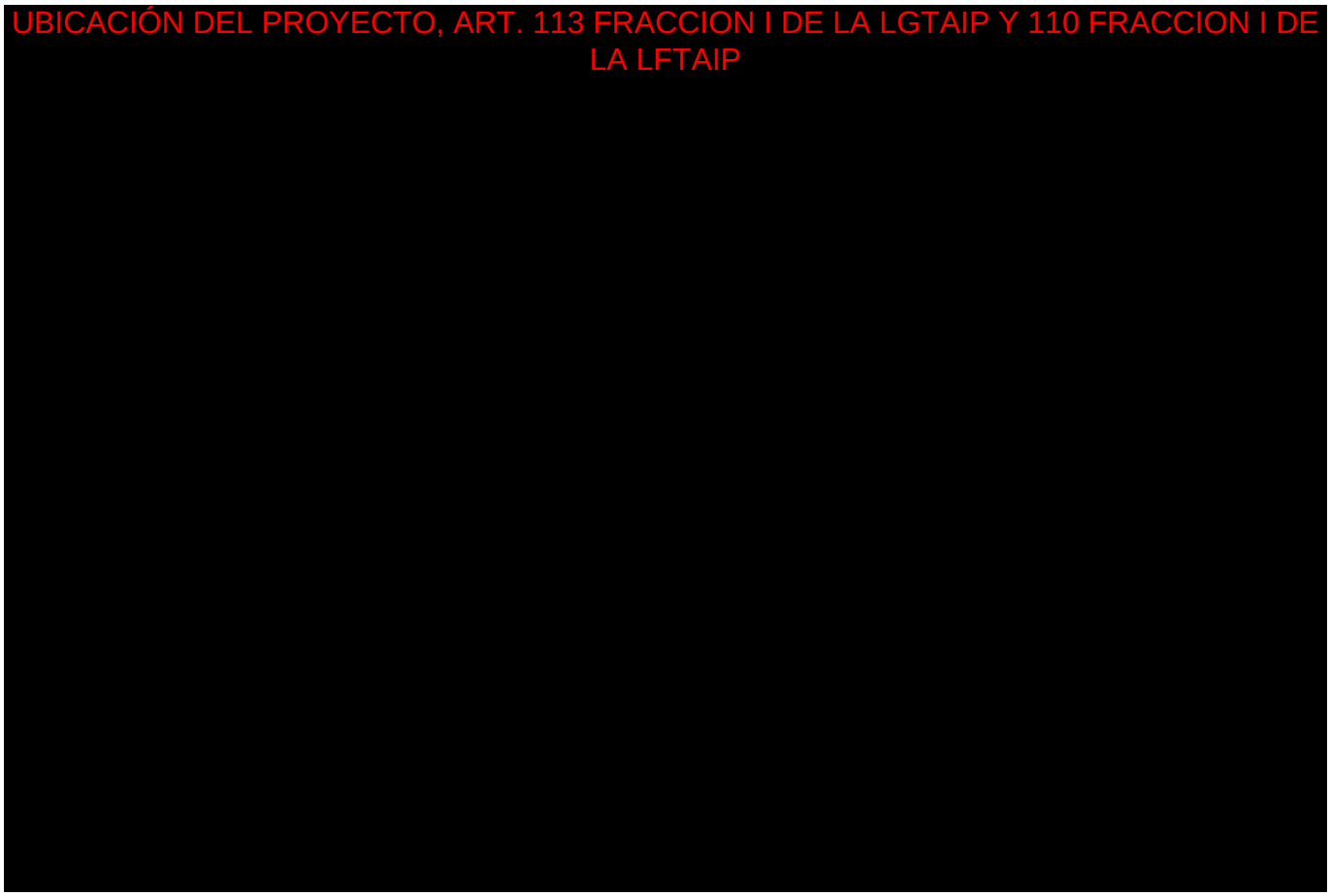


Fig.2.19 Ubicación del proyecto a nivel regional

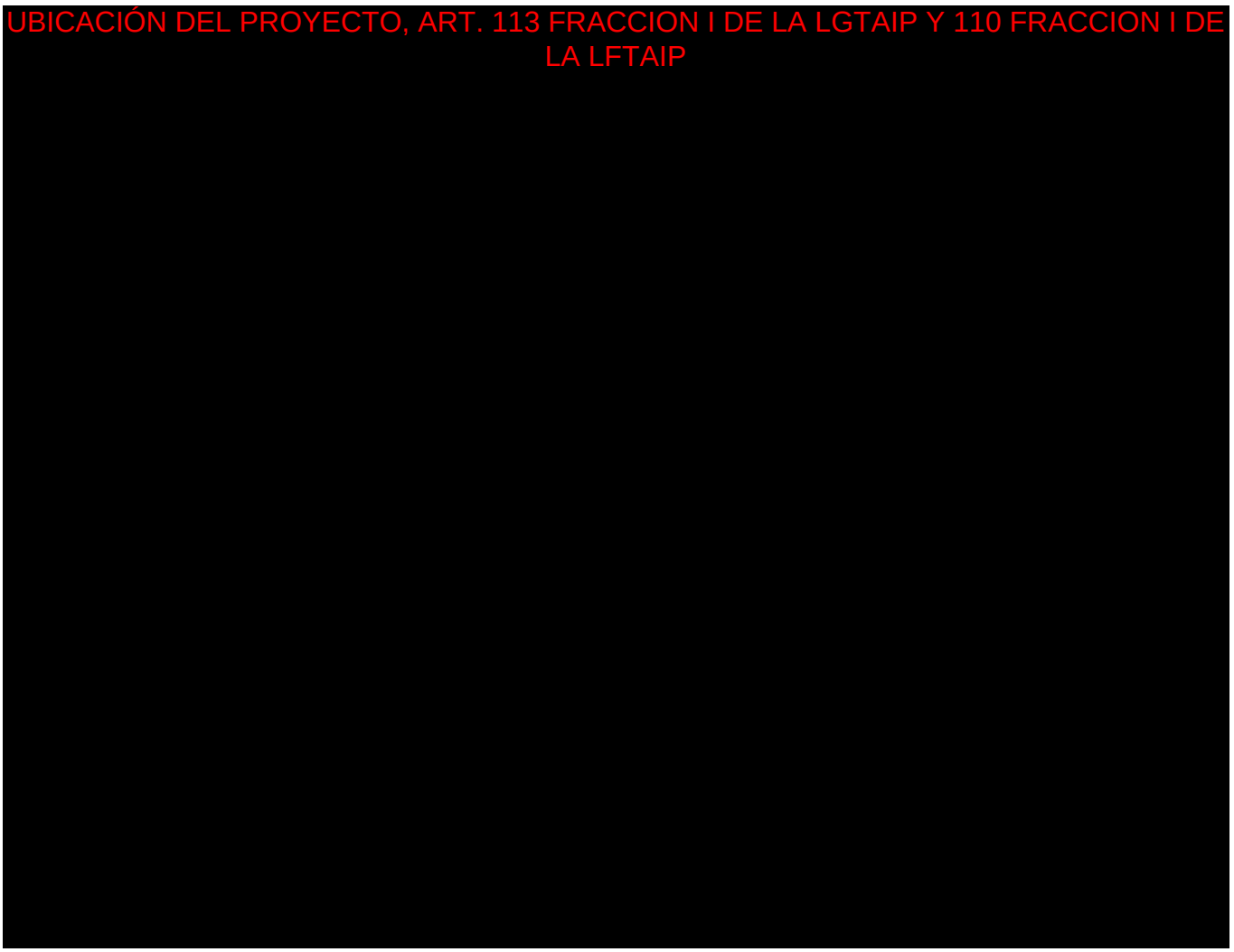
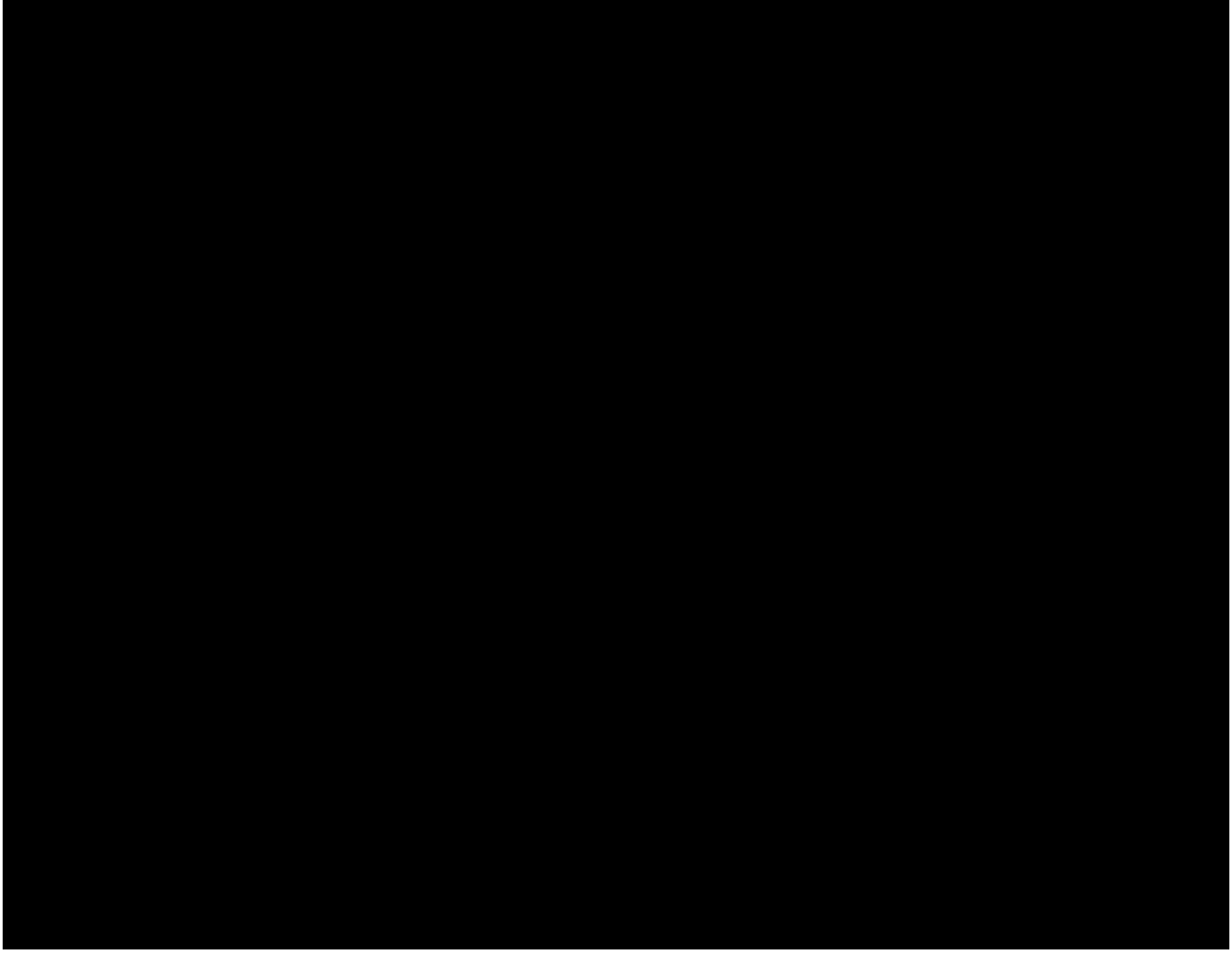
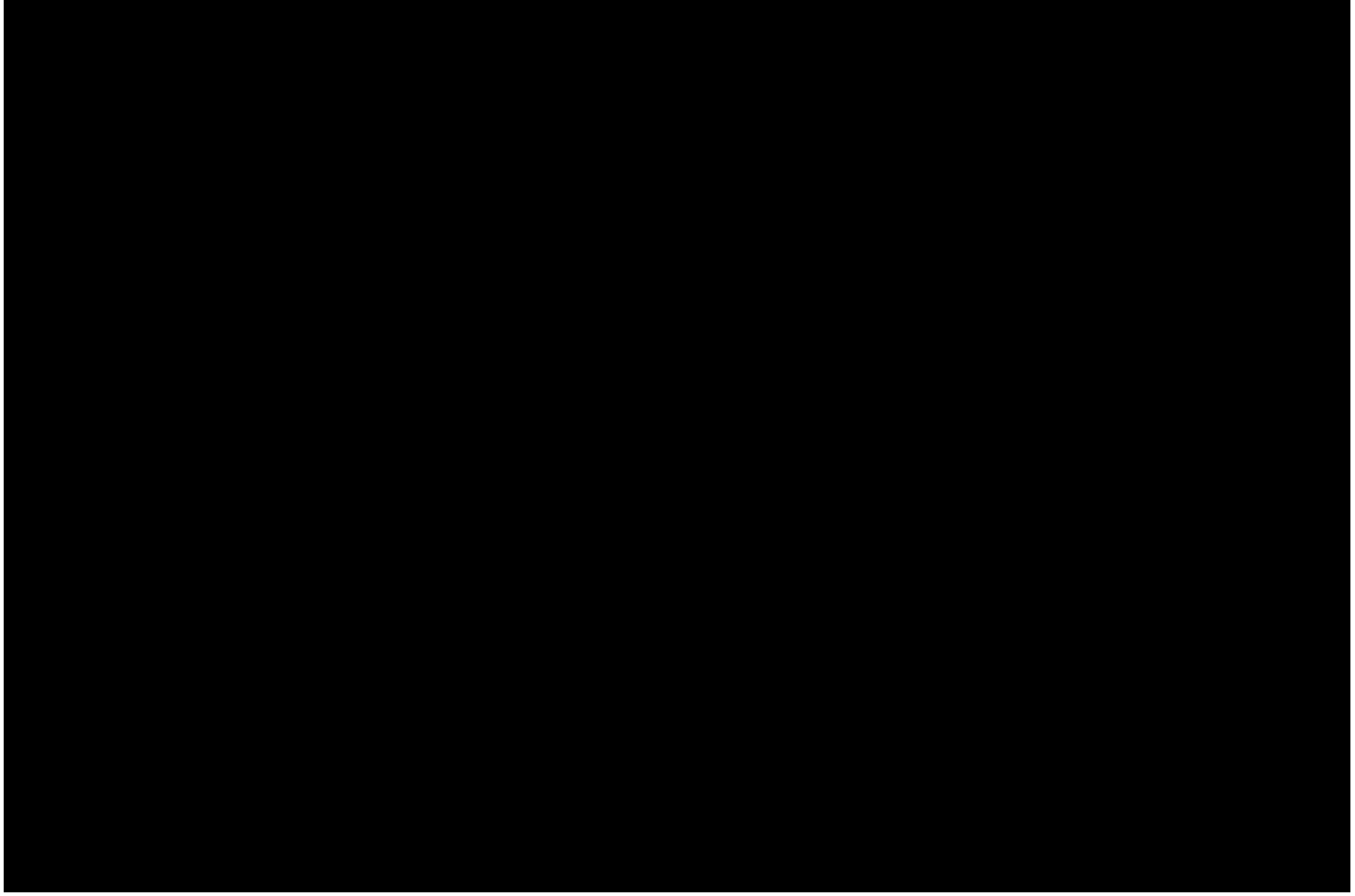


Fig.2.20 Ubicación del proyecto. En color verde, el municipio de Jiutepec, en ros, el polígono de la Ciudad Industrial del Valle de Cuernavaca (CIVAC), y en morado, el predio de Nissan Mexicana

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



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



11.2.7.1 Coordenadas geográficas

Coordenadas aproximadas de los puntos del polígono del predio:

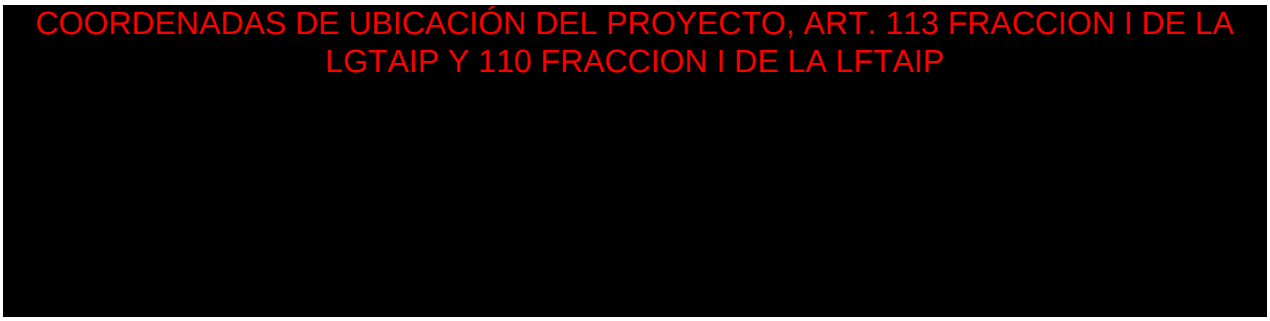
La empresa contratista encargada de realizar los trabajos de construcción de la **estación de descompresión** será seleccionada mediante concurso o invitación restringida.

