



## **I. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO**

### **I.1 Información general del proyecto**

El presente proyecto consiste en la construcción, instalación y operación de un sistema para transporte de gas natural propiedad de la empresa Gas Natural de Noroeste, S.A. de C.V., a ubicarse en el municipio de Acapulco de Juárez, en el estado de Guerrero. El sistema estará compuesto por 87 052 m de tubería, distribuidos de la siguiente manera: 39 569 m de tubería en acero al carbón de 8" D.N., 10 748 m de tubería en polietileno de 4" D.N., 30 316 m de tubería en polietileno de 3" D.N., 2 159 m de tubería en polietileno de 2" D.N. y 4 260 m de tubería en polietileno de 1 ½" D.N..

Para lo anterior, en el presente proyecto se involucrarán actividades de preparación del sitio, construcción del sistema para transporte y puesta en marcha del proyecto (operación), donde se verán involucradas actividades de mantenimiento del sistema.

#### **I.1.1 Naturaleza del proyecto**

El presente proyecto consiste en la instalación de un Sistema para Transporte de Gas Natural, con el objetivo de abastecer de un combustible más amigable con el ambiente como es el Gas Natural, a los socios comerciales de Gas Natural del Noroeste, S.A. de C.V. localizados en el municipio de Acapulco de Juárez, estado de Guerrero.

El gas natural es reconocido como el más limpio entre los combustibles fósiles, por lo que la relación hidrógeno-carbono comparada con la de otros combustibles hace que en su combustión se emita menos CO<sub>2</sub> por unidad de energía producida.

Actualmente el corporativo al que pertenece Gas Natural del Noroeste, S.A. de C.V., promueve el uso del gas natural como el combustible de mayor uso en los procesos productivos de las empresas de la región, así como de otras industrias aledañas a los municipios en los cuales se localizará el proyecto; lo anterior, previendo una reducción de contaminantes emitidos por las industrias, un ahorro por costos de combustibles y una reducción de enfermedades respiratorias en los habitantes de la región.

El gas natural está compuesto principalmente por gas metano, uno de los combustibles más utilizados en el mundo y al que se tiene acceso en México a través de una red subterránea que crece constantemente. Sus usos son muy variados, por ejemplo se utiliza para satisfacer las necesidades energéticas de los hogares, para la operación de sistemas de calefacción y de aire acondicionado, en diversas actividades industriales, principalmente, para la generación de electricidad. En muchas ocasiones el gas natural se agrupa con otros hidrocarburos; sin embargo, tiene características únicas que lo diferencian de los demás combustibles, ya que contamina menos cuando arde y a su vez es más eficiente en los procesos de calentamiento. Es importante mencionar que el metano no tiene olor ni color. Es más ligero que el aire, así que no se mezcla cuando se libera a la atmósfera y por ende en un espacio abierto se reduce el peligro de combustión.

El crecimiento y desarrollo industrial del municipio donde incidirá el sistema para transporte de gas natural, permitirá a Gas Natural del Noroeste, S.A. de C.V., cubrir la necesidad y demanda del energético de los socios comerciales establecidos en la localidad, con la posibilidad de que a futuro se puedan integrar otras empresas.

El utilizar Gas Natural como combustible, permitirá tener una menor generación de contaminantes que impacten al medio ambiente, ya que es un combustible más eficiente en cuanto a ahorro de energía, genera menos costos por mantenimiento y menor generación de residuos peligrosos, es más seguro en su manejo y transportación.



### **I.1.2 Selección del sitio**

Dentro de la planeación del presente proyecto, se considera como objetivo principal, trabajar sustentablemente en las diferentes etapas del mismo, es por eso que para la selección del sitio, se tomaron en cuenta criterios para que en lo posible no se dañe la vegetación existente en la zona, con el objetivo de reducir significativamente los impactos que se pudieran generar al medio ambiente por las actividades de despalme en la etapa de preparación del sitio y por la apertura de zanjas en la etapa de construcción.

#### **I.1.2.1 Criterios Ambientales**

- J No se afectarán directa ni indirectamente las áreas naturales protegidas ya que el sitio donde incide el proyecto no se encuentra dentro de un Área Natural Protegida.
- J No se afectarán especies de flora o fauna que se encuentren incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010,
- J No se requiere el Cambio de Uso de Suelo (CUS),
- J Durante la obra civil del proyecto no se requiere de infraestructura provisional o de apoyo para la construcción del sistema para transporte,
- J Cabe mencionar, que la trayectoria propuesta para la instalación del sistema para transporte fue seleccionada de acuerdo a los recorridos en campo, ya que se aprovecharán derechos de vía de caminos existentes con lo cual se mitigarán los impactos hacia la vegetación natural, así mismo, se evitará incidir en lo mayor posible con asentamientos humanos que puedan ser afectados durante la obra civil y puesta en marcha del proyecto.

#### **I.1.2.2 Criterios Técnicos**

- J Cumplirá con las normas de seguridad (NOM-001-SECRE-2010 y NOM-007-SECRE-2010, principalmente) específicas para manejo de gas natural,
- J Demanda energética por parte de la industria de la región de combustibles más económicos y amigables con el medio ambiente,
- J Abastecimiento de gas natural de una manera confiable y segura, hacia los socios comerciales.

#### **I.1.2.3 Selección de la trayectoria**

El trazo propuesto para el sistema para transporte de gas natural fue seleccionado en base a los objetivos del proyecto, a los estudios de reconocimiento del sitio, a las vialidades existentes y a la accesibilidad al área de influencia.

La trayectoria seleccionada para el presente proyecto, fue determinada para la mayor captación de clientes, proponiendo el desarrollo del proyecto dentro de vialidades existentes, con el fin de minimizar los impactos al medio ambiente. De forma técnica se determinó el trazo visualizando la minimización de accesorios para la construcción del gasoducto, tratando de maximizar la cobertura para el suministro de gas natural a los clientes potenciales.

Aunado a lo anterior, para la selección de la trayectoria influyeron factores topográficos, operativos y de seguridad, así como ambientales, para provocar el menor impacto posible al medio ambiente, por lo que se considera que la ubicación propuesta es la más adecuada.



Como criterios complementarios utilizados para la selección de la trayectoria se tienen los siguientes:

- Para la definición del trazo se consideró la ruta más corta y segura en coordinación de acuerdo a la accesibilidad de la zona.
- A lo largo de la trayectoria del sistema para transporte de gas natural, se buscó la manera de minimizar las afectaciones a la vegetación natural y maximizar el uso de derechos de vía existentes.

### **I.1.3 Ubicación física del proyecto y planos de localización**

El presente proyecto se instalará en el municipio de Acapulco de Juárez, consiste en la infraestructura para el transporte de gas natural compuesto por tubería en acero al carbón de 8" y Polietileno de 4" D.N., 3" D.N., 2" D.N. y 1 ½" D.N., con una longitud total de 87 052 m.

### **I.1.4 Dimensiones del proyecto**

El sistema para transporte de gas natural, estará conformado por tubería en Acero al Carbón de 8" y en polietileno de 6" D.N., 4" D.N., 3" D.N., 2" D.N. y 1 ½" D.N., con una longitud total de 87 052 m.

Para la instalación de los gasoductos que conforman el sistema para transporte de gas natural que se pretende instalar en el municipio de Acapulco de Juárez, en el estado de Guerrero, se realizará la apertura de una zanja, misma que de acuerdo al diámetro de cada ducto tendrá dimensiones variables, para la tubería de 8" D.N. se realizará la apertura de una zanja de 0,5 m de ancho por 1,5 m de profundidad, de 0,2 m para las tuberías de 4" y 3" y de 0,15 m para las tuberías de 2" y 1 ½", todas quedarán instaladas a una profundidad de 1,5 m. Además, para la realización de las maniobras que se requieren durante la construcción del proyecto, se ocupará una franja de desarrollo de 5 m, misma que corresponde a las vialidades existentes en los comercios y casas habitación donde se pretende trabajar.

### **I.1.5 Uso actual de suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias**

El área comprendida durante las trayectorias del sistema para transporte de gas natural promovido por la empresa Gas Natural del Noroeste, S.A. de C.V., se encuentra en su totalidad dentro de la Región Hidrológica No. 19 Costa Grande.

Uso de suelo: De acuerdo a la Carta de Uso de suelo y Vegetación E1411, Escala 1:250 000 Serie V, el uso de suelo y vegetación existente en toda la trayectoria del sistema para transporte de gas natural es. Zona Urbana, Selva Subcaducifolia, Pastizal, Vegetación Hidrófila y Agrícola – Pecuaria – Forestal.

Uso de los cuerpos de agua: Durante los recorridos en campo por la zona donde se ubicará el sistema para transporte de gas natural, se constató la existencia de arroyos naturales para la conducción de aguas residuales, así como algunos otros arroyos para la conducción de agua pluvial y ríos que desembocan en el Océano Pacífico.

El uso principal de los cuerpos de agua que inciden con la trayectoria del sistema para transporte de gas natural es el de captación y conducción de aguas residuales, además, debido a que el presente proyecto colina con el Océano Pacífico, la principal actividad económica es la Pesca y el Turismo.



El Proyecto está inmerso en la Región Hidrográfica No. 19 Costa Grande, en la Cuenca Hidrográfica del Río Atoyac y Otros, específicamente dentro de la Subcuenca de la Bahía de Acapulco, conformada por corrientes intermitentes de agua.



## II. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL VERIFICADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO.

### II.1 Delimitación del área de estudio

De acuerdo a lo establecido en la Guía para la Presentación de la Manifestación de Impacto Ambiental, Industria del Petróleo, Modalidad Particular, para la delimitación del Sistema Ambiental (SA), se utilizará la regionalización establecida por las Unidades de Gestión Ambiental de los Ordenamientos Ecológicos locales donde se ubica el proyecto, sin embargo, para este caso solo existe el Programa Ordenamiento Ecológico General del Territorio Nacional, sin embargo la Unidad Ambiental Biofísica (UAB) donde incide el proyecto es muy grande en comparación con la distribución del proyecto, por lo que, para la delimitación del SA se aplicaron los siguientes criterios establecidos en la guía en mención:

#### **a) Dimensiones del proyecto, distribución de obras y actividades a desarrollar, sean principales, asociadas y provisionales, sitios para la disposición de desechos.**

El sistema para transporte de gas natural que será instalado tiene una longitud total de 87 052 m, mismo que quedará instalado dentro de una zanja de 0,15 m a 0,4 m de ancho por 1,5 m de profundidad, para lo cual se requiere una franja de desarrollo de 5 m de ancho en toda la trayectoria del sistema. Para este caso en particular no se requieren obras asociadas o provisionales, como campamentos, almacenes o caminos de acceso, además de sitios para la disposición de residuos.

#### **b) Factores sociales (poblados cercanos).**

El sistema para transporte de gas natural se instalará en su totalidad dentro del área de influencia en la zona urbana de Acapulco de Juárez, en el Estado de Guerrero.

#### **c) Rasgos geomorfoedafológicos, hidrográficos, meteorológicos, tipos de vegetación, entre otros.**

El proyecto se ubica dentro de la Provincia Fisiográfica denominada Sierra Madre del Sur, específicamente dentro de la Subprovincia fisiográfica Costas del Sur, donde la edafología es muy similar en grandes extensiones ya que predominan los suelos tipo Leptosol, Regosol, Solonchak y Phaeozem, sin embargo el proyecto únicamente incide con estos dos últimos.

En cuanto a los rasgos hidrográficos, el proyecto incide dentro de la Región Hidrológica No. 19 Costa Grande, dentro de la Cuenca Hidrológica del Río Atoyac, específicamente dentro de las Subcuencas hidrológicas del Río Coyuca y Lago de Tres Palos. El tipo de clima predominante es Aw1 y Aw0 que corresponden a un tipo de clima Cálido Subhúmedo, donde se pueden encontrar concentraciones de la Selva Subcaducifolia, Bosque de Encino y Selva Perennifolia, principalmente en las zonas altas

#### **d) Tipo, características, distribución, uniformidad y continuidad de las unidades ambientales.**

Las características del ecosistema presente en el área del proyecto, son muy similares a lo largo y ancho del área de influencia del mismo, ya que en su totalidad el proyecto incide dentro de la zona urbana de Acapulco, por lo que predominan los sectores comerciales y turísticos con grandes concentraciones de personas, y solo en las zonas altas o periféricas de la zona urbana existen concentraciones de Selva y Bosque, principalmente. En el aspecto biótico es posible indicar que por las características y distribución de dichos aspectos, el ecosistema es uniforme y continuo, presentando grandes concentraciones de vegetación natural e inducida.



Por lo indicado anteriormente, es difícil establecer límites para el área de estudio, por tal motivo se utilizaron los factores abióticos, como tipo de clima, rasgos edafológicos y geológicos, así como límites municipales del área geográfica correspondiente al proyecto, sobreponiendo las capas y determinar una sola área para definir el Sistema Ambiental del proyecto.

**a) Clima.**

**Tipo de clima.**

El tipo de clima existente en el Sistema Ambiental, según la clasificación de Köppen modificada por Enriqueta García (1981) es del tipo Aw0 y Aw1 que corresponden a un tipo de clima Cálido subhúmedo.

**Normales Climatológicas**

Los climas predominantes en el área del proyecto son Aw0 y Aw1 que corresponden a un clima Cálido Subhúmedo.

- ) El clima Aw1 Cálido Subhúmedo, tiene una temperatura media anual mayor de 22°C y temperatura del mes más frío mayor de 18°C. Las lluvias se presentan principalmente en verano, con una precipitación del mes más seco entre 0 y 60 mm y el porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10,2% del total anual.
- El clima Aw1 Cálido Subhúmedo, tiene una temperatura media anual mayor de 22°C, la temperatura del mes más frío es mayor de 18°C. Las lluvias se presentan principalmente en verano, el mes más seco con una precipitación menor a 60 mm y el porcentaje de lluvia invernal es del 5% al 10,2% del total anual.

De acuerdo a la consulta realizada la precipitación normal total anual es de 1 367,3 mm con temperatura promedio de 27,9°C, así mismo de acuerdo a los datos consultados en el Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias (INIFAP), la velocidad del viento promedio es de 2,93 m/s y el promedio histórico de humedad relativa es de 56,74%.

De acuerdo a la consulta realizada, se considera que el estado de Guerrero es una zona susceptible a fenómenos climatológicos tales como, huracanes y tormentas tropicales, ya que en los últimos diez años, se han presentado fenómenos climáticos que han causado daños severos a la Ciudad de Acapulco (donde se instalará el proyecto), tal es el caso de el Huracán Manuel, quien en el año 2013 causó graves inundaciones y deslaves en dicha ciudad, lo que provocó que esta ciudad fuera considerada como zona de desastre por el Gobierno Federal, por tal motivo, dentro del diseño y trayectoria del sistema para transporte de gas natural, la promotora ha considerado las posibles afectaciones al mismo a causa de fenómenos climatológicos, por lo que la profundidad de los ductos tendrá un factor de seguridad mayor al que indica la NOM-003-SECRE-2011, además de que se empleará tubería resistente y que tiene una flexibilidad para poder doblarse sin romperse, lo cual es favorable en caso de presentarse una situación de emergencia por inundaciones o deslaves. Aunado a que contará con válvulas de seccionamiento para interrumpir el suministro de gas natural en caso de ser requerido.



## **b) Geología y Geomorfología.**

### **b.1 Características litológicas del área.**

El manejo de criterios geológicos y de otras disciplinas permite establecer inferencias que conduzcan a la localización de mantos de agua subterránea, yacimientos de petróleo, concentraciones minerales susceptibles de explotarse económicamente, afloramiento de roca útil como material de construcción, y de zonas con potencialidad geotérmica.

En el SA del proyecto la geología es muy variada, ya que se presenta suelo tipo aluvial y litoral característico de las costas mexicanas, así como rocas metamórficas, ígneas extrusivas y rocas ígneas intrusivas principalmente, mismas que se describen a continuación:

**Rocas Metamórficas:** Resultan de la transformación de rocas preexistentes que han sufrido ajustes estructurales y mineralógicos bajo ciertas condiciones físicas o químicas, o una combinación de ambas, como son la temperatura, la presión y/o la actividad química de los fluidos (agentes del metamorfismo). Estos ajustes, impuestos comúnmente bajo la superficie, transforman la roca original sin que pierda su estado sólido generando una roca metamórfica. La roca generada depende de la composición y textura de la roca original, de los agentes del metamorfismo, así como del tiempo en que la roca original estuvo sometida a los efectos del llamado proceso metamórfico. Por la naturaleza de su origen puede haber una gradación completa entre las rocas metamórficas y las ígneas o sedimentarias de las que se formaron. El estudio de estas rocas provee información muy valiosa acerca de procesos geológicos que ocurrieron dentro de la Tierra y sobre su variación a través del tiempo.

**Rocas Ígneas Intrusivas:** Son rocas formadas en el interior de la corteza terrestre. Cuando un magma se enfría bajo la superficie lo hace más lentamente, permitiendo un mejor desarrollo de los cristales, que debido a eso alcanzan tamaños que pueden ser observados a simple vista, generalmente abarcan grandes extensiones de terreno y llegan a la superficie terrestre mediante procesos orogénicos (deformaciones tectónicas) o mediante procesos externos de erosión. Dentro de este tipo de rocas, algunos autores reconocen una clase intermedia, la hipoabisal, que incluye a las rocas que han cristalizado a una profundidad moderada y se presentan en forma de filones o diques, rellenando grietas; son mucho menos abundantes que las plutónicas y se encuentran casi siempre asociadas a ellas.

**Rocas Ígneas Extrusivas:** Las rocas volcánicas típicas son formadas por el rápido enfriamiento de la lava y de fragmentos piroclásticos. Este proceso ocurre cuando el magma es expulsado por los aparatos volcánicos; ya en la superficie y al contacto con la temperatura ambiental, se enfría rápidamente desarrollando pequeños cristales que forman rocas de grano fino (no apreciables a simple vista) y rocas piroclásticas. Los piroclásticos (del griego pyro, fuego, y klastos, quebrado), son producto de las erupciones volcánicas explosivas y contienen fragmentos de roca de diferentes orígenes, pueden ser de muchas formas y tamaños.

Cabe mencionar que, la trayectoria del sistema para transporte de gas natural, incide en su mayor parte en el litoral del Océano Pacífico, donde predomina el suelo tipo Aluvial y la Roca Metamórfica.

En el SA del proyecto existen fracturas y fallas geológicas de gran importancia, además de que, el sistema para transporte de gas natural incide en fallas geológicas que pueden causar afectaciones al proyecto, lo anterior considerando que la zona donde se ubica el proyecto es considerada como una Zona Sísmica Tipo D, la cual es zona donde se han reportado grandes sismos históricos, donde la ocurrencia de sismos es muy frecuente y las aceleraciones del suelo pueden sobrepasar el 70% de la aceleración de la gravedad. Por lo que, la promovente durante el diseño del sistema, tomó en



consideración este tipo de criterios para la selección de la tubería y demás accesorios que componen el sistema.

### **b.2 Características geomorfológicas.**

La fisiografía está definida como la descripción de la naturaleza a partir del estudio del relieve y la litosfera, en conjunto con el estudio de la hidrosfera, la atmósfera y la biosfera.

El municipio de Acapulco de Juárez se localiza en la Provincia Sierra Madre del Sur (100%), en las subprovincias Costas del Sur (94,4%) y Cordillera Costera del Sur (5,6%), con sistemas de topofomas correspondientes a Sierra baja compleja (42,83%), Lomerío con llanuras (22,97%), Sierra alta compleja (12,64%), Llanura costera con lagunas costeras salina (7,77%), Llanura con lomerío (6,08%), Valle ramificado con lomerío (5,61%), Llanura costera salina (1,72%), Llanura costera con lagunas costeras (0,16%) y Valle intermontano (0,22%).

En lo que corresponde al Sistema Ambiental del proyecto, la geomorfología está compuesta por Sierra Baja Compleja, Lomerío con Llanuras y Sierra Alta, principalmente. El sistema Ambiental Incide en la Provincia fisiográfica denominada Sierra Madre del Sur, específicamente dentro de la Subprovincia fisiográfica Costas del Sur.

### **b.3 Características del relieve.**

El área del proyecto se caracteriza por presentar un suelo plano en su mayor parte, con altitudes que van desde los cero metros hasta los 11 metros sobre el nivel del mar (msnm), solo en una longitud promedio de 7 km, el proyecto incide en una sierra que presenta elevaciones de hasta 322 msnm, lo cual provoca que la visibilidad del proyecto se fragmente por este cambio tan brusco de elevación, lo cual es un criterio significativo para la etapa de construcción, ya que en esta zona se aplicarán procedimientos especiales de construcción, así como de seguridad para el personal y los usuarios que transiten por la vialidad donde tendrá incidencia el proyecto.

### **b.4 Presencia de fallas y fracturamientos.**

En la trayectoria del sistema para transporte de gas natural existe la presencia de fallas y fracturas, misma que pueden causar afectaciones al sistema en caso de presentarse un sismo, por lo que, desde el proceso de selección de la tubería, se consideró un factor de seguridad de la misma, acorde a soportar afectaciones externas por el movimiento telúrico de la tierra.

### **b.5 Susceptibilidad de la zona a sismicidad.**

El sistema para transporte de gas natural, al igual que la del Sistema Ambiental, son susceptible a fenómenos sísmicos, ya que el proyecto se ubica en una zona considerada como Sísmica Tipo D, la cual es zona donde se han reportado grandes sismos históricos, donde la ocurrencia de sismos es muy frecuente y las aceleraciones del suelo pueden sobrepasar el 70% de la aceleración de la gravedad. Por lo que, la promotora durante el diseño del sistema, tomó en consideración este tipo de criterios para la selección de la tubería y demás accesorios que componen el sistema.



**c) Suelos.**

Los tipos de suelo existentes en la trayectoria del sistema para transporte de gas natural son: Leptosol, Solonchak, Arenosol y Feozem.

**Feozem:** Su nombre deriva de la combinación del vocablo latino *phaios*, oscuro, y del ruso *zemlja*, tierra oscura, orgánica. Los Phaeozems son suelos caracterizados por poseer un horizonte superficial A, oscuro por su elevado contenido en materia orgánica. Esta le confiere una elevada estabilidad estructural, porosidad y fertilidad (horizonte móllico). Posee una extraordinaria actividad biológica, lo que se manifiesta en una buena integración de la materia orgánica con la mineral. Suelen desarrollarse sobre materiales de reacción básica, blandos, como los tills y los coluviones, en condiciones relativamente estables.

**Leptosol:** El término leptosol deriva del vocablo griego "leptos" que significa delgado, haciendo alusión a su espesor reducido.

El material original puede ser cualquiera tanto rocas como materiales no consolidados con menos del 10 % de tierra fina.

Aparecen fundamentalmente en zonas altas o medias con una topografía escarpada y elevadas pendientes. Se encuentran en todas las zonas climáticas y, particularmente, en áreas fuertemente erosionadas.

El desarrollo del perfil es de tipo AR o AC, muy rara vez aparece un incipiente horizonte B. En materiales fuertemente calcáreos y muy alterados puede presentar un horizonte Móllico con signos de gran actividad biológica.

Son suelos poco o nada atractivos para cultivos; presentan una potencialidad muy limitada para cultivos arbóreos o para pastos. Lo mejor es mantenerlos bajo bosque.

**Solonchak:** El término solonchak deriva de los vocablos rusos "sol" que significa sal y "chak" que significa área salina, haciendo alusión a su carácter salino.

El material original lo constituye, prácticamente, cualquier material no consolidado.

Se encuentran en regiones áridas o semiáridas, principalmente en zonas permanentemente o estacionalmente inundadas. La vegetación es herbácea con frecuente predominio de plantas halófilas; en ocasiones aparecen en zonas de regadío con un manejo inadecuado. En áreas costeras pueden aparecer bajo cualquier clima.

El perfil es de tipo AC o ABC y, a menudo, con propiedades gleicas en alguna zona. En áreas deprimidas con un manto freático somero, la acumulación de sales es más fuerte en la superficie del suelo, solonchaks externos. Cuando el manto freático es más profundo, la acumulación salina se produce en zonas subsuperficiales del perfil, solonchaks internos.

Los Solonchaks presentan una capacidad de utilización muy reducida, solo para plantas tolerantes a la sal. Muchas áreas son utilizadas para pastizales extensivos sin ningún tipo de uso agrícola.

**Arenosol:** El término Arenosol deriva del vocablo latino "arena" que significa arena, haciendo alusión a su carácter arenoso.

Los Arenosoles se desarrollan sobre materiales no consolidados de textura arenosa que, localmente, pueden ser calcáreos. En pequeñas áreas puede aparecer sobre areniscas o rocas silíceas muy alteradas y arenizadas.

Aparecen sobre dunas recientes, lomas de playas y llanuras arenosas bajo una vegetación herbácea muy clara y, en ocasiones, en mesetas muy viejas bajo un bosque muy claro. El clima puede ser cualquiera, desde árido a perhúmedo y desde muy frío a muy cálido.

El perfil es de tipo AC, con un horizonte E ocasional. En la zona seca solo presenta un horizonte ócrico superficial. En los trópicos perhúmedos tienden a desarrollar un horizonte álbico. En la zona templada húmeda muestran rasgos iluviales de humus, hierro y arcilla, sin llegar a tener carácter diagnóstico.



La mayoría de los Arenosoles en la zona seca se usan para pastoreo extensivo, más si se riegan pueden soportar una gran variedad de cultivos. En la zona templada se utilizan para pastos y cultivos, aunque pueden requerir un ligero riego en la época más seca. En los trópicos perhúmedos son químicamente casi estériles y muy sensibles a la erosión, por lo que deben dejarse sin utilizar.

### ***Hidrología Superficial y Subterránea.***

#### **d.1 Hidrología superficial.**

El Sistema Ambiental incide dentro de la Región Hidrológica Costa Grande, dentro de la Cuenca Hidrológica del Río Atoyac, específicamente dentro de las Subcuencas hidrológicas del Río Coyuca y Lago de Tres Palos.

Dentro del SA del proyecto existen varios cuerpos de agua naturales de los cuales dos serán cruzados en tres ocasiones mediante la perforación direccional, con la finalidad de evitar impactos al cauce natural de los mismos.

#### **d.2 Hidrología subterránea.**

Se denomina acuífero a una masa de agua existente en el interior de la corteza terrestre debida a la existencia de una formación geológica que es capaz de almacenar y transmitir el agua en cantidades significativas. Desde el punto de vista hidrológico, el fenómeno más importante relacionado con los acuíferos es la recarga y descarga de los mismos. La recarga natural de los acuíferos procede básicamente del agua de lluvia que a través del terreno pasa por infiltración a los acuíferos. Esta recarga es muy variable y es la que geológicamente ha originado la existencia de los acuíferos. Por otra parte la recarga natural tiene el límite de la capacidad de almacenamiento del acuífero de forma que en un momento determinado el agua que llega al acuífero no puede ser ya almacenada y pasa a otra área, superficie terrestre, río, lago o incluso otro acuífero.

El proyecto se ubica dentro del Acuífero Bahía de Acapulco. Las actividades del proyecto no causarán afectaciones a la hidrología superficial y subterránea.

## **ASPECTOS BIÓTICOS**

### **a) Vegetación Terrestre.**

El análisis del uso de suelo y la vegetación permite conocer el valor funcional del uso y el contenido de las comunidades vegetativas, ya que es importante respetar la vegetación existente como elemento estabilizador microclimático y estético, así como lograr la preservación de especies que son propias de la región y que denota la identificación del paisaje.

#### ***Municipio de Acapulco de Juárez.***

La vegetación predominante es la conocida como selva caducifolia, integrada por diferentes especies, como tepehuaje, bonete, cazahuate y pochote; en la serranía se localizan áreas de bosque de pino y encino; al norte del poblado Altos del Camarón hay variedad de árboles frutales: palmares de coco, tamarindos, nanches, guayabos, almendros, granados, ciruelos y mangos.

El proyecto no afectará vegetación natural ya que se instalará dentro de derechos de vía existentes.



## **b) Fauna.**

### Municipio de Acapulco de Juárez.

En relación a la fauna, existe conejo, iguana, tejón, zorrillo, mapache, venado, zopilote, zanate, tortolita, paloma, gavilán, pelícano, perico, gaviota, garza, tortuga marina, cocodrilo, trucha, mojarra, palometa, almejas, camarones, cangrejos, langosta y pulpo, entre otros.

El presente proyecto no causará afectaciones a la fauna existente en el municipio de Acapulco de Juárez, ya que en su totalidad quedará instalado en zona urbana donde la fauna silvestre es escasa o nula dadas las actividades antropogénicas que se desarrollan en el área.

## **PAISAJE**

El paisaje presente en la zona donde se ubicará el proyecto es un factor determinante para las actividades que se realizarán en la instalación del sistema para transporte de gas natural, ya que gracias a esto, es posible que se cuente con las condiciones de suelo favorables para la preparación y excavación del mismo, debido a que en la zona se presentan en su mayor parte paisajes naturales totalmente modificados por la creación de zonas urbanas, complejos turísticos de gran importancia y vialidades que son ampliamente transitadas, lo cual significa que las actividades a realizar para la puesta en marcha del proyecto no representan un impacto negativo considerable para el paisaje presente, lo anterior, debido a que durante la realización de la obra civil del proyecto, el suelo que se extraiga producto de la excavación de la zanja se utilizará de nuevo para su relleno y compactación, aunado a que el proyecto consiste en la instalación de un gasoducto subterráneo, por lo que la visibilidad del paisaje no se verá afectada por la presencia de infraestructura para la conducción del gas natural.

Visibilidad: El área en estudio, presenta sitios que tienen en promedio 39 m.s.n.m. como altitud en toda el área de influencia donde se pretende instalar sistema para transporte de gas natural, por lo que la visibilidad en el paisaje puede considerarse homogénea en su mayor parte, sin embargo, solo en una longitud promedio de 7 km, se incide con una sierra que presenta elevaciones de hasta 322 msnm, lo cual provoca que la visibilidad del proyecto se fragmente por este cambio tan brusco de elevación, lo cual es un criterio significativo para la etapa de construcción, ya que en esta zona se aplicarán procedimientos especiales de construcción, así como de seguridad para el personal y los usuarios que transiten por la vialidad donde tendrá incidencia el proyecto. En cuanto a la instalación del proyecto, es importante indicar que debido a que este quedará de manera subterráneo no se causarán alteraciones en la visibilidad del paisaje.

Calidad paisajista: El área donde se localizará el sistema para transporte de gas natural presenta los elementos del tipo agrícola, con áreas naturales que pertenecen a la Selva Subcaducifolia, Selva Perennifolia y el Bosque de Encino, principalmente. También existen áreas sin vegetación natural (como en la zona urbana donde se ha destituido totalmente de vegetación y se ha introducido especies de ornato), por lo que la calidad paisajística está modificada parcialmente por la actividad antropogénica de tipo histórico. La vegetación se distribuye sobre áreas de muy diversa pendiente y en accidentes fisiográficos muy diversos, lo que le otorga una calidad muy heterogénea no siempre accesible para su apreciación debido a la carencia de vías de comunicación.

El sistema ambiental esta visualmente determinado por Sierras y Lomeríos. El área en estudio se localiza en la provincia denominada Sierra Madre del Sur, específicamente dentro de la subprovincia Costas del Sur, donde el paisaje está dominado por sus sistemas de topofomas de altitudes muy variadas, en segundo término como elemento biótico se tiene vegetación perteneciente a la Selva y al



Bosque, así como de los ciclos agrícolas anuales que cubren algunas zonas del sistema ambiental en los alrededores de la zona de influencia del proyecto.