De acuerdo con el **Plano No. 1 Plano General de la Estación de Descompresión de Gas Natural** se tienen las siguientes coordenadas. Las coordenadas fueron obtenidas través de las cartas topográficas de INEGI y del programa Google Earth.

En el anexo 4 se presentan los planos de ubicación del sitio del proyecto.

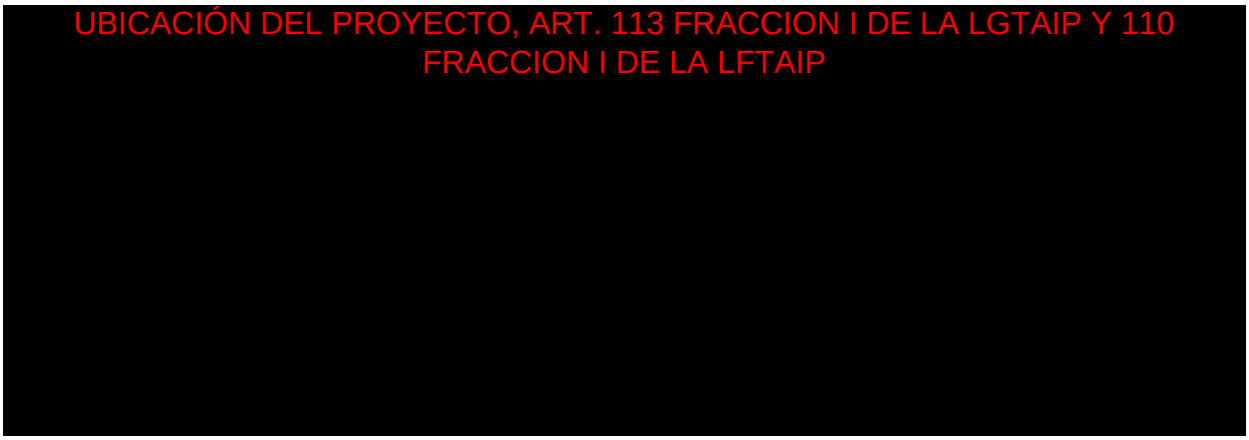
Los vértices del terreno son:

Tabla 2.2 Coordenadas aproximadas de las áreas que conforman el proyecto ***"Sistema de Descompresión de Gas Natural para Nissan Mexicana, S.A. de C.V."***



Colindancias

El sitio del proyecto se ubica en el interior del predio de la empresa automotriz Nissan Mexicana, S.A. de C.V., la cual tiene las siguientes colindancias:



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

II.1.5 Dimensiones del proyecto

El predio propiedad de la empresa **Nissan Mexicana planta CIVAC**, tiene una Superficie total de aproximadamente 432,700 m^2, y las actividades a realizar durante el proyecto de la **Estación de Descompresión** requerirán de una superficie total de solamente **400 m^2**.

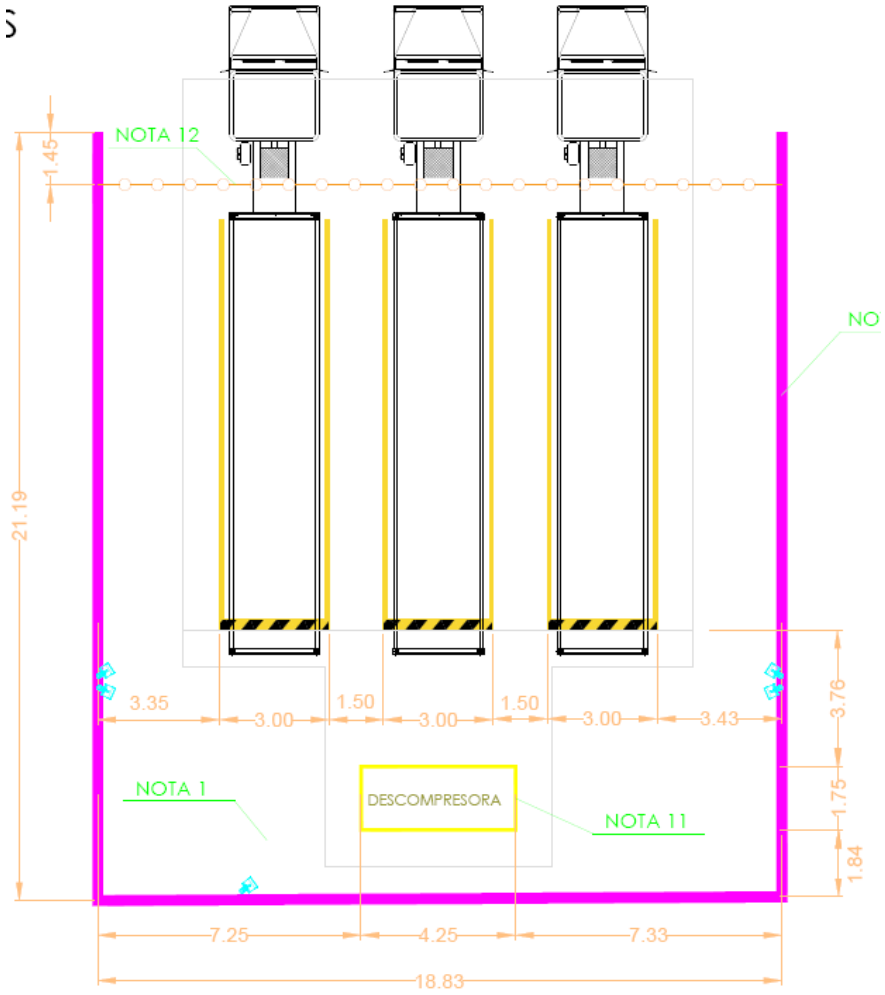


Fig. 2.23 Superficie a utilizar para el proyecto

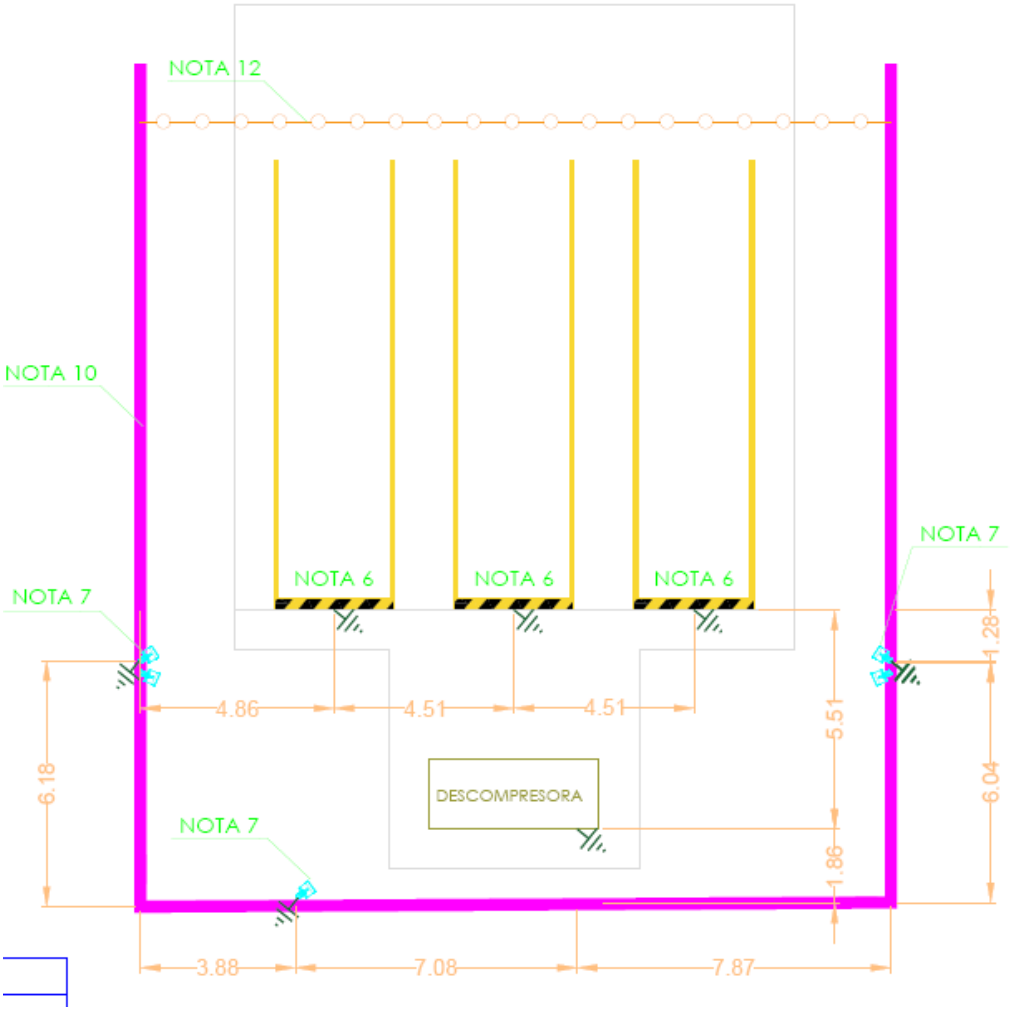


Fig.2.24 Superficie a utilizar para el proyecto (cont.)

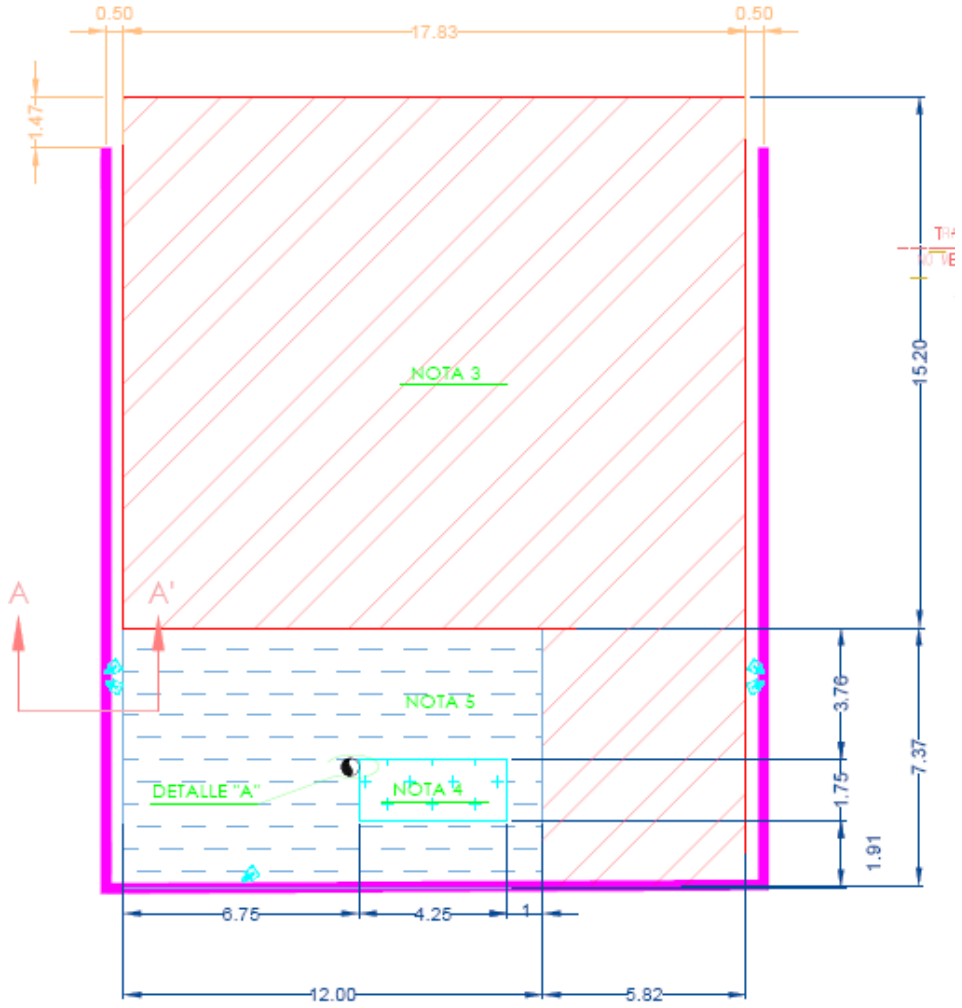


Fig. 2.25 Superficie a utilizar para el proyecto (cont.)

Superficie para obras permanentes:

Tabla 2.4 Tabla de superficies

Componente	Medidas	Superficie (m^2)
Área de maniobras	--	122 m2
Área total de Bahías de descarga	15.20 x 17.83 m	271 m2
Área de Estación de Descompresión	4.25 x 1.75 m	7.44 m2
TOTAL	21.19 x 18.83 m	**400 m^2**

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

En cuanto al **Uso de Suelo** del predio del proyecto, conforme al ***Programa Municipal de Desarrollo Urbano de Jiutepec*** en el **Estado** de **Morelos**, publicado en el Periódico Oficial del Estado de Morelos, el 17 de septiembre del 2003, se tiene que es de tipo **industrial,** por estar dentro de la propia empresa **Nissan Mexicana**.