***Fragilidad:*** El suelo presente en el área de influencia del proyecto, debido a su composición física de rocas ígneas y metamórficas, así como suelos aluviales, y al tipo de clima ya mencionado, tiene la capacidad de adaptarse a cualquier cambio natural que en él se pueda dar, sin embargo, para cambios ocasionados por la actividad humana, se considera que el ecosistema es endeble y difícil de adecuarse a los impactos ocasionados, por ello, Gas Natural del Noroeste, S.A. de C.V., propone actividades de remediación y mitigación de los impactos negativos que puedan ser ocasionados por la instalación del sistema para transporte de gas natural, mismos que puedan llegar a modificar el paisaje natural de la zona.

Los aspectos del paisaje contienen elementos de los cuales el que tiene mayor relevancia es el de los terrenos agrícolas y áreas compuestas por selva baja caducifolia. Debido a esto, las actividades principales que se desarrollan en la región son las agrícolas y ganaderas, predominando ésta última en las áreas rurales de la zona en estudio, debido a las condiciones climatológicas que permiten el crecimiento de pastizal silvestre que beneficia el pastoreo de ganado.

La fragilidad del sistema ambiental se encuentra en un equilibrio visual considerando al paisaje de forma integral, donde hay una predominancia extensiva del sistema agrícola contra la presencia de la infraestructura en predios definidos, por otro lado, el escenario contiene elementos antrópicos como son caminos, líneas eléctricas, vías de tren y arroyos naturales, principalmente, mismos que están fragmentando el área, bajo este contexto el paisaje puede incluir al proyecto sin alterar el equilibrio visual existente actualmente, por tratarse de un proyecto lineal y que quedará instalado subterráneamente.



### III. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

#### III.1 Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales

La evaluación del Impacto Ambiental es sumamente variable, depende del tipo de ambiente, del tipo del problema, del tipo de decisión a tomar y el método a utilizar. Básicamente son varios los métodos utilizados por diferentes investigadores, por ejemplo: superposición de mapas, listas, matrices, índices, modelos; sin embargo en muchos casos es necesario combinar estos métodos para realizar una evaluación más acertada.

En base a lo anterior se utilizó la técnica de Matriz Jerarquizaron de los Impactos Ambientales, de donde se obtuvo información para identificar los impactos que tendrán efectos simples, acumulativos, sinérgicos, etc.

La matriz específica para estos proyectos representa las interacciones puntuales, que puedan causar impacto al ambiente, como son efecto sobre los factores ambientales fisicoquímicos, ecológicos, estéticos y socioeconómicos.

La identificación de los impactos ambientales del proyecto considera el desarrollo de las siguientes acciones:

- a) Identificación de las obras y/o actividades del proyecto en sus distintas etapas, de acuerdo a la información presentada en el Capítulo II de esta MIA-P,
- b) Identificación de los factores ambientales (abióticos, bióticos y socioeconómicos) que forman parte del sistema ambiental analizado en el Capítulo IV de esta MIA-P, y que pudieran tener alguna interacción con el proyecto,
- c) Identificación de las interacciones (adversas y benéficas) de las obras y actividades del proyecto con los factores ambientales del sistema ambiental que pudieran ser afectados por el desarrollo del proyecto. Mediante la elaboración de la matriz de identificación tipo Leopold (Leopold, 1971) modificada para determinar impactos ambientales directos del presente proyecto.

La evaluación de los impactos ambientales ocasionados por el desarrollo del proyecto se realizó de la siguiente manera:

- a) Selección de indicadores de impacto ambiental para definir los índices cualitativos y/o cuantitativos con base en valores normados y límites máximos permisibles que permitan definir la dimensión de las alteraciones o modificaciones que provocará el desarrollo del proyecto sobre los factores del sistema ambiental,
- b) Descripción general de los impactos identificados a partir de la matriz tipo Leopold,
- c) Elaboración de la matriz de evaluación de impactos incluyendo la actividad que genera el impacto,
- d) Determinación de la magnitud de cada impacto estandarizada desde -3 hasta 3 a partir del índice de incidencia y calidad del factor o componente determinados,
- e) Jerarquización de los impactos ambientales detectados, a partir de los criterios de evaluación y valoración de los impactos y su interacción con los factores del sistema ambiental analizado,
- f) Identificación y descripción de los impactos ambientales relevantes ocasionados por la ejecución del proyecto.

La evaluación de los impactos se realiza a través de una metodología cuantitativa la cual permite conocer la eficiencia de las medidas mediante la reducción del grado de alteración.



### III.2 Descripción de los impactos ambientales identificados.

Para la identificación y evaluación de los impactos que ocasionarán las actividades de preparación del sitio, construcción y operación y mantenimiento del presente proyecto, se seleccionó y utilizó una técnica mixta a partir de la matriz de Leopold (de tipo causa-efecto), misma que consiste en un cuadro de doble entrada; en las filas se indican los aspectos ambientales susceptibles de impactos y en las columnas las acciones causantes de impactos, en combinación con el método Adkins-Burke que evalúa los impactos en función de una escala numérica que varía de -3 (impacto negativo significativo) a +3 (impacto positivo significativo), siendo la sumatoria algebraica de estos valores lo que permite determinar las actividades con mayores impactos.

Para facilitar la interpretación de la Matriz de Leopold, a continuación se describen los principales impactos identificados en las etapas del proyecto:

**Tabla III.2.1** Identificación y descripción de impactos.  
(Preparación del sitio)

Factor Ambiental	Descripción de Impacto	Actividad que produce el impacto
Aire	Generación de Polvos	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Limpieza del sitio.</li> <li>▪ Acondicionamiento del derecho de vía.</li> </ul>
	Generación de gases de combustión	
Ruido	Generación de ruido	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Operación de maquinaria.</li> <li>▪ Suministro de combustible.</li> </ul>
Suelo	Alteración de la topografía local	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Acondicionamiento del derecho de vía.</li> </ul>
	Modificación superficial del suelo	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Limpieza del sitio.</li> <li>▪ Acondicionamiento del derecho de vía.</li> </ul>
	Aumento de la erosión	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Limpieza del sitio.</li> <li>▪ Acondicionamiento del derecho de vía.</li> <li>▪ Operación de maquinaria.</li> <li>▪ Suministro de combustible.</li> </ul>
	Contaminación del suelo	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Operación de maquinaria.</li> <li>▪ Generación de Residuos Sólidos.</li> <li>▪ Generación de Residuos Peligrosos.</li> <li>▪ Almacenamiento de materiales.</li> <li>▪ Suministro de combustibles.</li> </ul>
Hidrología	Contaminación de cuerpos de agua	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Limpieza del sitio.</li> <li>▪ Generación de Residuos Sólidos.</li> <li>▪ Generación de Residuos Peligrosos.</li> </ul>
	Contaminación de acuíferos	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ninguna</li> </ul>
	Afectación al cauce natural de cuerpos	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ninguna</li> </ul>



Factor Ambiental	Descripción de Impacto	Actividad que produce el impacto
	de agua	
Paisaje	Alteración de la visibilidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Limpieza del sitio.</li> <li>▪ Acondicionamiento del derecho de vía.</li> <li>▪ Operación de maquinaria.</li> <li>▪ Almacenamiento de materiales</li> </ul>
Flora	Afectación de hábitats naturales	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Limpieza del sitio.</li> <li>▪ Acondicionamiento del derecho de vía.</li> </ul>
	Impacto a especies con alguna categoría de protección	
Fauna	Afectación de hábitats naturales	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Limpieza del sitio.</li> <li>▪ Acondicionamiento del derecho de vía.</li> <li>▪ Operación de maquinaria.</li> <li>▪ Suministro de combustible.</li> </ul>
	Impacto a especies con alguna categoría de protección	
Socioeconómico	Molestias a comunidades aledañas	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Limpieza del sitio.</li> <li>▪ Acondicionamiento del derecho de vía.</li> <li>▪ Operación de maquinaria.</li> <li>▪ Generación de Residuos Sólidos.</li> <li>▪ Generación de Residuos Peligrosos.</li> <li>▪ Almacenamiento de materiales.</li> <li>▪ Suministro de combustible.</li> </ul>
	Generación de empleos	
	Migración	
	Salud	
	Nivel de ingresos	
	Nivel de vida	

**Tabla III.2.2** Identificación y descripción de impactos.  
(Construcción)

Factor Ambiental	Descripción de Impacto	Actividad que produce el impacto
Aire	Generación de Polvos	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Excavación de la zanja.</li> <li>▪ Perforación direccional.</li> <li>▪ Operación de maquinaria.</li> <li>▪ Transporte de material y equipo.</li> </ul>
	Generación de gases de combustión	
Ruido	Generación de ruido	
Suelo	Alteración de la topografía local	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Excavación de la zanja.</li> </ul>
	Modificación superficial del suelo	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Excavación de la zanja.</li> </ul>
	Aumento de la erosión	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Excavación de la zanja.</li> <li>▪ Operación de maquinaria.</li> <li>▪ Transporte de material y equipo.</li> <li>▪ Suministro de combustible.</li> </ul>
	Contaminación del suelo	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Instalación de tubería a cielo abierto.</li> <li>▪ Perforación direccional.</li> </ul>



Factor Ambiental	Descripción de Impacto	Actividad que produce el impacto
		<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Operación de maquinaria.</li> <li>▪ Generación de Residuos Sólidos.</li> <li>▪ Generación de Residuos Peligrosos.</li> <li>▪ Almacenamiento de materiales.</li> <li>▪ Suministro de combustibles.</li> </ul>
Hidrología	Contaminación de cuerpos de agua	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Generación de Residuos Sólidos.</li> <li>▪ Generación de Residuos Peligrosos.</li> </ul>
	Contaminación de acuíferos	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ninguna</li> </ul>
	Afectación al cauce natural de cuerpos de agua	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ninguna</li> </ul>
Paisaje	Alteración de la visibilidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Operación de maquinaria.</li> </ul>
Flora	Afectación de hábitats naturales	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Excavación de la zanja.</li> <li>▪ Operación de maquinaria.</li> </ul>
	Impacto a especies con alguna categoría de protección	
Fauna	Afectación de hábitats naturales	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Excavación de la zanja.</li> <li>▪ Operación de maquinaria.</li> <li>▪ Suministro de combustibles.</li> </ul>
	Impacto a especies con alguna categoría de protección	
Socioeconómico	Molestias a comunidades aledañas	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Excavación de la zanja.</li> <li>▪ Perforación direccional.</li> <li>▪ Instalación de la tubería a cielo abierto.</li> <li>▪ Operación de maquinaria.</li> <li>▪ Generación de Residuos Sólidos.</li> <li>▪ Generación de Residuos Peligrosos.</li> <li>▪ Transporte de material y equipo.</li> <li>▪ Suministro de combustible.</li> </ul>
	Generación de empleos	
	Migración	
	Salud	
	Nivel de ingresos	
	Nivel de vida	



**Tabla III.2.3** Identificación y descripción de impactos.  
(Operación y mantenimiento)

Factor Ambiental	Descripción de Impacto	Actividad que produce el impacto
Aire	Generación de Polvos	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Circulación vehicular.</li> </ul>
	Generación de gases de combustión	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Circulación vehicular.</li> </ul>
	Fugas de gas natural.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Transporte de gas natural.</li> </ul>
Ruido	Generación de ruido	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ninguna</li> </ul>
Suelo	Contaminación del suelo	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Celajes.</li> <li>▪ Mantenimiento a instalaciones superficiales.</li> <li>▪ Corrida de diablos.</li> <li>▪ Generación de Residuos Sólidos.</li> <li>▪ Generación de Residuos Peligrosos.</li> </ul>
Hidrología	Contaminación de cuerpos de agua	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ninguna</li> </ul>
	Contaminación de acuíferos	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ninguna</li> </ul>
	Afectación al cauce natural de cuerpos de agua	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ninguna</li> </ul>
Paisaje	Alteración de la visibilidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ninguna.</li> </ul>
Flora	Incendio por fuga de gas natural	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Transporte de gas natural.</li> </ul>
Fauna	Incendio por fuga de gas natural	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Transporte de gas natural.</li> </ul>
Socioeconómico	Molestias a comunidades aledañas	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Celajes.</li> <li>▪ Mantenimiento a instalaciones superficiales.</li> </ul>
	Generación de empleos	
	Migración	
	Salud	
	Nivel de ingresos	
	Nivel de vida	

**Tabla III.2.4** Ponderación de impactos ambientales por etapa del proyecto.

Etapa del Proyecto	Impactos Positivos			Impactos Negativos		
	+3	+2	+1	-1	-2	-3
Preparación del sitio	0	20 (+2)= 40	15 (+1)= 15	22 (-1)= -22	5 (-2)= -10	3 (-3)= -9
Construcción	0	25 (+2)= 50	10 (+1)= 10	26 (-1)= -26	9 (-2)= -18	3 (-3)= -9
Operación y mantenimiento	0	0	25 (+1)= 25	6 (-1)= -6	1 (-2)= -2	0
Resultado	0	90	50	-54	-30	-102



Tabla III.2.5 Ponderación de impactos ambientales por aspecto ambiental.

Aspecto Ambiental	Impactos Positivos			Impactos Negativos		
	+3	+2	+1	-1	-2	-3
Suelo	0	0	0	15 (-1)= -15	6 (-2)= -12	0
Hidrología	0	0	0	4 (-1)= -4	0	0
Aire	0	0	0	18 (-1)= -18	9 (-2)= -18	0
Flora	0	0	0	4 (-1)= -4	0	0
Fauna	0	0	0	6 (-1)= -6	0	0
Paisaje	0	0	0	7 (-1)= -7	0	0
Socio-económico	0	45 (+2)= 90	50 (+1)= 50	0	0	6 (-3)= -18
Resultado	0	90	50	-54	-30	-18

Tabla III.2.6 Resultados.

Impacto Positivo			Impacto Negativo		
+3	+2	+1	-1	-2	-3
0	90	50	-71	-36	-12
<b>RESULTADO POSITIVO=</b>			<b>RESULTADO NEGATIVO=</b>		
<b>140</b>			<b>102</b>		



#### IV. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

##### IV.1 Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental

Tabla IV.1.1 Descripción de medidas de prevención y mitigación en la Preparación del sitio.

Componente ambiental	Descripción de Impacto	Medida	Tipo de medida	
			P <sup>1</sup>	M <sup>2</sup>
Aire	Generación de Polvos	Se trabajará sobre derechos de vía que en su mayor parte es pavimento.		X
		Circulación a baja velocidad.		X
	Generación de gases de combustión	Ejecución del programa de mantenimiento a los equipos de combustión interna.	X	
Ruido	Generación de ruido	Ejecución del programa de mantenimiento a los equipos y vehículos que generen ruido.	X	
	Alteración de la topografía local	El acondicionamiento del derecho de vía se realizará sobre derechos de vía existentes siguiendo la topografía de los mismos.		X
	Modificación superficial del suelo	Al término del proyecto se restaurará el pavimento a sus condiciones originales.		X
Suelo	Aumento de la erosión	Solo se circulará sobre derechos de vía de vialidades existentes.	X	
		Ejecución del programa de mantenimiento a maquinaria y vehículos para evitar derrames de hidrocarburos.	X	
	Contaminación del suelo	Ejecución de Procedimientos para el manejo integral de residuos.	X	
		Instalación de contenedores herméticos para el almacenamiento temporal de residuos.	X	
Hidrología	Contaminación de cuerpos de agua	Ejecución de Procedimientos para el manejo integral de residuos	X	
		Instalación de contenedores herméticos para el almacenamiento temporal de residuos.	X	
		Uso de sanitarios portátiles para evitar la generación de aguas residuales.	X	
Paisaje	Alteración de la visibilidad	No se realizarán almacenes o construcciones temporales que afecten la visibilidad del paisaje.	X	
Flora	Afectación de hábitats naturales	Definición del trazo por derechos de vía de vialidades existentes para evitar afectación a vegetación.	X	
	Impacto a especies con alguna categoría de protección	Definición del trazo por derechos de vía de vialidades existentes para evitar afectación a vegetación.	X	
Fauna	Afectación de hábitats naturales	Recorridos de monitoreo y ahuyentamiento de fauna durante las actividades de preparación del sitio.		X

<sup>1</sup> P: Prevención

<sup>2</sup> M: Mitigación



Componente ambiental	Descripción de Impacto	Medida	Tipo de medida	
			P <sup>1</sup>	M <sup>2</sup>
	Impacto a especies con alguna categoría de protección	Notificación a la PROFEPA en caso de encontrarse especies con algún estatus de conservación.	X	
Socioeconómico	Molestias a la comunidad	Instalación de señalamientos de seguridad.		X
		Trabajo sobre derechos de vía concurridos.	X	

**Tabla IV.1.2** Descripción de medidas de prevención y mitigación en la Construcción del Proyecto.

Componente ambiental	Descripción de Impacto	Medida	Tipo de medida		
			P	M	
Aire	Generación de Polvos	Se trabajará sobre derechos de vía que en su mayor parte es pavimento.		X	
		Circulación a baja velocidad.		X	
	Generación de gases de combustión	Ejecución del programa de mantenimiento a los equipos de combustión interna.	X		
Ruido	Generación de ruido	Ejecución del programa de mantenimiento a los equipos y vehículos que generen ruido.	X		
Suelo	Alteración de la topografía local	La excavación de la zanja se realizará siguiendo la topografía del lugar.		X	
		Instalación de tubería mediante perforación direccional (solo en algunos tramos).		X	
	Modificación superficial del suelo	El relleno de la zanja se realizará con el mismo material extraído.		X	
	Aumento de la erosión	Solo se circulará sobre derechos de vía de vialidades existentes.	X		
	Contaminación del suelo		Ejecución del programa de mantenimiento a maquinaria y vehículos para evitar derrames de hidrocarburos.	X	
			Ejecución de Procedimientos para el manejo integral de residuos.	X	
		Instalación de contenedores herméticos para el almacenamiento temporal de residuos.	X		
Hidrología	Contaminación de cuerpos de agua	Uso de la perforación direccional para el cruce de cuerpos de agua.	X		
		Ejecución de Procedimientos para el manejo integral de residuos	X		
		Instalación de contenedores herméticos para el almacenamiento temporal de residuos.	X		
		Uso de sanitarios portátiles para evitar la generación de aguas residuales.	X		
Paisaje	Alteración de la visibilidad	No se realizarán almacenes o construcciones temporales que afecten la visibilidad del paisaje.	X		



Componente ambiental	Descripción de Impacto	Medida	Tipo de medida	
			P	M
Flora	Afectación de hábitats naturales	Se trabajará sobre derechos de vía de calles y carreteras concurridos.	X	
	Impacto a especies con alguna categoría de protección	Se trabajará sobre derechos de vía de calles y carreteras concurridos.	X	
Fauna	Afectación de hábitats naturales	Recorridos de monitoreo y ahuyentamiento de fauna durante las actividades de preparación del sitio.		X
		Se trabajará sobre derechos de vía de calles y carreteras concurridos.	X	
	Impacto a especies con alguna categoría de protección	Notificación a la PROFEPA en caso de encontrarse especies con algún estatus de conservación.	X	
		Se trabajará sobre derechos de vía de calles y carreteras concurridos.		X
Socioeconómico	Molestias a la comunidad	Instalación de señalamientos de seguridad.	X	
		Trabajo sobre derechos de vía concurridos.		

**Tabla IV.1.3** Descripción de medidas de prevención y mitigación en la Operación del Proyecto.

Componente ambiental	Descripción de Impacto	Medida	Tipo de medida	
			P	M
Aire	Generación de Polvos	Ejecución del programa de mantenimiento a los vehículos de transporte.		X
		Circulación a baja velocidad dentro del derecho de vía.		X
	Generación de gases de combustión	Ejecución del programa de mantenimiento a los equipos de combustión interna.	X	
		Celajes diarios		X
	Fugas de gas natural	Sistema para transporte enterrado a no menos de 1 m de profundidad.	X	
		Sistema de protección catódica para protección anticorrosiva del ducto.	X	
		Instalación de válvulas de seccionamiento.		X
Suelo	Contaminación del suelo	Ejecución del programa de mantenimiento a maquinaria y vehículos para evitar derrames de hidrocarburos.	X	
		Ejecución de Procedimientos para el manejo integral de residuos.	X	
		Instalación de contenedores herméticos para el almacenamiento temporal de residuos.	X	
		Procedimiento para el manejo de residuos producto de las corridas de diablos.	X	
Flora	Transporte de gas natural	Celajes diarios		X
		Sistema para transporte enterrado a no menos de 1 m de profundidad.	X	



Componente ambiental	Descripción de Impacto	Medida	Tipo de medida	
			P	M
		Sistema de protección catódica para protección anticorrosiva del ducto.	X	
		Instalación de válvulas de seccionamiento.		X
Fauna	Transporte de gas natural	Celajes diarios		X
		Sistema para transporte enterrado a no menos de 1 m de profundidad.	X	
		Sistema de protección catódica para protección anticorrosiva del ducto.	X	
		Instalación de válvulas de seccionamiento.		X



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

### I.1 Proyecto

El presente proyecto corresponde a la construcción y operación de un sistema para transporte de gas natural promovido por Gas Natural del Noroeste, S.A. de C.V. (GNN) que tendrá incidencia en el municipio de Acapulco de Juárez, en el estado de Guerrero. (Ver Figura I.1.1).

El sistema para transporte tendrá inicio a la salida de una Estación para Descompresión de Gas Natural (EDGN) que será instalada en un futuro por el mismo promovente del presente proyecto en las coordenadas 16° 48' 06,36" Latitud Norte y 99° 47' 20,61" Longitud Oeste; este sistema estará constituido por un total de 87 052 m de tubería, distribuidos de la siguiente manera: 39 569 m de tubería en acero al carbón de 8" D.N., 10 748 m de tubería en polietileno de 4" D.N., 30 316 m de tubería en polietileno de 3" D.N., 2 159 m de tubería en polietileno de 2" D.N. y 4 260 m de tubería en polietileno de 1 ½" D.N., mismos que serán instalados por las calles y avenidas de la Ciudad de Acapulco, para dar suministro al sector Comercial, Residencial e Industrial existente en la zona (Ver Figura I.1.2). La máxima presión de operación para la tubería de acero será de 21 kg/cm<sup>2</sup> y 7 kg/cm<sup>2</sup> para la tubería de polietileno.



Figura I.1.1 Macro localización del proyecto en el Territorio Nacional



**Figura I.1.2** Trayectoria del Sistema para Transporte.

Para mayor detalle **Ver Anexo 1.** Planos del proyecto.

### **I.1.1 Nombre del proyecto**

El nombre del presente proyecto se denomina “Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto, Ramal Acapulco”

### **I.1.2 Ubicación del proyecto**

El presente proyecto se instalará en el municipio de Acapulco de Juárez, consiste en la infraestructura para el transporte de gas natural compuesto por tubería en acero al carbón de 8” y Polietileno de 4” D.N., 3” D.N., 2” D.N. y 1 ½” D.N., con una longitud total de 87 052 m.

### **I.1.3 Tiempo de vida útil del proyecto**

En base a la experiencia acumulada de la empresa promovente del proyecto que es Gas Natural del Noroeste, S.A. de C.V., diseñó el proyecto y realizará la construcción del sistema para transporte de gas natural para una vida útil de al menos **30 años en estado de operación**. Sin embargo este período de tiempo puede ser modificado hacia una vida mayor considerando el mantenimiento predictivo, preventivo y en su caso correctivo de la infraestructura a instalar.



#### I.1.4 Presentación de la documentación legal

Ver Anexo 2. Documentos Legales.

### I.2 Promovente

#### I.2.1 Nombre o razón social

Gas Natural del Noroeste, S.A. de C.V.

Ver Anexo 2. Documentos Legales.

#### I.2.2 Registro Federal de Contribuyentes del promovente

El Registro Federal de Contribuyentes (RFC) de la empresa Gas Natural del Noroeste, S.A. de C.V., es: GNN 970605 3S3.

Ver Anexo 2. Documentos Legales.

Dirección, número teléfono y correo electrónico del representante legal. Art. 116 párrafo primero de la LGTAIP y 113 fracción I de la LFTAIP.

#### I.2.3 Nombre y cargo del representante legal

Los Representantes Legales de la empresa Gas Natural del Noroeste, S.A. de C.V., son:

El Ing. José de Jesús Meza Muñiz, quien tiene el cargo como Gerente General, su CURP es: [REDACTED],

La Ing. Hortencia Lizeth Moreno Aparicio, quien cuenta con Registro Federal de Contribuyentes (RFC): [REDACTED].

Ver Anexo 2. Documentos Legales.

Dirección, número teléfono y correo electrónico del representante legal. Art. 116 párrafo primero de la LGTAIP y 113 fracción I de la LFTAIP.

#### I.2.4 Dirección del promovente o de su representante legal

Los datos del Representante Legal para oír y recibir notificaciones por parte de la Agencia de Seguridad, Energía y Ambiente (ASEA), son los siguientes:

Dirección: [REDACTED] Dirección, número teléfono y correo electrónico del representante legal. Art. 116 párrafo primero de la LGTAIP y 113 fracción I de la LFTAIP.

### I.3 Responsable de la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental (EIA).

#### I.3.1 Nombre o Razón Social

El responsable de la elaboración del presente Manifiesto de Impacto Ambiental (MIA), sector petrolero, modalidad particular, es la empresa Ingeniería Ambiental Consultores, S.A. de C.V. Con Registro STPS como agente capacitador externo: IAC-921028-6QA-0013. Perito en Protección Ambiental #436 Colegio Nacional de Ingenieros Químicos y de Químicos (CONIQQ).

#### I.3.2 Registro Federal de Contribuyentes o CURP

Ingeniería Ambiental Consultores, S.A. de C.V., cuenta con su Registro Federal de Contribuyentes [REDACTED]

F: 7`XY`fYdfYgYbhUbhY`Y[U`"5fh`%%`dzffUZc`df]aYfc`XY`U`@H5=D`mi`%%`ZfUWVYCb`=XY`U`@H5=D`



### **I.3.3 Nombre del responsable técnico del estudio**

Ing. Raúl García Meraz, quien tiene el cargo de Gerente Técnico en la empresa Ingeniería Ambiental Consultores S.A. de C.V., aprobado por el Colegio Nacional de Ingenieros Químicos y de Químicos (CONIQQ) como Perito en Protección Ambiental #436.

\_\_\_\_\_  
Ing. Raúl García Meraz  
Gerente Técnico

### **I.3.4 Dirección del responsable técnico del estudio**

██████████ Dirección y correo electrónico del representante legal. Art. 116 párrafo  
primero de la LGTAIP y 113 fracción I de la LFTAIP. ██████████  
e-mail: ██████████



## II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

### II.1 Información general del proyecto

El presente proyecto consiste en la construcción, instalación y operación de un sistema para transporte de gas natural propiedad de la empresa Gas Natural de Noroeste, S.A. de C.V., a ubicarse en el municipio de Acapulco de Juárez, en el estado de Guerrero. El sistema estará compuesto por 87 052 m de tubería, distribuidos de la siguiente manera: 39 569 m de tubería en acero al carbón de 8" D.N., 10 748 m de tubería en polietileno de 4" D.N., 30 316 m de tubería en polietileno de 3" D.N., 2 159 m de tubería en polietileno de 2" D.N. y 4 260 m de tubería en polietileno de 1 ½" D.N..

Para lo anterior, en el presente proyecto se involucrarán actividades de preparación del sitio, construcción del sistema para transporte y puesta en marcha del proyecto (operación), donde se verán involucradas actividades de mantenimiento del sistema (**Ver Tabla II.1.1**).

**Tabla II.1.1.** Etapas y actividades a realizar para la instalación del gasoducto.

Etapa del Proyecto	Actividades
Preparación del sitio	<ul style="list-style-type: none"><li>- Acondicionamiento de superficie requerida.</li></ul>
Construcción	<ul style="list-style-type: none"><li>- Apertura de zanja y/o perforación direccional,</li><li>- Instalación de infraestructura del Sistema para transporte de Gas Natural,</li><li>- Tendido de tuberías,</li><li>- Unión de tuberías por soldadura y termo fusión,</li><li>- Prueba neumática.</li></ul>
Operación y Mantenimiento	<ul style="list-style-type: none"><li>- Inspección y vigilancia de áreas de afectación,</li><li>- Señalamientos,</li><li>- Verificaciones periódicas (realizadas en un programa preestablecido) ante la Comisión Reguladora de Energía (CRE).</li></ul>

#### II.1.1 Naturaleza del proyecto

El presente proyecto consiste en la instalación de un Sistema para Transporte de Gas Natural, con el objetivo de abastecer de un combustible más amigable con el ambiente como es el Gas Natural, a los socios comerciales de Gas Natural del Noroeste, S.A. de C.V. localizados en el municipio de Acapulco de Juárez, estado de Guerrero.

El gas natural es reconocido como el más limpio entre los combustibles fósiles, por lo que la relación hidrógeno-carbono comparada con la de otros combustibles hace que en su combustión se emita menos CO<sub>2</sub> por unidad de energía producida.

Actualmente el corporativo al que pertenece Gas Natural del Noroeste, S.A. de C.V., promueve el uso del gas natural como el combustible de mayor uso en los procesos productivos de las empresas de la región, así como de otras industrias aledañas a los municipios en los cuales se localizará el proyecto; lo anterior, previendo una reducción de contaminantes emitidos por las industrias, un ahorro por costos de combustibles y una reducción de enfermedades respiratorias en los habitantes de la región.



El gas natural está compuesto principalmente por gas metano, uno de los combustibles más utilizados en el mundo y al que se tiene acceso en México a través de una red subterránea que crece constantemente. Sus usos son muy variados, por ejemplo se utiliza para satisfacer las necesidades energéticas de los hogares, para la operación de sistemas de calefacción y de aire acondicionado, en diversas actividades industriales, principalmente, para la generación de electricidad. En muchas ocasiones el gas natural se agrupa con otros hidrocarburos; sin embargo, tiene características únicas que lo diferencian de los demás combustibles, ya que contamina menos cuando arde y a su vez es más eficiente en los procesos de calentamiento. Es importante mencionar que el metano no tiene olor ni color. Es más ligero que el aire, así que no se mezcla cuando se libera a la atmósfera y por ende en un espacio abierto se reduce el peligro de combustión.

El crecimiento y desarrollo industrial del municipio donde incidirá el sistema para transporte de gas natural, permitirá a Gas Natural del Noroeste, S.A. de C.V., cubrir la necesidad y demanda del energético de los socios comerciales establecidos en la localidad, con la posibilidad de que a futuro se puedan integrar otras empresas.

El utilizar Gas Natural como combustible, permitirá tener una menor generación de contaminantes que impacten al medio ambiente, ya que es un combustible más eficiente en cuanto a ahorro de energía, genera menos costos por mantenimiento y menor generación de residuos peligrosos, es más seguro en su manejo y transportación.

Como parte de la infraestructura del Sistema para Transporte de Gas Natural, se consideran las siguientes instalaciones:

**Tabla II.1.1.1** Infraestructura del sistema para transporte de gas natural.

Infraestructura	Coordenadas UTM Zona:14		Intención
	Este	Norte	
Tubería de 8" Ø	--	--	Transporte de gas natural
Tubería de 4" Ø	--	--	
Tubería de 3" Ø	--	--	
Tubería de 2" Ø	--	--	
Tubería de 1 ½" Ø	--	--	
ER 1	412 336.00	1 857 852.00	Regulación de presión para cambio de tubería de acero a polietileno
ER 2	413 522.00	1 856 337.00	
ER 3	417 163.00	1 854 808.00	
ER 4	410 389.00	1 859 237.00	
ER 5	409 060.00	1 859 499.00	
ER 6	409 332.00	1 861 344.00	
ER 7	409 311.00	1 863 074.00	
ER 8	408 408.00	1 863 771.00	
ER 9	406 228.00	1 864 408.00	
ER 10	404 743.00	1 863 920.00	



Infraestructura	Coordenadas UTM Zona:14		Intención
	Este	Norte	
ER 11	402 869.00	1 862 446.00	Seccionar el sistema de transporte en caso de realizar mantenimientos o suscitarse una situación de emergencia
ER 12	403 604.00	1 861 525.00	
V.S. 1	413 522.00	1856 337.00	
V.S. 2	417 163.00	1 854 808.00	
V.S. 3	421 236.00	1 850 428.00	
V.S. 4	409 060.00	1 859 499.00	
V.S. 5	408 408.00	1 863 771.00	
V.S. 6	402 869.00	1 862 446.00	

Para mayor detalle **Ver Anexo 1**. Planos del Proyecto, donde además de éstos, se incluye el archivo KMZ del proyecto y las coordenadas de su localización.