Fuente: Programa Municipal de Desarrollo Urbano de Jiutepec

En las colindancias el uso del suelo también es industria, ya que se encuentra dentro de la Ciudad Industrial del Valle de Cuernavaca (CIVAC).

I.1.7 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos

El predio se encuentra dentro del área urbana e industrial del **Municipio** de **Jiutepec;** además, por estar dentro de la superficie ocupada por la empresa **Nissan Mexicana** ya cuenta con todos los servicios de comunicación, asistenciales de servicios públicos y privados, tales como red de servicios de agua potable, drenaje, suministro de energía eléctrica, teléfono, alumbrado público, etc.

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

Dado que el proyecto se encontrará ubicado dentro de la planta **Nissan Mexicana**, no se requerirá instalar campamentos propiamente dichos ni dormitorios provisionales. Puesto que se utilizarán sus bodegas para guardar el material y equipo**;** así como para el almacenamiento temporal de maquinaria y equipo.

El personal a utilizar en estas fases se transportará diariamente de ida y vuelta por su cuenta, estando a cargo de la empresa contratista.

Vías de acceso

El predio se encuentra bien comunicado pues la vía de acceso es por la carretera federal No. 138 Jiutepec-Cuautla.

Servicios requeridos

A continuación se hace una descripción de los servicios requeridos en las diferentes etapas del proyecto.

Suministro de agua

Etapas de preparación del sitio y construcción

Con respecto al consumo de agua potable por parte del personal durante la etapa de construcción del proyecto, esta será suministrada por medio de galones de 20 lts y para servicios generales será a través del sistema de red de agua potable del Municipio.

Etapas de operación y mantenimiento

Para estas etapas, el agua necesaria para sanitarios y servicios se tiene previsto sea a través de la propia **Planta Nissan Mexicana** pues ya cuenta con conexión a la red de agua potable del municipio.

Energía eléctrica

Etapas de preparación del sitio y construcción

Para estas etapas el suministro de energía eléctrica será a través de una planta portátil de gasolina.

Etapas de operación y mantenimiento

Para estas etapas el suministro de energía eléctrica será a través de la planta **Nissan Mexicana** pues ya cuenta con contrato ante CFE, con las siguientes características:

La ingeniería eléctrica se hará tomando en consideración la NORMA Oficial Mexicana **NOM-001-SEDE-2012**, Instalaciones Eléctricas (utilización).

Fuente de alimentación:

La alimentación eléctrica se tomará de la línea de fuerza de 220 V más cercana

Tablero Principal:

Se tomará corriente del tablero principal que se ubicará en el interior del predio, el tablero eléctrico estará formado por interruptores, arrancadores, y tablero de alumbrado contenidos en un gabinete NEMA 1[1], para alimentar a la planta de descompresión de gas natural y el sistema de respaldo de Gas LP

Manejo de aguas residuales

Etapas de preparación del sitio y construcción

La planta **Nissan Mexicana** ya cuenta con sanitarios y estarán dispuestos para el personal que labore en estas etapas. De no ser factible usar dichos sanitarios, se contratará una cabina sanitaria tipo sanirent.

Etapas de operación y mantenimiento

Para estas etapas se espera la generación de aguas residuales originadas por la presencia del operador en la planta **Nissan mexicana**. Es decir, agua residual sanitaria. Esta agua residual será descargada a la red de drenaje del municipio.

Manejo de residuos sólidos

Etapas de preparación del sitio y construcción

Los residuos sólidos generados durante estas etapas serán recolectados y enviados a disposición final a través del servicio de limpia del **Municipio** de **Jiutepec**. Además, se tiene previsto la generación de residuos de manejo especial como los residuos de la etapa de construcción, para su disposición se verificarán que sea en un lugar autorizado por el municipio.

Etapas de operación y mantenimiento

Se prevé que los residuos generados sean mínimos y su disposición será a través del servicio de limpia del Municipio y depositados en el relleno sanitario del municipio de **Jiutepec**.

Además cabe mencionar, que la empresa tiene un buen manejo de sus residuos generados, pues tiene un sistema de separación en recipientes debidamente etiquetados.

Manejo de residuos peligrosos

Etapas de preparación del sitio y construcción

Los residuos peligrosos generados durante estas etapas, serán en su caso mínimos y se dispondrán en el momento por parte de personal de **NEOMEXICANA** de acuerdo a la normatividad aplicable.

Etapas de operación y mantenimiento

[1] Gabinete diseñado para uso de interiores principalmente para proveer un grado de protección contra contactos accidentales y contra cantidades limitadas de polvo y suciedad, no requieren tener sellos y no se requiere de una protección contra corrosión de alta magnitud.

La clasificación y manejo de los residuos peligrosos durante estas etapas, se hará de acuerdo a sus características de corrosividad, reactividad, explosividad, toxicidad al ambiente, inflamabilidad y actividad biológica y de acuerdo a lo establecido en la **NOM-052-SEMARNAT-2005** y en la LGPGIR

II.2 Características particulares del proyecto

II.2.1 Programa general de trabajo

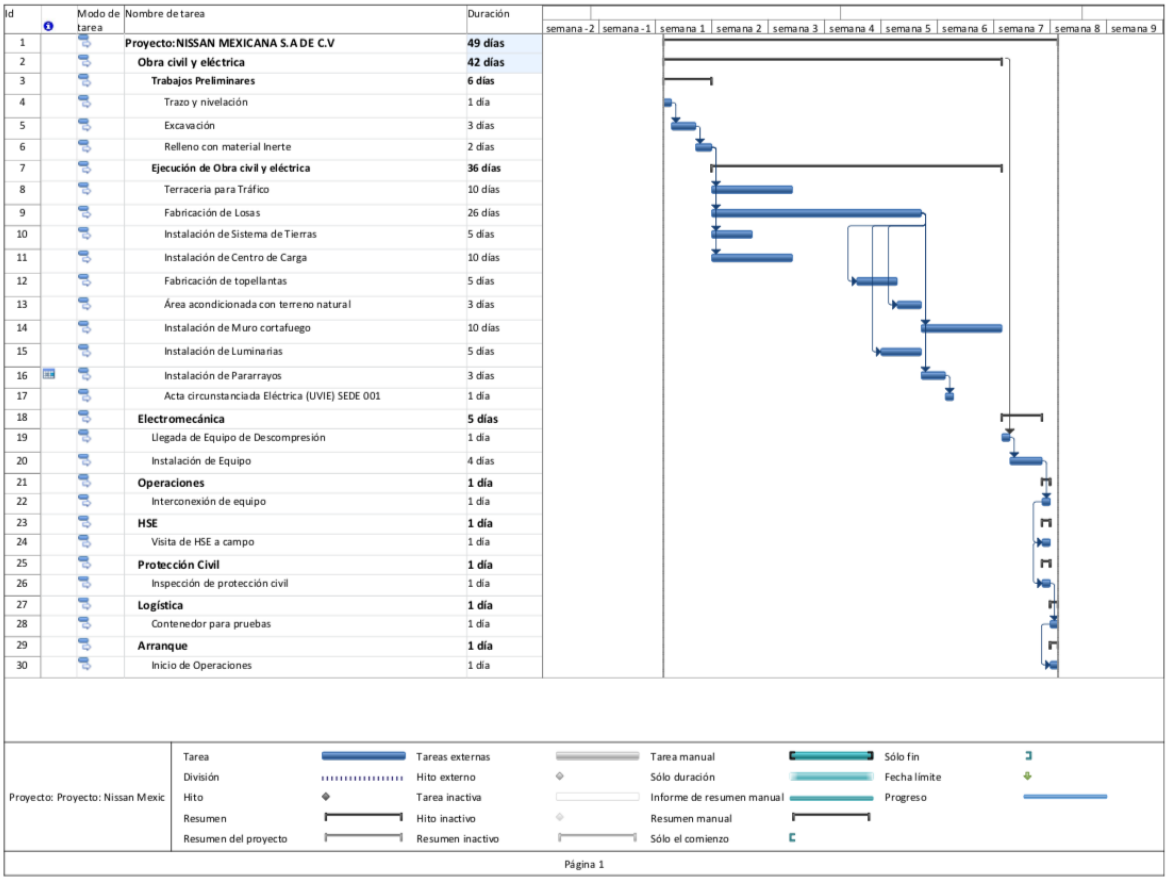
Las actividades que se tienen planeadas en esta etapa del proyecto están enfocadas al perfil topográfico de la zona elegida, así como a todas aquellas actividades encaminadas en la preparación y limpieza del sitio para la posterior operación del equipo en la obra planeada.

El proyecto ocupará una superficie de **400 m²** la cual es propiedad de **Nissan Mexicana**, estará delimitada por una malla ciclónica, contará con un acceso al sistema de proceso, para llegar al sitio de carga de los tractocamiones y el resto de la superficie estará pavimentada.

Las características particulares se describen a continuación.

La construcción en el sitio comienza a partir de la obtención del permiso de la SEMARNAT-AGENCIA.

Fig. 2.27 Programa General de Trabajo



Id	Modo de tarea	Nombre de tarea	Duración
1		**Proyecto:NISSAN MEXICANA S.A DE C.V**	**49 días**
2		**Obra civil y eléctrica**	**42 días**
3		**Trabajos Preliminares**	**6 días**
4		Trazo y nivelación	1 día
5		Excavación	3 días
6		Relleno con material Inerte	2 días
7		**Ejecución de Obra civil y eléctrica**	**36 días**
8		Terraceria para Tráfico	10 días
9		Fabricación de Losas	26 días
10		Instalación de Sistema de Tierras	5 días
11		Instalación de Centro de Carga	10 días
12		Fabricación de topellantas	5 días
13		Área acondicionada con terreno natural	3 días
14		Instalación de Muro cortafuego	10 días
15		Instalación de Luminarias	5 días
16		Instalación de Pararrayos	3 días
17		Acta circunstanciada Eléctrica (UVIE) SEDE 001	1 día
18		**Electromecánica**	**5 días**
19		Llegada de Equipo de Descompresión	1 día
20		Instalación de Equipo	4 días
21		**Operaciones**	**1 día**
22		Interconexión de equipo	1 día
23		**HSE**	**1 día**
24		Visita de HSE a campo	1 día
25		**Protección Civil**	**1 día**
26		Inspección de protección civil	1 día
27		**Logística**	**1 día**
28		Contenedor para pruebas	1 día
29		**Arranque**	**1 día**
30		Inicio de Operaciones	1 día

Se estima que la *etapa de construcción* de la **Estación de Descompresión** requerirá de aproximadamente **2 meses** para la realización de la obra civil y pruebas de arranque, después de la liberación de la resolución de la Manifestación de Impacto Ambiental y del inicio formal de la misma construcción. Durante toda la etapa de operación se le dará mantenimiento preventivo y correctivo a las instalaciones.

Considerando el tiempo que se tardan los permisos municipales y la obtención de otras autorizaciones, solicitamos se nos autorice un plazo de **1 año para realizar los trabajos de construcción y de 20 años para llevar a cabo las actividades de operación y mantenimiento correspondientes al proyecto**. La problemática de la etapa de construcción se debe por un lado al tiempo que puede tardar en ser firmado el contrato con el usuario, y por otro lado, a la obtención y trámite de otros permisos en la zona, que en proyectos similares nos han tardado más de un año.

II.2.2 Preparación del sitio

Preparación del sitio y construcción

Teniendo en cuenta las distintas fases de la etapa de construcción de la **Estación de Descompresión** (cuando se produce la mayor interacción con el medio), el conocimiento de los impactos negativos que potencialmente se pueden presentar, elegir la metodología constructiva más adecuada, disminuye los impactos negativos causados al ecosistema, los que pueden variar en forma considerable según se tengan en cuenta en la fase de planificación o después.

El área de almacenamiento temporal de maquinaria y equipo, será dentro del mismo predio.

La **Estación de Descompresión** será prefabricada, por lo que no se requiere abrir zanja para cimentaciones. Solamente colar una plancha de concreto para asentar la estructura modular.

Previo al desarrollo de la operación del proyecto, se realizarán los trabajos de preparación y construcción que se describen a continuación:

Tabla 2.5 Actividades de la Etapa de preparación del sitio y construcción

En Estación de Descompresión*:	• Levantamiento topográfico
	• Trazo de obra
	• Colado plancha de concreto para descompresor
	• Montaje de la Estación de Descompresión
	• Pruebas de reguladores y válvulas
	• Pruebas de mangueras y conectores
	• Instalación eléctrica
	• Pruebas de comunicación
	• Instalación de botoneras y paros de emergencia y enlace con cuarto de control del cliente
	• Aterrizajes
	• Colocación de señalamientos
	• Limpieza final

Adecuaciones en el área de descarga y maniobras de los tractocamiones*:	• Levantamiento topográfico
	• Instalación mangueras de descarga
	• Acometida eléctrica y alumbrado a prueba de explosión
	• Colocación de topes de concreto y tubos de protección
	• Otros acabados
	• Colocación de señalamientos
	• Aplicación de pintura y acabados
	• Limpieza final

* El cliente será el responsable de entregar el terreno asfaltado para el área de maniobras y la circulación de los tracto camiones y en su caso con preparaciones de concreto requeridas para el proyecto, por su cuenta. De acuerdo con los alcances del contrato que se firme.

Para todas las áreas del proyecto:

- Señalización preventiva durante la construcción
- Limpieza, acarreo de material sobrante y desmantelamiento de las obras de apoyo.

Etapa de preparación del sitio.

En el sitio propiamente dicho donde se instalará de la **Estación de Descompresión**, no existe vegetación natural, ya que el predio se encuentra pavimentado por parte de la empresa **NISSAN MEXICANA**, las vías de acceso al predio es por medio de la carretera Jiutepec-Cuautla.

Preparación del terreno
La preparación del terreno la realizaó la empresa **NISSAN MEXICANA**, por lo que **NEOMEXICANA** solo requerirá montar el módulo que conforma la **Estación de Descompresión** con la ayuda de una grúa, sobre la base de concreto previamente preparada por el usuario, de acuerdo a las indicaciones que le proporcione el área de ingeniería de **NEOMEXICANA**.

II.2.3 Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto

Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto

No se realizarán obras provisionales para este proyecto pues solo incluye la instalación y montaje de la **Estación de Descompresión**.

Dado que el proyecto se encuentra cerca de los poblados de **Jiutepec** y **Cuernavaca**, no se requerirá instalar un campamento con dormitorios provisionales. El personal a utilizar en estas fases se transportará diariamente de ida y vuelta por su cuenta, estando a cargo de la empresa contratista.

Para almacenamiento temporal y custodia del material y equipo, se dispondrá del mismo predio.

La basura será recolectada en botes y/o bolsas de basura, dividida y clasificada para ser desechada en recipientes apropiados.