### II.1.2 Selección del sitio

Dentro de la planeación del presente proyecto, se considera como objetivo principal, trabajar sustentablemente en las diferentes etapas del mismo, es por eso que para la selección del sitio, se tomaron en cuenta criterios para que en lo posible no se dañe la vegetación existente en la zona, con el objetivo de reducir significativamente los impactos que se pudieran generar al medio ambiente por las actividades de despalme en la etapa de preparación del sitio y por la apertura de zanjas en la etapa de construcción.

#### II.1.2.1 Criterios Ambientales

- ) No se afectarán directa ni indirectamente las áreas naturales protegidas ya que el sitio donde incide el proyecto no se encuentra dentro de un Área Natural Protegida.
- ) No se afectarán especies de flora o fauna que se encuentren incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010,
- ) No se requiere el Cambio de Uso de Suelo (CUS),
- ) Durante la obra civil del proyecto no se requiere de infraestructura provisional o de apoyo para la construcción del sistema para transporte,
- ) Cabe mencionar, que la trayectoria propuesta para la instalación del sistema para transporte fue seleccionada de acuerdo a los recorridos en campo, ya que se aprovecharán derechos de vía de caminos existentes con lo cual se mitigarán los impactos hacia la vegetación natural, así mismo, se evitará incidir en lo mayor posible con asentamientos humanos que puedan ser afectados durante la obra civil y puesta en marcha del proyecto.

#### II.1.2.2 Criterios Técnicos

- ) Cumplirá con las normas de seguridad (NOM-001-SECRE-2010 y NOM-007-SECRE-2010, principalmente) específicas para manejo de gas natural,



- J) Demanda energética por parte de la industria de la región de combustibles más económicos y amigables con el medio ambiente,
- J) Abastecimiento de gas natural de una manera confiable y segura, hacia los socios comerciales.

### **II.1.2.3 Selección de la trayectoria**

El trazo propuesto para el sistema para transporte de gas natural fue seleccionado en base a los objetivos del proyecto, a los estudios de reconocimiento del sitio, a las vialidades existentes y a la accesibilidad al área de influencia.

La trayectoria seleccionada para el presente proyecto, fue determinada para la mayor captación de clientes, proponiendo el desarrollo del proyecto dentro de vialidades existentes, con el fin de minimizar los impactos al medio ambiente. De forma técnica se determinó el trazo visualizando la minimización de accesorios para la construcción del gasoducto, tratando de maximizar la cobertura para el suministro de gas natural a los clientes potenciales.

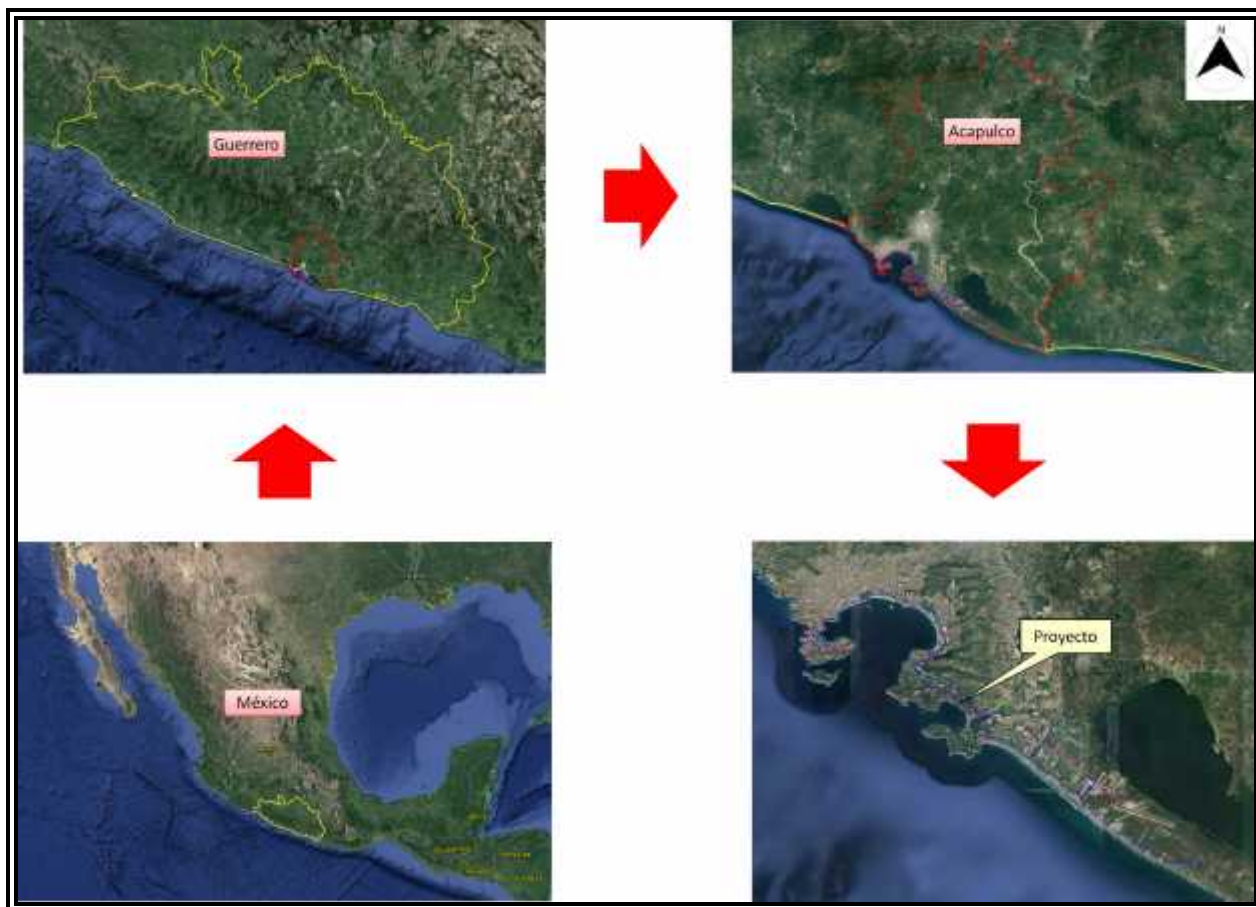
Aunado a lo anterior, para la selección de la trayectoria influyeron factores topográficos, operativos y de seguridad, así como ambientales, para provocar el menor impacto posible al medio ambiente, por lo que se considera que la ubicación propuesta es la más adecuada.

Como criterios complementarios utilizados para la selección de la trayectoria se tienen los siguientes:

- Para la definición del trazo se consideró la ruta más corta y segura en coordinación de acuerdo a la accesibilidad de la zona.
- A lo largo de la trayectoria del sistema para transporte de gas natural, se buscó la manera de minimizar las afectaciones a la vegetación natural y maximizar el uso de derechos de vía existentes.

### **II.1.3 Ubicación física del proyecto y planos de localización**

El presente proyecto se instalará en el municipio de Acapulco de Juárez, consiste en la infraestructura para el transporte de gas natural compuesto por tubería en acero al carbón de 8" y Polietileno de 4" D.N, 3" D.N., 2" D.N. y 1 ½" D.N., con una longitud total de 87 052 m.



**Figura II.1.3.1** Macro localización del proyecto en el Territorio Nacional

A continuación se indican los puntos de inflexión del sistema para transporte de gas natural.

**Tabla II.1.3.1** Coordenadas (DATUM: WGS 84 Zona 14) de Puntos de Inflexión (PI) de la trayectoria del sistema para transporte.

Punto de Inflexión	Cadenamiento	Coordenadas	
		Datum: WG84	
		Región: 14Q	
		X	Y
P.I. 01	0+000.00 A	415920.11	1857793.80
P.I. 02	0+760.00 A	415368.94	1857270.73
P.I. 03	1+786.79 A	414830.47	1856397.04
P.I. 04	1+858.73 A	414769.47	1856435.15
P.I. 05	2+773.70 A	414275.49	1855665.65
P.I. 06	3+467.30 A	413727.01	1856089.75
P.I. 07	3+731.20 A	413581.64	1856305.51
P.I. 08	5+374.52 A	412055.15	1856879.58
P.I. 09	5+647.76 A	412025.51	1857149.66
P.I. 10	5+759.00 A	412065.27	1857252.85



Punto de Inflexión	Cadenamiento	Coordenadas	
		Datum: WG84	
		Región: 14Q	
		X	Y
P.I. 11	6+435.37 A	412338.11	1857855.03
P.I. 12	6+744.23 A	412097.05	1858045.65
P.I. 13	7+129.00 A	411878.40	1858348.92
P.I. 14	7+568.15 A	411524.46	1858116.10
P.I. 15	7+784.23 A	411382.31	1858262.14
P.I. 16	8+286.07 A	411003.18	1858592.87
P.I. 17	8+515.67 A	411030.37	1858802.81
P.I. 18	8+995.25 A	410669.26	1859073.19
P.I. 19	9+658.00 A	410213.72	1859460.09
P.I. 20	9+945.00 A	409949.78	1859601.48
P.I. 21	10+107.25 A	409753.86	1859623.46
P.I. 22	10+301.77 A	409567.65	1859674.96
P.I. 23	10+884.00 A	409090.90	1859491.95
P.I. 24	11+128.20 A	408882.83	1859709.55
P.I. 25	11+474.64 A	408577.90	1859868.51
P.I. 26	11+608.81 A	408444.26	1859866.75
P.I. 27	11+840.00 A	408296.66	1860030.66
P.I. 28	12+104.84 A	408347.53	1860280.93
P.I. 29	12+306.97 A	408184.83	1860394.00
P.I. 30	12+440.00 A	408136.59	1860517.12
P.I. 31	12+560.00 A	408064.39	1860606.83
P.I. 32	13+035.22 A	408453.58	1860847.05
P.I. 33	13+347.28 A	408752.31	1860774.23
P.I. 34	13+640.00 A	408827.28	1861033.12
P.I. 35	13+805.18 A	408988.30	1861069.28
P.I. 36	14+393.67 A	409466.94	1861401.32
P.I. 37	14+984.52 A	409744.89	1861899.73
P.I. 38	15+410.73 A	409553.23	1862272.88
P.I. 39	15+788.48 A	409567.51	1862649.24
P.I. 40	16+820.00 A	409006.19	1863508.99
P.I. 41	17+696.68 A	408206.10	1863861.11
P.I. 42	18+219.09 A	407686.78	1863917.80
P.I. 43	18+833.13 A	407124.32	1864161.87
P.I. 44	19+513.38 A	406519.00	1864448.51
P.I. 45	20+361.13 A	405687.47	1864289.91
P.I. 46	20+749.28 A	405360.74	1864084.17
P.I. 47	22+220.00 A	404037.34	1863496.18



Punto de Inflexión	Cadenamiento	Coordenadas	
		Datum: WG84	
		Región: 14Q	
		X	Y
P.I. 48	22+535.73 A	404003.18	1863190.66
P.I. 49	23+273.21 A	403325.10	1863038.75
P.I. 50	23+699.21 A	403226.02	1862663.81
P.I. 51	23+800.00 A	403295.52	1862567.63
P.I. 52	24+291.02 A	402836.23	1862436.19
P.I. 53	24+473.88 A	402710.90	1862306.58
P.I. 54	24+669.43 A	402770.38	1862144.25
P.I. 55	24+940.00 A	403036.29	1862048.53
P.I. 56	25+247.21 A	403209.06	1861792.62
P.I. 57	25+455.24 A	403405.09	1861730.23
P.I. 58	25+548.81 A	403441.89	1861646.56
P.I. 59	25+752.40 A	403611.79	1861520.06
P.I. 60	2+697.95 B	416388.14	1854021.49
P.I. 61	3+180.52 B	416849.65	1853988.99
P.I. 62	3+627.04 B	417096.94	1854356.14
P.I. 63	3+658.58 B	417127.48	1854363.48
P.I. 64	3+692.38 B	417119.65	1854396.63
P.I. 65	3+784.18 B	417151.30	1854483.12
P.I. 66	3+968.44 B	417133.00	1854665.47
P.I. 67	4+116.45 B	417161.28	1854810.21
P.I. 68	4+617.50 B	417566.28	1854515.40
P.I. 69	4+630.67 B	417560.68	1854503.37
P.I. 70	4+732.29 B	417593.13	1854407.91
P.I. 71	4+803.91 B	417574.38	1854339.50
P.I. 72	5+792.52 B	416986.95	1853546.65
P.I. 73	5+870.84 B	416983.84	1853468.57
P.I. 74	7+8009.41 B	418370.76	1852127.77
P.I. 75	11+565.90 B	421603.93	1850215.56
P.I. 76	11+718.68 B	421754.93	1850192.39
P.I. 77	12+869.83 B	422896.65	1850334.37
P.I. 78	13+816.60 B	423725.64	1849880.35
P.I. 79	0+000.00 C	417163.44	1854808.63
P.I. 80	0+514.00 C	417577.88	1854512.00
P.I. 81	0+536.00 C	417566.42	1854494.18
P.I. 82	0+608.00 C	417593.88	1854428.00
P.I. 83	1+666.50 C	416979.55	1853573.45
P.I. 84	1+747.40 C	416968.30	1853493.33



Punto de Inflexión	Cadenamiento	Coordenadas	
		Datum: WG84	
		Región: 14Q	
		X	Y
P.I. 85	3+680.00 C	418329.69	1852141.19
P.I. 86	4+961.28 C	419431.16	1851487.38
P.I. 87	0+000.00 D	417170.47	1854809.38
P.I. 88	0+158.00 D	417135.73	1854660.23
P.I. 89	0+338.00 D	417150.06	1854482.42
P.I. 90	0+470.50 D	417090.02	1854365.95
P.I. 91	0+486.50 D	417099.23	1854352.85
P.I. 92	0+933.00 D	416855.41	1853985.54
P.I. 93	1+320.00 D	416495.91	1853989.68
P.I. 94	3+573.68 D	414740.88	1855360.63
P.I. 95	0+000.00 E	417165.78	1854812.63
P.I. 96	2+759.25 E	414886.09	1856360.88
P.I. 97	0+000.00 F	417577.88	1854512.00
P.I. 98	1+040.00 F	418411.26	1853889.56
P.I. 99	2+280.81 F	419587.37	1853496.05
P.I. 100	0+000.00 J	413522.22	1856337.75
P.I. 101	0+014.50 J	413515.66	1856324.75
P.I. 102	1+272.00 J	412362.10	1856802.83
P.I. 103	0+000.00 K	413515.66	1856324.75
P.I. 104	0+144.00 K	413632.36	1856242.65
P.I. 105	0+291.00 K	413690.55	1856108.14
P.I. 106	1+224.10 K	414427.47	1855536.75
P.I. 107	0+000.00 G	412349.69	1857844.50
P.I. 108	0+540.00 G	411984.36	1858219.26
P.I. 109	1+109.00 G	411456.90	1858016.94
P.I. 110	1+627.50 G	410948.23	1858012.69
P.I. 111	2+403.50 G	410838.14	1857250.59
P.I. 112	2+577.00 G	410723.24	1857120.80
P.I. 113	0+000.00 H	412336.41	1857852.13
P.I. 114	2+297.33 H	414325.41	1856702.63
P.I. 115	0+000.00 I	412316.53	1857861.13
P.I. 116	0+520.00 I	412056.87	1857409.47
P.I. 117	0+798.00 I	411862.58	1857215.65
P.I. 118	1+263.00 I	411864.38	1856803.41
P.I. 119	1+780.00 I	411433.19	1856624.74
P.I. 120	1+942.95 I	411574.01	1856623.58
P.I. 121	0+000.00 L	410389.57	1859237.31



Punto de Inflexión	Cadenamiento	Coordenadas	
		Datum: WG84	
		Región: 14Q	
		X	Y
P.I. 122	0+145.70 L	410263.24	1859242.53
P.I. 123	0+232.00 L	410330.83	1859193.92
P.I. 124	0+502.00 L	410071.72	1859147.08
P.I. 125	0+662.50 L	409927.92	1859202.32
P.I. 126	0+746.00 L	409899.93	1859125.74
P.I. 127	0+985.50 L	409664.15	1859109.97
P.I. 128	1+120.00 L	409690.48	1858982.50
P.I. 129	1+324.24 L	409548.56	1858860.38
P.I. 130	0+000.00 L-1	410375.31	1859226.63
P.I. 131	0+488.79 L-1	410077.22	1859532.75
P.I. 132	0+000.00 M	409060.50	1859495.75
P.I. 133	0+405.50 M	408684.72	1859464.04
P.I. 134	0+742.50 M	408635.93	1859181.49
P.I. 135	1+067.87 M	408353.38	1859277.38
P.I. 136	0+000.00 N	409327.72	1861351.50
P.I. 137	0+583.50 N	408842.17	1861045.47
P.I. 138	0+585.50 N	408786.49	1860814.06
P.I. 139	0+943.50 N	408700.27	1860775.54
P.I. 140	1+266.50 N	408389.13	1860850.50
P.I. 141	1+639.50 N	408074.40	1860653.04
P.I. 142	1+811.30 N	408127.44	1860511.93
P.I. 143	0+000.00 Ñ	409332.68	1861344.55
P.I. 144	0+290.00 Ñ	409076.13	1861326.44
P.I. 145	0+880.11 Ñ	408560.37	1861198.17
P.I. 146	0+000.00 O	409327.72	1861351.50
P.I. 147	0+710.00 O	409749.85	1861846.27
P.I. 148	0+000.00 P	409311.41	1863074.13
P.I. 149	0+023.50 P	409292.22	1863060.38
P.I. 150	0+489.50 P	409538.03	1862666.63
P.I. 151	0+959.77 P	409515.59	1862199.24
P.I. 152	0+000.00 P-1	409292.22	1863060.38
P.I. 153	0+391.03 P-1	409068.22	1863380.75
P.I. 154	0+000.00 R	408408.53	1863771.25
P.I. 155	0+030.20 R	408396.03	1863743.75
P.I. 156	0+036.00 R	408401.17	1863741.05
P.I. 157	0+287.00 R	408622.19	1863649.50
P.I. 158	0+720.89 R	409005.75	1863458.88



Punto de Inflexión	Cadenamiento	Coordenadas	
		Datum: WG84	
		Región: 14Q	
		X	Y
P.I. 159	0+000.00 R-1	408622.19	1863649.50
P.I. 160	0+058.00 R-1	408589.51	1863601.20
P.I. 161	0+522.00 R-1	408891.97	1863304.84
P.I. 162	0+624.95 R-1	408933.43	1863398.99
P.I. 163	0+000.00 Q	408396.03	1863743.75
P.I. 164	0+012.00 Q	408384.66	1863747.97
P.I. 165	0+025.00 Q	408389.69	1863759.74
P.I. 166	0+207.00 Q	408223.99	1863835.45
P.I. 167	0+740.00 Q	407695.06	1863889.88
P.I. 168	1+268.91 Q	407206.07	1864092.64
P.I. 169	0+000.00 S	406228.13	1864408.75
P.I. 170	0+019.00 S	406227.70	1864389.71
P.I. 171	0+362.00 S	406567.28	1864424.31
P.I. 172	0+945.49 S	407072.01	1864153.62
P.I. 173	0+000.00 T	406227.70	1864389.71
P.I. 174	0+712.21 T	405550.28	1864183.63
P.I. 175	0+000.00 U	404743.22	1863920.63
P.I. 176	0+017.31 U	404747.06	1863903.74
P.I. 177	0+996.02 U	404048.68	1863327.40
P.I. 178	0+000.00 V	404747.06	1863903.74
P.I. 179	0+713.32 V	405431.29	1864096.26
P.I. 180	0+000.00 W	402869.50	1862446.00
P.I. 181	0+008.40 W	402868.38	1862454.38
P.I. 182	0+235.35 W	402705.88	1862305.13
P.I. 183	0+834.24 W	402392.16	1861910.14
P.I. 184	1+386.75 W	402215.90	1861403.19
P.I. 185	1+533.50 W	402349.27	1861368.76
P.I. 186	0+000.00 X	402868.38	1862454.38
P.I. 187	0+450.00X	403291.91	1862568.45
P.I. 188	0+575.00 X	403220.59	1862667.17
P.I. 189	1+089.20 X	403417.93	1863086.00
P.I. 190	0+000.00 Y	402705.88	1862305.13
P.I. 191	0+515.30 Y	403056.72	1862006.01
P.I. 192	0+000.00 Z	403604.74	1861525.14
P.I. 193	0+008.71 Z	403611.78	1861520.00
P.I. 194	0+020.70 Z	403618.01	1861530.24
P.I. 195	0+041.86 Z	403600.94	1861542.75



Punto de Inflexión	Cadenamiento	Coordenadas	
		Datum: WG84	
		Región: 14Q	
		X	Y
P.I. 196	0+588.49 Z	404070.66	1861752.00
P.I. 197	0+000.00 Z-1	403611.78	1861520.00
P.I. 198	0+012.78 Z-1	403711.00	1861244.63
P.I. 199	0+006.78 Z-1	403923.30	1861323.39
P.I. 200	0+878.56 Z-1	404205.81	1861437.50
P.I. 201	0+000.00 Z-2	403711.00	1861244.63
P.I. 202	0+235.56 Z-2	403510.66	1861138.25
P.I. 203	0+000.00 Z-3	403600.94	1861542.75
P.I. 204	0+266.00 Z-3	403424.41	1861727.63

A continuación se describe la trayectoria del sistema para transporte de gas natural:

El sistema de transporte de gas natural de acceso abierto, inicia en la estación de descompresión “Acapulco” (Punto de Recepción) ubicado en las coordenadas Latitud 16° 48’ 6.36”N, Longitud 99° 47’ 20.61”O, comenzando con el gasoducto principal en dirección Suroeste con tubería de acero al carbón de 8” de Ø API 5L Grado X42, avanzando en esta misma dirección paralelo al Viaducto Diamante, hasta llegar a la Avenida de las Naciones, donde se avanza pocos metros sobre esta última en dirección Noroeste y posteriormente retomar la dirección Suroeste continuando hasta llegar a la altura de la avenida Costera de las Palmas, en donde se localiza una bifurcación, punto del cual se continua en dirección Noroeste.

Partiendo de la bifurcación antes mencionada se sigue en dirección hacia el Noroeste, avanzando con tubería de acero al carbón de 8” de Ø API 5L Grado X42 hasta localizar metros antes del cadenamamiento 4+000 A, una válvula de seccionamiento de acero seguida de una Estación de Regulación (ER 2), y de la cual se deriva tubería de Polietileno de Alta Densidad (HDPE 4710) de 4” de Ø en dirección Noroeste y Suroeste, para el abastecimiento de gas natural a clientes comerciales. Aguas abajo de la última Estación de Regulación se continua con la trayectoria principal de tubería de acero al carbón de 8” de Ø API 5L Grado X42, se sigue en dirección Noroeste, avanzando hasta encontrar un cambio de dirección predominante hacia el Norte para incorporarse a la vialidad de nombre Paseo de los Manglares, avanzando sobre esta última hasta llegar al cruce con la Avenida de Las Naciones, punto donde se localiza una válvula de seccionamiento de acero, seguida de una Estación de Regulación (ER 1), de la cual se derivan disparos de tubería de HDPE-4710 de 3” y 4” de Ø para el abastecimiento de gas natural para uso residencial y comercial. Regresando a la trayectoria del gasoducto principal de tubería de acero al carbón de 8” de Ø API 5L Grado X42, se continua en dirección hacia el Noroeste, realizando pronunciados cambios de dirección predominantes hacia el Noreste, avanzando ahora sobre la avenida Escénica, se continua hasta llegar metros adelante del cadenamamiento 9+000A, se localiza una Estación de Regulación (ER 4), y de la cual se derivan disparos de tubería de HDPE-4710 de 3” de Ø, para el abastecimiento de gas natural para uso comercial. Continuando con el gasoducto de tubería de acero al carbón de 8” de Ø API 5L Grado X42, se sigue sobre la avenida Escénica, en dirección hacia el Oeste, realizando ligeras deflexiones y cambios de dirección, hasta localizar metros antes del cadenamamiento 11+000A, una válvula de seccionamiento seguida de una Estación de Regulación (ER 5), misma de la cual se deriva tubería de HDPE-4710 de 3” de Ø en dirección hacia el Sur, para el abastecimiento de gas natural para uso comercial. Continuando sobre la trayectoria del gasoducto principal, se sigue avanzando sobre la avenida



Escénica, realizando cambios de dirección hacia el Noroeste, avanzando más de 3 000 metros para localizar una Estación de Regulación (ER 6), de la cual se derivan disparos de tubería de HDPE-4710 de 3" y 4" de Ø para el abastecimiento de gas natural para uso residencial y comercial.

Posteriormente se sigue con la tubería de acero al carbón de 8" de Ø API 5L Grado X42, del gasoducto principal, continuando en dirección ahora hacia el Norte, continuando sobre la avenida Escénica, la cual cambia de nombre metros adelante a Avenida Costera Miguel Alemán, y seguir sobre esta vialidad hasta localizar una Estación de Regulación (ER 7), de la cual se derivan disparos de tubería de HDPE-4710 de 4", 3", 2" y 1½" de Ø, para el suministro de gas natural para uso residencial. Continuando aguas abajo de la última estación de regulación mencionada, se sigue con tubería de acero al carbón de 8" de Ø API 5L Grado X42, sobre la Avenida Costera Miguel Alemán, en dirección hacia el Noroeste, avanzando más de 1 000 metros para ubicar una válvula de seccionamiento seguida de otra Estación de Regulación (ER 8), misma de la que se derivan disparos y ramales de tubería de HDPE-4710 de 4", 3", 2" y 1½" de Ø para el abastecimiento de gas natural para uso residencial y comercial. Volviendo a la tubería de acero al carbón de 8" de Ø API 5L Grado X42 se continúa sobre la última vialidad mencionada, en dirección predominante hacia el Oeste, continuando con casi 3 000 metros para ubicar una Estación de Regulación (ER 9) mas, la cual deriva disparos y ramales de tubería de HDPE-4710 de 4", 3", 2" y 1½" de Ø, los cuales abastecerán gas natural para uso residencial y comercial. Aguas abajo de esta última ER, se continúa sobre la avenida ahora de nombre Acapulco-Salina Cruz en dirección Oeste-Suroeste, realizando ligeras deflexiones, continuando con tubería de acero al carbón de 8" de Ø API 5L Grado X42, avanzando hasta localizar más de 1 000 metros adelante otra Estación de Regulación (ER 10), misma de la cual se derivan disparos y ramales de tubería de HDPE-4710 de 4", 3" y 1½" de Ø, en dirección Suroeste y Noroeste, los cuales darán el suministro de gas natural para uso residencial y comercial. Volviendo al gasoducto de acero al carbón de 8" de Ø API 5L Grado X42, se continúa avanzando en paralelo sobre la Avenida Acapulco-Salina Cruz en dirección hacia el Suroeste, realizando diversas deflexiones, para ubicar más de 3 000 metros adelante una válvula de seccionamiento de acero, seguida de una Estación de Regulación (ER 11), de la cual se derivan disparos y ramales de tubería de HDPE-4710 de 3" de Ø para el abastecimiento de gas natural para uso residencial. Continuando con la tubería de acero al carbón de 8" de Ø API 5L Grado X42 del gasoducto principal se avanzan con dirección predominante hacia el Sureste sobre la avenida antes mencionada, hasta llegar al cadenamiento 25+752A donde se localiza una Estación de Regulación (ER 12), de la cual se derivan disparos y ramales de tubería de HDPE-4710 de 3" y 1½" de Ø para el abastecimiento de gas natural para uso residencial.

Regresando a la bifurcación mencionada al inicio de esta descriptiva, ubicada a la altura de la avenida Costera de las Palmas, se continúa ahora en dirección hacia el Suroeste, con tubería de acero al carbón de 8" de Ø API 5L Grado X42 sobre la avenida de nombre Vidafel, avanzando más de 3 000 metros para realizar posteriormente un cambio de dirección hacia el Norte, para localizar metros adelantados antes del cadenamiento 4+000 B una válvula de seccionamiento, seguida de una Estación de Regulación (ER 3), de la cual se derivan disparos y ramales de tubería de HDPE-4710 de 4", 3" y 1½" de Ø para el suministro de gas natural de uso comercial y residencial. Aguas abajo de la última ER, se continúa avanzando con tubería de acero al carbón de 8" de Ø API 5L Grado X42 en dirección Sureste sobre la avenida De Las Naciones, para posteriormente pocos metros adelantados cambiar de dirección hacia el Sur y continuar en paralelo sobre el Blvd. Barra Vieja, continuando sobre esta última para realizar un cambio de dirección hacia el Sureste avanzando más de 5 000 metros para localizar una válvula de seccionamiento de acero, y posteriormente continuar avanzando para realizar un cambio de dirección predominante hacia el Este, hasta llegar al final de este trayecto de tubería en el cadenamiento 13+816B, para terminar de esta manera con la descripción del sistema Acapulco.



Tabla II.1.3.2 Especificaciones de la tubería a instalar.

Especificación de Tubería	Longitud metros	DN in (mm)	Espesor de Pared in (mm)
API 5L Grado X42	39 569	8" (203,2)	0,219" (5,56)
HDPE 4710	10 748	4" (101,6)	0,409" (10,38)
HDPE 4710	30 316	3" (76,2)	0,318" (8,07)
HDPE 4710	2 159	2" (50,8)	0,216" (5,48)
HDPE 4710	4 260	1½" (38,1)	0,173" (4,39)

#### II.1.4 Inversión requerida

La inversión total del proyecto será de \$ 110 000 000,00 M.N., desglosada de la siguiente manera:

Concepto	Costo Unitario \$/km	Kms de tubería	Total
Lote de tuberías válvulas conexiones y accesorios.	\$285 184,28	87,052	\$24 825 862,07
Mano de obra civil, mecánica, tendido e instalación de tubería, válvulas y conexiones.	\$525 815,33	87,052	\$45 773 275,86
Derechos, permisos y trámites ante dependencias locales y federales.			\$21 345 689,65
Estudios y servicios, ingeniería, topografía, etc.			\$2 882 758,62
<b>SUBTOTAL:</b>			\$94 827 586,21
<b>IVA 16%:</b>			\$15 172 413,79
<b>TOTAL:</b>			\$110 000 000,00

#### II.1.5 Dimensiones del proyecto

El sistema para transporte de gas natural, estará conformado por tubería en Acero al Carbón de 8" y en polietileno de 6" D.N., 4" D.N., 3" D.N., 2" D.N. y 1 ½" D.N., con una longitud total de 87 052 m.

Para la instalación de los gasoductos que conforman el sistema para transporte de gas natural que se pretende instalar en el municipio de Acapulco de Juárez, en el estado de Guerrero, se realizará la apertura de una zanja, misma que de acuerdo al diámetro de cada ducto tendrá dimensiones variables, para la tubería de 8" D.N. se realizará la apertura de una zanja de 0,5 m de ancho por 1,5 m de profundidad, de 0,2 m para las tuberías de 4" y 3" y de 0,15 m para las tuberías de 2" y 1 ½", todas quedarán instaladas a una profundidad de 1,5 m. Además, para la realización de las maniobras que se requieren durante la construcción del proyecto, se ocupará una franja de desarrollo de 5 m, misma que corresponde a las vialidades existentes en los comercios y casas habitación donde se pretende trabajar.



Tabla II.1.5.1 Dimensiones del Proyecto

<b>Longitud Total</b>	87 052 m (87,05 km)
<b>Superficie de afectación temporal</b>	435 260 m <sup>2</sup> . Estará definida por el ancho de la superficie considerada para el movimiento de maquinaria pesada y vehículos durante la obra civil del proyecto, que será de 5 m multiplicada por la longitud total del sistema para transporte de gas natural.
<b>Superficie de afectación permanente</b>	28 960,15 m <sup>2</sup> . Es el área total de ocupación permanente, corresponde a la superficie donde quedará instalada la red para transporte de gas natural y es donde se realizará la apertura de la carpeta asfáltica de acuerdo a los diámetros de la tubería

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

El área comprendida durante las trayectorias del sistema para transporte de gas natural promovido por la empresa Gas Natural del Noroeste, S.A. de C.V., se encuentra en su totalidad dentro de la Región Hidrológica No. 19 Costa Grande.

*Uso de suelo:* De acuerdo a la Carta de Uso de suelo y Vegetación E1411, Escala 1:250 000 Serie V, el uso de suelo y vegetación existente en toda la trayectoria del sistema para transporte de gas natural es. Zona Urbana, Selva Subcaducifolia, Pastizal, Vegetación Hidrófila y Agrícola – Pecuario – Forestal. (Ver Figura II.1.6.1).

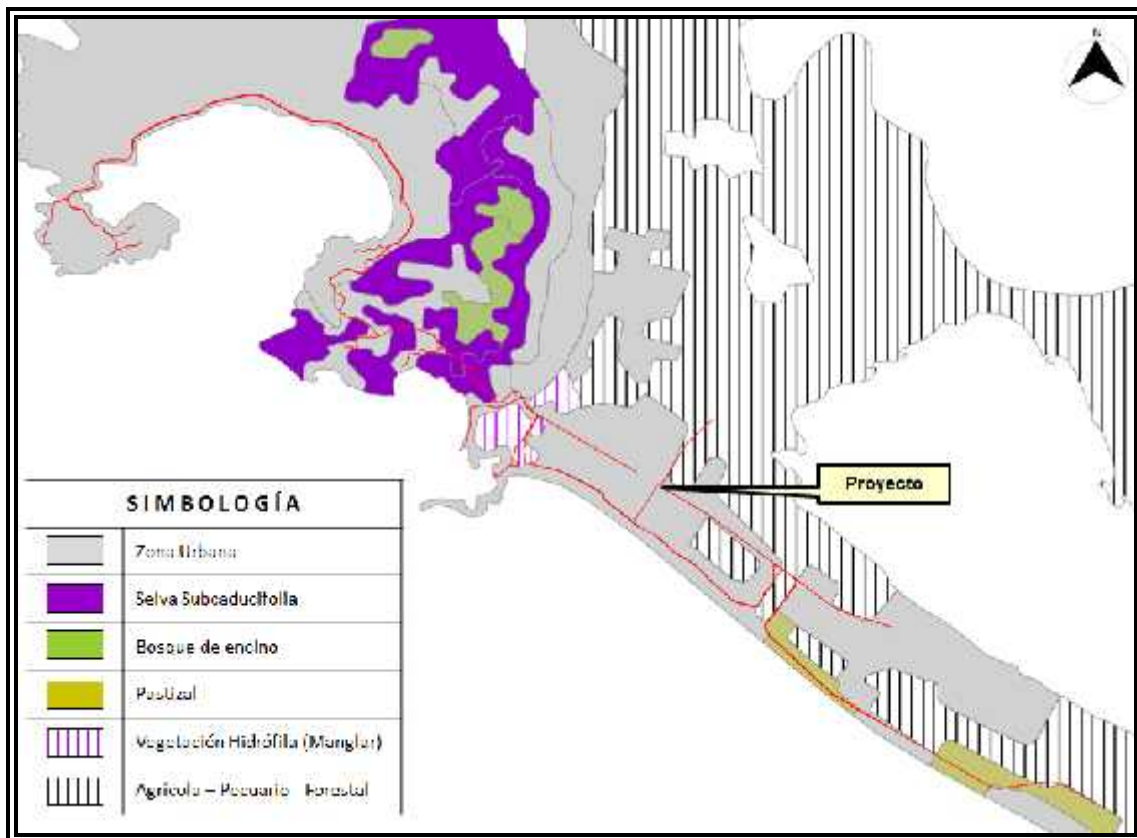


Figura II.1.6.1 Uso de suelo existentes en la trayectoria del sistema para transporte.

Fuente: Mapa Digital de México V6.1 INEGI



*Uso de los cuerpos de agua:* Durante los recorridos en campo por la zona donde se ubicará el sistema para transporte de gas natural, se constató la existencia de arroyos naturales para la conducción de aguas residuales, así como algunos otros arroyos para la conducción de agua pluvial y ríos que desembocan en el Océano Pacífico.

El uso principal de los cuerpos de agua que inciden con la trayectoria del sistema para transporte de gas natural es el de captación y conducción de aguas residuales, además, debido a que el presente proyecto colina con el Océano Pacífico, la principal actividad económica es la Pesca y el Turismo.

El Proyecto está inmerso en la Región Hidrográfica No. 19 Costa Grande, en la Cuenca Hidrográfica del Río Atoyac y Otros, específicamente dentro de la Subcuenca de la Bahía de Acapulco, conformada por corrientes intermitentes de agua.

En la siguiente tabla se indica la ubicación de los cuerpos de agua que serán cruzados mediante la técnica de **perforación** direccional (**Ver Figura II.1.6.2**).

**Tabla II.1.6.1** Cruces con cuerpos de agua.

Cuerpo de Agua	Coordenadas de localización <sup>1</sup>	
	Latitud Norte	Longitud Oeste
Arroyo para la conducción de aguas residuales	16° 47' 58,77"	99° 47' 29,23"
Río Perenne	16° 48' 12,86"	99° 49' 28,83"
	16° 47' 47,70"	99° 49' 36,37"

<sup>1</sup> Corresponde a la incidencia del cuerpo de agua con el sistema para transporte de gas natural.

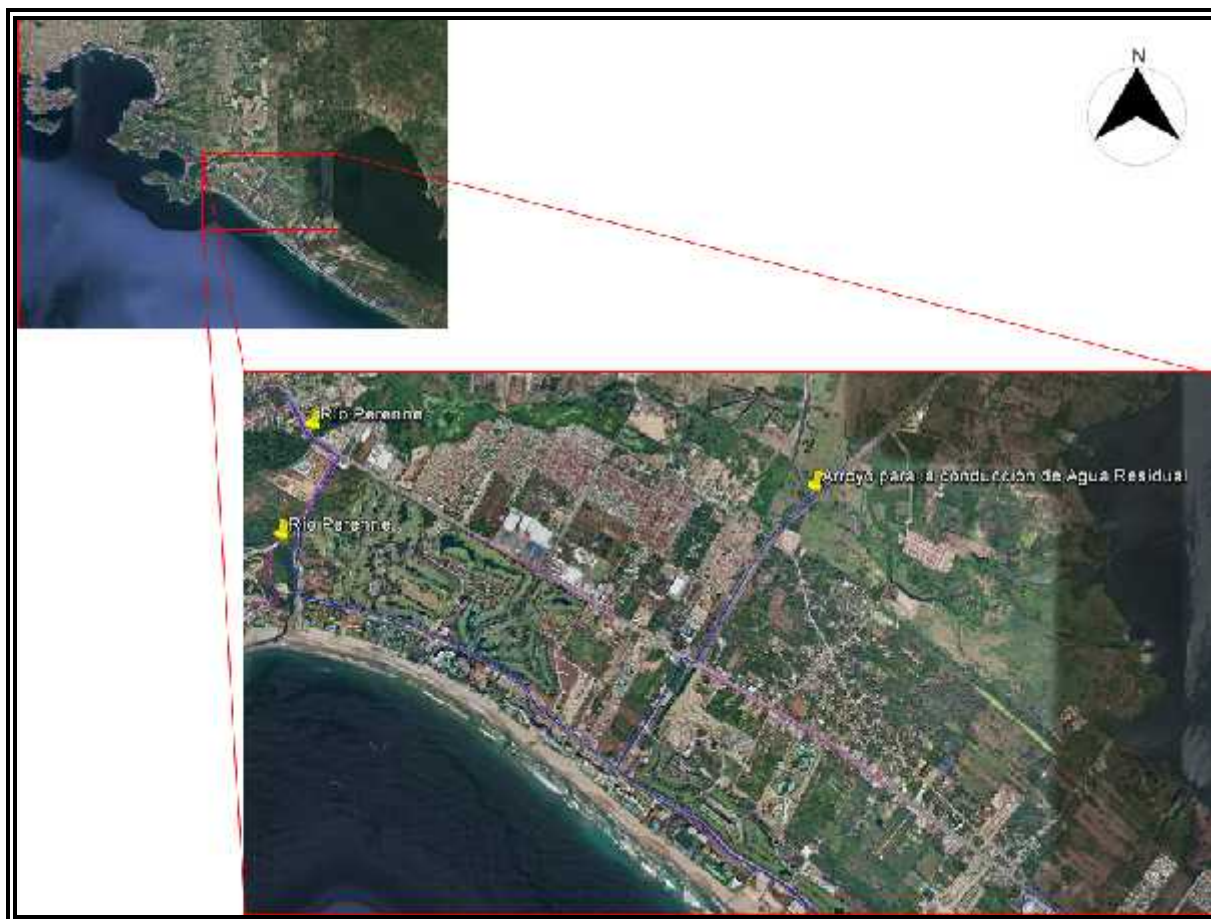


Figura II.1.6.2 Ubicación de cruces de cuerpos de agua.

### II.1.7 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos.

La construcción del presente proyecto no requiere de servicios ni infraestructura ajena a los proporcionados por la empresa Gas Natural del Noroeste, S.A. de C.V., además de que no se realizarán campamentos dentro del mismo para la realización de la obra civil del proyecto, ya que los mantenimientos de la maquinaria y vehículos se realizarán en talleres fuera del área donde se ubicará el proyecto, así mismo contará con oficinas fuera del derecho de vía del sistema para transporte de gas natural.

Cabe mencionar, que durante la realización de la obra civil del sistema para transporte de gas natural, se colocarán contenedores debidamente identificados y delimitados, para el almacenamiento temporal de los residuos sólidos urbanos, para posteriormente ser entregados a un proveedor externo debidamente autorizado por el municipio para la recolección, transporte y disposición final de los mismos; lo anterior con el objeto de realizar un buen manejo de dichos residuos desde su generación hasta la disposición final de los mismos y evitar la contaminación del suelo.

Aunado a lo anterior, como parte de los servicios auxiliares, se instalarán sanitarios portátiles para el uso personal de la cuadrilla encargada de realizar la construcción e instalación del sistema para transporte de gas natural, con lo cual se tendrá un control en la generación de agua residual, evitando que este pueda causar impactos a los cuerpos de agua existentes en el derecho de vía por donde se ubicará el sistema para transporte de gas natural.



## II.2 Características particulares del proyecto

Las principales obras a realizar para la puesta en marcha del proyecto, son:

### ***Etapa de construcción.***

- Z Interconexión con la Estación de Descompresión de Gas Natural (ajena al presente proyecto).
- Z Construcción de las Estaciones de Regulación y Medición (ERMs).
- Z Construcción de las Estaciones de Regulación (ER).
- Z Construcción de las Estaciones de Medición (EM).
- Z Construcción del sistema para transporte conformado por tubería en Acero al Carbón de 8" y en polietileno de 4" D.N., 3" D.N., 2" D.N. y 1 ½" D.N con una longitud total de 87 052 m

### ***Etapa de operación y mantenimiento.***

Operación y mantenimiento del sistema para transporte de gas natural, así como a las válvulas de seccionamiento.

### II.2.1 Programa general de trabajo

Los tiempos a considerar para el desarrollo del proyecto se indican a continuación:

- ✓ Permisos y autorizaciones: **454 días.**
- ✓ Preparación del sitio y Construcción: **479 días.**
- ✓ Pruebas y barridos de tubería: **52 días.**
- ✓ Operación del sistema: **81 días.**

Por lo anterior, el tiempo solicitado a la ASEA para preparación del sitio y construcción del proyecto, incluyendo todas las etapas de construcción, así como la gestión de permisos, es de 1 062 días equivalente a **2 años con 11 meses y 30 años en la etapa de operación.**

El programa de trabajo a detalle se incluye en el **Anexo 3.** Programa de Trabajo.

### II.2.2 Preparación del sitio

La empresa Gas Natural del Noroeste, S.A. de C.V., se encargará de realizar las actividades de preparación del sitio, para la realización de las actividades de limpieza, nivelado, excavación, relleno de trinchera y construcción.

En general, durante los aspectos constructivos del proyecto serán respetadas las disposiciones de la NOM-007-SECRE-2010.

La supervisión por parte de la empresa Gas Natural del Noroeste, S.A. de C.V., asegurará que las actividades de construcción se realicen de acuerdo a las especificaciones establecidas en la norma antes mencionada, así mismo, que toda medida de mitigación sea identificada y con estricto apego a los requisitos establecidos en la normatividad ambiental vigente.

Las actividades de construcción se realizarán de tal manera, que se minimicen los efectos adversos al ambiente en que se pudiera incurrir.



La empresa promovente del proyecto supervisará todas las actividades y tendrá la responsabilidad de evitar afectaciones que pudieran generarse en las distintas fases de construcción hacia la erosión del suelo, cuerpos de agua, vegetación y vida silvestre en el área.

La obra civil consistirá en:

- Z Limpieza de maleza,
- Z Construcción de base de concreto en ERMs.

Las dimensiones de la zanja serán de 50 cm, 20 cm y 15 cm de ancho por la longitud total dependiendo de la longitud de cada tubería a instalar.

Cabe señalar, que no se llevarán a cabo obras de:

- Z Rellenos en: zonas terrestres, cuerpos de agua, zonas inundables o marinas,
- Z Obras de dragado de cuerpos de agua y zonas de tiro,
- Z Muelles,
- Z Desviación de cauces.

### **II.2.3 Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto**

La realización del proyecto no requiere de grandes actividades ni obras de tipo provisional para la ejecución de las distintas fases de construcción, ya que los mantenimientos de la maquinaria y vehículos se realizarán en talleres fuera del área donde se ubicará el proyecto, así mismo se contará con oficinas fuera del derecho de vía del sistema para transporte de gas natural.

Cabe mencionar, que sólo no será necesaria la construcción de caminos de acceso, ni de almacenes, talleres u oficinas.

El abastecimiento de combustibles será con equipos de la propia empresa contratista que estarán suministrando los requerimientos diarios de los equipos de construcción, poniendo especial atención en no generar derrames de combustible y residuos, producto de la misma actividad.

En la siguiente tabla se muestra el equipo y maquinaria a utilizar en el proyecto (**Ver Tabla II.2.3.1**):

**Tabla II.2.3.1** Equipo a utilizar en la etapa de construcción.

<b>Insumo (Equipo y/o maquinaria)</b>	<b>Etapa</b>
Perforadora direccional	Construcción
Equipo vector para lodos	
Retroexcavadora	
Cargador frontal	
Camión de volteo	
Plantas soldadoras	
Generadores eléctricos	
Camionetas pick up	

### **II.2.4 Etapa de construcción**

Las técnicas de construcción que se utilizarán a lo largo del tendido del sistema para transporte de gas natural, tales como: limpieza y nivelado, excavación, alineación de la tubería, soldado de tubería, depósito de la tubería en la zanja, prueba neumática, limpieza y arranque, se realizarán con apego a procedimientos propios de Gas Natural del Noroeste, S.A. de C.V., por lo que no se contempla la



utilización de procedimientos o procesos ajenos a las técnicas comunes de instalación de tuberías para el transporte de gas natural.

**Limpieza y Nivelado.** La vegetación existente en el sistema para transporte de gas natural, deberá ser removida para permitir la operación segura y eficiente de los equipos de construcción. El espacio facilitará el almacenamiento temporal de material resultante de la excavación.

Los derechos de vía y áreas de afectación serán claramente delimitados e identificados y no será permitida su trasgresión.

En general, el trayecto seleccionado para el tendido del sistema para transporte no implica afectaciones a la flora que representen propósitos comerciales o desequilibrio ecológico, la limpieza requerida en el área de trabajo será mitigada en pocas semanas con el resurgimiento de la vegetación silvestre, que principalmente se constituye de matorral desértico. Aunado a lo anterior, no se realizará ningún impacto negativo a la fauna localizada en el área donde se desarrollará la obra civil del proyecto.

**Excavación.** La excavación de la trinchera donde se instalará la tubería, será realizada en su mayoría con maquinaria que corta verticalmente los lados extremos de ésta dando un ancho de 0,6 m, el material extraído de la trinchera será depositado a un costado de la misma en el lado donde no impida la circulación vial en el terreno.

La excavación se realizará en un solo paso removiendo subsuelo hasta alcanzar la profundidad requerida (1,5 m máximo). El material será depositado en la parte más cercana, permitiendo facilitar su manejo para el relleno de la misma. Otra manera de realizar la perforación del subsuelo, es a través de la técnica de perforación direccional, la cual se caracteriza por realizar la excavación subterránea sin realizar zanjas o movimiento de tierra. A continuación se describe dicha técnica:

La **perforación direccional horizontal** es la técnica que permite realizar la perforación e instalación subterránea de tubería de acero y de polietileno de alta densidad, además permite trabajar en terrenos tipo I, II y III para desviación intencional de un ducto siguiendo un determinado programa establecido en términos de la profundidad y ubicación relativa del objetivo, es decir, para salvar un obstáculo como puede ser algún tipo de instalación o edificación (parque, edificio), o donde el terreno por condiciones naturales (lagunas, ríos, montañas) hacen difícil su acceso.

La **perforación horizontal** es una derivación directa de la perforación direccional. Con la aplicación de esta técnica se puede perforar un pozo direccionalmente hasta lograr un rango entre 80° y 90° de desviación a la profundidad y dirección del objetivo a alcanzar, a partir del cual se iniciará la sección horizontal. A continuación se describe brevemente el procedimiento de perforación:

Antes de iniciar con la excavación, se llevan a cabo sondeos de estudio geotécnico completo, con el propósito de poder evaluar todas las dificultades posibles y determinar la trayectoria de la perforación, para lo cual se emplean diferentes brocas de múltiples formas y refuerzos en punta (**Ver Figura II.2.4.1**) para adaptarse a las necesidades de cada terreno:

- Z En terrenos blandos se utiliza el sistema de lanza, equipada con un puntero protegido por puntas de widia (carburo de tungsteno, correspondiente a la parte cortante de la broca), el cual erosiona el terreno,
- Z En terrenos especialmente blandos la erosión es realizada directamente por el fluido de perforación,
- Z En terrenos duros se utiliza el sistema para obras que requieren de grandes esfuerzos en la punta de perforación, ya que da mayor potencia en el extremo del varillaje. Dicha potencia es transmitida a través del mismo fluido de perforación, el cual accionando un motor hidráulico,



permite dar fuerza de rotación al cabezal del que está provisto. El cabezal de perforación (bit) es especial para cada tipo de roca, perforando el terreno de forma progresiva y evitando el martilleo.

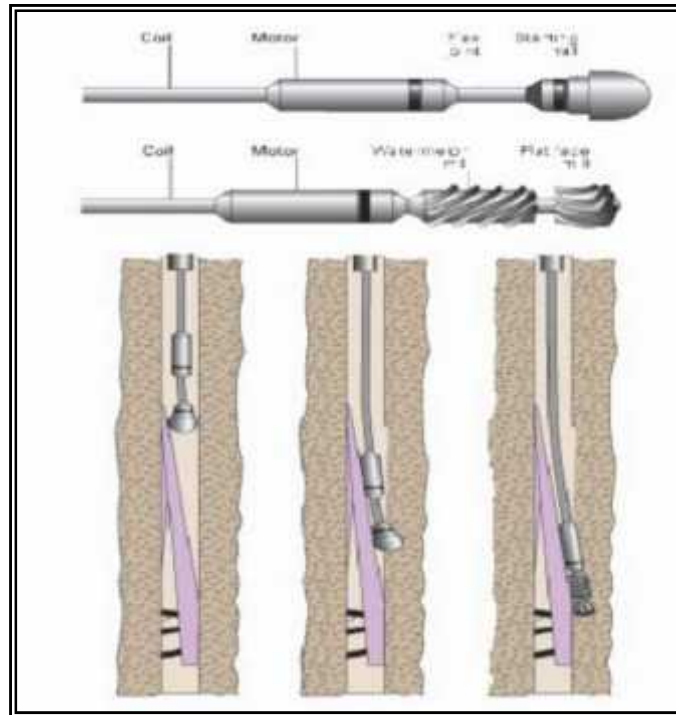


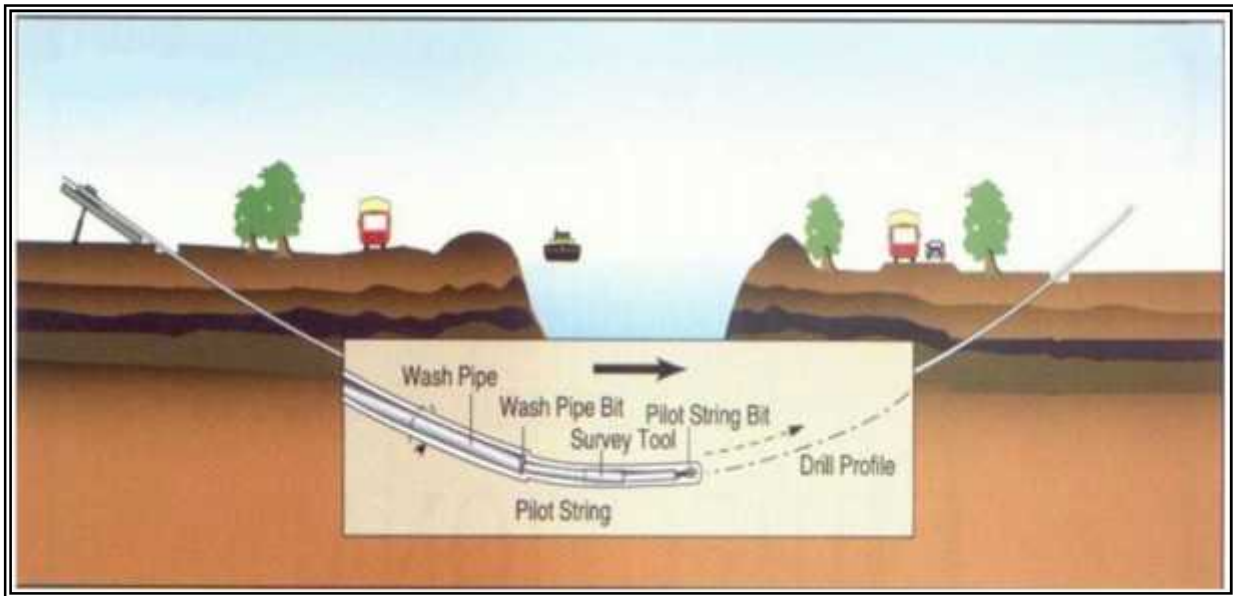
Figura II.2.4.1 Puntas de perforación del método direccional horizontal.

Luego del estudio geotécnico y definida la dirección y profundidades, se inicia la perforación con el ensanche (**Ver Figura II.2.4.2**), el cual consiste en el desmontaje del cabezal de perforación, utilizado para los trabajos de direccionamiento de la perforación piloto, y en la conexión de un escariador para proceder al ensanche del micro túnel hasta el diámetro requerido para la introducción del tubo de servicio. El ensanche del micro túnel se realiza progresivamente, es decir, no se pasa del diámetro de perforación piloto directamente al diámetro final, sino que se ejecutan varios ensanches intermedios dependiendo del diámetro del gasoducto a instalar.

El ducto a instalar puede ser de acero o polietileno, adaptando el proceso de perforación a los radios de giro admisibles según el material, para minimizar las tensiones residuales. En ambos casos, paralelamente al proceso de perforación, se procede a la preparación y soldadura de la tubería. Ésta se prepara en toda su longitud, y se alinea para permitir la introducción en la perforación.

La tubería a instalar se conecta inmediatamente detrás del escariador (ensanchador), como si se tratará del último de los ensanches, de forma que al tirar desde la máquina de perforación, el ensanchador agranda o limpia el túnel abierto previamente, y simultáneamente, se instala el tubo de servicio. Una vez que la tubería sale a la cata de entrada, ésta queda instalada dentro del túnel, según el trazo seguido para la perforación piloto, sin tensiones ni deformaciones.

Terminada la introducción de la tubería, se procede a retirar todo el equipo de perforación. Al concluir la obra se entrega un informe completo, con fotografías de la obra, planta y perfil del trazo final de la instalación del tubo de servicio.



**Figura II.2.4.2** Técnica de perforación direccional empleada para colocar las tuberías de manera horizontal.

**Alineación de la tubería.** La tubería será embarcada directamente desde su lugar de origen hasta el sitio de construcción de la obra. Cada segmento se descargará de la plataforma que lo transporte, para depositarlo a un costado del área de afectación, sin rebasar sus límites. La actividad de alineación de la tubería en el terreno será coordinada con la excavación de la trinchera para minimizar el tiempo de construcción.

**Soldado de tubería.** Una vez concluidas las actividades de alineación de la tubería, los segmentos serán soldados apeándose a los criterios de la norma **NOM-007-SECRE-2010**.

**Depósito en zanja.** La tubería será levantada por ambos extremos para hacerla descender al piso de la trinchera. La tubería y la trinchera, previamente son inspeccionadas para asegurar que la profundidad sea la correcta, para constatar que la trinchera esté libre de rocas y escombros, y que la superficie externa de la tubería no esté dañada, para posteriormente proceder a depositarla en el piso. Cabe mencionar, que el relleno de la trinchera se hace con material extraído de la misma, previamente seleccionado para evitar objetos abrasivos en contacto con la tubería. Aunado a lo anterior, se respetará el llenado de la trinchera a fin de depositar el material del subsuelo en la parte inferior y el material superficial sobre éste con el fin de restablecer el perfil del piso y dejar la base de la flora sin ninguna alteración.

**Protección Catódica.** La tubería será recubierta utilizando la especificación TGF-3 de la Asociación Nacional de Aplicadores de Recubrimientos de Tubería (National Associated of Pipe Coating Applicators) y la NFR-026-PEMEX-2008, dicho recubrimiento será elaborado en la planta del fabricante. Se aplicará el recubrimiento de polietileno extruido tricapa.

De acuerdo a la filosofía de diseño para los sistemas de transporte y distribución de ductos y al ASME B31.8, la tubería de acero al carbón instalada bajo tierra tiene que estar protegida de la corrosión externa mediante la protección catódica como parte del sistema de protección, en el que se requiere que la tubería esté aislada de otros sistemas. La protección catódica pasiva se instalará durante la construcción del sistema en áreas con cierta resistividad de suelo inferior. Para tener un criterio del potencial de la tubería se instalarán postes para la medición de potencial, los valores obtenidos de la



toma de datos indicarán que la tubería está protegida catódicamente. La protección catódica del sistema será generada por ánodos de sacrificio que están suministrando el voltaje requerido; por lo cual la instalación se protegerá catódicamente desde el límite y punto de entrega.

**Protección mecánica.** La tubería será recubierta utilizando la especificación TGF-3 de la Asociación Nacional de Aplicadores de Recubrimientos de Tubería (National Associated of Pipe Coating Applicators) (NRF-26-PEMEX-2008), dicho recubrimiento será realizado en la planta del fabricante. El recubrimiento es elaborado en Polietileno Extruido Tricapa, el cual es distinto al alquitrán de hulla (prohibido por la NOM-007-SECRE-2010).

**Sistema contra incendio.** Las Estaciones de Regulación y Medición de los usuarios, contarán con extinguidores para fuego ABC y los equipos de control apropiados en cada caso, para proporcionar las condiciones de seguridad dentro de sus instalaciones y asegurar la funcionalidad en la operación.

**Prueba de hermeticidad.** Esta prueba asegura la integridad de la tubería y se efectuará con apego a la **NOM-007-SECRE-2010**.

Cualquier indicación de pérdida de presión que indique una fuga en el tramo a probar deberá originar una revisión exhaustiva para localizar la falla, su eliminación y reparación. El proceso se repetirá hasta que la prueba sea 100% satisfactoria durante las 24 horas requeridas.

Previo a la realización de la prueba de hermeticidad, se efectuará una limpieza al interior del tubo a través de un diablo de limpieza, que se correrá con aire para extraer cualquier material extraño.

**Limpieza y arranque.** Una vez concluido el relleno de la trinchera, la superficie será limpiada para dejarla libre de escombros y permitir la regeneración de la flora silvestre. Se tomarán medidas para minimizar la erosión de la franja de afectación y restaurar el contorno natural para permitir el drenaje natural de la superficie.

**Limpieza y rehabilitación del derecho de vía.** La limpieza incluirá la rehabilitación del derecho de vía, los espacios de trabajo temporales y las rutas de acceso que se hayan impactado durante la construcción e instalación del gasoducto. Las actividades incluyen:

- Remoción y eliminación de rocas, escombros y sobrantes de excavación,
- Instalación de las obras de control de erosión donde apliquen.

Al final de estas actividades se deberá contar con:

- Las aprobaciones de los propietarios y las autoridades reguladoras, según sea el caso,
- Las medidas de control de la erosión correctamente definidas,
- La instalación correcta de las señales terrestres y aéreas del gasoducto,
- La remoción de todo el excedente de tubería y otros materiales de construcción.

Al término de la construcción e instalación el gasoducto, éste será protegido contra la erosión del suelo a lo largo de su vida útil para prevenir daños y posibles fallas, las cuales pueden ser causadas por la eliminación de los apoyos, por la fuerza de las corrientes de agua y movimiento dinámico, principalmente.



**Puesta en servicio y arranque del sistema.** Los procedimientos y protocolos de finalización para la puesta en servicio de las instalaciones serán elaborados completamente durante la fase de diseño.

En general, la puesta en servicio de una instalación involucrará lo siguiente:

- Planeación, preparación y programación de los procedimientos de pruebas previas a la puesta en servicio de los equipos y sistemas a fin de asegurar su ejecución completa y correcta. Todo incumplimiento con las especificaciones y deficiencia será rectificado,
- La puesta en servicio de las instalaciones se realizará con base a la verificación de cada sistema uno por uno. Este trabajo pondrá al sistema para transporte y sus accesorios en un estado operativo completamente probado. El funcionamiento y el rendimiento según diseño de todo equipo será revisado y verificado.

### II.2.5 Etapa de operación y mantenimiento

Las actividades de operación y mantenimiento se realizarán por personal capacitado y con experiencia. Sin embargo, como parte de los procedimientos operativos, se contará con manuales de operación y mantenimiento de las instalaciones.

Los Manuales de Operación y Mantenimiento se prepararán de acuerdo con las buenas prácticas de ingeniería, usando los manuales de instalación, operación y mantenimiento de los equipos individuales proporcionados por los proveedores de los equipos. Estos manuales estarán disponibles antes de la puesta en marcha del sistema para transporte, se revisarán y actualizarán periódicamente durante la etapa de operación del mismo, con el fin de que siempre reflejen todos los principios de ingeniería aplicables, la experiencia que va adquiriéndose, el conocimiento que se obtiene sobre el ducto en su operación, las consideraciones aplicables en materia de flujo de Gas Natural y las condiciones operativas del sistema.

En estos manuales se incluirán todos los planes de mantenimiento predictivo, preventivo y correctivo, y los procedimientos de operación del sistema. Cada componente del sistema se manejará individualmente, incluyendo la siguiente información para cada uno: antecedentes, requisitos reglamentarios y de las normas técnicas, aspectos ambientales, instrucciones y procedimientos técnicos detallados, programas de control y aseguramiento de la calidad, auditorías y aspectos administrativos, principalmente.