En caso de requerirse otro tipo de obras estas serán proporcionadas por el contratista y retiradas al momento de terminar la obra.

II.2.4 Etapa de construcción
La etapa de construcción no forma parte del proyecto, pues será responsabilidad de la empresa **Nissan Mexicana** el dejar preparado el sitio para recibir la **Estación de Descompresión.**

Neomexicana únicamente realizará trabajos de montaje del módulo de descompresión, y las conexiones eléctricas y de tubería de salida de gas necesarias para la operación de la **Estación de Descompresión**.

En seguida se describen las actividades a llevar a cabo, durante esta etapa:

- Instalación del módulo de descompresión: se realizará la instalación de la **Estación de Descompresión** sobre una base concreto (previamente preparada por el usuario), para evitar asentamientos diferenciales y vibraciones. La losa de concreto armado debe soportar hasta 60 toneladas.

- Instalación de una válvula de corte en el tramo de tubería de gas natural a la salida de la **Estación de Descompresión**, con una brida que permita la posterior conexión con la red interna del usuario, para su consumo. Se instalará la tubería de acero al carbón en forma aérea (montada sobre mochetas de concreto), que por diseño será a 106 GRADO B, con costura y de 4 pulgadas de diámetro, hacia la brida que conecta con la red interna de la Planta **NISSAN MEXICANA**; es importante mencionar que es posible que comercialmente se adquiera tubería de especificación 5L X42.

- Conexiones eléctricas.

Las especificaciones de la acometida eléctrica se presentan en el anexo 7 en la Memoria de proyecto eléctrico.

Limpieza final

La tarea de limpieza, normalmente es la etapa final del proceso de construcción o montaje del equipo. En este paso, se deben retirar todos los elementos sobrantes en los trabajos de instalación de la **Estación de Descompresión** (escombros, deshechos metálicos, estructuras auxiliares, etc.).

Otro punto en el que se debe prestar mayor atención, es en el retiro de los restos de combustibles, lubricantes, pintura y todo tipo de producto químico, que hubiera quedado como sobrante en la zona.

Clasificación de áreas peligrosas

Las áreas peligrosas son aquellos lugares que se considera que están o pueden estar presentes gases o vapores inflamables en cantidades suficientes para producir una mezcla inflamable o explosiva; y pertenecerán a la clase y divisiones que pueden definirse de la siguiente manera:

- ***Clase I, División 1:*** *son aquellas áreas donde existen continuamente ambientes contaminados por gases o vapores inflamables bajo condiciones normales de operación, durante los trabajos de operación o mantenimiento, o bien debido a fugas. También se clasifican en esta división. Las áreas en que la rotura o falla del equipo o, anormalidades en los procesos pueden provocar al mismo tiempo la liberación de gases o vapores inflamables, averías en el sistema el sistema eléctrico.*
- ***Clase I, División 2:*** *son las áreas en las que los gases o líquidos volátiles inflamables se manejan, almacenan o procesan en recipientes o sistemas cerrados, de los que solo pueden escapar en el caso de roturas o averías accidentales de los recipientes o sistemas, o en el caso de una operación anormal del equipo.*

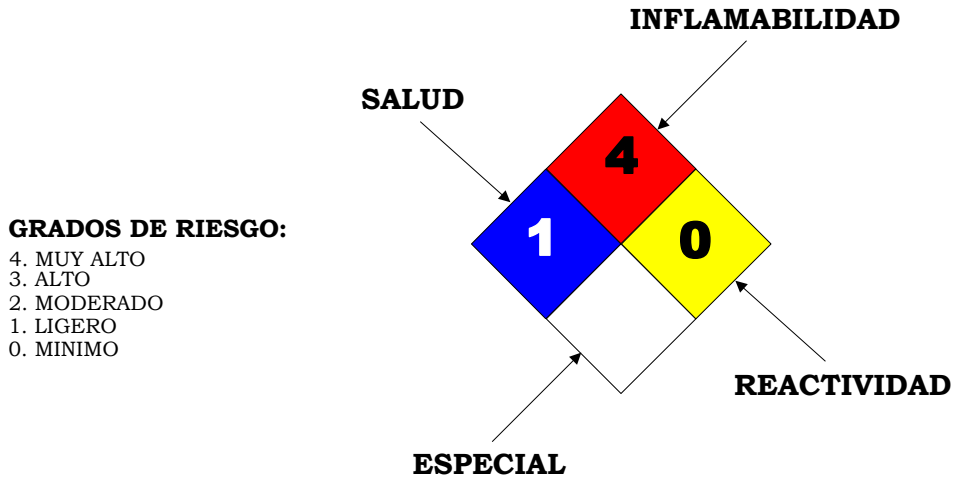
Para la **Estación de Descompresión**, aplica **Clase I División 2.**

Señalamientos

Cabe aclarar que se cuenta con un teléfono de emergencia que opera las 24 horas del día y que permite localizar al personal de nuestra empresa en cualquier momento. Este servicio de operadora, es proporcionado por la empresa **NEOMEXICANA**, a través de un número **01-800** para reportar emergencias las 24 horas, los 365 días del año.

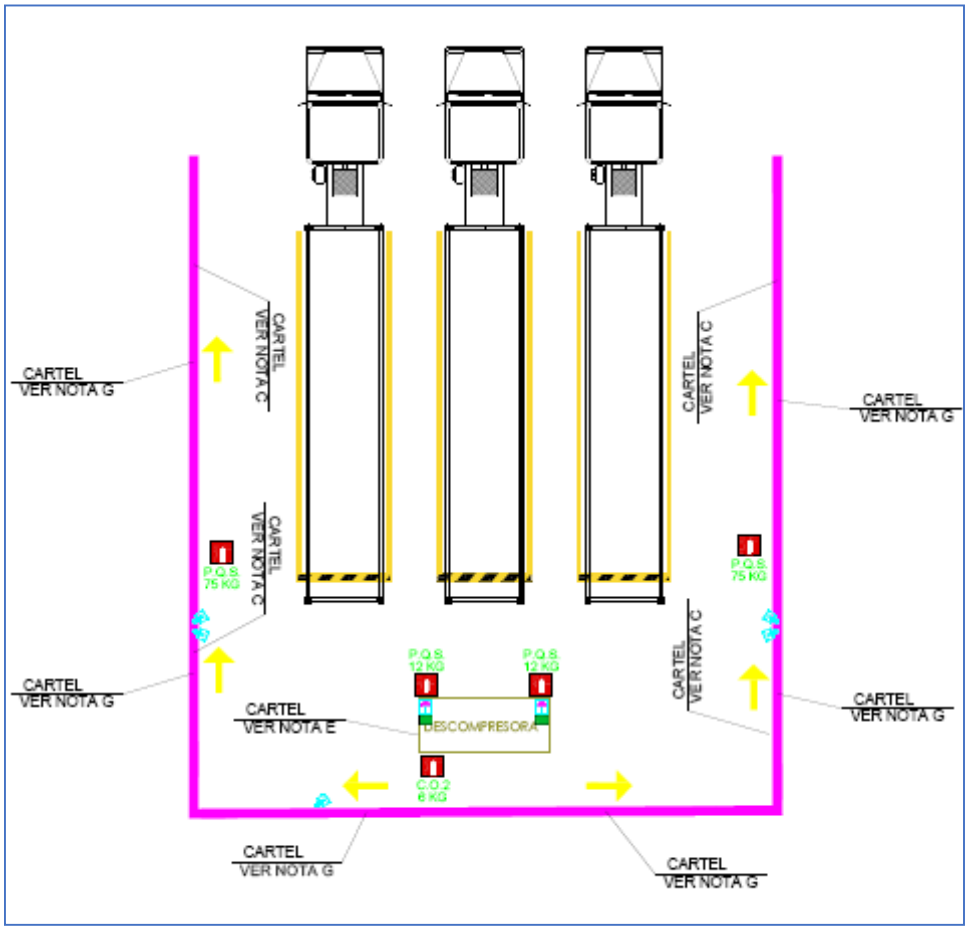
En la **Estación de Descompresión** se colocarán letreros de no fumar, así como el rombo de identificación de riesgos de la **NFPA-704**

Rombo de Clasificación de Riesgos NFPA-704



Tanto en la **Estación de Descompresión**, como en los tractocamiones para el transporte de gas natural comprimido por carretera, contarán con todos los señalamientos de seguridad que marca la normatividad nacional e internacional en la materia.

Fig. 2.28 Ejemplo de una Estación de Compresión y llenado de los tractocamiones de transporte de gas natural comprimido



LEYENDA			
SIMB	DESCRIPCION	CANT	UBICACION
PQS 12KG	EXTINTOR DE POLVO QUIMICO TRICLASE ABC 12KG	02	EN LA DESCOMPRESORA Y ALMACENAMIENTO FIJO
PQS 75KG	EXTINTOR DE POLVO QUIMICO TRICLASE ABC 75KG	02	CERCA DE LA DESCOMPRESORA Y ALREDEDOR DE CONTENEDORES
CO2 6KG	EXTINTOR DE CO2 6KG	01	EN LA DESCOMPRESORA
	PARADA DE EMERGENCIA A PRUEBA DE EXPLOSION	03	EN LA DESCOMPRESORA
	LETRERO DE PARO DE EMERGENCIA	03	

Fig. 2.29 Señalética en el área de la Estación de Descompresión

En cuanto a la señalética, se contará con carteles con las siguientes leyendas:

- "USO OBLIGATORIO DE CASCO"
- "USO OBLIGATORIO DE LENTES DE SEGURIDAD"
- "USO OBLIGATORIO DE CALZADO DE SEGURIDAD"
- "USO OBLIGATORIO DE GUANTES".
- "PROHIBIDO FUMAR"
- "PROHIBIDO ENCENDER FUEGO"
- "NO UTILIZAR TELEFONOS MOVILES"
- "GAS INFLAMABLE"
- "GAS NATURAL ALTA PRESION"
- "PROHIBIDO ENTRADA DE PERSONAS NO AUTORIZADAS"
- "SALIDA DE EMERGENCIA"
- "RUTA DE EVACUACION"

Materiales que se utilizarán en la construcción:
Para la construcción del proyecto no se emplea en campo ninguna sustancia o producto químico.

En términos generales, la empresa realizará las actividades de construcción del proyecto considerando las medidas de mitigación necesarias para evitar la generación de polvos, humo y ruido. Durante la realización del proyecto no se generan aguas residuales.

Equipo requerido
Esencialmente, las obras de preparación del terreno y construcción tanto del área de descarga como de la **Estación de Descompresión** objeto del presente proyecto, involucran soldadura, así como la aplicación de pintura. En consecuencia, se utilizará únicamente equipo especializado para este tipo de actividades.

Las jornadas de trabajo contempladas corresponden a jornadas normales de 40 hrs. semanales diurnas, posiblemente modificadas por imprevistos y por las necesidades de programación.

Para la instalación de los componentes de la **Estación de Descompresión** se utilizará lo siguiente:

Tabla 2.6 Maquinaria para la instalación de la Estación de Descompresión

Cantidad	Descripción
Grúa móvil	Colocación y montaje de descompresor.
Camión plataforma	Transporte de la Estación de Descompresión

El tiempo de uso es variable, de acuerdo al calendario programado de los trabajos de instalación de la **Estación de Descompresión**

Agua cruda
No se requerirá de agua cruda.

Agua potable
En relación al agua potable para servicios, se considera que durante la etapa de preparación del terreno y construcción (montaje de la Estación de Descompresión), el agua que se utilizará para sanitarios, será de la propia empresa contratante del servicio.

El *agua potable para consumo humano* se adquiere normalmente de proveedores de agua de la zona o en casas comerciales, quienes la suministran en garrafones de agua purificada de 20 litros, los cuales se encontrarán a disposición del personal en campo y en el área de oficinas temporales. Se estima un consumo máximo de 8 garrafones de 20 litros de capacidad por mes, tomando en cuenta que la mayoría del personal prefiere consumir refrescos embotellados.

Durante la etapa de operación de la **Estación de Descompresión**, no se requiere consumo de agua.

Electricidad
En la *etapa de construcción* se requerirá de energía eléctrica, para realizar algunos trabajos de soldaduras y utilizar herramientas eléctricas, que se obtiene de plantas generadoras portátiles de combustión interna que trabajan con gasolina, o de una toma eléctrica de la empresa si está disponible.

En la *etapa de operación*, se utilizará una toma eléctrica de 120 v para la operación del calentador de la **Estación de Descompresión**, y en su caso, para las luminarias a prueba de explosión cuando sea necesario llevara a cabo operaciones durante la noche.

Combustibles
Se requerirá diésel para la grúa a utilizar, además de gasolina y aditivos para el vehículo que transportará el sistema de descompresión y para el personal contratista y de supervisión de la obra; los combustibles serán adquiridos en las estaciones de servicio de la zona, evitando su almacenamiento en el terreno.

Para la *etapa de operación y mantenimiento* se requerirá de combustible Diesel para los tractocamiones, sin embargo la empresa arrendadora se hará cargo de su abastecimiento. De manera adicional se requerirá gasolina para el transporte de equipo y personal de operación y/o supervisión.

Personal que será utilizado
Para las actividades de *preparación del terreno y construcción*, se utilizarán los servicios de personal especializado para el montaje e instalación de la **Estación de Descompresión** y de sus sistemas de control y seguridad, y de personal calificado para las obras civiles necesarias. Por lo tanto, el personal que desarrollará esta etapa no tendrá ninguna relación laboral con la empresa, ya que serán dependientes directamente de la compañía contratista.

Para la etapa de operación se emplearán 2 personas, que se encargará de operar la planta en dos turnos.

Para los trabajos de construcción se tramitarán los permisos correspondientes ante el **H. Ayuntamiento municipal de Jiutepec**.

Todo lo anterior se pretende realizar bajo las más estrictas medidas de seguridad y control, garantizando la seguridad laboral y la calidad del medio ambiente.

No se tiene contempladas obras asociadas que se vayan a poner en marcha, ya sea dentro o fuera del área del proyecto.

II.2.5 Etapa de operación y mantenimiento

En la etapa de operación la función principal será la descompresión de gas natural recibido en tractocamiones, siendo la Comisión Reguladora de Energía (C.R.E.) la responsable de supervisar y autorizar la construcción, operación y mantenimiento de la **Estación de Descompresión** de gas natural.

Como parte del proceso para la obtención del permiso, se requiere la realización de una auditoría externa, llevada a cabo por una unidad de verificación aprobada por la C.R.E.

De igual forma, las unidades de transporte deberán contar con los permisos correspondientes de la Secretaría de Comunicaciones transportes, para el manejo de transportación de sustancias peligrosas, debiendo someter a pruebas de verificación de integridad los tanques o cilindros donde se transporta el gas natural comprimido, por lo menos cada tres años.