Aunado a lo anterior, la empresa Gas Natural del Noroeste, S.A. de C.V. cuenta con un listado de actividades para la aplicación y supervisión de mantenimiento tanto predictivo como correctivo (**Ver Tabla II.2.5.1**) el cual tiene como objetivo reducir los riesgos de operación de los gasoductos, para minimizar la presencia de fugas que puedan ocasionar eventos catastróficos si entran en contacto con una fuente de ignición; así mismo, con la implementación del programa de mantenimiento, se pretende extender la vida útil de la tubería que transporta el Gas Natural hacia las Estaciones de Regulación y Medición.

Además la empresa Gas Natural del Noroeste, S.A. de C.V., reúne muchos años de experiencia en la operación y mantenimiento de instalaciones de Gas Natural, cumpliendo con la normatividad nacional e internacional. A continuación se describen brevemente los principales aspectos a considerar en la operación del presente proyecto:

- *Calidad del Gas Natural.* La calidad del Gas Natural a transportar, está considerada en el contrato con el proveedor del energético, bajo los parámetros de la NOM-001-SECRE-2010 (Calidad del Gas Natural).



- *Odorización.* La Odorización del gas cumplirá con los requerimientos de la NOM-007-SECRE-2010.
- *Procedimientos de Operación y Mantenimiento.* La Comisión Reguladora de Energía es la entidad gubernamental encargada de aprobar los procedimientos de operación y mantenimiento de la empresa Gas Natural del Noroeste, S.A. de C.V., durante el proceso de otorgamiento del permiso de transporte.
- *Vigilancia y Monitoreo de Fugas.* La empresa Gas Natural del Noroeste, S.A. de C.V. cuenta con procedimientos de vigilancia y detección de fugas a través de revisiones periódicas y monitoreo a lo largo de sus gasoductos para detectar la presencia de gas en el subsuelo y en instalaciones relacionadas con el proyecto.
- *Válvulas y Reguladores de Presión.* En el proyecto se contempla la regulación e instalación de válvulas a lo largo del gasoducto principal, que permitirán asegurar de una manera eficaz el control operativo de la red y el suministro ideal a los socios.
- *Reparaciones y Pruebas.* Los ductos que conforman el sistema para transporte y suministro de gas natural, están bajo procedimientos que garantizan reparaciones eficientes y seguras, dado que son sometidos a pruebas previas a la puesta en operación.
- *Servicios de Emergencia.* La empresa Gas Natural del Noroeste, S.A. de C.V. cuenta con un centro de recepción de reportes de emergencia, el cual opera durante los 365 días del año, las 24 horas del día; con el objeto de atender situaciones de reportes de fuga, alarma o emergencia, mediante cuadrillas de personal especializado.
- *Capacitación y Entrenamiento.* La empresa Gas Natural del Noroeste, S.A. de C.V. cuenta con un programa de capacitación, mantenimiento y seguridad.
- La empresa Gas Natural del Noroeste, S.A. de C.V. dispone de un plan integral de seguridad y protección civil, que incluye la prevención de accidentes, programas de auxilio, recuperación y plan de emergencia.

Todo lo anterior deberá ser constatado anualmente en su cumplimiento por una Unidad de Verificación aprobada por la Comisión Reguladora de Energía.

A continuación se indican las actividades de mantenimiento a realizar durante la operación del gasoducto principal (**Ver Tabla II.2.5.1**)

**Tabla II.2.5.1** Listado de actividades de mantenimiento.

Actividad	Frecuencia
Lecturas de presión,	Mensual
Monitoreo de fugitivos de Gas Natural en las ERMs,	
Aseo total de la ERMs,	
Verificación del funcionamiento y conexiones del computador de flujo,	
Verificación de los filtros (expulsión de impurezas),	
Revisión general del gabinete (estado de la pintura),	
Verificación del funcionamiento del medidor,	
Verificación del funcionamiento del regulador de Presión,	
Verificación del funcionamiento del medidor,	
Verificación del funcionamiento del regulador de Presión,	Semestral
Aplicación de mantenimiento preventivo al regulador de Presión,	



Actividad	Frecuencia
Inspección visual de los señalamientos y del derecho de vía del gasoducto,	Mensual
Calibración de la válvula de relevo,	Semestral
Inspección visual de la válvula de relevo,	Mensual
Inspección visual de las válvulas de paso,	
Verificación del funcionamiento de las válvulas de paso.	

### II.2.6 Descripción de obras asociadas al proyecto

Como se mencionó en el punto II.2.3, no será necesaria la construcción de caminos de acceso, almacenes, talleres u oficinas.

### II.2.7 Etapa de abandono del sitio

Gas Natural del Noroeste, S.A. de C.V., de momento no tiene considerado un programa de abandono del sitio, ya que si bien, el sistema de gas natural fue diseñado para una vida útil de al menos 30 años, se tiene contemplado que en su momento se realizarán los estudios y análisis necesarios para determinar la exención de la vida útil y así como el cumplimiento de todas las normas y leyes ambientales vigentes aplicables al proyecto; sin embargo, se cuenta con un procedimiento de abandono de sitio, el cual será considerado en su momento (al término de la vida útil del proyecto) en caso de que la red no sea viable de continuar operando.

Ver Anexo 4. Procedimiento Abandono de Sitio.

### II.2.8 Utilización de explosivos

Para la instalación del sistema para transporte de gas natural no se utilizarán explosivos, ya que en caso de requerirse la apertura de una zanja, la excavación se realizará mediante maquinaria pesada; cabe mencionar, que para los cruces subterráneos se utilizará el método de perforación direccional.

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

Las Sustancias Químicas Peligrosas (SQP) que se utilizarán durante el desarrollo del proyecto, son las siguientes:

Tabla II.2.9.1 SQP a emplear durante la etapa de construcción del proyecto.

Sustancia		Tipo de almacenamiento (tipo de envase)	Volumen manejado	Estado físico	Características CRTI				No. CAS
Nombre comercial	Nombre Químico				C	R	T	I	
Bentonita	Bentonita	Bulto	1,164 kg	Sólido (granulado)	0	0	2	0	1302-78-9
RAM-100 SP-Plus (Base)	Cemento epóxico	Recipiente plástico	70 kg	Semi-sólido	0	0	0	0	Dato No Proporcionado



Sustancia		Tipo de almacenamiento (tipo de envase)	Volumen manejado	Estado físico	Características CRTI				No. CAS
Nombre comercial	Nombre Químico				C	R	T	I	
RAM-100 SP-Plus (Endurecedor)	Cemento epóxico monolítico	Recipiente plástico	70 kg	Semi-sólido	0	0	0	0	Dato No Proporcionado
Soda ASH	Carbonato de sodio	Bulto	1 164 kg	Sólido (granulado)	2	1	2	0	497-19-8
AMC Lp 2000	Polímero aniónico	Plástico (Cubeta)	388 L	Líquido	0	1	0	0	Dato No Proporcionado
AMC Xan-bore	Goma	Bulto	776 kg	Sólido (granulado)	0	1	0	1	11138-66-2
AMC Penetrol Xtra	Mezcla de aceite vegetal refinado	Contenedor plástico	1 552 L	Líquido	0	1	0	0	Dato No Proporcionado
AMC - Pac	Sal sódica	Bulto	776 kg	Sólido (granulado)	0	1	0	1	9004-32-4
Aceite hidráulico	Alquil Ditioposfato de Zinc	Plástico (Cubeta)	21 036,4 L	Líquido	0	0	0	1	68649-42-3
Aceite de motor	Sulfuro de Calcio de Cadena Larga	Plástico (Cubeta)	19 801,1 L	Líquido	0	0	0	1	Dato No Proporcionado
Anticongelante	Mezcla de glicoles	Plástico (Cubeta)	2 462,9 L	Líquido	0	2	0	0	107-21-1
Diesel	Diesel	Bidones de 20 L	15 249 L	Líquido	0	0	0	2	68476-34-6
Gasolina <sup>2</sup>	Gasolina	No se almacena	8 970,36 L	Líquido	0	0	1	3	8006-61-9

Tabla II.2.9.2 SQP a emplear durante la etapa de operación del proyecto.

Sustancia		Tipo de almacenamiento (tipo de envase)	Volumen manejado	Estado físico	Características CRTI				No. CAS
Nombre comercial	Nombre Químico				C	R	T	I	
Flusell	Grasa sellante	Recipiente plástico	26 L/año	Semi-sólido	0	0	0	1	Dato No Proporcionado
Aceite Mobil Delvac Super 15W-40	Sulfuro de Calcio de Cadena Larga	Recipiente plástico	227 L/año	Semi-sólido	0	0	0	1	Dato No Proporcionado
Aceite Mobil DTE 27	Alquil Ditioposfato de Zinc	Recipiente plástico	340 L/año	Semi-sólido	0	0	0	1	68649-42-3
Teflón Líquido Loctite 567	Mezcla de Resina de fumarato de bisfenol; Dimetacrilato de poliglicol; Laurato de poliglicol	Recipiente plástico	78 L/año	Líquido	0	1	2	1	Mezcla de 39382- 25-7, 25852-47-5, 9004-81-3, 61791- 29-5, 9002-84-0, 13463-67-7, 112945-52-5 y 81- 07-2.
WD 40	Hidrocarburos aromáticos	Recipiente metálico	135 L/año	Líquido a presión	0	0	1	3	Dato No Proporcionado

<sup>2</sup> La gasolina será suministrada directamente en las estaciones de servicio.



Sustancia		Tipo de almacenamiento (tipo de envase)	Volumen manejado	Estado físico	Características CRTI				No. CAS
Nombre comercial	Nombre Químico				C	R	T	I	
Thinner	Thinner	Recipiente plástico	2 041 L/año	Líquido	0	0	2	3	64742-89-3
Alcohol isopropílico	Isopropanol	Recipiente plástico	207 L/año	Líquido	0	0	1	3	67-63-0
Grasa para chasis Roshfrans	Grasa lubricante derivada del petróleo	Recipiente plástico	399 kg/año	Semi-sólido	0	0	0	1	Dato No Proporcionado
Aceite Hidráulico Mobil DTE 24	Alquil Ditioposfato de Zinc	Recipiente plástico	368 L/año	Líquido	0	0	0	1	Alquil Ditioposfato de Zinc 68649-42-3
RAM-100 SP-Plus	Cemento epóxico monolítico	Recipiente plástico	249 kg/año	Semi-sólido	0	0	0	0	Dato No Proporcionado
Primer 1027	Líquido adhesivo (naftas)	Recipiente plástico	203 L/año	Líquido	0	1	0	0	8032-32-4
Anticorrosivo KITOX Blanco	Esmalte Alquidálico	Recipiente plástico	131 L/año	Líquido	0	1	2	2	44.9% Gas nafta 8052-41-3 9.5% Titanio 13463-67-7 0.18% Plomo (de sales orgánicas) 7439-92-1
Anticorrosivo KITOX Negro	Esmalte Alquidálico	Recipiente plástico	131 L/año	Líquido	0	1	2	2	52.8% Gas nafta 8052-41-3 1.67% Negro de humo 1333-86-4 0.21% Plomo (de sales orgánicas) 7439-92-1
Pintura varios colores Comex	Pintura látex	Recipiente plástico	185 L/año	Líquido	0	0	1	0	Bióxido de Titanio 13463-67-7 Carbonato de Calcio 1317-65-3 Tierra Diatómacea 7631-86-9 Óxido de Hierro 1309-37-1
Nitrógeno	Nitrógeno	Recipiente metálico	78 m <sup>3</sup> /año	Gas	0	0	1	0	7727-37-9
Helio Gas	Helio	Recipiente metálico	78 m <sup>3</sup> /año	Gas	0	0	1	0	7440-59-7



Sustancia		Tipo de almacenamiento (tipo de envase)	Volumen manejado	Estado físico	Características CRTI				No. CAS
Nombre comercial	Nombre Químico				C	R	T	I	
Mezcla de gas de calibración	Gas de calibración	Recipiente metálico	78 m <sup>3</sup> /año	Gas	0	0	0	0	Dato No Proporcionado
Aire comprimido	Aire	Recipiente metálico	55 latas de 440 ml	Gas	0	0	0	0	132259-10-0

De las SQP indicadas en las **Tablas II.2.9.1 y II.2.9.2**, solo la gasolina se encuentra en los Listados de Actividades Altamente Riesgosas, sin embargo, el volumen manejado en cada una de las etapas del proyecto no sobrepasará la cantidad de reporte equivalente a 10 000 barriles.

Cabe mencionar que, además de las SQP indicadas en la **Tabla II.2.9.2**, durante la etapa de operación se manejará el Metano (cantidad de reporte: 500 kg) que es el componente principal del Gas Natural que será distribuido a una razón máxima de 5 347,3 m<sup>3</sup>/h.

A continuación se incluye el diagrama de las etapas y actividades de la obra donde serán generados residuos (sólidos urbanos, de manejo especial y peligrosos), descargas de aguas residuales o contaminantes en la atmósfera.

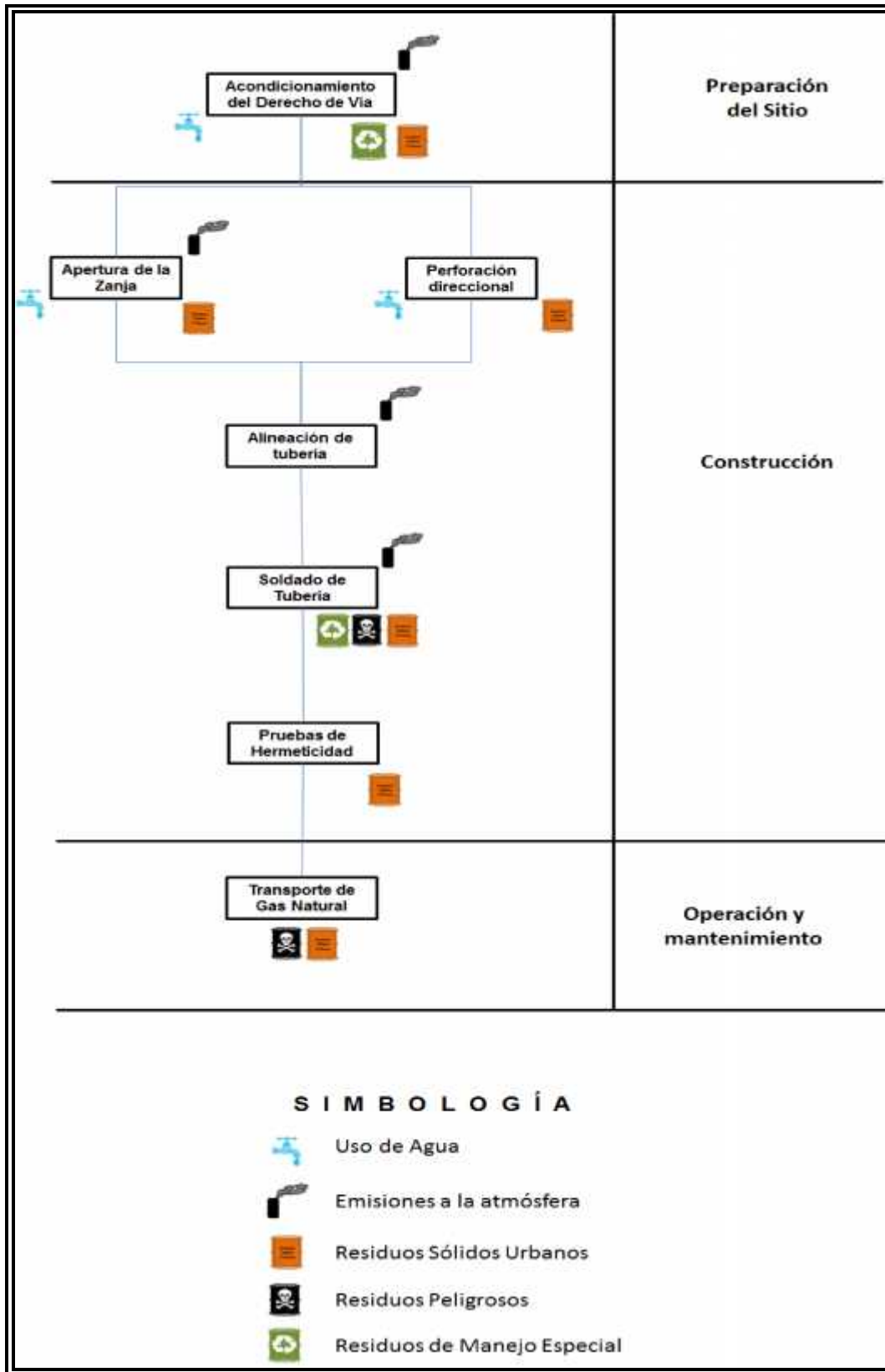


Figura II.2.9.1 Diagrama de actividades del proyecto.



El personal operativo colocará recipientes debidamente identificados para la disposición de Residuos Sólidos Urbanos (Basura), los cuales, periódicamente serán enviados al Relleno Sanitario del Municipio mediante un prestador de servicios autorizado para tal fin; el mantenimiento de maquinaria y equipos, se realizará con un proveedor externo, el cual deberá contar con autorización para el Almacenamiento (ATRPE) y estar dado de alta como generador de RPE ante la SEMARNAT. Además se contará con un prestador de servicios autorizado por la SEMARNAT y SCT, para el transporte y envío a disposición final de los Residuos Peligrosos (RPE).

***Residuos a generar durante la etapa de construcción.***

Los residuos generados durante la construcción, se pueden agrupar en las siguientes etapas:

- ) Obra civil para enterrar el tubo o arreglar los derechos de paso,
- ) Obra electromecánica para el gasoducto y la instalación de equipos, tubería y demás elementos de las ERMs y sistema auxiliares,
- ) Limpieza y prueba hermética de las tuberías,
- ) Los generados por las personas que laboran en el sitio.

***Residuos y emisiones a la atmósfera a generar durante la construcción civil.***

Durante la obra civil, se generará lo siguiente:

- ) Emisiones y fugas a la atmósfera de gases y partículas provenientes de la operación de maquinaria y equipo utilizados,
- ) Generación de residuos durante las obras de movimiento de tierras y excavación, mismos que serán reutilizables directamente en la obra.

Las emisiones a la atmósfera se minimizan utilizando maquinaria en buen estado, equipos para reducir emisiones (tales como catalizadores) y con buen mantenimiento.

Las fugas en la maquinaria se evitarán mediante el buen mantenimiento y la supervisión del equipo durante su operación. Cualquier equipo o maquinaria que presente fugas de combustible o lubricantes, se descartará del grupo de maquinaria hasta que dicha fuga haya sido eliminada.

Las fugas durante el mantenimiento se controlarán ejecutando dichas actividades en áreas que cumplan con el diseño y construcción para evitar la contaminación del suelo, además, serán aplicadas por medio de personal capacitado en los procedimientos para contener fugas y almacenar los residuos resultantes (tales como aceites) en contenedores debidamente identificados. Los residuos producto de la construcción, son:

- ) El material proveniente de la excavación que no pueda ser utilizado por sus características físicas (por ejemplo, arcillas expansivas o rocas), será transportado y tirado en sitios autorizados por el gobierno estatal y municipal correspondiente,
- ) En la construcción de la primera estación se estima que por el tipo de terreno no habrá material a ser tirado.

***Residuos a generar durante la construcción de instalaciones electromecánicas.***

Durante la construcción de instalaciones electromecánicas, los residuos son:

- ) Material sobrante del proceso de soldadura, el cual deberá contar con un análisis CRTI para dictaminar su no peligrosidad,



- J) Material eléctrico sobrante durante la instalación de los sistemas de fuerza e instrumentación. Estos materiales se recogerán y depositarán en contenedores específicos, mismos que serán almacenados en sitios designados y resguardados para su posterior disposición.

***Residuos durante limpieza y pruebas.***

La limpieza de tuberías y equipos se llevará a cabo bajo procedimientos que establecen claramente la forma de contener y disponer de los productos de dicha limpieza, para posteriormente almacenarlos en lugares resguardados y acondicionados para contener posibles fugas y entregarlos a empresas especialistas en el desecho de materiales contaminantes, contratadas para tal propósito.

***Residuos durante la operación del gasoducto.***

Los residuos que se generan durante la operación son principalmente por las siguientes actividades:

- J) Productos del mantenimiento de equipos y otras instalaciones. Esto puede suceder también en las estaciones de válvulas de bloqueo, a lo largo del sistema para transporte de gas natural.

El mantenimiento a equipos se hará con procedimientos que aseguren la minimización de riesgos de fugas de material de lubricación o limpieza, y que en su caso, dichas fugas sean adecuadamente contenidas. Los procedimientos establecen también el manejo de los residuos en recipientes debidamente identificados, mismos que serán almacenados temporalmente para su posterior entrega a empresas autorizadas para el transporte y disposición de los residuos.

Cabe mencionar, que durante la estancia del personal encargado de la apertura de la zanja para la instalación del sistema para transporte de gas natural, se instalarán recipientes para el almacenamiento de Residuos Sólidos Urbanos, así como mingitorios (WC's) portátiles, para el uso del personal operativo.

En lo que respecta a emisiones a la atmósfera, el proyecto como tal no las generará, sin embargo, debido a la operación de los vehículos y maquinaria que atenderán la obra civil del proyecto, se generará emisiones en pequeñas cantidades. Por lo que se cubrirá el área con infraestructura que evite que las partículas de polvo emigren a los alrededores, para posteriormente ser colectadas y dispuestas junto con el suelo producto de la excavación de la zanja.

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

Mediante las verificaciones realizadas en la zona donde se ubicará el proyecto, se constató que no se cuenta con infraestructura para el manejo y disposición adecuada de los residuos generados por las actividades de mantenimiento y operación, ya que no se cuenta con rellenos sanitarios, así como servicios de separación de residuos ni plantas tratadoras de aguas residuales cercanas a la zona de influencia del predio. Sin embargo, se realizará la contratación de empresas debidamente autorizadas para el manejo y disposición final de los residuos peligrosos y sólidos urbanos que se generen, lo anterior con apego a la Normatividad Ambiental Vigente.



### **III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DEL USO DE SUELO.**

Este capítulo tiene el objetivo de demostrar que el proyecto de instalación y operación del sistema para transporte de gas natural promovido por Gas Natural del Noroeste, S.A. de C.V., es congruente con las diferentes disposiciones jurídicas ambientales, así como con los instrumentos de ordenamiento del territorio que le resultan aplicables, a fin de cumplir con lo dispuesto por los Artículos 28 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA) y 12 de su Reglamento en materia de evaluación del impacto ambiental.

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

- ❖ Programas de Ordenamiento Ecológicos del Territorio (POET) decretados, de las zonas donde se localizará el proyecto,
- ❖ Programas de Desarrollo Urbano,
- ❖ Leyes y Reglamentos, Federales, Estatales y Municipales en materia ambiental y Normas Oficiales Mexicanas (NOM's),
- ❖ Decretos de Áreas Naturales Protegidas,
- ❖ Ordenamientos legales aplicables inherentes al sector energético.

#### **Introducción.**

##### **Estrategia Nacional de Energía 2014 – 2028.**

El país atraviesa una situación histórica en su potencial de oferta energética al haber sido aprobadas las modificaciones a los artículos 25, 27 y 28 de la Constitución. Este hecho representa una profunda transformación del sector energético nacional que abre nuevas oportunidades para México y elimina fronteras artificiales que detenían el desarrollo de un sector fundamental como lo es el energético. Sus repercusiones irán más allá de los 15 años que normalmente conforman el horizonte en los instrumentos de planeación de largo plazo del sector energético. Esta nueva etapa evolutiva permitirá operar cotidianamente con los mismos estándares y progreso tecnológico que caracterizan a las mejores prácticas internacionales, al tiempo que reforzaremos la soberanía del país sobre los recursos y los beneficios que de ellos se obtienen. Además, esta importante transformación del sector energético brinda mayor flexibilidad para responder a los cambios y retos que se tienen hacia el futuro.

En 2013, el evento más importante de cambio en la estructura del sector energético nacional fue la aprobación de la Reforma por el H. Congreso de la Unión y la mayoría de los Congresos de los Estados. Las modificaciones a los artículos 25, 27 y 28 de la Constitución así como la emisión de los 21 artículos transitorios del Decreto de Reforma, establecen un nuevo diseño para el funcionamiento del sector energético y para la construcción de los instrumentos legales, administrativos y fiscales que lo enmarcan. En conjunto, se abren los espacios para que las empresas del sector orienten sus esfuerzos e inversiones a proyectos que satisfagan con plenitud las necesidades del mercado nacional de energía, y aporten el dinamismo que despliegue nuevas fronteras a su desarrollo económico y tecnológico.

La instrumentación de la Reforma mediante el diseño y aplicación de las Leyes secundarias, así como el impulso económico derivado de las inversiones complementarias en el sector, tendrá como resultado una contribución al crecimiento, con un potencial estimado para el Producto Interno Bruto (PIB) de 1% en 2018 y aproximadamente 2% más para 2025. Así mismo, se estima la creación de cerca de medio millón de empleos adicionales en este sexenio y dos millones y medio de empleos al 2025; mejores condiciones de acceso a la energía por parte de la población menos favorecida, e impulso al desarrollo de tecnologías y a la formación de talento nacional. Los beneficios para este sector de la población podrán darse a través de apoyos focalizados y una mayor interconexión que les permitan contar con energía y los servicios relacionados.



Los objetivos fundamentales de la Reforma son:

- Mantener la propiedad de la Nación sobre los hidrocarburos que se encuentran en el subsuelo,
- Modernizar y fortalecer, sin privatizar, a PEMEX y a la Comisión Federal de Electricidad (CFE) como empresas productivas del Estado 100% mexicanas,
- Permitir que la Nación ejerza de manera exclusiva la planeación y control del sistema eléctrico nacional, en beneficio de un sistema competitivo que permita reducir los precios de la electricidad,
- Contar con un mayor abasto de energéticos a mejores precios,
- Garantizar estándares internacionales de eficiencia, transparencia y rendición de cuentas,
- Fortalecer el ahorro de largo plazo a través de la creación del Fondo Mexicano del Petróleo para la Estabilización y el Desarrollo, en beneficio de las generaciones futuras,
- Impulsar el desarrollo, con responsabilidad social y protegiendo al medio ambiente,
- Atraer inversión al sector energético mexicano para impulsar el desarrollo del país,
- Reducir los riesgos financieros, geológicos y ambientales en las actividades de exploración y extracción, así como de transformación industrial del petróleo y gas,
- Reducir las barreras para el desarrollo de proyectos de generación eléctrica que permitan aprovechar recursos renovables, y dar certidumbre a la transición energética sustentada en bajas emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI).

Estos objetivos por sí mismos, permiten garantizar el flujo de recursos energéticos y económicos hacia todo el país, además de que impulsan el desarrollo de empresas nacionales. Sin embargo existe un mayor alcance como resultado de estas modificaciones y que es uno de los puntos más relevantes de la Reforma, el beneficio social que de ella se deriva.

El sector energético es uno de los vectores más relevantes que cruzan de forma transversal el desenvolvimiento y desempeño de la sociedad y la economía. La abundancia de energía, accesible, competitiva, diversificada y de calidad repercuten en la generación de riqueza, en la inclusión social, y por lo tanto en el crecimiento económico armónico.

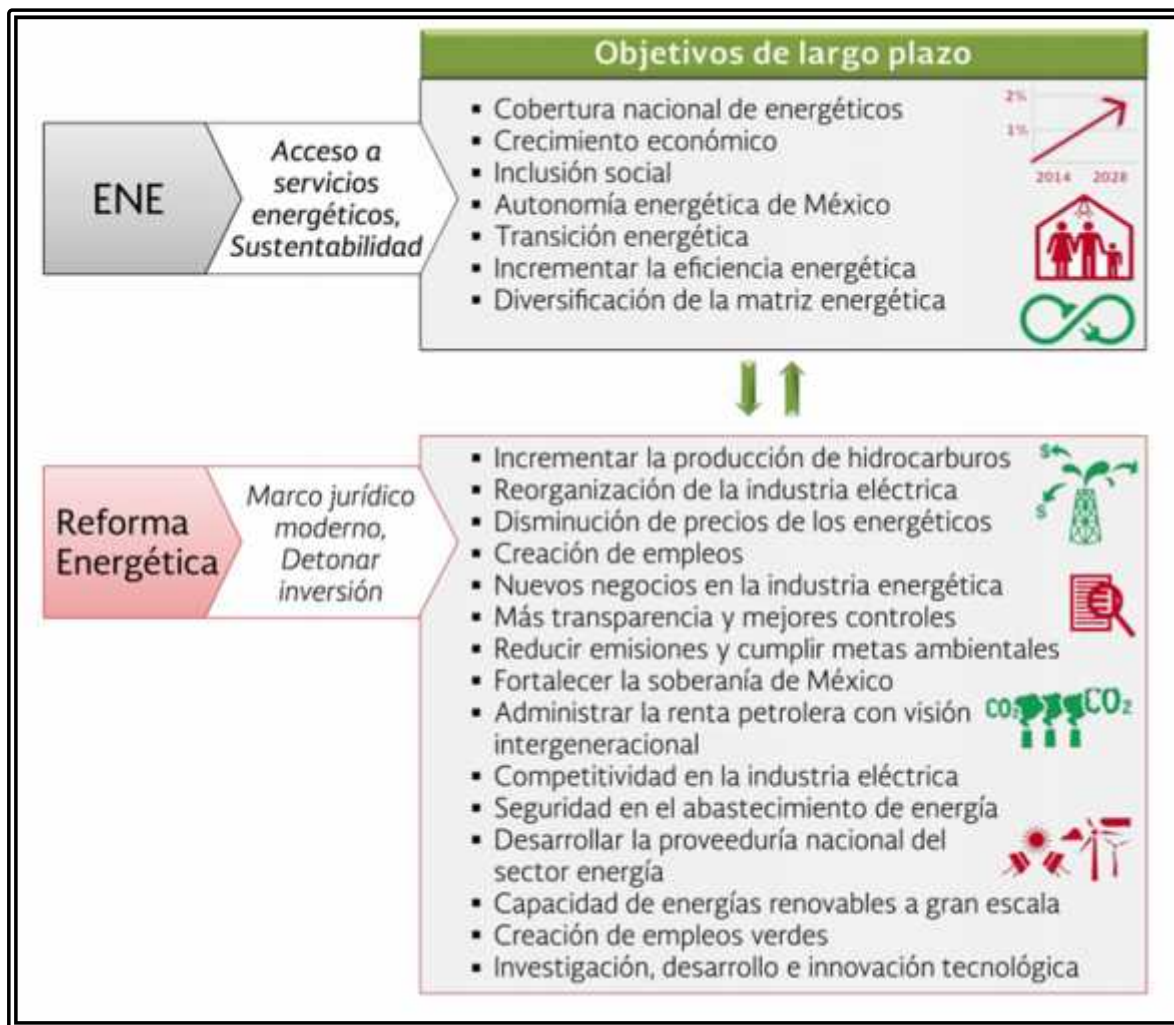


Figura III.1 Beneficios hacia el sector energético.

Con la ratificación de la ENE 2013-2027 se estableció una visión consensuada del destino del sector energético nacional. En ella se establecieron los retos, requerimientos, líneas de acción y metas que deben de alcanzarse, con la finalidad de resolver los cuellos de botella presentes, y que el sector energía, acompañe el crecimiento económico del país y favorezca la inclusión social.