Fig. 2.30 Suministro de gas natural comprimido por ruedas (Gasoducto virtual GNC)

Fundamentalmente es un diseño totalmente modular, que permite la instalación rápida, sencilla y económica, de un sistema continuo de abasto de **Gas Natural**. El **Gas Natural Comprimido** se utiliza principalmente en los usuarios que no tienen disponible el suministro de **Gas Natural** por ducto de transporte o distribución.

Los tracto camiones equipados con tanques o cilindros cargados con gas natural comprimido, lo transportan por carretera desde una **Estación de Compresión** (*Estación Madre*) hasta el usuario final, donde se cuenta con una **Estación de Descompresión** (*Estación Hija*). Mientras todavía permanece conectado a las mangueras de descarga el último tractocamión antes de quedar vacío, se conecta el tractocamión con sus tanques llenos y el operador de la Estación se prepara para empezar la descarga.

En el presente proyecto se contará con 3 posiciones de descarga, por lo que se podrá tener por lo menos 2 camiones conectados al mismo tiempo a la **Estación de Descompresión**, uno que está descargando a la red, el segundo en espera.

La lógica de este proceso está diseñada para asegurar un suministro de gas ininterrumpido en donde sea requerido, transformando un proceso tipo batch en un proceso continuo.

Gasoducto virtual GNC
Función
Un sistema de gasoductos virtuales ofrece una alternativa económicamente atractiva en situaciones donde la demanda de gas natural y las distancias a recorrer no justifican la inversión en gasoductos convencionales.

Fig. 2.31 esquema de la logística requerida para la descompresión de gas natural

El **Gas Natural Comprimido** es transportado de forma segura dentro de módulos (tanques o cilindros) que son habilitados por tractocamiones a través de carreteras, ciudades, etc.

Estos módulos pueden ser de acero, aluminio, polietileno y Fibra de Carbono de alta densidad.

Combinando las últimas tecnologías en compresión y descompresión de gas natural, se ha desarrollado un sistema modular de compresión, transporte y descompresión de GNC, para abastecer de gas natural por carretera a pueblos, grupos de pueblos, industrias o estaciones remotas de GNC.

Los Gasoductos Virtuales se componen de tres tipos de instalaciones, la de compresión denominada "Estación Madre", el transporte por medio de tractocamiones tipo **X-Perion de 40' o similares**, y las instalaciones de recepción y descompresión denominadas "Estaciones Hija", la configuración de dichas instalaciones permite

tener una estación madre con varias estaciones hija, por lo que teniendo una fuente de alimentación de gas natural se puede distribuir el producto a numerosos puntos de abastecimiento.

El proceso del Gasoducto Virtual comienza en la **Estación de Compresión** en donde el gas natural es comprimido por medio de las unidades de compresión. Estando los contenedores de transporte llenos, el tracto camión los transporta hacia **la Estación de Descompresión**. En la Estación de Descompresión del cliente, los tractocamiones maniobran para estacionarse en el área de descarga, donde el operador de la estación procederá a conectar las mangueras correspondientes para dar inicio el proceso de descarga y descompresión del gas, el cual será inyectado a la red de distribución interna de la planta del usuario. Los tractocamiones que hayan terminado de descargar gas natural, serán desconectados para permitir su regreso a las instalaciones de la Estación de compresión para volver a recargar y repetir el ciclo.

Este proceso está diseñado para asegurar un suministro de gas ininterrumpido en donde sea requerido, transformando un proceso tipo batch en un proceso continuo.

Estación de Descompresión

La **Estación de Descompresión** está conformada por un módulo equipado con una gama completa de características, incluyendo sistema de calentamiento eléctrico del gas durante el proceso de descompresión, equipo de regulación, sistema de medición de flujo y telemetría a distancia, ajustándose al caudal necesario.

Fig. 2.32 Ejemplo de una Estación de Descompresión acoplada a un vehículo de transporte de gas natural comnprimido

La **Estación de Descompresión de GNC** tendrá una capacidad operativa de hasta **2000 m³/h,** y permitirá descargar el gas contenido en los tractocamiones cisterna desde una presión de 250 bar (3,627 psi), para servirlo a la empresa **Nissan Mexicana** a una presión de consumo final de entre **58 y 290 psi** mediante 2 trenes de regulación instalados y un sistema de calentadores (intercambiador de calor eléctrico) distribuidos en forma gradual.

Las líneas de flujo reguladoras de presión del el interior del contenedor de la **Estación de Descompresión**, están diseñadas con paso doble, uno abierto, uno de reserva y uno de derivación para garantizar el suministro continuo de gas para los sistemas de aguas abajo.

La Estación cuenta con filtro de alta precisión de 5µm, y diseñado para la operación y el mantenimiento seguro y confiable. El equipo también cuenta con válvula de cierre automático para el sistema bajo la presión extra-alta y la unidad de purga de seguridad para asegurarse de que la presión de salida se mantiene dentro de un cierto nivel cuando el caudal de gas y la presión de entrada fluctúan.

Cuenta con las funciones tales como el control de bloqueo por puntos múltiples, la medición de caudal, la visualización remota de los parámetros de funcionamiento, alarmas automáticas, calentador a gas natural con 2 etapas de calentamiento y otras

La **Estación de Descompresión** cuenta con un sistema de calentamiento incluido, de forma tal que se evite el congelamiento de la tubería por efecto de la caída alta de presión.

El gas de GNC (aproximadamente a **3,600 psi**) entra en el intercambiador de calor primario (calentador a gas natural con 2 etapas de calentamiento) después de fluir a través de un filtro, una válvula de bola y una válvula de cierre de emergencia, donde se calienta el gas, y la presión del gas se reduce a **58 o 290 psi**

El gas ya descomprimido se canaliza a la línea interior de gas natural de la empresa, sin perder sus propiedades, sin interrupciones o corte en el suministro del energético.

La operación de **Estación de Descompresión** de gas natural se sumará a la operación actual de la planta como se describe a continuación:

Descripción y características principales

El Equipo de Descompresión está compuesto por un sistema de precalentamiento de dos etapas y de reducción de presión, medición de gas y planta de energía térmica; la planta ha sido pre-ensamblada en un patín, transportable con un vehículo adecuado.

La planta estará diseñada para una capacidad máxima de presión de 45 psi con presiones de operación de 3,600 psi y una salida de hasta 290 psi.

La presión recibida a la entrada del regulador (3600 psi) es trasmitida por este equipo de manera que va entregando al sistema la presión de salida establecida (58 - 290 psi) conforme va transcurriendo el tiempo y la presión dentro del camión **X-Perion de 40'** va disminuyendo, el regulador toma esta presión y sigue entregando la salida la presión fijada (58-290 psi) cuando la presión dentro del camión **X-Perion de 40'** el sistema de forma automática, cierra la válvula de control del paso del gas del satélite conectado y abre el del segundo satélite donde ya está conectado el otro contenedor **X-Perion de 40'**, el cual tiene una presión de 3600 psi, y el ciclo de descompresión se inicia nuevamente, está constituida por múltiples líneas en paralelo, las cuales son para garantizar la capacidad máxima del proyecto con una línea de respaldo adicional encada sección. Cada línea de reducción de presión está acompañada por:

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

La **Estación de Descompresión** contará con dos mangueras con una longitud de 4 m que se conectarán a los camiones para la descarga del gas natural comprimido

El gas natural se entregará en la red de baja presión de 4" entre 4 y 17 bars, y después de la transferencia de custodia, llegará posteriormente a una Estación de Regulación, y de ahí se alimentará a la red de consumo del cliente mediante su red interna, a una presión regulada de 2.5 bars.

Descarga y abasto: La **Estación de Descompresión** de **Nissan Mexicana** recibirá gas natural transportado en dos tráiler, denominados **X-Perion de 40'**, dentro de la ED se contará con tres plataformas satélites para descarga de los camiones, sin embargo en la planta solo se podrá tener 2 camiones cargados, uno que está descargando a la red y el segundo de espera para su Descompresión. La estación recibirá el gas natural a una presión máxima de 3,600 psi. Este módulo realizara la función de descomprimir el gas natural de 3,600 psi a la necesidad de la planta.

Figura 2.33 Estación de Descompresión sobre el patín, sin montar el gabinete

La estación de descompresión de GNC consiste en 7 módulos principales:

1. Módulo de Cabezal de Descarga Automática
2. Módulo de Filtración
3. Módulo de Calentamiento
4. Módulo de Primera Etapa de Regulación de Presión
5. Módulo de Segunda Etapa de Regulación de Presión
6. Módulo de Medición
7. Módulo de Control

MÓDULO DE CABEZAL DE DESCARGA AUTOMÁTICA

El cabezal de descarga automática consta de dos líneas independientes, cada una equipada con mangueras especiales para GNC, dos válvulas bolas accionadas manualmente, dos válvulas solenoides de alta presión, dos válvulas check sin retorno y transmisores e indicadores de presión. Cuando un tráiler con GNC llega a la estación de descompresión, una presión normal entre 230 - 250 Bar (la presión inicial depende de diferentes factores, como la temperatura ambiental).

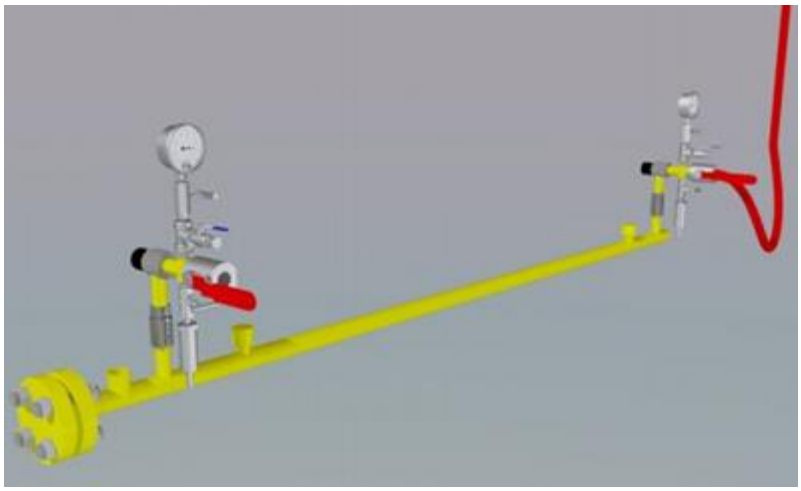


Figura 2.34 Cabezal de descarga

MÓDULO DE FILTRACIÓN

En el módulo de filtración existe 1 filtro para partículas sólidas ubicado en la entrada de la estación y otro más se unirá para gotas líquidas en la salida (tipo coalescente). Ambos están equipados con indicadores de presión diferencial cuando alcance una cierta presión diferencial para indicarle al operador de la estación de descompresión que es necesario un reemplazo del elemento filtrante.

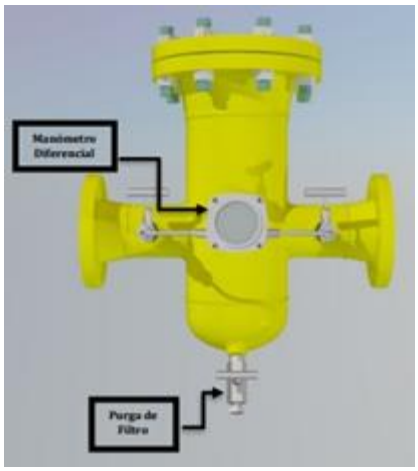


Figura 2.35 Filtro de Segunda Etapa

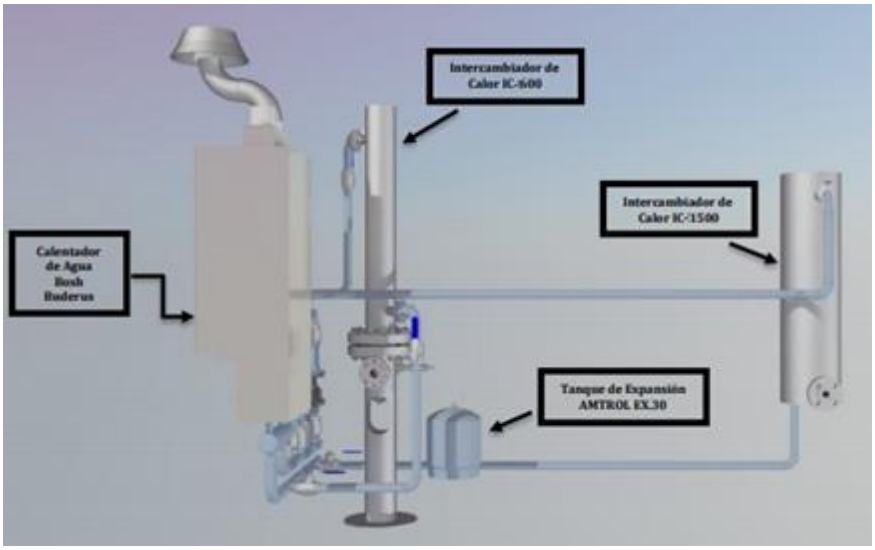


Figura 2.36 Módulo de Calentamiento

MÓDULO DE REGULACIÓN DE PRESIÓN DE PRIMERA ETAPA

El módulo de regulación de la primera etapa consiste en dos elementos principales:

- Regulador de alta presión de gas
- Válvula de cierre de seguridad por alta y baja presión del gas

Los dispositivos están diseñados para funcionar con una presión de entrada hasta 300 bar y una presión de salida en el rango de 1 a 85 bar. Son adecuados para aplicaciones de gas filtrado seco. Los reguladores de presión son del tipo de acción directa, equipados con un cabezal estático cargado a presión como contrapeso de fuerza al diafragma. El obturador está completamente equilibrado para una mayor precisión y capacidad de ajuste. La válvula de cierre de seguridad equipado con un dispositivo de detección de presión que se puede usar para la detección de exceso de presión y/o de baja presión en el sistema.

MÓDULO DE SEGUNDA ETAPA DE REGULACIÓN DE PRESIÓN.

La segunda etapa de regulación consta de un regulador de presión de tipo pilotado, Marca *Swagelok*, conexiones roscada de 1".