Algunas de las acciones y acontecimientos más relevantes en materia de estructura de instalaciones, su planeación y su utilización durante 2013, alineados con el cumplimiento de los objetivos planteados en la ENE, fueron:

- Se llevaron a cabo descubrimientos que ayudaron a corroborar el potencial petrolero en aguas profundas y en las cuencas del sureste. Con la terminación del pozo Kunah-1DL; se obtuvo mayor información del campo Kunah, confirmando el potencial gasífero en aguas profundas del proyecto Golfo de México B. Así mismo, los pozos Supremus-1 y Trión-1, ubicados dentro del proyecto, cerca de los límites territoriales marinos, y terminados en tirantes de agua de casi 3 mil metros de profundidad, permitieron ampliar el área de exploración de zonas de aceite de dicho proyecto.
- En el ámbito de innovación y desarrollo tecnológico, con la finalidad de incrementar el potencial petrolero de México, el Fondo Sectorial CONACYT – Secretaría de Energía – Hidrocarburos,



autorizó el otorgamiento de recursos por un monto de alrededor de 1 500 millones de pesos para la creación de un centro de investigación de tecnología para aguas profundas, el cual tendrá como objetivo la investigación, desarrollo y asimilación de tecnologías, que apoyen a la estrategia de explotación costa afuera en México, además de contribuir a la formación y desarrollo de recursos humanos especializados en temas relacionados con aguas profundas

- Durante el primer semestre de 2013, se obtuvo la primera producción de crudo de lutitas, que alcanzó 400 barriles diarios y 38 grados API del pozo Anhérido 1, ubicado en la formación Pimienta, en la Cuenca de Sabinas.
- Adicionalmente, en ese mismo semestre, el Fondo CONACYT – Secretaría de Energía – Hidrocarburos otorgó recursos por alrededor 3 177 millones de pesos para la realización del proyecto que tiene por objetivo realizar estudios prospectivos de yacimientos de aceite y gas en lutitas, en las áreas de Galaxia y Limonaria, localizadas en las cuencas de Burgos y Misantla respectivamente.
- Los proyectos integrales apoyados por el Fondo Sectorial CONACYT – Secretaría de Energía – Hidrocarburos, cuentan con recursos por un monto aproximado de 1 664 millones de pesos para el desarrollo de distintas tecnologías de Recuperación Mejorada que permitirán incrementar el factor de recuperación de crudo entre un 3 y 8%, en los yacimientos en los que se apliquen estas tecnologías. Los cuatro proyectos integrales permitirán un aumento considerable en la recuperación de crudo. Suponiendo como ejemplo el éxito de uno solo de ellos, se podría alcanzar un volumen adicional de aceite del orden de 1 000 millones de barriles en ese campo.
- Para garantizar el abasto de gas natural en el centro y occidente del país, la CFE y Pemex-Gas y Petroquímica Básica, coordinados por la Secretaría de Energía, realizaron la compra conjunta de 29 cargamentos de Gas Natural Licuado (GNL), para ser entregados en la Terminal de Gas Natural Licuado de Manzanillo, Colima. La utilización de las terminales de GNL han mostrado su carácter estratégico para satisfacer necesidades de abastecimiento de corto plazo de gas natural.
- En cuanto a las acciones emprendidas en materia de transición energética, se realizó la mayor inversión en la historia en investigación, desarrollo e innovación, aproximadamente 1 600 millones de pesos para la creación de los tres primeros Centros Mexicanos de Innovación en Energía Geotérmica, Solar y Eólica (CEMIEs).

Los CEMIEs son proyectos nacionales, integrales e incluyentes que comprenden la conformación de consorcios en donde se conjuntan y alinean las capacidades nacionales existentes. En ellos participan instituciones de educación superior, centros de investigación, empresas y otros. Dentro de sus principales funciones se encuentra la planeación científico-tecnológica de mediano y largo plazo enfocada en desarrollar y aprovechar cada una de las tecnologías renovables, el desarrollo de un portafolio de proyectos y acciones estratégicas que permitan la obtención de resultados de valor para el sector energético del país, la formación de recursos humanos especializados, el fortalecimiento de la infraestructura de investigación y la vinculación academia-industria.



❖ **Programas de Ordenamiento Ecológico (POET).**

**PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO GENERAL DEL TERRITORIO (POEGT).**

La recesión económica, el acelerado crecimiento de la población y la desigualdad social, son problemas del ámbito internacional que han repercutido en el agotamiento de los recursos naturales y han generado impactos ambientales de magnitudes preocupantes, como el cambio climático. Esta situación ha impulsado al gobierno mexicano a tomar conciencia de la necesidad de planear ambientalmente el territorio nacional mediante la acción coordinada de los diferentes órdenes de gobierno, quienes toman las decisiones y ejecutan estrategias territoriales dirigidas a frenar el deterioro y avanzar en la conservación y aprovechamiento sustentable del territorio, así como de la sociedad en general que coadyuva con su participación.

De conformidad con la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), el ordenamiento ecológico se define como el instrumento de política ambiental cuyo objeto es regular o inducir el uso del suelo y las actividades productivas, con el fin de lograr la protección del medio ambiente y la preservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, a partir del análisis de las tendencias de deterioro y las potencialidades de aprovechamiento de los mismos.

Por su escala y alcance, el POEGT no tiene como objeto autorizar o prohibir el uso del suelo para el desarrollo de las actividades sectoriales. Cada sector tiene sus prioridades y metas, sin embargo, en su formulación e instrumentación, los sectores adquieren el compromiso de orientar sus programas, proyectos y acciones de tal forma que contribuyan al desarrollo sustentable de cada región, en congruencia con las prioridades establecidas en este Programa y sin menoscabo del cumplimiento de programas de ordenamiento ecológico locales o regionales vigentes. Así mismo, cabe aclarar que la ejecución de este Programa es independiente del cumplimiento de la normatividad aplicable a otros instrumentos de política ambiental, entre los que se encuentran: las Áreas Naturales Protegidas y las Normas Oficiales Mexicanas.

**1. Regionalización ecológica.**

La base para la regionalización ecológica, comprende unidades territoriales sintéticas que se integran a partir de los principales factores del medio biofísico: clima, relieve, vegetación y suelo. La interacción de estos factores determina la homogeneidad relativa del territorio hacia el interior de cada unidad y la heterogeneidad con el resto de las unidades. Con este principio se obtuvo como resultado la diferenciación del territorio nacional en 145 unidades denominadas Unidades Ambientales Biofísicas (UAB), representadas a escala 1:2 000 000, empleadas como base para el análisis de las etapas de diagnóstico y pronóstico, y para construir la propuesta del POEGT.

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

Las **políticas ambientales** (aprovechamiento, restauración, protección y preservación) son las disposiciones y medidas generales que coadyuvan al desarrollo sustentable. Su aplicación promueve que los sectores del Gobierno Federal actúen y contribuyan en cada UAB hacia este modelo de desarrollo. Como resultado de la combinación de las cuatro políticas ambientales principales, para este Programa se definieron 18 grupos, los cuales fueron tomados en consideración para las propuestas sectoriales y finalmente para establecer las estrategias y acciones ecológicas en función de la complejidad interior de la UAB, de su extensión territorial y de la escala. El orden en la construcción de la política ambiental refleja la importancia y rumbo de desarrollo que se desea inducir en cada UAB.



## 2. Lineamientos y estrategias ecológicas.

Los 10 lineamientos ecológicos que se formularon para este Programa, mismos que reflejan el estado deseable de una región ecológica o unidad biofísica ambiental, se instrumentan a través de las directrices generales que en lo ambiental, social y económico se deberán promover para alcanzar el estado deseable del territorio nacional.

Por su parte, las estrategias ecológicas, definidas como los objetivos específicos, las acciones, los proyectos, los programas y los responsables de su realización dirigidas al logro de los lineamientos ecológicos aplicables en el territorio nacional, fueron construidas a partir de los diagnósticos, objetivos y metas comprendidos en los programas sectoriales, emitidos respectivamente por las dependencias de la Administración Pública Federal (APF) que integran el Grupo de Trabajo Intersecretarial.

De acuerdo al Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio, se constató que el proyecto incide en la Unidad Ambiental Biofísica No. 139 (Ver Figura III.3), Tablas III.1 y III.2 se muestran sus características y en la Tabla III.3 se realiza la vinculación del proyecto con los criterios de regulación ecológica de las UAB.

Tabla III.1 Unidad Ambiental Biofísica (UAB) 139

UAB	Rectores del desarrollo	Coadyuvantes del desarrollo	Asociados del desarrollo	Otros sectores de interés	Estrategias sectoriales
139	Turismo	Forestal-Ganadería	Agricultura-Minería-Poblacional	CFE-SCT	4, 5, 6, 7, 8, 12, 13, 14, 15, 15 BIS, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 27, 30, 31, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 40, 41, 42, 43, 44

Tabla III.2 Características de la UAB 139

	<b>REGIÓN ECOLÓGICA: 18.34</b> Unidad Ambiental Biofísica (UAB) que la compone: <b>139. Costas del Sur del Sureste de Guerrero</b>		
	<b>Localización:</b> Costa de Guerrero, al sur sureste del Puerto de Acapulco		
	<b>Superficie en km<sup>2</sup>:</b> 7 381,5	<b>Población Total:</b> 1 163 716 hab.	<b>Población Indígena:</b> Montaña de Guerrero
<b>Estado Actual del Medio Ambiente 2008:</b>	<b>Inestable a Crítico. Conflicto Sectorial Medio.</b> No presenta superficie de ANP's. Alta degradación de los Suelos. Muy alta degradación de la Vegetación. Baja degradación por Desertificación. La modificación antropogénica es de media a alta. Longitud de Carreteras (km): Baja. Porcentaje de Zonas Urbanas: Media. Porcentaje de Cuerpos de agua: Baja. Densidad de población (hab/km <sup>2</sup> ): Alta. El uso de suelo es Forestal y Agrícola. Con disponibilidad de agua superficial. Con disponibilidad de agua subterránea. Porcentaje de Zona Funcional Alta: 9.4. Alta marginación social. Bajo índice medio de educación. Bajo índice		



	medio de salud. Alto hacinamiento en la vivienda. Bajo indicador de consolidación de la vivienda. Muy bajo indicador de capitalización industrial. Muy alto porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal. Bajo porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios. Actividad agrícola: Sin información. Media importancia de la actividad minera. Alta importancia de la actividad ganadera.
<b>Escenario al 2033:</b>	Crítico
<b>Política Ambiental:</b>	Restauración y aprovechamiento sustentable
<b>Prioridad de Atención</b>	Muy alta

**Tabla III.3** Vinculación del proyecto con las estrategias del POEGT.

<b>Estrategias UAB 139</b>		<b>Vinculación con el proyecto</b>
<b>Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio</b>		
B) Aprovechamiento sustentable	<p>4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales.</p> <p>5. Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios.</p> <p>6. Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas.</p> <p>7. Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales.</p> <p>8. Valoración de los servicios ambientales.</p>	El proyecto no incide con estos criterios, ya que no se realizará el aprovechamiento de ecosistemas.
C) Protección de los recursos naturales	<p>12. Protección de los ecosistemas.</p> <p>13. Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes.</p>	El proyecto no incide con estos criterios, ya que no se afectarán ecosistemas naturales al instalarse dentro de derechos de vía existentes.
D) Restauración	<p>14. Restauración de ecosistemas forestales y suelos agrícolas.</p>	
E) Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios	<p>15. Aplicación de los productos del Servicio Geológico Mexicano al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables.</p> <p>15 bis. Consolidar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, a fin de promover una minería sustentable.</p> <p>19. Fortalecer la confiabilidad y seguridad energética para el suministro de electricidad en el territorio, mediante la diversificación de las fuentes de energía, incrementando la participación de tecnologías limpias, permitiendo de esta forma disminuir la dependencia de combustibles fósiles y las emisiones de gases de efecto invernadero.</p> <p>20. Mitigar el incremento en las emisiones de Gases Efecto Invernadero y reducir los efectos del Cambio Climático, promoviendo las tecnologías limpias de generación</p>	El proyecto no consiste en actividades mineras. Para el transporte de gas natural, la promotora se sujetará a las disposiciones generales en materia de hidrocarburos, una de ellas, será la obtención del permiso para transporte ante la CRE.



Estrategias UAB 139		Vinculación con el proyecto
	<p>eléctrica y facilitando el desarrollo del mercado de bioenergéticos bajo condiciones competitivas, protegiendo la seguridad alimentaria y la sustentabilidad ambiental.</p> <p><b>21.</b> Rediseñar los instrumentos de política hacia el fomento productivo del turismo.</p> <p><b>22.</b> Orientar la política turística del territorio hacia el desarrollo regional.</p> <p><b>23.</b> Sostener y diversificar la demanda turística doméstica e internacional con mejores relaciones consumo (gastos del turista) – beneficio (valor de la experiencia, empleos mejor remunerados y desarrollo regional).</p>	
<b>Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana</b>		
A) Suelo urbano y vivienda	<b>24.</b> Mejorar las condiciones de vivienda y entorno de los hogares en condiciones de pobreza para fortalecer su patrimonio.	El proyecto no incide con estos criterios, ya que no se tienen contempladas actividades que promuevan mejorar las condiciones de vivienda.
B) Zonas de riesgo y prevención de contingencias	<b>25.</b> Prevenir y atender los riesgos naturales en acciones coordinadas con la sociedad civil.	
C) Agua y Saneamiento	<b>27.</b> Incrementar el acceso y calidad de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento de la región..	
D) Infraestructura y equipamiento urbano y regional	<p><b>30.</b> Construir y modernizar la red carretera a fin de ofrecer mayor seguridad y accesibilidad a la población y así contribuir a la integración de la región.</p> <p><b>31.</b> Generar e impulsar las condiciones necesarias para el desarrollo de ciudades y zonas metropolitanas seguras, competitivas, sustentables, bien estructuradas y menos costosas.</p>	El proyecto no incide con estos criterios, no se tiene contemplado promover el desarrollo de las zonas urbanas.
E) Desarrollo Social	<p><b>33.</b> Apoyar el desarrollo de capacidades para la participación social en las actividades económicas y promover la articulación de programas para optimizar la aplicación de recursos públicos que conlleven a incrementar las oportunidades de acceso a servicios en el medio rural y reducir la pobreza.</p> <p><b>34.</b> Integración de las zonas rurales de alta y muy alta marginación a la dinámica del desarrollo nacional.</p> <p><b>35.</b> Inducir acciones de mejora de la seguridad social en la población rural para apoyar la producción rural ante impactos climatológicos adversos.</p> <p><b>36.</b> Promover la diversificación de las actividades productivas en el sector agroalimentario y el aprovechamiento integral de la biomasa. Llevar a cabo una política alimentaria integral que permita</p>	El proyecto no incide con estos criterios, no se tiene contemplado impulsar las actividades del sector agrario ni de grupos indígenas, además de que no se impactarán de manera negativa.



Estrategias UAB 139		Vinculación con el proyecto
	<p>mejorar la nutrición de las personas en situación de pobreza.</p> <p><b>37.</b> Integrar a mujeres indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas.</p> <p><b>38.</b> Fomentar el desarrollo de capacidades básicas de las personas en condición de pobreza.</p> <p><b>40.</b> Atender desde el ámbito del desarrollo social, las necesidades de los adultos mayores mediante la integración social y la igualdad de oportunidades. Promover la asistencia social a los adultos mayores en condiciones de pobreza o vulnerabilidad, dando prioridad a la población de 70 años y más, que habita en comunidades rurales con los mayores índices de marginación.</p> <p><b>41.</b> Procurar el acceso a instancias de protección social a personas en situación de vulnerabilidad.</p>	
<b>Grupo III. Dirigidas al Fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional</b>		
A) Marco Jurídico	<p><b>42.</b> Asegurar la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural.</p>	El proyecto no afectará zonas rurales.
B) Planeación del Ordenamiento Territorial	<p><b>43.</b> Integrar, modernizar y mejorar el acceso al catastro rural y la información agraria para impulsar proyectos productivos.</p> <p><b>44.</b> Impulsar el ordenamiento territorial estatal y municipal y el desarrollo regional mediante acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y concertadas con la sociedad civil.</p>	El proyecto no incide con estos criterios, no consiste en promover el ordenamiento territorial.

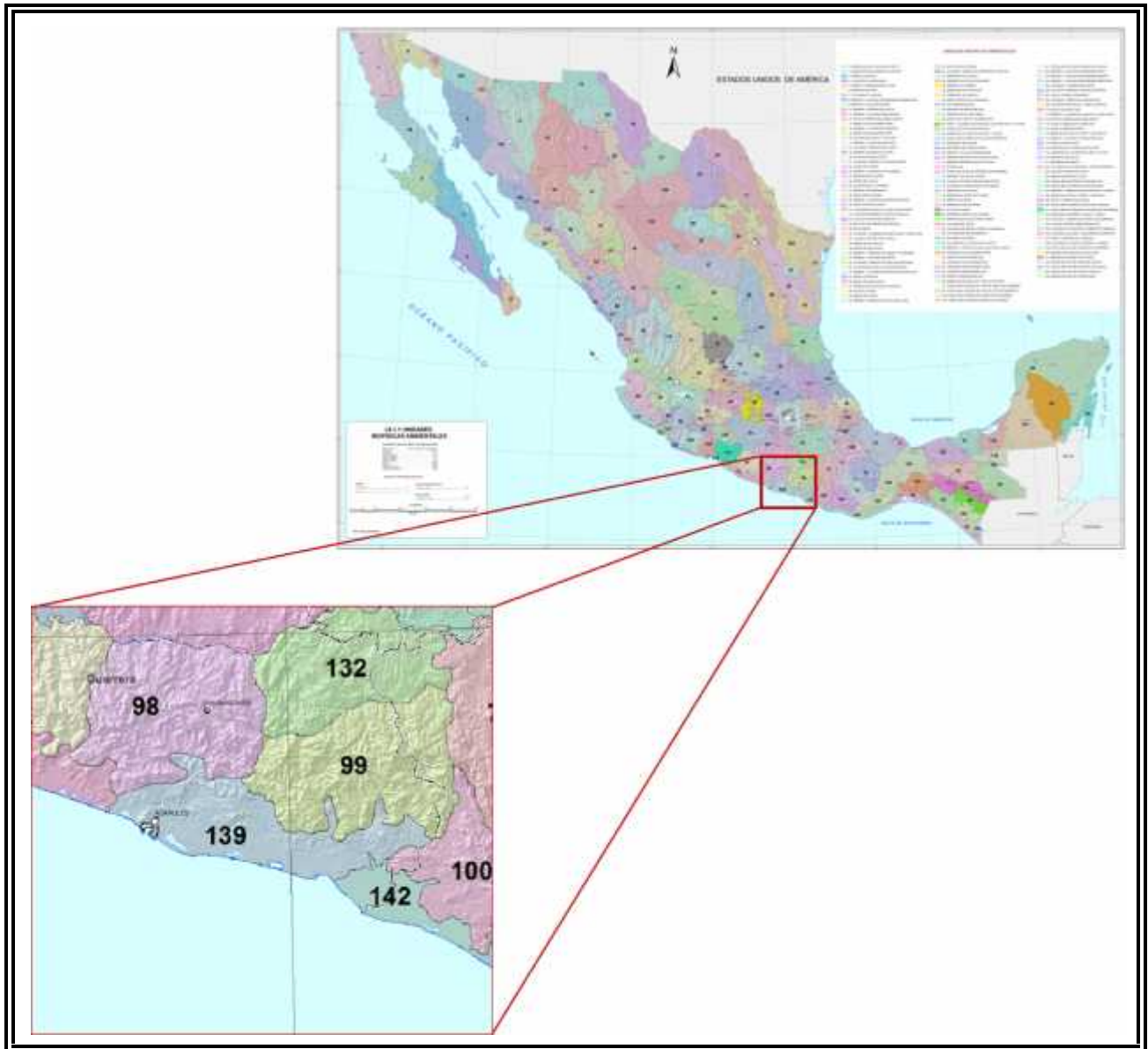


Figura III.3 Localización del Proyecto dentro de las UAB 139.



❖ **Programas de Desarrollo Urbano (Estatales y Municipales).**

**PLAN DIRECTOR DE DESARROLLO URBANO DE ACAPULCO DE JUÁREZ, GUERRERO.**

El Plan Director de Desarrollo Urbano de Acapulco de Juárez establece las siguientes Zonificaciones de Uso de Suelo:

**ZONIFICACIÓN PRIMARIA**

La ocupación del suelo de Acapulco está dividida en dos modalidades, en área de Preservación Ecológica y en Suelo Urbano en una superficie de 73 598,37 ha.

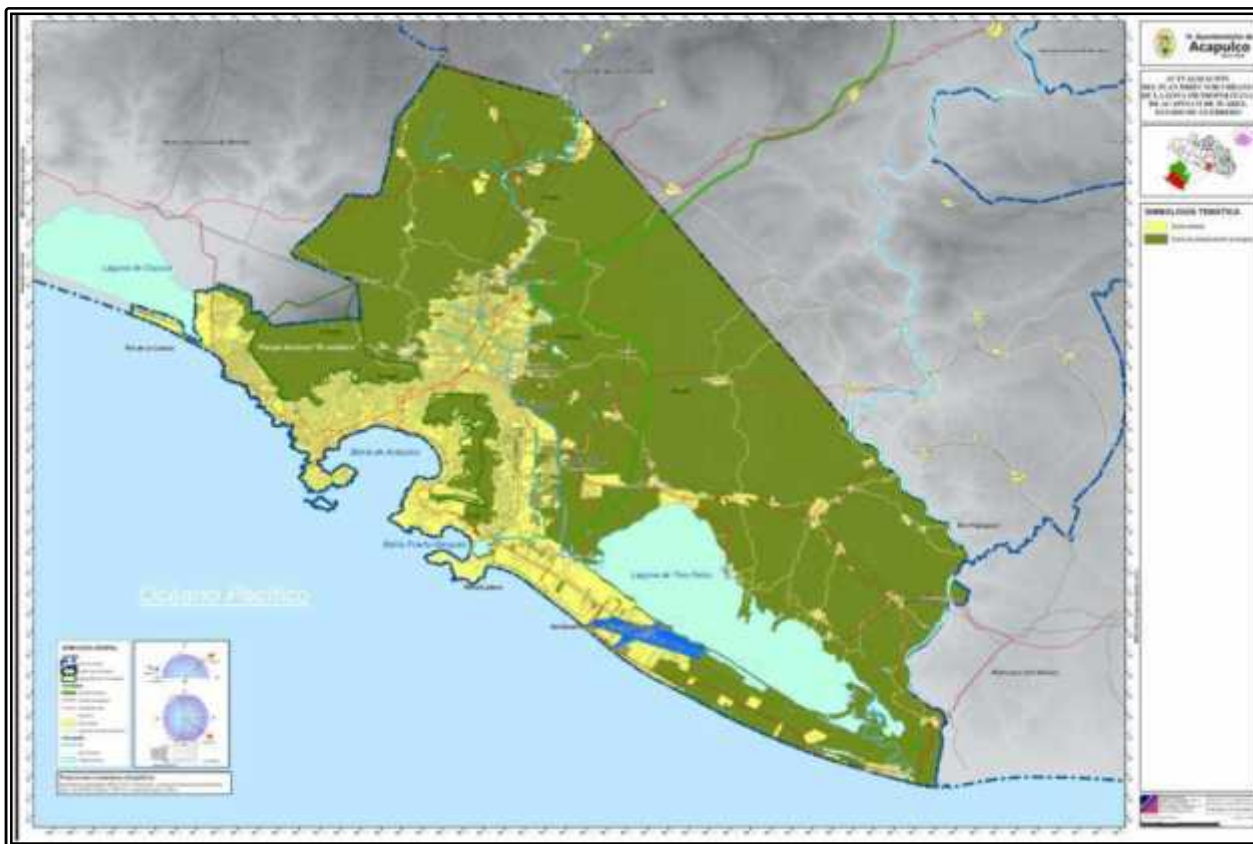
La zonificación primaria se realizó con base en un análisis de fotointerpretación al que se le sobrepuso la traza urbana actual para identificar las zonas edificadas (zona urbana y rural) y las zonas sin alteración urbana (zonas de preservación ecológica), obteniendo con ello la zonificación primaria.

Con base en un análisis espacial de fotointerpretación, del conocimiento del sitio, e información documental se logró estimar la superficie que ocupa cada uno de los usos primarios del suelo, resultando que el Área de Preservación Ecológica ocupa 60 559 ha mientras que el Área Urbana solo ocupa 13 038 ha que representa el 17,71% de Acapulco.

**Tabla III.4** Uso General del Suelo

<b>Concepto</b>	<b>Ha</b>	<b>%</b>
<b>Área Urbana</b>	13 038,43	17,71%
<b>Área de Preservación Ecológica</b>	60 559,93	82,28%
<b>TOTAL</b>	73 598,37	100%

En términos porcentuales es claro que el Área de Preservación Ecológica es superior a la urbana, a continuación se presenta un plano de la zona de estudio ilustrando gráficamente cada zona.



**Figura III.4 Zonificación Primaria**

Con la definición espacial de la zonificación primaria se puede hacer el análisis de la zonificación secundaria del área urbana, el suelo urbano a diferencia del suelo de conservación, se integra por las zonas que cuentan con infraestructura, equipamiento y servicios.

La zonificación secundaria que prevalece está altamente relacionada con la dinámica económica y socio-organizativa de la ciudad, por tal razón, se observan grandes zonas habitacionales, turísticas y de servicios, solo por mencionar los propósitos del suelo más sobresalientes, a los que se ha destinado el suelo urbano.

Los usos que se identificaron son: habitacional, habitacional con comercio, habitacional mixto, habitacional con servicios, servicios, equipamiento, áreas verdes, comercio, turístico residencial, turístico hotelero, turístico con servicios, industria, oficinas, vialidad y terrenos baldíos.

**Tabla III.5 Usos del Suelo**

Clave	Uso	Ha	%
H	Habitacional	5 432,71	41,67
HC	Habitacional con Comercio	605,39	4,64
HM	Habitacional Mixto	63,30	0,49
HS	Habitacional con Servicios	73,09	0,56
S	Servicios	30,33	0,23
E	Equipamiento	1 178,46	9,04
AV/EA	Área Verde/Espacio Abierto	229,38	1,76
C	Comercio	178,29	1,37
TR	Turístico Residencial	583,55	4,48



Clave	Uso	Ha	%
TH	Turístico Hotelero	181,33	1,39
TS	Turístico con Servicios	298,18	2,29
I	Industria	97,56	0,75
O	Oficinas	10,45	0,08
Vialidad	Vialidad	2 123,63	16,29
Ba	Baldío	1 298,44	9,96
BT	Baldío Turístico	654,35	5,02
	<b>Total</b>	<b>13 038,43</b>	<b>100,00%</b>

## ZONIFICACIÓN SECUNDARIA

Comprende los usos del suelo, con la siguiente nomenclatura:

### Usos área urbana y de reserva

#### ) **H Habitacional**

Las zonas donde la habitación es predominante, unifamiliar o plurifamiliar; los usos permitidos serán además: guarderías, jardín de niños, templos e instalaciones religiosas, casetas de vigilancia, parques y canchas deportivas; estas zonas podrán tener comercio o servicios, dentro del mismo predio de vivienda, siempre y cuando se respeten los usos y giros permitidos en la Tabla de Compatibilidad de Usos del Suelo y el uso predominante del predio se mantenga como habitacional.

#### ) **HC Habitacional con Comercio**

Las zonas que combina habitación con comercio y servicios en planta baja. Los usos permitidos serán predominantemente la vivienda con comercios, oficinas privadas, galerías, bibliotecas, servicios compatibles, como cafés y centros deportivos.

#### ) **HM Habitacional Mixto**

Las zonas donde sea conveniente proponer o mantener el uso mixto como: habitacional, comercio, servicios, oficinas, equipamiento, talleres domésticos y microindustria, dando se la combinación de estos usos o cualquiera de ellos en lo individual. En planta baja se permitirán estacionamientos, casetas de vigilancia y servicios internos. El uso permitido en microindustria será en ramas no contaminantes, con bajo consumo de agua y, ocupando lotes o manzanas con frente a vialidades primarias, así como para zonas que deben consolidarse como centros urbanos. Con respecto al estacionamiento deberá cumplir con los reglamentos establecidos de acuerdo a cada uso.

#### ) **C Comercio**

Las zonas donde es conveniente que la actividad comercial sea preponderante, esta actividad en sí misma es uno de los indicadores que puede propiciar la rentabilidad de la ciudad. Esto implica que la actividad comercial sea un punto clave a cuidar y mantener para impulsar la economía de la ciudad

#### ) **T Turístico**

Comprende los usos relativos con el alojamiento turístico, tales como hoteles y desarrollos de condominios residenciales.



) ***TS Turístico con Servicios***

Las zonas aptas para el desarrollo turístico, hotelero condominal o residencial, mezclado con comercio, servicios y equipamiento recreativo.

) ***TNE Turístico con Norma Ecológica***

Las áreas con posibilidad de desarrollo turístico en zonas de valor ecológico, las cuales estarán sujetas a normas específicas relativas al ordenamiento ecológico y a la dotación de infraestructura.

) ***I Industria***

Corresponde a las áreas propuestas para instalaciones industriales que demandan condiciones específicas de comunicación, funcionamiento y servicios afines. Las instalaciones industriales en estas áreas deben cumplir con las normas ambientales y de seguridad determinadas por el municipio e instancias correspondientes.

**Destinos**

) ***Equipamiento***

En esta zona se permitirá el equipamiento público y/o privado para la educación, cultura, salud, abasto, recreación, deporte y servicios relacionados. Además de las zonas aptas para elementos de apoyo a la actividad turística y recreativa, tales como: acuarios zoológicos, parques temáticos, clubes de tenis, golf y otros complementarios.

) ***AV Áreas Verdes y Espacios Abiertos***

Corresponde a los espacios recreativos abiertos, playas y áreas verdes de uso público como plazas, jardines, parques; en algunos casos se permitirá usos complementarios de tipo cultural, como museos y centros deportivos, así como lo que se requieran para su conservación y servicio, como estacionamientos.

) ***VE Ventana Ecológica***

Corresponde a las áreas de valor ecológico escénico y de paisaje que permiten apreciar la armonía de los elementos naturales con alto valor estético y que son representativos en la vida del Municipio

) ***RSDI Reserva Sujeta a Desarrollo Integrales***

Son zonas que por sus características son aptas para crecimiento urbano pero estarán sujetas a la elaboración de Desarrollos Integrales.

) ***RCOP Zona Condicionada a Obras de Protección***

Son zonas aptas para el desarrollo urbano pero que enfrentan algún tipo de riesgo y/o amenaza natural por lo que primero se deben desarrollar las obras de protección de la zona antes de ser consideradas para desarrollo urbano.

) ***Uso en áreas rurales y de preservación ecológica***

Para la protección del suelo no urbanizable, se requiere de usos, que permitan un desarrollo racional y rentable, de acuerdo a las características ecológicas de cada zona, con el fin de aprovechar racionalmente el medio natural manteniendo un orden de las zonas urbanas.



) **HRC Habitacional Rural con Comercio**

Este uso se propone en los poblados de mayor desarrollo comercial, caracterizados como cabeceras de sistema; delimitándose generalmente en la zona centro y/o en las vialidades de mayor circulación. Se permitirá la combinación de habitación, con comercio, oficinas, equipamientos y servicios.

) **AA Aprovechamiento Agrícola**

Este rubro considera las zonas aptas para el desarrollo de los cultivos más adecuados al medio natural, donde se permiten usos complementarios como centros de acopio, bodegas de insumos agrícolas y semillas, y vivienda rural.

) **AP Aprovechamiento Pecuario**

Este uso contiene las aptas para las actividades pecuarias, permitiéndose usos complementarios como centros de comercialización y almacenamiento de productos pecuarios y vivienda rural.

) **CP Conservación Pesquera**

Comprende los cuerpos de agua (lagunas) de la zona metropolitana en las cuales puede impulsarse el desarrollo de la acuicultura, de acuerdo con los estudios de factibilidad técnica de la autoridad competente.

) **CFF Conservación de Flora y Fauna**

Son zonas que con una función ecológica relevante y presentan usos del suelo que requieren una regulación por su fragilidad ambiental, por lo que también deben sujetarse a programas especiales para la conservación y mejoramiento de las condiciones naturales y permitir la reproducción de fauna y flora endémica de Acapulco.