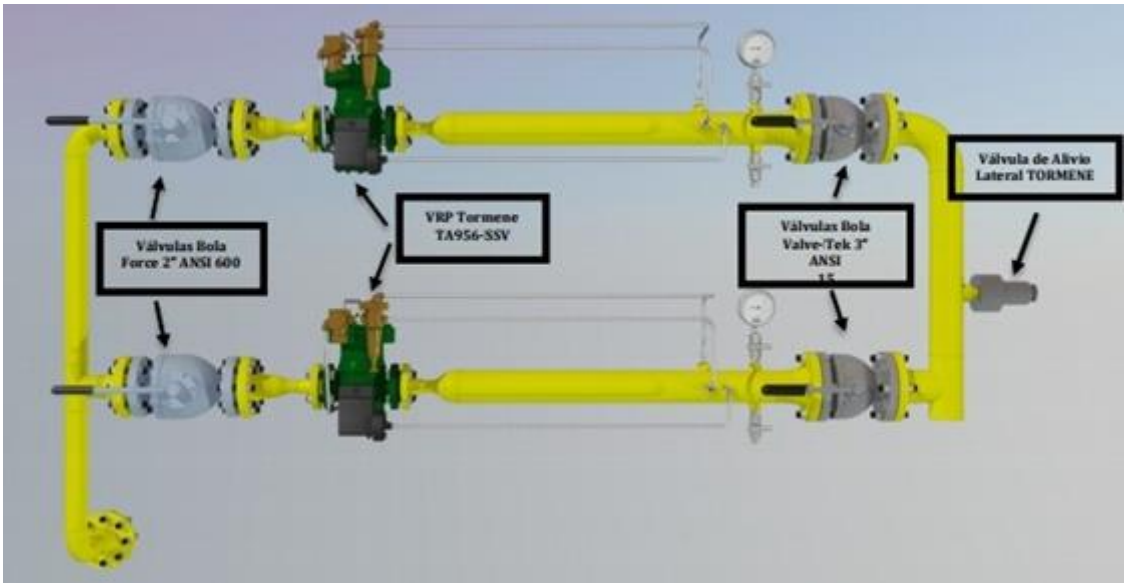


Figura 2.37 Módulo de Segunda Etapa de Regulación de Presión

MÓDULO DE MEDICIÓN

Seguido de la segunda etapa de regulación, se encuentra el tren de medición, el cual está compuesto por una línea de medición independiente equipada con un medidor tipo turbina marca Flow Meter Group (FMG) Lx-G400 4" ANSI 150. El medidor estará seccionado con válvulas tipo bola de paso completo, norma de diseño API 6D, 6F;; Conexiones bridadas de 4" ANSI 150, cuerpo de acero al carbón.

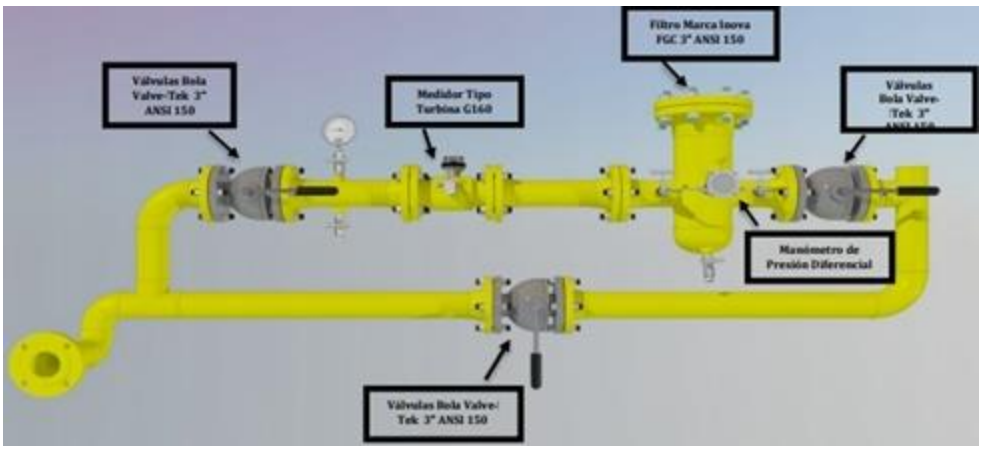


Figura 2.38 Módulo de Medición

MÓDULO DE CONTROL

El sistema de control de la estación por medio de una Unidad Terminal Remota (UTR) permite realizar el control y seguimiento de la seguridad de la estación, y de los parámetros básicos de proceso, así mismo permiten ajustar local y remotamente los parámetros de trabajo a las necesidades del usuario. El sistema de control es local y remoto ya que cuenta con un modem celular GPRS que permite enlazar la estación a un sistema SCADA no solo para monitorear variables sino también para modificar parámetros operativos de la misma, realizar paros remotos, entre otros.

Figura 2.3. Módulo de Control

Unidades de transporte

Los módulos de gas natural comprimido se transportarán por carretera, desde una **Estación de Compresión**, hasta las instalaciones del usuario **Nissan Mexicana**, mediante tracto camiones adaptados para el manejo de este combustible.

El transporte de GNC debe hacer por medio de cilindros de alta resistencia, sin costura y diseñados para una presión mínima de 3,000 psi.

El transporte del gas natural comprimido se llevará a cabo mediante tractocamiones equipados con tanques o cilindros especialmente diseñados para contener el gas natural comprimido, mismos que tienen las siguientes características:

Se utilizarán unidades contenedoras/semirremolques de la marca **X-Perion de 40'** los cuales cuentan con una moderna tecnología en el transporte de gas natural comprimido. Entre otras características, destacan las siguientes:

- El peso más bajo debido al diseño único de gran tamaño del tanque, lo cual permite transportar grandes volúmenes de gas natural comprimido.
- Mínima pérdida de presión durante el llenado /vaciado debido a las grandes dimensiones de las tuberías para los recipientes a la entrada del tanque. Lo cual aumenta la tasa de llenado debido a la

reducción del calentamiento gas y a la vez reduce el peso muerto cuando se mueve el remolque de vuelta la planta.

Cuentan con un diseño de seguridad para protección contra incendios y calor de los cilindros que permiten:

- Detección de fuentes de fuego/calor en todo el perímetro de todo el contenedor o ventilación de los contenidos gaseosos del contenedor en caso de incendio a través de un concepto único de disparo abriendo las válvulas de ventilación asegurando un venteo rápido del gas.
- Configuración que permite en forma fácil y ergonómica inspeccionar cualquier elemento de servicio de la tubería debido al arreglo horizontal de los tanques. Además posee "diptubing" tubos de inmersión que permiten la eliminación de líquidos (tales como aceite del compresor) desde los tanques en una forma fácil.

Los tractocamiones contarán con una unidad de almacenamiento, la cual estará conformada por los siguientes elementos:

- Cilindros o batería de cilindros
- Dispositivos de alivio de presión, incluye válvulas de alivio de presión
- Dispositivos de relevo de presión
- Manómetros
- Tuberías, filtros y accesorios

El gas natural tiene las siguientes ventajas:

- El **Gas Natural** es más liviano que el aire, por lo que de existir una fuga se eleva sin formar acumulaciones peligrosas a diferencia de los **combustibles líquidos** o los **gases pesados**.
- Posee una temperatura de ignición más elevada que la de los **combustibles convencionales**, lo que reduce el peligro de una **inflamación accidental espontánea**.
- El **Gas Natural Comprimido** se almacena en módulos de gran resistencia mecánica a alta presión, resultando imposible el ingreso de aire que de origen hace una **mezcla explosiva**. Esto no sucede con los **combustibles líquidos** que se almacenan a presión atmosférica en tanques que permiten, por el sistema de venteo, el ingreso de aire que junto con los **vapores de combustible** pueden constituir una mezcla más peligrosa.
- Es un **gas odorizado**, por consiguiente ante una eventual pérdida se detecta con facilidad.
- Es menos contaminante que otros **combustibles**, contiene la menor relación de *hidrógeno - carbón* en su composición química, por ello su **combustión** es más limpia.
- El protocolo de Kyoto reconoce al **Gas Natural** como el **combustible fósil** más amigable con el ambiente. Por esta razón, muchas empresas utilizan **Gas Natural** para cumplir con las Normas ambientales y obtener certificaciones de empresas limpias.

TRANSPORTE

El transporte consta de cilindros de "composite", material a base de filamento de fibra de carbono usado ampliamente en la industria de defensa y Aero espacial, soportados en una estructura metálica.

Todo el sistema de alimentación conexiones y tubing está integrado a la misma estructura junto con los cilindros. Los cilindros están especialmente montados para permitir el crecimiento axial y diametral durante el ciclo de presurización. Cada cilindro tendrá dos extremos: uno fijo, donde la instalación de tubing de interconexión

residirá y un extremo deslizante que es un diseño probado con cojinete radial de Hexágono Lincoln. El diseño permite la carga y descarga del gas en un puerto común.

El sistema tiene las siguientes características:

- Válvulas de cierre manual en cada tanque.
- No hay conexiones de tuberías soldadas.
- Punto de relleno simple / múltiple de descarga
- Líneas de 1" de acero inoxidable de diámetro exterior del puerto de llenado a las válvulas de los tanques para máxima velocidad de flujo

- El sistema de evacuación de emergencia patentada que ventilar el gas a presión en caso de que el módulo este envuelto en llamas. El sistema se activa cuando la temperatura ambiente que rodea a los depósitos alcanza aproximadamente 108 ° C / 226 ° F. Cuando se activa el sistema, los contenidos de los cuatro tanques serán ventilados a la atmósfera.

La batería de cilindros, estarán dispuesto de forma horizontal, en estos se almacenará el gas a alta presión que entrega la Estación de Compresión**,** para posteriormente transportarlo y entregarlo a la **Estación de Descompresión** de la empresa **Nissan Mexicana**.

Fig. 2.40 Ejemplo de un vehículo de transporte de gas natural comnprimido

Ventajas:

- Transporta hasta 220% más capacidad que un tráiler convencional de acero, con mucho menos peso
- Ahorra gastos de combustible y reduce el impacto medioambiental
- Reduce la cantidad de viajes entre las estaciones madre/hija
- Permite operaciones tándem en varios países debido al bajo peso del módulo
- Minimiza el número de camiones necesarios para la flota y los kilómetros conducidos necesarias para suministrar la misma cantidad de gas
- Reduce el "peso muerto" de la masa de gas y tráiler transportada de vuelta a la estación madre

- Poseen la certificación de la *American Bureau of Shippping* así como del Departamento de Transporte de *USA DOT*

Fig. 2.41 Ejemplo de un vehículo de transporte de gas natural comprimido, en el área de llenado de una estación de compresión

La siguiente tabla proporciona la descripción técnica para el sistema de transporte tipo remolques **X-PERION 40 y 45'**.

Tabla 2.7 Detalles y características de diseño de los cilindros

Modelo	**CONTENEDOR X-PERION 40'**	**CONTENEDOR X-PERION 45'**
Capacidad hidráulica	40,250 L	45,500 L
Capacidad de transporte	11.820 m3	13.360 m3
Presión de Operación	250 bar	250 bar
Presión de prueba	375 bar	375 bar
Temperatura de funcionamiento	-40 / +65ºC	-40 / +65ºC
Peso del gas	8,865 kg	10,020 kg
Número de cilindros	115	130
Peso en vacío (súper ligero)	16,778 kg	18,854 kg
Peso en vacío (Eco)	22,298 kg	25,094 kg
Dimensiones		
Longitud	12.116 m	13.720 m
Altura	2.74 m	2.74 m
Ancho	2.44 m	2.44 m

1 bar= 1.02 kg/cm^2 = 14.51 psi

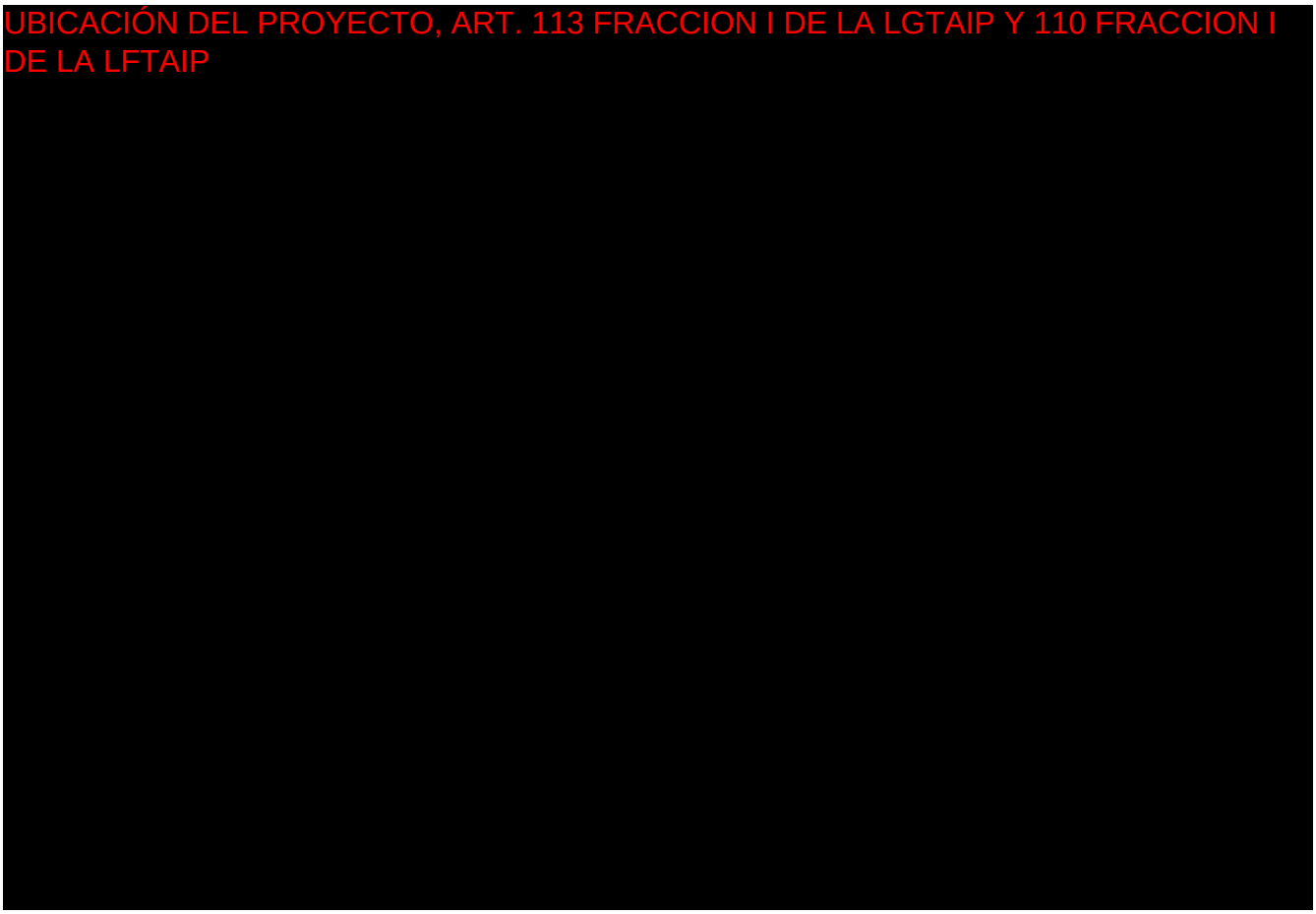
Fig. 2.42 Transporte vía terrestre en tractocamiones tipo tanque de última generación

Fig. 2.43 Contenedores para el transporte de gas natural comprimido

Debido a la carga de gas natural del **Tractocamión Tipo X-Perion 40'**, se tendrá una capacidad total de almacenamiento temporal de **8,865 kg de gas natural** (metano), por lo que se rebasa la cantidad de reporte de 500 kg señalada en el *Segundo Listado de Actividades Altamente Riesgosas*, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 4 de mayo de 1992.