) **PCAN Protección y Conservación de Áreas Naturales**

Corresponde a las zonas que deben sujetarse a programas especiales para la conservación y mejoramiento de las condiciones naturales del suelo, como: **áreas forestales manglares** y suelos que deben protegerse de la erosión, como lo son escurrimientos, arroyos ríos. Estará sujeta a programas específicos de rescate, que planteen la evaluación y posible reubicación de asentamientos y la conservación del medio natural y que cuenten con Normas Particulares.

Se excluye la vivienda y se permiten usos como granjas, establos, criaderos de especies menores, estaciones meteorológicas, estaciones y centrales de control de incendios.

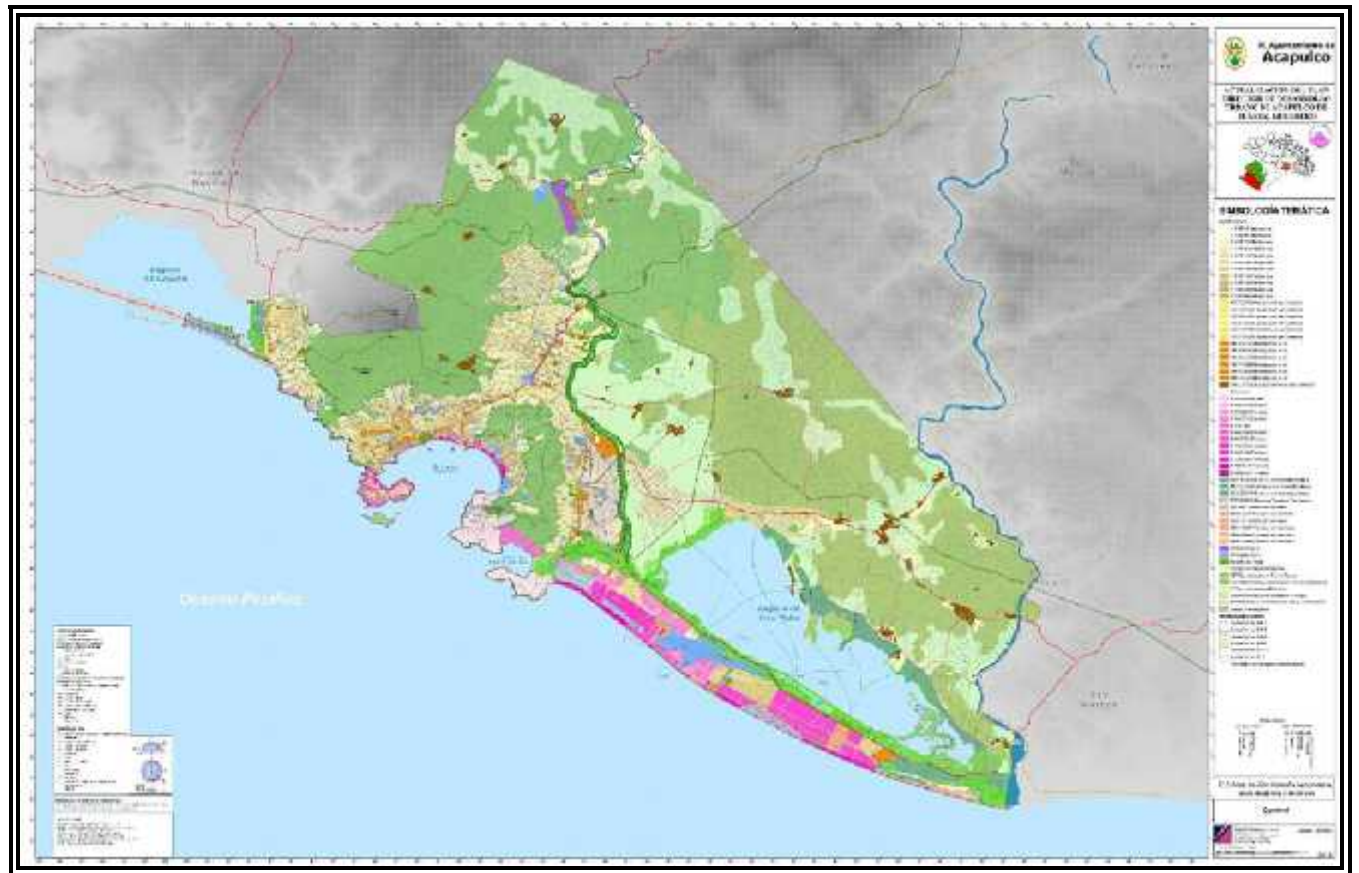


Figura III.5 Zonificación Secundaria Metropolitana

Fuente: Plan Director de Desarrollo Urbano  
Acapulco de Juárez, Guerrero.

Cabe mencionar que, el presente Plan Director de Desarrollo Urbano, no establece lineamientos que vayan e contra de la instalación del sistema para transporte de gas natural.



❖ **Leyes y Reglamentos en materia ambiental y Normas Oficiales Mexicanas (NOM's).**

La legislación ambiental federal, estatal y municipal vigente, que regula el proyecto y los impactos que se pueden presentar derivado de la instalación y operación del gasoducto, son:

**CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS.**

La Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos publicada en el Diario Oficial de la Federación el 5 de febrero de 1917 (última reforma el 7 de julio de 2014), establece los principales criterios que asume la Nación para orientar el desarrollo del país mediante el otorgamiento de las garantías individuales y colectivas.

**Artículo 4º, quinto párrafo.**

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

Lo anterior, aplica directamente al proyecto, ya que consiste en la instalación de un sistema para transporte de gas natural el cual es un energético más amigable con el ambiente al emitir menos gases de efecto invernadero durante su combustión, lo cual, beneficiará ampliamente a las condiciones atmosféricas del municipio de Acapulco de Juárez, Guerrero.

**Artículo 25º, último párrafo.**

*“... La ley alentará y protegerá la actividad económica que realicen los particulares y proveerá las condiciones para que el desenvolvimiento del sector privado contribuya al desarrollo económico nacional, promoviendo la competitividad e implementando una política nacional para el desarrollo industrial sustentable que incluya vertientes sectoriales y regionales, en los términos que establece esta Constitución...”*

En este sentido, el presente proyecto pretende impulsar el desarrollo económico del municipio de Acapulco de Juárez, ya que suministrará de manera eficiente y continua un energético más amigable con el ambiente y más barato en relación con otros combustibles, lo cual beneficiará directamente al sector habitacional y turístico de la zona, e incentivará la creación de nuevos sistemas de negocios y la llegada de nuevas inversiones.

**Artículo 27º, tercer párrafo.**

*“... La Nación tendrá en todo tiempo el derecho de imponer a la propiedad privada las modalidades que dicte el interés público, así como el de regular, en beneficio social, el aprovechamiento de los elementos naturales susceptibles de apropiación, con objeto de hacer una distribución equitativa de la riqueza pública, cuidar de su conservación, lograr el desarrollo equilibrado del país y el mejoramiento de las condiciones de vida de la población rural y urbana. En consecuencia, se dictarán las medidas necesarias para ordenar los asentamientos humanos y establecer adecuadas provisiones, usos, reservas y destinos de tierras, aguas y bosques, a efecto de ejecutar obras públicas y de planear y regular la fundación, conservación, mejoramiento y crecimiento de los centros de población; para preservar y restaurar el equilibrio ecológico; para el fraccionamiento de los latifundios; para disponer, en los términos de la ley reglamentaria, la organización y explotación colectiva de los ejidos y comunidades; para el desarrollo de la pequeña propiedad rural; para el fomento de la agricultura, de la ganadería, de la silvicultura y de las demás actividades económicas en el medio rural, y para evitar la destrucción de los elementos naturales y los daños que la propiedad pueda sufrir en perjuicio de la sociedad ...”*

Durante el desarrollo del presente Proyecto se dará pleno cumplimiento a las medidas establecidas para usos, reservas y destinos de tierras, cumpliendo con la normatividad ambiental aplicable al Proyecto tal como se describe a lo largo de este capítulo. Así mismo, permitirá beneficios económicos ya que generará fuentes de trabajo para los habitantes del municipio de Acapulco de Juárez y sus alrededores.



Una vez que entre en operación, permitirá la disminución en la generación de gases de efecto invernadero.

## **LEYES FEDERALES**

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

Esta Ley fue publicada en el Diario Oficial de la Federación el 28 de Enero 1988 y reformada por última ocasión el 09 de Enero del 2015.

La esfera de actuación para llevar a cabo la evaluación, aprobación y vigilancia en el desarrollo del proyecto de transporte de gas natural por ductos propiedad de Gas Natural del Noroeste, S.A. de C.V., está fundamentada por las atribuciones asignadas a la federación de acuerdo a las definiciones que se hacen en las fracciones V, VI, X y XIX del Artículo 5º, los incisos a) y f) de la fracción III del Artículo 11, fracción XI del artículo 15 y Artículo 17 de esta Ley.

**Artículo 3o.-** Para los efectos de esta Ley se entiende por:

**XX.-** Impacto ambiental: Modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza;

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

**V.-** La expedición de las normas oficiales mexicanas y la vigilancia de su cumplimiento en las materias previstas en esta Ley;

**VI.-** La regulación y el control de las actividades consideradas como altamente riesgosas, y de la generación, manejo y disposición final de materiales y residuos peligrosos para el ambiente o los ecosistemas, así como para la preservación de los recursos naturales, de conformidad con esta Ley, otros ordenamientos aplicables y sus disposiciones reglamentarias;

**X.-** La evaluación del impacto ambiental de las obras o actividades a que se refiere el artículo 28 de esta Ley y, en su caso, la expedición de las autorizaciones correspondientes;

**XIX.-** La vigilancia y promoción, en el ámbito de su competencia, del cumplimiento de esta Ley y los demás ordenamientos que de ella se deriven;

**Artículo 11.** La Federación, por conducto de la Secretaría, podrá suscribir convenios o acuerdos de coordinación, con el objeto de que los gobiernos del Distrito Federal o de los Estados, con la participación, en su caso, de sus Municipios, asuman las siguientes facultades, en el ámbito de su jurisdicción territorial:

**III.** La evaluación del impacto ambiental de las obras o actividades a que se refiere el artículo 28 de esta Ley y, en su caso, la expedición de las autorizaciones correspondientes, con excepción de las obras o actividades siguientes:

- a) Obras hidráulicas, así como vías generales de comunicación, oleoductos, gasoductos, carboductos y poliductos,

**Artículo 15.-** Para la formulación y conducción de la política ambiental y la expedición de normas oficiales mexicanas y demás instrumentos previstos en esta Ley, en materia de preservación y restauración del equilibrio ecológico y protección al ambiente, el Ejecutivo Federal observará los siguientes principios:



**XI.-** En el ejercicio de las atribuciones que las leyes confieren al Estado, para regular, promover, restringir, prohibir, orientar y, en general, inducir las acciones de los particulares en los campos económico y social, se considerarán los criterios de preservación y restauración del equilibrio ecológico;

**Artículo 17.-** En la planeación nacional del desarrollo se deberá incorporar la política ambiental y el ordenamiento ecológico que se establezcan de conformidad con esta Ley y las demás disposiciones en la materia.

En la planeación y realización de las acciones a cargo de las dependencias y entidades de la administración pública federal, conforme a sus respectivas esferas de competencia, así como en el ejercicio de las atribuciones que las leyes confieran al Gobierno Federal para regular, promover, restringir, prohibir, orientar y en general inducir las acciones de los particulares en los campos económico y social, se observarán los lineamientos de política ambiental que establezcan el Plan Nacional de Desarrollo y los programas correspondientes.

Bajo los preceptos anteriores, y con el objeto de encuadrar los alcances del Proyecto bajo las disposiciones de esta Ley, se señala el acatamiento a lo señalado en el artículo 28, específicamente por las determinaciones a las fracciones I y VII, en el sentido de obtener la autorización en materia de impacto ambiental y anticipar la aplicabilidad de las condicionantes que fije la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), a fin de garantizar la salvaguarda del medio ambiente y de los asentamientos humanos cercanos a las zonas del Proyecto.

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

**I.-** Obras hidráulicas, vías generales de comunicación, oleoductos, gasoductos, carbo ductos y poliductos,

El presente estudio constituye el documento mediante el cual se da a conocer, con base en estudios, el impacto ambiental, significativo y potencial que generara el gasoducto para transporte de Gas Natural, así como la forma de evitarlo o atenuarlo, sustentado en términos de lo que se indica en la fracción XX, artículo 3º y que deriva en la observancia a lo establecido en el artículo 30 acompañado del estudio de riesgo señalado por ser considerada una actividad riesgosa.

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

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

Si después de la presentación de una manifestación de impacto ambiental se realizan modificaciones al proyecto de la obra o actividad respectiva, los interesados deberán hacerlas del conocimiento de la Secretaría, a fin de que ésta, en un plazo no mayor de 10 días les notifique si es necesaria la presentación de información adicional para evaluar los efectos al ambiente, que pudiesen ocasionar tales modificaciones, en términos de lo dispuesto en esta Ley.



Los contenidos del manifiesto de impacto ambiental, así como las características y las modalidades de las manifestaciones de impacto ambiental y los estudios de riesgo serán establecidos por el Reglamento de la presente Ley.

El Estudio de Riesgo Ambiental que complementa la presente Manifestación de Impacto Ambiental, se presenta con fundamento a lo que se señala en el segundo párrafo del artículo 147 de esta Ley, su formulación y presentación se requiere por considerar que el transporte de gas corresponde con una de las actividades riesgosas.

**Artículo 147.-** La realización de actividades industriales, comerciales o de servicios altamente riesgosas, se llevarán a cabo con apego a lo dispuesto por esta Ley, las disposiciones reglamentarias que de ella emanen y las normas oficiales mexicanas a que se refiere el artículo anterior.

Quienes realicen actividades altamente riesgosas, en los términos del Reglamento correspondiente, deberán formular y presentar a la Secretaría un estudio de riesgo ambiental, así como someter a la aprobación de dicha dependencia y de las Secretarías de Gobernación, de Energía, de Comercio y Fomento Industrial, de Salud, y del Trabajo y Previsión Social, los programas para la prevención de accidentes en la realización de tales actividades, que puedan causar graves desequilibrios ecológicos.

El proyecto, al ser sometido al procedimiento de evaluación del impacto ambiental por parte de las autoridades federales, se sujetará a todas las disposiciones aplicables tanto en la LGEEPA como en sus reglamentos y demás disposiciones que de ellos deriven.

### ***Ley de Hidrocarburos.***

Esta Ley fue publicada en el Diario Oficial de la Federación el día 11 de octubre de 2014 y es reglamentaria de los artículos 25, párrafo cuarto; 27, párrafo séptimo y 28, párrafo cuarto de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, en materia de Hidrocarburos.

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

<b>Artículo</b>	<b>Vinculación con el proyecto</b>
<b>Artículo 48.-</b> La realización de las actividades siguientes requerirá de permiso conforme a lo siguiente: II. Para el transporte, almacenamiento, distribución, compresión, licuefacción, descompresión, regasificación, comercialización y expendio al público de hidrocarburos, petrolíferos o petroquímicos, según corresponda, así como la gestión de Sistemas Integrados, que serán expedidos por la Comisión Reguladora de Energía.	En cumplimiento con la fracción II del artículo en cuestión, la Promovente, realizará la gestión ante la CRE y obtendrá el permiso para el transporte de Gas Natural en la Zona Geográfica donde se ubica el proyecto.
<b>Artículo 49.-</b> Para realizar actividades de comercialización de Hidrocarburos, Petrolíferos y Petroquímicos en territorio nacional se requerirá de permiso. Los términos y condiciones de dicho permiso contendrán únicamente las siguientes obligaciones: I. Realizar la contratación, por sí mismos o a través de terceros, de los servicios de Transporte,	Gas Natural del Noroeste, S.A. de C.V., realizará la gestión ante la Comisión Reguladora de Energía y obtendrá el permiso para el transporte de Gas Natural, y cumplirá con las disposiciones de seguridad de suministro que, en su caso, establezca la Secretaría de Energía;



Artículo	Vinculación con el proyecto
<p>Almacenamiento, Distribución y Expendio al Público que, en su caso, requiera para la realización de sus actividades únicamente con Permisos;</p> <p>II. Cumplir con las disposiciones de seguridad de suministro que, en su caso, establezca la Secretaría de Energía;</p> <p>III. Entregar la información que la Comisión Reguladora de Energía requiera para fines de supervisión y estadísticos del sector energético, y</p> <p>IV. Sujetarse a los lineamientos aplicables a los Permisos de las actividades reguladas, respecto de sus relaciones con personas que formen parte de su mismo grupo empresarial o consorcio.</p>	<p>Así mismo, entregará la información que la Comisión Reguladora de Energía requiera para fines de supervisión y estadísticos del sector energético, y se sujetará a los lineamientos del permiso mencionado.</p>
<p><b>Artículo 84.-</b> Los Permisos de las actividades reguladas por la Secretaría de Energía o la Comisión Reguladora de Energía, deberán, según corresponda:</p> <p>I. Contar con el permiso vigente correspondiente;</p> <p>II. Cumplir los términos y condiciones establecidos en los permisos, así como abstenerse de ceder, traspasar, enajenar o gravar, total o parcialmente, los derechos u obligaciones derivados de los mismos en contravención de esta Ley;</p> <p>III. Entregar la cantidad y calidad de Hidrocarburos, Petrolíferos y Petroquímicos, conforme se establezca en las disposiciones aplicables;</p> <p>IV. Cumplir con la cantidad, medición y calidad conforme se establezca en las disposiciones jurídicas aplicables;</p> <p>V. Realizar sus actividades, con Hidrocarburos, Petrolíferos y Petroquímicos de procedencia lícita;</p> <p>VI. Prestar los servicios de forma eficiente, uniforme, homogénea, regular, segura y continua, así como cumplir los términos y condiciones contenidos en los permisos;</p> <p>VII. Contar con un servicio permanente de recepción y atención de quejas y reportes de emergencia;</p> <p>VIII. Obtener autorización de la Secretaría de Energía, o de la Comisión Reguladora de Energía, para modificar las condiciones técnicas y de prestación del servicio de los sistemas, ductos, instalaciones o equipos, según corresponda;</p> <p>IX. Dar aviso a la Secretaría de Energía, o a la Comisión Reguladora de Energía, según corresponda, de cualquier circunstancia que implique la modificación de los términos y condiciones en la prestación del servicio;</p> <p>X. Abstenerse de otorgar subsidios cruzados en la prestación de los servicios permitidos, así como de realizar prácticas indebidamente discriminatorias;</p>	<p>La Promovente dará cumplimiento a los términos y condiciones establecidas en el permiso para el transporte de Gas Natural, así como a las demás disposiciones y condicionantes que para tal efecto expida la Comisión Reguladora de Energía (CRE). Aunado a lo anterior, se ajustará estrictamente para su cumplimiento, a lo establecido en las fracciones del Artículo 84 de la Ley de Hidrocarburos.</p>



Artículo	Vinculación con el proyecto
<p><b>XI.</b> Respetar los precios o tarifas máximas que se establezcan;</p> <p><b>XII.</b> Obtener autorización de la Secretaría de Energía o de la Comisión Reguladora de Energía, según corresponda, para la suspensión de los servicios, salvo por causa de caso fortuito o fuerza mayor, en cuyo caso se deberá informar de inmediato a la autoridad correspondiente;</p> <p><b>XIII.</b> Observar las disposiciones legales en materia laboral, fiscal y de transparencia que resulten aplicables;</p> <p><b>XIV.</b> Permitir el acceso a sus instalaciones y equipos, así como facilitar la labor de los verificadores de las Secretarías de Energía, y de Hacienda y Crédito Público, así como de la Comisión Reguladora de Energía y la Agencia, según corresponda;</p> <p><b>XV.</b> Cumplir con la regulación, lineamientos y disposiciones administrativas que emitan las Secretarías de Energía, de Hacienda y Crédito Público, la Comisión Reguladora de Energía y la Agencia, en el ámbito de sus respectivas competencias. En materia de seguridad industrial, operativa y protección al medio ambiente, los Permisarios serán responsables de los desperdicios, derrames de Hidrocarburos, Petrolíferos y Petroquímicos o demás daños que resulten, en términos de las disposiciones jurídicas aplicables;</p> <p><b>XVI.</b> Dar aviso a la Secretaría de Energía, a la Comisión Reguladora de Energía, a la Agencia y a las demás autoridades competentes sobre cualquier siniestro, hecho o contingencia que, como resultado de sus actividades, ponga en peligro la vida, la salud o la seguridad públicas, el medio ambiente; la seguridad de las instalaciones o la producción o suministro de Hidrocarburos, Petrolíferos y Petroquímicos; y aplicar los planes de contingencia, medidas de emergencia y acciones de contención que correspondan de acuerdo con su responsabilidad, en los términos de la regulación correspondiente. Sin perjuicio de lo anterior, deberán presentar ante dichas dependencias:</p> <p>a. En un plazo que no excederá de diez días naturales, contados a partir del siniestro, hecho o contingencia de que se trate, un informe de hechos, así como las medidas tomadas para su control, en los términos de la regulación correspondiente, y</p> <p>b. En un plazo que no excederá de ciento ochenta días naturales, contados a partir del siniestro, hecho o contingencia de que se trate, un informe detallado sobre las causas</p>	



Artículo	Vinculación con el proyecto
<p>que lo originaron y las medidas tomadas para su control y, en su caso, remediación, en los términos de la regulación correspondiente;</p> <p><b>XVII.</b> Proporcionar el auxilio que les sea requerido por las autoridades competentes en caso de emergencia o siniestro;</p> <p><b>XVIII.</b> Presentar anualmente, en los términos de las normas oficiales mexicanas aplicables, el programa de mantenimiento de sus sistemas e instalaciones y comprobar su cumplimiento con el dictamen de una unidad de verificación debidamente acreditada;</p> <p><b>XIX.</b> Llevar un libro de bitácora para la operación, supervisión y mantenimiento de obras e instalaciones, así como capacitar a su personal en materias de prevención y atención de siniestros;</p> <p><b>XX.</b> Cumplir en tiempo y forma con las solicitudes de información y reportes que soliciten las Secretarías de Energía y de Hacienda y Crédito Público, la Comisión Reguladora de Energía y la Agencia, y</p> <p><b>XXI.</b> Presentar la información en los términos y formatos que les sea requerida por la Secretaría de Energía o la Comisión Reguladora de Energía, en el ámbito de sus competencias, en relación con las actividades reguladas.</p>	
<p><b>Artículo 118.-</b> Los proyectos de infraestructura de los sectores público y privado en la industria de Hidrocarburos atenderán los principios de sostenibilidad y respeto de los derechos humanos de las comunidades y pueblos de las regiones en los que se pretendan desarrollar.</p>	<p>Gas Natural del Noroeste, S.A. de C.V. atenderá los principios de sostenibilidad y respeto de los derechos humanos de los habitantes del municipio de Acapulco de Juárez en el estado de Guerrero, que es donde índice la totalidad del proyecto.</p>
<p><b>Artículo 121.</b> Los interesados en obtener un permiso o una autorización para desarrollar proyectos en materia de Hidrocarburos, así como los Asignatarios y Contratistas, deberán presentar a la Secretaría de Energía una evaluación de impacto social que deberá contener la identificación, caracterización, predicción y valoración de los impactos sociales que podrían derivarse de sus actividades, así como las medidas de mitigación y los planes de gestión social correspondientes, en los términos que señale el Reglamento de esta Ley.</p> <p>La Secretaría de Energía emitirá la resolución y las recomendaciones que correspondan, en el plazo y los términos que señale el Reglamento de esta Ley.</p> <p>La resolución señalada en el párrafo anterior deberá ser presentada por los Asignatarios, Contratistas, Permisionarios o Autorizados para efectos de la autorización de impacto ambiental.</p>	<p>Para tal Fin, Gas Natural del Noroeste, S.A. de C.V. aunado a la presente Manifestación de Impacto Ambiental, elaborará y someterá a evaluación de la Secretaría de Energía el Estudio de Impacto Social (EIS) que establece el presente artículo; una vez obtenida la resolución positiva del EIS se presentará a la ASEA para los efectos que de ésta emanen.</p>
<p><b>Artículo 130.-</b> Los Asignatarios, Contratistas, Autorizados y Permisionarios ejecutarán las acciones</p>	<p>En el caso fortuito de ocasionar impactos ambientales durante el desarrollo de las diferentes fases del</p>



Artículo	Vinculación con el proyecto
de prevención y de reparación de daños al medio ambiente o al equilibrio ecológico que ocasionen con sus actividades y estarán obligados a sufragar los costos inherentes a dicha reparación, cuando sean declarados responsables por resolución de la autoridad competente, en términos de las disposiciones aplicables.	proyecto, la Promovente realizará la compensación de los mismos con apego a las normas y leyes establecidos, así mismo, para tal fin, en el presente Manifiesto de Impacto Ambiental se incluyen medidas de prevención y en su caso, mitigación de impactos ambientales que serán instauradas antes y durante el desarrollo del proyecto.

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

Esta Ley fue publicada en el Diario Oficial de la Federación el día 11 de Agosto del 2014.

Artículo	Vinculación con el proyecto
<p><b>Artículo 30.-</b> Además de las definiciones contempladas en la Ley de Hidrocarburos y en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, para los efectos de esta Ley se entenderá, en singular o plural, por:</p> <p><b>XI. Sector Hidrocarburos o Sector:</b> Las actividades siguientes:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>El reconocimiento y exploración superficial, y la exploración y extracción de hidrocarburos;</li> <li>El tratamiento, refinación, enajenación, comercialización, transporte y almacenamiento del petróleo;</li> <li>El procesamiento, compresión, licuefacción, descompresión y regasificación, así como el transporte, almacenamiento, distribución y expendio al público de gas natural;</li> <li>El transporte, almacenamiento, distribución y expendio al público de gas licuado de petróleo;</li> <li>El transporte, almacenamiento, distribución y expendio al público de petrolíferos, y</li> <li>El transporte por ducto y el almacenamiento, que se encuentre vinculado a ductos de petroquímicos producto del procesamiento del gas natural y de la refinación del petróleo;</li> </ol>	<p>Dado que la actividad principal del presente proyecto es el transporte de gas natural por ductos, se considera que es del Sector Hidrocarburos, por lo que la Promovente se ajustará y cumplirá con las disposiciones que establezca la Agencia de Seguridad, Energía y ambiente (ASEA) para la autorización de Impacto y Riesgo Ambiental.</p>
<p><b>Artículo 12.-</b> La Agencia establecerá las normas de carácter general para que los Regulados implementen Sistemas de Administración en las actividades que lleven a cabo. Los Sistemas de Administración a los que alude el párrafo anterior deberán prever los estándares, funciones, responsabilidades y encargados de la Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y protección al medio ambiente.</p>	
<p><b>Artículo 13.-</b> Los Sistemas de Administración deben considerar todo el ciclo de vida de las instalaciones, incluyendo su abandono y desmantelamiento, de conformidad con lo que prevean las reglas de carácter general correspondientes y considerar como mínimo lo siguiente:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>La política de Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y protección al medio ambiente;</li> <li>La evaluación de la integridad física y operativa de las instalaciones mediante procedimientos, instrumentos y metodologías reconocidos en el Sector Hidrocarburos;</li> <li>La identificación de riesgos, análisis, evaluación, medidas de prevención, monitoreo, mitigación y valuación de incidentes, accidentes, pérdidas esperadas en los distintos escenarios de riesgos, así como las consecuencias que los riesgos</li> </ol>	<p>La Promovente elaborara y pondrá en práctica el Sistema de Administración para las actividades de transporte de gas natural de conformidad con las normas y reglamentos que expida la Agencia, así como con el contenido mínimo que establece el artículo 13.</p>



Artículo	Vinculación con el proyecto
<p>representan a la población, medio ambiente, a las instalaciones y edificaciones comprendidas dentro del perímetro de las instalaciones industriales y en las inmediaciones;</p> <p>IV. La identificación e incorporación de las mejores prácticas y estándares a nivel nacional e internacional en materia de Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y protección al medio ambiente;</p> <p>V. El establecimiento de objetivos, metas e indicadores para evaluar el desempeño en Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y protección al medio ambiente, así como de la implementación del Sistema de Administración;</p> <p>VI. La asignación de funciones y responsabilidades para implementar, administrar y mejorar el propio Sistema de Administración;</p> <p>VII. El plan general de capacitación y entrenamiento en Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y protección al medio ambiente;</p> <p>VIII. El control de actividades y procesos;</p> <p>IX. Los mecanismos de comunicación, difusión y consulta, tanto interna como externa;</p> <p>X. Los mecanismos de control de documentos;</p> <p>XI. Las disposiciones para los contratistas en materia de Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y protección al medio ambiente;</p> <p>XII. Los lineamientos y procedimientos para la prevención de accidentes y atención de emergencias;</p> <p>XIII. Los procedimientos para el registro, investigación y análisis de incidentes y accidentes;</p> <p>XIV. Los mecanismos para el monitoreo, verificación y evaluación de la implementación y desempeño del propio Sistema de Administración;</p> <p>XV. Los procedimientos para la ejecución de auditorías internas y externas, así como para el seguimiento de atención a incumplimientos detectados;</p> <p>XVI. Los aspectos legales y normativos internos y externos de las actividades de los Regulados en materia de Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y de protección al medio ambiente;</p> <p>XVII. La revisión de los resultados de la verificación, y</p> <p>XVIII. El informe periódico del desempeño en materia de Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y protección al medio ambiente.</p>	
<p><b>Artículo 16.-</b> Los Regulados deberán contar con un área responsable de la implementación, evaluación y mejora del Sistema de Administración.</p>	<p>Para tal fin, Gas Natural del Noroeste, S.A. de C.V. cuenta con el departamento de Seguridad e Higiene Industrial, mismo que estará capacitado para elaborar y poner en práctica el Sistema de Administración.</p>
<p><b>Artículo 18.-</b> Los Regulados podrán acreditar mediante el dictamen de auditores externos certificados por la Agencia el cumplimiento de las obligaciones derivadas de las licencias, permisos, registros y autorizaciones, así como de las establecidas en el Sistema de Administración a que se refiere esta Ley. Lo anterior, sin perjuicio de las facultades de supervisión e</p>	<p>En caso de ser requerido, la Promovente solicitará el Dictamen expedido por auditores externos certificados, el cumplimiento de las obligaciones derivadas de licencias, permisos, registros y autorizaciones que se obtengan.</p>



Artículo	Vinculación con el proyecto
inspección que directamente puede llevar a cabo la Agencia a los Regulados.	

**Ley General de Bienes Nacionales.**

Publicada en el Diario Oficial de la Federación (DOF) el 20 de mayo de 2004 y reformada por última ocasión el 11 de Agosto de 2014.

El trayecto de transporte de gas natural por ductos incorpora en su desarrollo la adecuación técnica sobre elementos hidrológicos y vías férreas que por su naturaleza en el régimen de propiedad, requieren el otorgamiento de concesiones, permisos o autorizaciones en bienes de dominio público de la federación y de acuerdo a las atribuciones respectivas de las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal encargadas en el manejo de las zonas federales, lo anterior se debe a que dichos elementos son propiedad de la nación de acuerdo a los señalado en los párrafos primero y cuarto del artículo 27 constitucional.

Los términos en el aprovechamiento de los bienes de uso común; las fracciones VII, IX del artículo 18, definen como bienes de uso común a las riberas y zonas federales de las corrientes; los caminos, carreteras y puentes que constituyan vías generales de comunicación. Adicionalmente se retoman los principios que establece el artículo 13, en el que se estipula que las concesiones no crean derechos reales, sino solo los relativos a la realización del uso y aprovechamiento y que para el caso que nos atañe sólo se limita a la autorización para permitir la instalación y operación del transporte de gas natural por el derecho de vía de las carreteras federales y estatales, así como para efectuar el cruce de arroyos y líneas de ferrocarril.