Por tal motivo, se presenta adjunto al presente, el Estudio de Riesgo Ambiental correspondiente.

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



Mantenimiento
La operación de la **Estación de Descompresión** se realizará con base en las mejores prácticas en el mundo del transporte de gas natural y sobre las cuales estarán definidos los manuales de operación y mantenimiento del operador.

Las mejores prácticas antes referenciadas, se trasladan al ámbito de mantenimiento, permitiendo alcanzar unos indicadores de disponibilidad del 100% de la instalación y unos indicadores eficientes en costos.

En función de la ingeniería de detalle final se definirá y elaborará el "Programa de Mantenimiento" de la **Estación de Descompresión** de **Nissan Mexicana**, donde se detallará cada intervención a realizar en los equipos de transporte de la instalación.

El Programa estará diseñado para que la actividad de mantenimiento garantice los más altos niveles de disponibilidad.

Las frecuencias descritas en el Programa de Mantenimiento estarán basadas en estricto apego a las mejores prácticas de la industria, al igual que a Normas, Estándares y Códigos Nacionales e Internacionales aplicables.

Las actividades relacionadas con esta área de proceso se basan mayormente en el volumen de trabajo que se requiere. Las condiciones climatológicas tienen un efecto significativo sobre ese volumen.

Las decisiones en cuanto a la naturaleza y magnitud de este trabajo se basarán en resultados de inspecciones. Las actividades de mantenimiento serán realizadas por personal propio, si bien siempre existen una serie de trabajos que ya sea por complejidad o garantías, se realizan a través de fabricantes o contratistas especializados, siempre bajo la supervisión y control del personal interno de la **Estación de Descompresión** de **NEOMEXICANA**.

Para el desarrollo de los procedimientos de mantenimiento se tendrán en cuenta los siguientes criterios generales:

- Asegurar la disponibilidad del elemento para la función requerida, al costo óptimo.
- Considerar los requisitos de seguridad para las personas y requisitos obligatorios asociados al sistema o elemento.
- Considerar cualquier impacto sobre el medio ambiente.
- Mantener la durabilidad del elemento y/o calidad del producto o servicio suministrado, considerando los costes cuando se considere necesario.

Tomando en consideración todo lo anterior se presenta en el **Anexo 6 el Manual de Operación y Mantenimiento de la Estación de Descompresión Planta NISSAN MEXICANA** el cual contiene un capítulo de operación del sistema de gas comprimido y otro de mantenimiento que se le dará a todo el equipo involucrado en dicho sistema.

II.2.6 Descripción de obras asociadas al proyecto
La operación de la **Estación de Descompresión** no requiere de obras asociadas, dado que se encuentra en el interior del predio de la empresa **Nissan Mexicana**, donde ya se cuenta con instalaciones como caseta de vigilancia, acometida eléctrica, iluminación, patio de maniobras para tráilers pavimentado, plancha de concreto para el montaje de la **Estación de Descompresión**, sanitarios para personal y operadores, etc.

Por parte del usuario, es importante mencionar que del gas LP que tienen para su funcionamiento que actualmente es de 2 cilindros, solamente dejarán 1 y el pulmón principal de reserva para cualquier eventualidad, lo cual están manejando como área de respaldo.

Cabe señalar que la tubería de salida de gas natural a partir de la **Estación de Descompresión**, será instalada por el usuario, y será parte de su red interna. El límite de responsabilidad del presente proyecto termina en la válvula ubicada a la salida de la tubería de entrega de 4", ya que en dicha válvula es la transferencia de custodia.

II.2.7 Etapa de abandono del sitio

No se contempla el abandono del sitio, toda vez que la **Estación de Descompresión** tiene una **vida útil de por lo menos 20 años**.

Una vez se llegue al término de la vida útil del proyecto, se procederá al desmantelamiento de la **Estación de Descompresión**.

- Desmantelamiento de equipo y desarmado de estructuras.
- Limpieza y acondicionamiento del predio.
- Restauración y/o remediación de suelos en caso de requerirse.
- Notificación a las autoridades

Cabe señalar que en cualquier momento se puede dar por terminado el servicio de la Estación de Descompresión, y que previo acuerdo entre las partes, se procederá a desmontar el equipo y trasladarlo a otro usuario.

II.2.7.1 Programa de restitución del área (al término de la vida útil del proyecto).

No se tiene algún programa de restitución del área, ya que **únicamente se afectará una superficie mínima donde se montará la Estación de Descompresión y para las bahías de descarga de los camiones de transporte**. Debido a que se instalará dentro del predio industrial del usuario, no se afecta ninguna zona natural. En el hipotético caso de que se tuviera que abandonar el proyecto, y dada la ubicación y superficie que ocupará, será posible continuar con el uso de suelo superficial que actualmente tiene, el cual se considera industrial.

II.2.7.2 Desmantelamiento de la infraestructura de apoyo (Término de construcción)

Se desmantelarán y retirarán las obras de apoyo, tales como el área de almacenamiento de materiales, los sanitarios portátiles (Sanirent), realizando la limpieza de todos los residuos generados y el retiro de la maquinaria y equipo de campo.

Es recomendable retirar de la obra todo aquello que entorpezca el acceso a las instalaciones por lo que las obras de apoyo serán desmantelados y retirados del lugar, así como los materiales y equipo.

El proceso de reacondicionamiento involucrará la eliminación de escombros, señalamientos de construcción, material excedente, etc.

El destino final de la infraestructura de apoyo estará a cargo del contratista, ya que se reutilizan para otros proyectos.

Al término de las obras, y como parte del programa de supervisión ambiental, personal del área de ingeniería y del área ambiental de **NEOMEXICANA** verificarán que en el sitio del proyecto no queden elementos contaminantes.

II.2.8 Utilización de explosivos

El proyecto no considera la utilización de explosivos en ninguna de sus etapas.

***II.2.9* Recursos naturales que serán utilizados**

Debido a las características del proyecto no se emplearán recursos naturales para la operación y construcción de la **Estación de Descompresión**. El agua sólo se utiliza en pequeña cantidad, para preparar mezclas de concreto durante la construcción de la plancha de concreto donde se montará la **Estación de Descompresión de Gas Natural**.

No se aprovecha ningún otro recurso natural del área.

II.2.10 Materiales

Para la construcción de la **Estación de Descompresión** no se emplea en campo ninguna sustancia o producto químico.

La **Estación de Descompresión** es un sistema modular que ya viene completamente montado de fábrica, y que solamente requiere una plancha de concreto para ser colocado en el sitio requerido,

Solamente se requiere, por parte del cliente, la colocación de una plancha de concreto en su predio, así como pavimentación o asfalto en el área que funcionará como bahías de descarga y patio de maniobras para los camiones tipo **X-Perion de 40'**, que transportarán el gas natural comprimido.

Así mismo, se requieren topes de concreto para las ruedas traseras de los tractocamiones.

Durante la **etapa de mantenimiento**, se requerirán diversos materiales como válvulas, empaques, pintura y piezas especiales en caso de ser necesario el cambio de algunos componentes.

II.2.11 Equipo requerido

Esencialmente, las obras de preparación del terreno y construcción de la **Estación de Descompresión** objeto del presente proyecto, involucran únicamente operaciones de colado de la plantilla de concreto, ajustes y trabajos de soldadura del tramo de tubería a la salida de la Estación en el punto de entrega, y aplicación de pintura. En consecuencia, se utilizará únicamente equipo especializado para este tipo de actividades.

Las jornadas de trabajo contempladas corresponden a jornadas normales de 40 hrs. semanales diurnas, posiblemente modificadas por imprevistos y por las necesidades de programación.

El equipo que se espera emplear en la preparación y construcción de las obras de instalación del proyecto sería básicamente un camión plataforma y una grúa para descargar el contendor de la Estación, así como equipo de soldadura y una planta portátil de energía eléctrica, así como herramientas manuales y eléctricas diversas.

II.2.12 Obras y servicios de apoyo

Durante la construcción no será necesario construir instalaciones provisionales para el almacenamiento temporal de materiales, herramienta y objetos personales de los obreros y personal técnico de supervisión. Se solicitará a la empresa contratante un espacio para resguardo de materiales y equipo.

Dado que el **Sistema de Descompresión de Gas Natural** objeto del presente estudio se encontrará en la zona urbana e industrial del **Municipio** de **Jiutepec**, no se requerirá instalar campamentos, dormitorios provisionales ni caseta de vigilancia. El personal a utilizar en la fase de construcción se transportará diariamente de ida y vuelta por su cuenta, estando a cargo de la empresa contratista.

Por tal motivo, no se requieren campamentos u oficinas de campo.

II.2.13 Requerimientos de agua

Agua cruda

Los requerimientos de agua cruda serán principalmente para las obras de preparación del terreno y construcción, aunque los volúmenes que se utilizarán serán mínimos, ya que solamente se utilizará para el colado de la plancha de concreto donde se montará el contendor de la Estación de Descompresión, y para algunos topes de concreto**.**

Agua potable

En relación al agua potable para servicios, se considera que durante la etapa de preparación del terreno y construcción, no se utilizará agua para sanitarios, debido a que serán cabinas portátiles tipo Sanirent.

El *agua potable para consumo humano* se adquiere normalmente de proveedores de agua de la zona o en casas comerciales, quienes la suministran en garrafones de agua purificada de 20 litros, los cuales se encontrarán a disposición del personal en campo. Se estima un consumo máximo de 8 garrafones de 20 litros de capacidad por mes, tomando en cuenta que la mayoría del personal prefiere consumir refrescos o agua embotellados.

Durante la etapa de operación de proyecto, no existirá consumo de agua. Sin embargo, se ocupa un poco de agua para la limpieza interior de la Estación de Descompresión.

II.2.14 Requerimientos de Energía y combustibles

Electricidad

Para los trabajos de construcción, en términos generales, no se requerirá de energía eléctrica.

En la *etapa de construcción* se requerirá de energía eléctrica, para realizar trabajos de soldaduras y utilizar herramientas eléctricas, que se obtiene de plantas generadoras portátiles de combustión interna que trabajan con gasolina.

Se requerirá energía eléctrica en la *etapa de operación* únicamente para la operación eficiente y continua de la instrumentación de medición y del sistema SCADA que será instalado en la **Estación de Descompresión**. Dependiendo de los requerimientos de energía del equipo SCADA, pudiera ser necesario instalar una línea de energía eléctrica

Combustibles

Para la *etapa de preparación del terreno y construcción* se requerirá diesel para la maquinaria a utilizar, además de gasolina y aditivos para los vehículos de transporte de la Estación de Descompresión (camión plataforma y grúa), y de supervisión de la obra; los combustibles serán adquiridos en las estaciones de servicio de la zona.

Para la *etapa de operación y mantenimiento* no se requerirá ningún tipo de combustible. Únicamente se requerirá gasolina para el transporte de equipo y personal de operación y/o supervisión.

II.2.14 Personal que será utilizado

Para las actividades de *preparación del terreno y construcción*, se utilizarán los servicios de personal especializado para la instalación del módulo de la Estación de Descompresión, de sus sistemas de control y seguridad, y de personal calificado para las obras civiles necesarias.

Por lo tanto, el personal que desarrollará esta etapa no tendrá ninguna relación laboral con la empresa, ya que serán dependientes directamente de la compañía contratista.

Por las características de los trabajos a desarrollar, se espera que el personal requerido sea de 6 trabajadores.

Durante todo el proceso de construcción estará presente un superintendente de construcción (personal de **NEOMEXICANA**), responsable de que todo se lleve a cabo de acuerdo a especificación.

Para la *etapa de operación y mantenimiento* se requerirá solamente de un operador.

II.2.15 Identificación de las sustancias o productos que vayan a emplearse y que puedan impactar el ambiente, así como sus características físicas y químicas.

El proyecto fue diseñado para el transporte y descompresión de gas natural, donde su principal componente, el **metano**, está clasificado como una Actividad Altamente Riesgosa (competencia de la Federación), cuando se usa, maneja, transporta o almacena a partir de una **Cantidad de Reporte de 500 Kg** en estado gaseoso, cantidad fijada por la autoridad en el **Segundo Listado de Actividades Altamente Riesgosas**, que se publicó en el *Diario Oficial de la Federación* el 4 de mayo de 1992, bajo criterios de inflamabilidad y explosividad.

Estudio de Riesgo Ambiental

El proyecto fue diseñado para la operación de un Sistema de Transporte de Gas Natural, mediante la tecnología de Gas Natural Comprimido (GNC) donde su principal componente, el metano, está clasificado como una Actividad Altamente Riesgosa (competencia de la Federación), cuando se usa, maneja, transporta o almacena a partir de una **Cantidad de Reporte de 500 Kg** en estado gaseoso, cantidad fijada por la autoridad en el **Segundo Listado de Actividades Altamente Riesgosas**, que se publicó en el *Diario Oficial de la Federación* el 4 de mayo de 1992, bajo criterios de inflamabilidad y explosividad.

Para el presente proyecto, en el caso de los contenedores de uno de los tracto camiones de transporte del gas natural comprimido que contará con **8,865 kg** de capacidad total, operando a una presión de **3,600 psi** y que estarán permanentemente conectados de forma alternada a la **Estación de Descompresión**, la cantidad de gas empacado en los cilindros del tracto camión rebasa los 500 kg de la cantidad de reporte, por lo tanto es necesario presentar un Estudio de Riesgo Ambiental, de acuerdo con lo señalado en el artículo 147 de la *Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente*. Por tal motivo, adjunto al presente documento se presenta el **Estudio de Riesgo Ambiental**, correspondiente, con el propósito de conocer las posibles zonas de afectación, y para sustentar la información que se requiere para la elaboración y aprobación del **Programa para la Prevención de Accidentes** del sistema.

.

Por otro lado, si al Gas Natural se le da un manejo adecuado y se evita todo contacto con una fuente de ignición, puede eliminarse prácticamente cualquier riesgo. En el Anexo 5 se presenta la hoja de datos de seguridad del gas natural de acuerdo al formato (**NOM-018-STPS-2000 Sistema para la identificación y comunicación de peligros y riesgos por sustancias químicas peligrosas en los centros de trabajo**).

II.2.9 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera

Residuos.
Residuos sólidos (Residuos no peligrosos):
En general, durante la construcción de la **Estación de Descompresión de Gas Natural**, se generarán segmentos pequeños de tubería, soldadura y recubrimiento de la misma, así como envases y embalajes de los materiales y equipos empleados.

La mayoría de los residuos generados serán enviados a recicladores locales, y el resto serán enviados a los servicios de limpia municipales. Se instalarán contenedores o depósitos específicos y con tapa para la recolección de los residuos generados, para evitar la generación de malos olores y la presencia de fauna indeseable, para ser enviados regularmente al relleno sanitario de **Jiutepec** por medio de una camioneta Pick-up propiedad de la compañía constructora.

Los sobrantes de papel, cartón, plástico, y pedacería metálica se enviarán al tiradero municipal, para su pepena.

Fig. 2.45 Uso de costales y botes de basura

La basura doméstica será recolectada por una empresa autorizada dedicada al manejo de desechos sólidos; el escombro resultante será depositado en sitios autorizados por el municipio.

Se considera un factor de generación de basura de aproximadamente 1.14 kg/pers./día, que incluye desechos orgánicos e inorgánicos.

Durante la etapa de operación de la **Estación de Descompresión** no se generan otros tipos de residuos sólidos, salvo ocasionalmente pedacería de tubería y electrodos gastados durante trabajos de mantenimiento eventuales, así como refacciones y empaques diversos.

Residuos peligrosos

De acuerdo con la Norma Oficial Mexicana **NOM-052-SEMARNAT-2005**, un residuo se considera peligroso cuando presenta una o más de las siguientes características: corrosividad, reactividad, explosividad, toxicidad, inflamabilidad y/o biológico infecciosas.

Debido a la naturaleza del proyecto, los residuos peligrosos que se generan en la etapa de operación y mantenimiento son:

- Grasas y aceites gastados
- Trapos, estopas y guantes impregnados de grasa o aceite.
- Botes de pintura.

Los residuos peligrosos generados durante la operación y mantenimiento, se almacenarán en contenedores adecuados a sus características de peligrosidad. Estos serán almacenados de manera temporal en un lugar diseñado especialmente para almacenar residuos peligrosos, que cumpla con todos los requerimientos marcados por la normatividad aplicable.

Los residuos de aceites lubricantes utilizados por la maquinaria pesada, las estopas y trapos impregnados, serán enviados a empresas autorizadas para su manejo, almacenamiento y disposición final adecuados.

En el área del proyecto no se realizarán operaciones de mantenimiento de la maquinaria de construcción, con el fin de evitar la generación de residuos.

Debido a la naturaleza del proceso, los residuos peligrosos que se generen serán debidamente manejados y almacenados de acuerdo con la *Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos (LGPGIR)* y su Reglamento. Estos residuos peligrosos deberán ser almacenados temporalmente en contenedores debidamente etiquetados e identificados. Con anticipación se contratará a un prestador de servicio autorizado, que se dedique a la recolección, transporte, tratamiento y disposición final.

Residuos líquidos

Etapas de preparación del sitio y construcción.

Para estas etapas se espera la generación de aguas residuales principalmente por la presencia de trabajadores en el sitio. Es decir, aguas sanitarias. Para las aguas residuales sanitarias, se contará con un sanitario portátil tipo sanirent, o en caso de llegar a un acuerdo con el usuario, se hará uso de los sanitarios de la empresa **NISSAN MEXICANA**.

Durante la etapa de operación, no se generan aguas residuales sanitarias.

Emisiones a la atmósfera

Durante la *etapa de construcción*, no se esperan emisiones atmosféricas significativas por el movimiento de tierras que es mínimo.

Se esperan emisiones de polvos producto de la elaboración de la cimentación y plataforma de concreto donde se colocará la **Estación de Descompresión**, mismas que serán mínimas y controladas.

Las emisiones a la atmósfera, durante estas etapas corresponden principalmente a:

Gases de combustión producidos por fuentes fijas y móviles. Incluye a las plantas generadoras de electricidad (fuentes fijas), y a los equipos y maquinaria (fuentes móviles); ambas fuentes operan a combustión a diésel.

Humos de soldadura. Emisiones fugitivas en cantidades no significativas debido a las tareas de soldadura durante de la instalación y montaje de la **Estación de Descompresión**.

Durante la *etapa de operación*, las emisiones contaminantes a la atmósfera, se deberán únicamente cuando la válvula de seguridad de la **Estación de Descompresión** se accione automáticamente para aliviar cualquier sobrepresión que sobrepase su punto de ajuste, con desfogue hacia la atmósfera, pero en cantidades que no representan algún riesgo de formación de nube explosiva. En cuanto el exceso de presión es aliviado, la válvula regresa a su posición de cierre.

Se dará mantenimiento a válvulas, reguladores y equipo en general, llevando un registro de las fallas detectadas señalando su localización, causas y tipo de reparación efectuada. Las válvulas que se puedan requerir durante una emergencia, se deben inspeccionar y checar su viabilidad operativa una vez cada año calendario, como mínimo.

Niveles de ruido

En la *etapa de construcción* de la **Estación de Descompresión**, se producirá el ruido propio de la maquinaria y equipo de construcción, en forma intermitente y a un nivel mínimo. Además, a pesar de que no existen casas habitación cercanas, ya que el proyecto se llevará a cabo en el interior de una empresa en unza zona industrial, no serán afectadas por ruidos molestos de este tipo.

Entre la maquinaria y equipo a utilizar se tiene un camión plataforma y una grúa de 20 toneladas.

Los niveles de emisión de ruido máximo permisible en fuentes fijas establecidos por el *Reglamento para la Protección del Ambiente contra la Contaminación originada por la Emisión de Ruido*, son: de 68 db(A) de 6 a 22 hrs., y de 65 db(A) de 22 a 6 hrs. (Art. 11).

Por otro lado, durante la *etapa de operación de la Estación de Descompresión de gas natural* no se generarán emisiones de ruido. Los niveles de emisión de ruido máximo permisible en las colindancias del predio cumplirán en todo momento con lo establecido en el Artículo 11 del *Reglamento para la Protección del Ambiente Contra la Contaminación Originada por la Emisión de Ruido*, apegándose a la Norma Oficial Mexicana **NOM-081-SEMARNAT-1994**, que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.

II.2.10 Infraestructura para el manejo y disposición adecuada de los residuos

Para los **residuos domésticos**, se instalarán tambos con tapa para recolectar basura, ubicados en el frente de trabajo. Se proporcionará un recipiente para basura (que en caso necesario podrá ser también una bolsa plástica). En el sito del proyecto existe un servicio regular de recolección y disposición final. Se deberá coordinar con la entidad responsable para cubrir el recojo de la basura generada en el área de trabajo.

Durante la *etapa de operación* no se generarán ningún tipo de residuos sólidos domésticos, tales como materia orgánica y basura en general, debido a que durante la etapa de operación el personal únicamente realizará trabajos de supervisión.

Para controlar los **residuos sanitarios**, se instalarán letrinas sanitarias móviles tipo Sanirent en el frente de trabajo.

Se desconoce la cantidad total de residuos que espera generar. Sin embargo, por experiencia con otros proyectos, se sabe que el volumen por unidad de tiempo es mínimo.

Cabe señalar que por política de la empresa, los obreros que trabajan en campo durante la construcción de la **Estación de Descompresión,** no comen al aire libre, sino que son transportados a un comedor o restaurante contratado específicamente para proporcionar dos comidas diarias, por lo que no se generan residuos domésticos por concepto de alimentos en campo.

Transportación de residuos peligrosos

La empresa se compromete a transportar sus residuos peligrosos en los vehículos que determine la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, bajo las condiciones previstas en el *Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (Publicado en el Diario Oficial el 30 de noviembre de 2006)* y en las Normas Oficiales Mexicanas correspondientes. Asimismo, los vehículos a utilizar, ya sean propios o contratados, estarán registrados ante la SCT, SETIQ-ANIQ, y SEMARNAT.

La empresa cumplirá en todo momento con lo establecido en *la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y su REGLAMENTO de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos*, publicado el 30 de noviembre de 2006, así como con las Normas Oficiales Mexicanas aplicables en materia ecológica y de salud.

Así mismo, se apegará a lo establecido en *el Reglamento para el Transporte Terrestre de Materiales y Residuos Peligrosos*, publicado en el Diario Oficial el 7 de abril de 1993.

La empresa presentará en su momento ante la Dirección General de Gestión Integral de Materiales y Actividades Riesgosas el Manifiesto para Empresa Generadora de Residuos Peligrosos, previo a su envío a disposición final, en el formato correspondiente publicado en el Diario Oficial de la Federación el 3 de mayo de 1989.

Asimismo se compromete a dar cumplimiento a las disposiciones contenidas en el *REGLAMENTO de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos*.

a) Sitios para la disposición de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial.

Se tendrán áreas para la colecta y almacenamiento de los residuos sólidos, donde se instalaran contenedores o depósitos específicos debidamente señalizados y con tapa para evitar la generación de malos olores y la presencia de fauna indeseable, para su separación y envío de los residuos sólidos al relleno sanitario de **Jiutepec**.

Los residuos no peligrosos serán enviados al relleno sanitario municipal a través del servicio de limpia local. La mayoría de los residuos generados durante la construcción del proyecto, tales como segmentos pequeños de tubería, soldadura y rebabas de la misma, así como envases y embalajes de los materiales empleados, serán enviados a recicladores locales a través de la empresa contratista, y el resto serán enviados al servicio de limpia municipal, cuyo destino final será el tiradero municipal de **Jiutepec**. En ningún momento se depositarán residuos en cañadas, barrancas, etc. No se tiene estimado el volumen total por tipo de residuo que será generado.

El transporte de los residuos será a través de los vehículos del servicio de limpia de los municipios, o en caso necesario utilizando camionetas Pick-up de la empresa.

b) Sitios para la disposición de los residuos peligrosos.

Los residuos industriales generados, que de acuerdo con las Normas Oficiales Mexicanas **NOM-052-SEMARNAT-2005** y **NOM-053-SEMARNAT-1993** se consideren como peligrosos, tales como residuos de pintura, estopas, grasas y aceites gastados, se depositarán en tambos metálicos de 200 litros para ser enviados a reciclaje, a destrucción térmica o a confinamiento controlado, para lo cual serán canalizados a través de una empresa debidamente registrada y autorizada para el manejo y transporte de residuos peligrosos.

Se estima que, de acuerdo al volumen de residuos a generar tanto durante la etapa de preparación del sitio y construcción como durante la etapa de operación, el proyecto pertenece a la categoría de **Micro Generador**, de acuerdo con lo señalado en el artículo 42 del *REGLAMENTO de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos*.

Sitios de disposición final

Disposición de desechos y materiales removidos

El material de desecho y residuos en general que se generen durante los trabajos de preparación del terreno y construcción, serán colocados temporalmente en un sitio específico a un costado del área de trabajo de manera que no representen riesgos de incendio y que no bloquee el acceso o a los lugares con estructuras. Es importante mencionar que los desechos generados como basura, escombro y material producto del corte de asfalto y/o concreto urbanos, así como de la limpieza para la construcción de la Estación de Descompresión, son los materiales que serán removidos.

La basura incluye material inservible tal como material producto de corte, cascajo y otros desechos. El grado de eliminación que se llevará a cabo dependerá del uso del suelo existente.

Dichos residuos serán almacenados temporalmente en un área acondicionada para el almacenamiento de este tipo de materiales, que cumplirá con las especificaciones contenidas en la LGPGIR y su reglamento, así como las normas oficiales mexicanas aplicables.

Posteriormente se realizará su retiro y disposición por parte de un proveedor que cuente con las autorizaciones ambientales correspondientes.

En el área del proyecto no se realizarán operaciones de mantenimiento de la maquinaria de construcción, con el fin de evitar la generación de residuos.

Debido a la naturaleza del proceso, los residuos peligrosos que se generen serán debidamente manejados y almacenados de acuerdo con la normatividad ecológica en vigor.

c) Sitios para la disposición de las aguas residuales generadas.

Debido a que en las *etapas de construcción y de operación* no se utilizará agua en el proceso, no existirá ningún tipo de descarga de aguas residuales. No se generan lodos en ninguna etapa del proyecto.

Disposición de desechos sanitarios

En cuanto a los desechos sanitarios (aguas sanitarias), que se generen durante la etapa de construcción del proyecto, se considera que serán mínimas y se tiene contemplado su manejo a través de una compañía especializada en el ramo, la cual se encarga de la limpieza de las **letrinas móviles tipo Sanirent**, siendo el contratista el responsable del manejo de las mismas.

De acuerdo con las normas internacionales, las casetas sanitarias deben situarse muy cerca de los trabajadores, pero lejos de fuentes de agua que puedan utilizarse para riego. Las medidas aproximadas de dichas casetas son: 1.10 mts de base x 2.45 mts. de alto. Cuentan con ventilas laterales, WC con tapa y asiento integrado, porta papel y bote de basura.

La frecuencia con la que la empresa que renta las casetas sanitarias les debe dar servicio de limpieza y desazolve será de cada tercer día.

La empresa de sanitarios móviles cuenta con el servicio de limpieza de los tanques de captación de las casetas sanitarias, por medio de tanques de succión (pipas), bombas y tanques sobre remolque (MINI-VACTOR), que diseña y fabrica la misma empresa.

Fig. 2.46 Uso de sanitarios portátiles durante la etapa de construcción

Tabla 2.8 Residuos que se generarán. Etapa de preparación del terreno y construcción (considerando únicamente el montaje e instalación del módulo de descompresión)

Tipo de residuo	Residuos representativos	Disposición final
Residuos sólidos	• Cartón de empaques • Plásticos de empaque • Pedacería de tubería de acero	• Venta • Servicio de limpia municipal
Residuos peligrosos	• Aceites lubricantes gastados • Estopas y trapos impregnados	• Confinamiento controlado
Aguas residuales	• Aguas residuales sanitarias	• Red de drenaje municipal
Residuos domésticos	• Papel • Empaques de alimentos • Restos de comida • Papel sanitario	• Relleno sanitario municipal
Emisiones a la atmósfera	• Gases de combustión de maquinaria y vehículos • Humos de soldadura	• Atmósfera y suelo

Emisiones de ruido	• Ruido de maquinaria y herramientas • Ruido por movimiento vehicular	• Atmósfera

CONCLUSIONES DEL CAPÍTULO

1.- El proyecto comprende la instalación de una **Estación de Descompresión**, con la finalidad de suministrar gas natural a la planta **Nissan Mexicana**.

2. La zona donde se ubicará la **Estación de Descompresión**, en el interior del predio industrial de **Nissan Mexicana**, ocupará una superficie de aproximadamente **400 m²**, suficientes para la circulación y estacionamiento de los tractocamiones, y las actividades a realizar por parte de **NEOMEXICANA**, correspondientes al módulo de descompresión y las bahías de descarga de los tractocamiones **X-Perion de 40 y 45'**

3. El uso de suelo del predio donde se establecerá el proyecto corresponde a **industrial**, de acuerdo con el *Programa Municipal de Desarrollo Urbano de Jiutepec*.

4. No se requieren caminos de acceso ya que la planta **Nissan Mexicana** ya cuenta con vía de acceso y calles interiores para el paso de tractocamiones hasta el sitio donde se instalará la **Estación de Descompresión**.

5. Se utilizarán las técnicas de construcción aceptadas por la Comisión Reguladora de Energía, basadas en estándares internacionales.

6.- La planta **Nissan Mexicana** se encargará de proporcionar un patio de maniobras pavimentado, caseta de vigilancia, plancha de concreto y demás infraestructura que se necesite para la instalación y operación de la **Estación de Descompresión**.