**Ley de Aguas Nacionales.**

La Ley de Aguas Nacionales, publicada el 1 de diciembre de 1992 y reformada el 11 de agosto del 2014, es reglamentaria del Artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos en materia de aguas nacionales; es de observancia general en todo el territorio nacional, sus disposiciones son de orden público e interés social y tiene por objeto regular la explotación, uso o aprovechamiento de dichas aguas, su distribución y control, así como la preservación de su cantidad y calidad para lograr su desarrollo integral sustentable.

**Artículo 88.** Las personas físicas o morales requieren permiso de descarga expedido por "la Autoridad del Agua" para verter en forma permanente o intermitente aguas residuales en cuerpos receptores que sean aguas nacionales o demás bienes nacionales, incluyendo aguas marinas, así como cuando se infiltran en terrenos que sean bienes nacionales o en otros terrenos cuando puedan contaminar el subsuelo o los acuíferos.

El proyecto se ajusta a lo establecido en el presente artículo ya que no que no generará aguas residuales.

**Artículo 86 BIS 2.** Se prohíbe arrojar o depositar en los cuerpos receptores y zonas federales, en contravención a las disposiciones legales y reglamentarias en materia ambiental, basura, materiales, lodos provenientes del tratamiento de aguas residuales y demás desechos o residuos que por efecto de disolución o arrastre, contaminen las aguas de los cuerpos receptores, así como aquellos desechos o residuos considerados peligrosos en las Normas Oficiales Mexicanas respectivas. Se sancionará en términos de Ley a quien incumpla esta disposición.

**Artículo 91 BIS.** Las personas físicas o morales que descarguen aguas residuales a las redes de drenaje o alcantarillado, deberán cumplir con las Normas Oficiales Mexicanas y, en su caso, con las condiciones particulares de descarga que emita el estado o el municipio.



La Promovente se ajustará a los lineamientos establecidos en la presente Ley, al no causar impactos a los cuerpos de agua existentes en el área de influencia del proyecto. Lo anterior, debido a que no se generarán descargas de aguas residuales, hacia cuerpos receptores ni tampoco se realizará el aprovechamiento de agua superficial o subterránea.

### ***Ley General de Asentamientos Humanos.***

El ordenamiento a observar de la Ley General de Asentamientos Humanos está estipulado en su **Artículo 19** que a la letra establece que “las autorizaciones de manifestación de impacto ambiental que otorguen la Secretaría o las entidades federativas y los municipios conforme a las disposiciones jurídicas ambientales, deberán considerar la observancia de la legislación y los planes o programas en materia de desarrollo urbano”; en este sentido se hace hincapié en que el trayecto de transporte de gas natural por ductos, al considerar las expectativas e inercias de crecimiento urbano de los asentamientos humanos cercanos a dicha línea de transporte, no se implantase en las reservas territoriales previstas por los instrumentos de planeación y que en su caso se defina claramente el derecho de vía para evitar riesgos potenciales derivados de asentamientos irregulares.

De igual manera se señala en esta Ley, la obligatoriedad de gestionar la licencia de uso de suelo y la de construcción de acuerdo a lo que se indica en el Artículo 9o.

**Artículo 9o.-** Corresponden a los municipios, en el ámbito de sus respectivas jurisdicciones, las siguientes atribuciones:

X. Expedir las autorizaciones, licencias o permisos de uso de suelo, construcción, fraccionamientos, subdivisiones, fusiones, relotificaciones y condominios, de conformidad con las disposiciones jurídicas locales, planes o programas de desarrollo urbano y reservas, usos y destinos de áreas y predios;

### ***Ley General de Protección Civil.***

Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 03 de Junio del 2014. La presente Ley es de orden público e interés social y tiene por objeto establecer las bases de coordinación entre los tres órdenes de gobierno en materia de protección civil. Los sectores privado y social participarán en la consecución de los objetivos de esta Ley, en los términos y condiciones que la misma establece.

Si bien el ámbito de coordinación de esta Ley se limita a las entidades federales, estatales y municipales, se prevé la incidencia en el proyecto como expresión de actividades preventivas que inciden en la protección civil tanto de la población cercana, como de los operarios del Proyecto, y que para el promovente finca responsabilidades de colaboración, coordinación con las autoridades respectivas y la definición de los respectivos simulacros, programas de evacuación, programas preventivos de mantenimiento a las instalaciones, programas de capacitación, el respectivo Estudio de Riesgo (solicitado por la SEMARNAT, de acuerdo a lo señalado en el segundo párrafo del artículo 147 de la LGEEPA); así mismo, en apego a lo establecido en el artículo 79 de la LGPC, la empresa promovente del proyecto estará obligada a elaborar un programa interno, en los términos que establezca esta Ley y su reglamento, sin perjuicio de lo señalado en los respectivos ordenamientos locales.

**Artículo 79.** Las personas físicas o morales del sector privado cuya actividad sea el manejo, almacenamiento, distribución, transporte y utilización de materiales peligrosos, hidrocarburos y explosivos presentarán ante la autoridad correspondiente los programas internos de protección civil a que se refiere la fracción XL del artículo 2 de la presente Ley.



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

Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 8 de Octubre de 2003 y reformada por última vez el 05 de Diciembre del 2014, esta Ley tiene por objeto garantizar el derecho de toda persona al medio ambiente adecuado y propiciar el desarrollo sustentable a través de la prevención de la generación, valorización y la agestión integral de los residuos peligrosos, de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial; prevenir la contaminación de sitios con estos residuos y llevar a cabo su remediación, así como para establecer criterios generales que serán definidos con mayor precisión en el Reglamento, así como en las leyes estatales y ordenamientos municipales que se deriven de la misma Ley.

La Ley establece una serie de obligaciones para los generadores de residuos peligrosos, en función de las cantidades de residuos que generen anualmente, así como obligaciones en el caso de manejo y de accidentes o derrames de residuos peligrosos.

Establece también disposiciones generales para el caso del manejo de residuos de manejo especial y sólidos urbanos, que deberán ser desarrollados por las disposiciones locales.

El proyecto de transporte de gas natural por ductos cumplirá con las obligaciones establecidas por la Ley, las cuales se verán con mayor detalle al tratar sobre el Reglamento de la misma, la correspondiente ley estatal de residuos, y otras partes de la MIA que atiendan al manejo adecuado de residuos en general.

### **Ley Federal de Responsabilidad Ambiental.**

Publicada el 7 de Junio de 2013.

**Artículo 1°.-** La presente Ley regula la responsabilidad ambiental que nace de los daños ocasionados al ambiente, así como la reparación y compensación de dichos daños cuando sea exigible a través de los procesos judiciales federales previstos por el artículo 17 constitucional, los mecanismos alternativos de solución de controversias, los procedimientos administrativos y aquellos que correspondan a la comisión de delitos contra el ambiente y la gestión ambiental.

Los preceptos de este ordenamiento son reglamentarios del artículo 4o. Constitucional, de orden público e interés social y tienen por objeto la protección, la preservación y restauración del ambiente y el equilibrio ecológico, para garantizar los derechos humanos a un medio ambiente sano para el desarrollo y bienestar de toda persona, y a la responsabilidad generada por el daño y el deterioro ambiental.

El régimen de responsabilidad ambiental reconoce que el daño ocasionado al ambiente es independiente del daño patrimonial sufrido por los propietarios de los elementos y recursos naturales. Reconoce que el desarrollo nacional sustentable debe considerar los valores económicos, sociales y ambientales.

El proceso judicial previsto en el presente Título se dirigirá a determinar la responsabilidad ambiental, sin menoscabo de los procesos para determinar otras formas de responsabilidad que procedan en términos patrimoniales, administrativos o penales.

**Artículo 2°.** Para los efectos de esta Ley se estará a las siguientes definiciones, así como aquellas previstas en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, las Leyes ambientales y los tratados internacionales de los que México sea parte. Se entiende por:

- I. Actividades consideradas como altamente riesgosas: Las actividades que implican la generación o manejo de sustancias con características corrosivas, reactivas, radioactivas, explosivas, tóxicas, inflamables o biológico-infecciosas en términos de lo dispuesto por la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente;



- II. Criterio de equivalencia: Lineamiento obligatorio para orientar las medidas de reparación y compensación ambiental, que implica restablecer los elementos y recursos naturales o servicios ambientales por otros de las mismas características;
- III. Daño al ambiente: Pérdida, cambio, deterioro, menoscabo, afectación o modificación adversos y mensurables de los hábitat, de los ecosistemas, de los elementos y recursos naturales, de sus condiciones químicas, físicas o biológicas, de las relaciones de interacción que se dan entre éstos, así como de los servicios ambientales que proporcionan. Para esta definición se estará a lo dispuesto por el artículo 6o. de esta Ley;

**Artículo 6°.** No se considerará que existe daño al ambiente cuando los menoscabos, pérdidas, afectaciones, modificaciones o deterioros no sean adversos en virtud de:

- I. Haber sido expresamente manifestados por el responsable y explícitamente identificados, delimitados en su alcance, evaluados, mitigados y compensados mediante condicionantes, y autorizados por la Secretaría, previamente a la realización de la conducta que los origina, mediante la evaluación del impacto ambiental o su informe preventivo, la autorización de cambio de uso de suelo forestal o algún otro tipo de autorización análoga expedida por la Secretaría; o de que,
- II. No rebasen los límites previstos por las disposiciones que en su caso prevean las Leyes ambientales o las normas oficiales mexicanas.

La excepción prevista por la fracción I del presente artículo no operará, cuando se incumplan los términos o condiciones de la autorización expedida por la autoridad.

**Artículo 10.-** Toda persona física o moral que con su acción u omisión ocasione directa o indirectamente un daño al ambiente, será responsable y estará obligada a la reparación de los daños, o bien, cuando la reparación no sea posible a la compensación ambiental que proceda, en los términos de la presente Ley.

De la misma forma estará obligada a realizar las acciones necesarias para evitar que se incremente el daño ocasionado al ambiente.

**Artículo 24.-** Las personas morales serán responsables del daño al ambiente ocasionado por sus representantes, administradores, gerentes, directores, empleados y quienes ejerzan dominio funcional de sus operaciones, cuando sean omisos o actúen en el ejercicio de sus funciones, en representación o bajo el amparo o beneficio de la persona moral, o bien, cuando ordenen o consientan la realización de las conductas dañosas.

Las personas que se valgan de un tercero, lo determinen o contraten para realizar la conducta causante del daño serán solidariamente responsables, salvo en el caso de que se trate de la prestación de servicios de confinamiento de residuos peligrosos realizada por empresas autorizadas por la Secretaría.

No existirá responsabilidad alguna, cuando el daño al ambiente tenga como causa exclusiva un caso fortuito o fuerza mayor.

**Artículo 25.-** Los daños ocasionados al ambiente serán atribuibles a la persona física o moral que omita impedirlos, si ésta tenía el deber jurídico de evitarlos. En estos casos se considerará que el daño es consecuencia de una conducta omisiva, cuando se determine que el que omite impedirlo tenía el deber de actuar para ello derivado de una Ley, de un contrato, de su calidad de garante o de su propio actuar precedente.

Con apego a lo establecido en la Ley Federal de Responsabilidad Ambiental, Gas Natural del Noroeste, S.A. de C.V., somete a evaluación la presente Manifestación de Impacto Ambiental (MIA), en donde se incluyen las características del proyecto a instalar, los métodos constructivos, la descripción del Sistema ambiental presente en el área de influencia del proyecto, y las medidas preventivas y en su caso, para la mitigación de impactos que serán aplicadas durante todas las etapas del proyecto, y en su caso, reparar los daños ambientales causados por la instalación del sistema para transporte de gas natural.



## **REGLAMENTOS FEDERALES**

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

La interposición de este Reglamento tiene su antecedente en lo conducente por la fracción X del artículo 12 de la LGEEPA y tiene su transcripción para el proyecto de la Línea de Transporte de Gas Natural función del acotamiento a las características y modalidades de la Manifestación de Impacto Ambiental y el Estudio de Riesgo Ambiental que se presentan.

El complemento a los señalamientos normativos puntualizados para el Proyecto de acuerdo con la LGEEPA, son señalados en el respectivo Reglamento de esta Ley, y que se acotan, con base en la naturaleza del mismo, a las disposiciones del C) del artículo, artículo 5, artículo 9, fracción IV del artículo 11 y artículo 14, que a la letra señalan:

**Artículo 5.** Quienes pretendan llevar a cabo alguno de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en material de impacto ambiental:

#### **C) OLEODUCTOS, GASODUCTOS, CARBODUCTOS Y POLIDUCTOS**

Construcción de oleoductos, gasoductos, carboductos o poliductos para la conducción o transporte de hidrocarburos o materiales o sustancias consideradas peligrosas conforme a la regulación correspondiente, excepto los que se realicen en derechos de vía existentes en zonas agrícolas, ganaderas o eriales.

De acuerdo a lo establecido en el citado precepto, la construcción de un gasoducto, está comprendida dentro de las obras que requieren la manifestación de impacto ambiental (MIA), así como su autorización correspondiente.

**Artículo 9.** Los promoventes deberán presentar ante la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, en la modalidad que corresponda, para que ésta realice la evaluación del proyecto, de la obra, o actividad respecto de la que se solicita autorización.

La información que contenga la manifestación de impacto ambiental deberá referirse a circunstancias ambientales relevantes vinculadas con la realización del proyecto.

**Artículo 11.** Las manifestaciones de impacto ambiental se presentarán en la modalidad regional cuando se trate de: Proyectos que pretendan desarrollarse en sitios en los que por su interacción con los diferentes componentes ambientales regionales, se prevean impactos acumulativos, sinérgicos o residuales que pudieran ocasionar o producir la destrucción, el aislamiento o la fragmentación de los ecosistemas.

Con base en lo anterior, y tomando en cuenta que la MIA a presentarse es modalidad particular, se utilizó la guía para proyectos petroleros a efecto de elaborar el presente documento.

### ***Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales.***

El Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 12 de enero de 1994, con su última reforma el 25 de octubre de 2014, define las condiciones para la gestión de las concesiones de explotación, uso o aprovechamiento de los recursos hidrológicos.

**Artículo 151.** Se prohíbe depositar, en los cuerpos receptores y zonas federales, basura, materiales, lodos provenientes del tratamiento de descarga de aguas residuales y demás desechos o residuos que



por efecto de disolución o arrastre, contaminen las aguas de los cuerpos receptores, así como aquellos desechos o residuos considerados peligrosos en las normas oficiales mexicanas respectivas.

El proyecto se ajustará, y en su caso, respetará los lineamientos establecidos en el presente Reglamento.

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

El Reglamento de la LGPGIR, publicado en el Diario Oficial de la Federación el día 30 de Noviembre de 2006 se refiere a las obligaciones relativas al manejo y disposición de los residuos peligrosos por parte del generador. Establece los lineamientos generales que habrán de observarse sobre el manejo, incluyendo almacenamiento, recolección, transporte, alojamiento, reuso, tratamiento, reciclaje, incineración y disposición final de los residuos peligrosos, así como, las normas oficiales relativas a los mismos. Asimismo, se establecen los requerimientos específicos para el registro de los generadores y de los prestadores de servicios encargados del manejo de los residuos peligrosos.

Este reglamento es aplicable al proyecto en virtud de que durante las diferentes etapas del proyecto se van a generar, manejar y disponer residuos peligrosos. El Proyecto cumplirá con este ordenamiento y su realización no se opone a sus disposiciones.

### ***Reglamento para el Transporte Terrestre de Materiales y Residuos Peligrosos.***

El Reglamento para el Transporte Terrestre de Materiales y Residuos Peligrosos se publicó en el Diario Oficial de la Federación el día 7 de Abril de 1993; tiene por objeto regular el transporte terrestre de materiales y residuos peligrosos, establece las obligaciones de los transportistas de dichos materiales y residuos, la clasificación y descripción de las sustancias peligrosas que pueden ser transportadas; las características de los envases y embalajes en los que se deben transportar; las características, especificaciones, equipamiento e identificación de los vehículos motores y unidades de arrastre a utilizar; las condiciones de seguridad en los mismos, el Sistema Nacional de Emergencia en Transportación de Materiales y Residuos Peligrosos, las disposiciones de tránsito en vías de jurisdicción federal, las disposiciones especiales para el transporte de residuos peligrosos; la responsabilidad, las obligaciones y las sanciones específicas de las partes involucradas con el transporte de materiales y residuos peligrosos.

Este reglamento resulta aplicable al Proyecto en cuanto a que se tiene la obligación de contratar con una empresa autorizada por la SEMARNAT como por la SCT para el transporte de materiales y residuos peligrosos en términos de lo que dispone dicho cuerpo normativo. El Proyecto cumplirá en su momento con este ordenamiento y no se opone a sus disposiciones.

### ***Reglamento para la Protección del Ambiente contra la Contaminación Originada por la Emisión de Ruido.***

El Reglamento para la Protección del Ambiente contra la Contaminación originada por la Emisión de Ruido, publicado en el Diario Oficial de la Federación el día 6 de diciembre de 1982, establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente de fuentes industriales. Así mismo, dispone las medidas necesarias para mitigar el ruido, así como los estudios y métodos de realización para determinar los niveles de ruido.



Este reglamento resulta aplicable al Proyecto, en tanto que durante todas las fases que comprende el proyecto se emitirá ruido. El Proyecto cumplirá en su momento con este ordenamiento y no se opone a sus disposiciones.

**Normas Oficiales Mexicanas**

De acuerdo con al artículo 3º, fracción XI de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, las Normas Oficiales Mexicanas (NOM's) son regulaciones técnicas de observancia obligatoria expedida por las dependencias competentes, conforme a las finalidades establecidas en el artículo 40, que establece reglas, especificaciones, atributos, directrices, características o prescripciones aplicables a un producto, proceso, instalación, sistema, actividad, servicio o método de producción u operación, así como aquellas relativas a terminología, simbología, embalaje, marcado o etiquetado y las que se refieran a su cumplimiento o aplicación.

Conforme al artículo 37-bis de la LGEEPA, las NOM's en materia ambiental son de naturaleza obligatoria en el territorio nacional, existen diferentes NOM's que regulan el ordenamiento ecológico, descarga de aguas residuales, emisiones a la atmósfera, manejo y transporte de materiales y residuos peligrosos, manejo de recursos naturales y emisiones de ruido, principalmente.

El proyecto de transporte de gas natural cumplirá desde el diseño de los equipos y en cada una de sus etapas (preparación del sitio, construcción, y operación) con la normatividad aplicable a este tipo de proyectos con la finalidad de prevenir y controlar cualquier emisión contaminante. Las NOM's que tienen incidencia en las actividades previstas para la construcción y operación del sistema para transporte se detallan a continuación:

**AIRE:**

Normatividad Aplicable	Concordancia y cumplimiento de las Normas aplicables
<p><b>NOM-041-SEMARNAT-2015.</b> Límites Máximos Permisibles para la emisión de contaminantes en vehículos que usan Gasolina como combustible</p>	<p>Para la instalación del sistema para transporte de gas natural por ductos, la empresa utilizará vehículos y equipos de combustión interna a base de Diesel y/o Gasolina (fuentes móviles), por lo cual, Gas Natural del Noroeste, S.A. de C.V. realizará mantenimiento preventivo a maquinaria y equipos, con el objeto de éstos se encuentren operando satisfactoriamente, reduciendo la emisión de gases contaminantes por motores de combustión en mal estado, así mismo, durante las etapas de preparación del sitio y construcción, se circulará a baja velocidad (20 Km/h) con el objeto de disminuir las emisiones de gases a la atmósfera. Aunado a lo anterior, la empresa realizará sus actividades durante la obra civil, con apego a los Límites Máximos Permisibles (LMP).</p>
<p><b>NOM-045-SEMARNAT-2006.</b> Vehículos en circulación que usan Diesel como combustible. Límites máximos de opacidad.</p>	

**SUELO Y SUBSUELO:**

Normatividad Aplicable	Concordancia y cumplimiento de las Normas aplicables
<p><b>NOM-138-SEMARNAT/SS-2012.</b> Límites Máximos Permisibles de Hidrocarburos en Suelos y las Especificaciones para su Caracterización y Remediación.</p>	<p>Las actividades de mantenimiento que se requieran realizar durante la etapa de construcción del proyecto, estarán a cargo de un proveedor externo y dado de alta para sus residuos peligrosos generados, sin embargo, dichas actividades estarán delimitadas estrictamente por lo</p>



Normatividad Aplicable	Concordancia y cumplimiento de las Normas aplicables
	establecido en la NOM-138-SEMARNAT/SS-2012, la cual establece los lineamientos para prevenir la contaminación del suelo y en caso de existir, asegurase que ésta se encuentre dentro de los LMP para suelos contaminados con hidrocarburos, lo cual será constatado mediante la caracterización y remediación del suelo, de acuerdo a las especificaciones indicadas en dicha norma.

**FLORA Y FAUNA:**

Normatividad Aplicable	Concordancia y cumplimiento de las Normas aplicables
<b>NOM-059-SEMARNAT-2010.</b> Protección ambiental. Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo.	Se considera para el caso de identificar especies de flora y fauna silvestres ubicadas en las categorías de riesgo.

**RUIDO:**

Normatividad Aplicable	Concordancia y cumplimiento de las Normas aplicables
<b>NOM-080-SEMARNAT-1994.</b> Establece los LMP de Emisión de Ruido Proveniente del Escape de los Vehículos Automotores, Motocicletas y Triciclos Motorizados en Circulación y su Método de Medición	Durante las actividades a realizar durante la etapa de preparación del sitio y construcción, se utilizará maquinaria pesada y equipos estacionarios generadores de ruido, por lo que Gas Natural del Noroeste, S.A. de C.V., deberá apegarse estrictamente a lo establecido en las NOM's, respecto a los límites máximos permisibles para las emisiones de ruido, vibraciones, energía térmica y lumínica, así como atender las acciones correctivas necesarias para evitar efectos nocivos de dichos contaminantes al medio ambiente. Así mismo, la empresa estará disponible para ejecutar acciones que en algún momento puedan ser impuestas por las autoridades correspondientes, en caso de ser necesarias.

**RIESGO AMBIENTAL Y ENERGÍA:**

Normatividad Aplicable	Concordancia y cumplimiento de las Normas aplicables
<b>NOM-007-SECRE-2010.</b> Transporte de gas natural.	Como distribuidora y transportadora de gas natural por ductos, la empresa está directamente regulada por estas normas, en cuanto al diseño, operación y mantenimiento de los ductos. La empresa deberá contar con los dictámenes de verificación tanto de su construcción, como los dictámenes anuales de operación y mantenimiento por una Unidad de Verificación acreditada, a fin de garantizar la integridad y operabilidad del sistema.



Normatividad Aplicable	Concordancia y cumplimiento de las Normas aplicables
<b>NOM-009-SECRE-2002.</b> Monitoreo, detección y clasificación de fugas de Gas Natural y gas L.P. en ductos.	Establece los requisitos mínimos para el monitoreo, detección y clasificación de fugas de gas natural y gas L.P. en ductos, que deben cumplir los permisionarios de los sistemas para transporte y distribución por medio de ductos que operen en la República Mexicana.
<b>NOM-005-STPS-1998.</b> Condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo para el manejo, transporte y almacenamiento de sustancias químicas peligrosas.	La empresa deberá cumplir con esta norma en cuanto al manejo, transporte y almacenamiento de sustancias químicas inflamables.
<b>NOM-018-STPS-2000.</b> Sistema para la identificación y comunicación de peligros y riesgos por sustancias químicas peligrosas en los centros de trabajo.	En las instalaciones superficiales, la empresa realizará la identificación de los ductos que transporten gas natural, así como aquellos que pudieran contener mercaptanos conforme a la mencionada norma.
<b>NOM-022-STPS-2015.</b> Electricidad estática en los centros de trabajo - condiciones de seguridad e higiene.	La empresa se apegará a las condiciones de seguridad indicadas en esta norma en cuanto a electricidad estática para instalaciones donde se manejan sustancias químicas inflamables a fin de evitar riesgos de incendio y explosión por este tipo de electricidad.

#### ❖ **Decretos de Áreas Naturales Protegidas.**

El Sistema para transporte de Gas Natural, propiedad de Gas Natural del Noroeste, S.A. de C.V., no incide en Áreas Naturales Protegidas (ANP's) de carácter Federal, Estatal o Municipal.

#### ❖ **Ordenamientos aplicables inherentes al sector energético.**

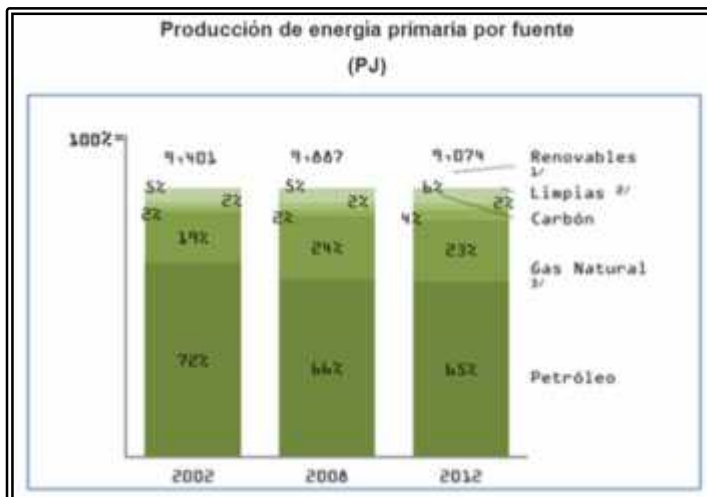
##### **PROGRAMA SECTORIAL DE ENERGÍA 2013-2018.**

El Programa Sectorial de Energía 2013 – 2018, fue publicado en el Diario Oficial de la Federación el 13 de Diciembre del 2013; tiene como objetivo orientar las acciones a la solución de obstáculos que limiten el abasto de energía, que promuevan la construcción y modernización de la infraestructura del sector y la modernización organizacional tanto de la estructura y regulación de las actividades energéticas, como de las instituciones y empresas del Estado.

##### **Composición de la matriz energética nacional**

Como resultado de la disponibilidad de hidrocarburos en el territorio nacional, a lo largo de la historia moderna la matriz energética del país se ha concentrado en fuentes fósiles de energía, principalmente petróleo crudo y gas natural. Actualmente, la producción conjunta de petróleo y gas natural representa cerca del 90% de la producción total de energía primaria.

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



PJ: Producción en Penta Joules (1 PJ= 1X10<sup>15</sup> Joules).

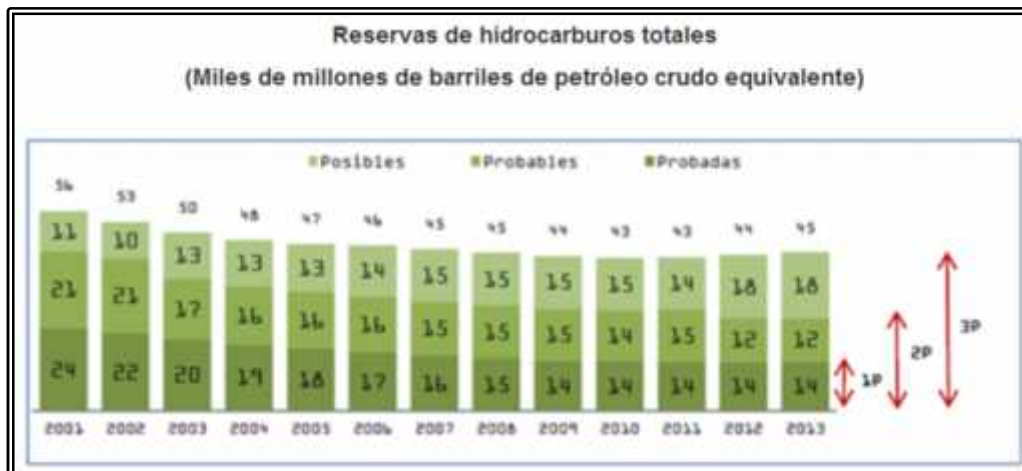
El país dispone de un potencial de fuentes de energía indiscutible, tanto fósiles como limpias, con un amplio portafolio de recursos renovables (eólico, solar, geotérmico, biomasa e hídrico). Por ello, aun cuando se prevé que durante las próximas décadas los hidrocarburos continúen representando el principal energético primario, es indispensable reforzar y continuar impulsando acciones concretas para el logro de una mayor diversificación de la matriz energética. En este sentido, deben impulsarse tecnologías que permitan un mayor aprovechamiento de los recursos en sus diferentes etapas de desarrollo y que permitan capturar importantes beneficios económicos, sociales y medio ambientales.

### Capacidad productiva y de transformación de hidrocarburos Recursos petroleros<sup>1</sup>

El nivel de reservas probadas con los que actualmente se cuenta, permitiría mantener una producción de hidrocarburos, a los niveles actuales, por un periodo de 10 años; ubicando a México dentro de los 20 países con mayores reservas a nivel mundial. Por su parte, el volumen de reservas totales o 3P representa hasta 33 años de producción de hidrocarburos a su actual nivel de extracción.

En lo referente al gas natural, las reservas probadas son equivalentes a 7,3 años de producción, a los niveles actuales de extracción.

<sup>1</sup> Al 1 de enero de 2013, las reservas totales de hidrocarburos(1) en el país sumaron 44.5 mil millones de barriles de petróleo crudo equivalente (MMMbpce), de las cuales 31% corresponden a reservas probadas (1P), 28% a reservas probables (2P) y 41% a reservas posibles (3P). En términos de tipo de hidrocarburo, las reservas totales ascendieron a 30,817 millones de barriles (MMb) de petróleo (69% del total) y 63,229 de millones de pies cúbicos (MMpc) de gas natural (31% del total).



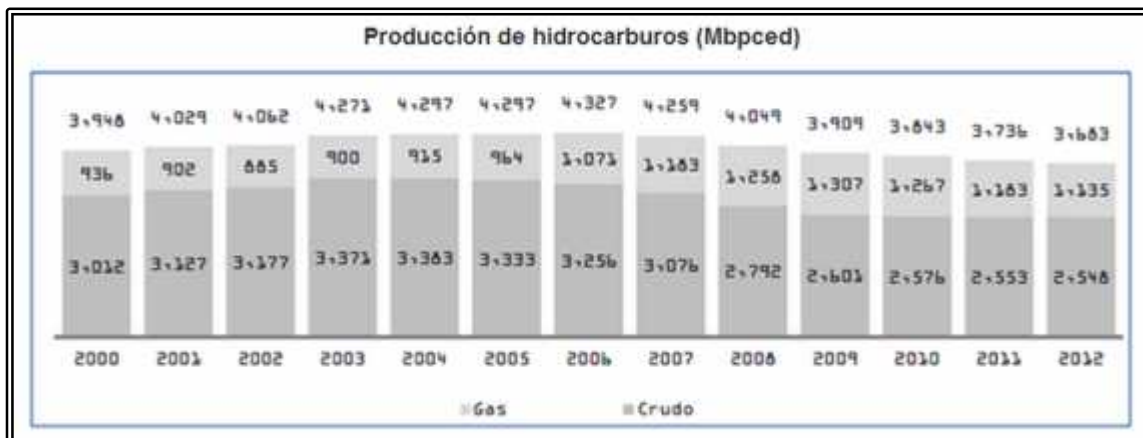
Recientemente, Petróleos Mexicanos (PEMEX) logró elevar la tasa de restitución de reservas de petróleo crudo a niveles por arriba del 100%, lo que significa que las reservas probadas que se adicionan son iguales o superiores a las que se extrajeron durante el año que concluye.

**Producción de crudo y gas natural**

Durante el 2004, la producción de petróleo en el país alcanzó su máximo histórico, ubicándose por arriba de los 3,3 millones de barriles por día. A partir de este punto, la producción comenzó a declinar hasta alcanzar 2,548 mil barriles por día (Mbd) en 2012, de los cuales 54% correspondió a crudo pesado, 33% crudo ligero y 13% superligero. Por su parte la producción de gas natural (libre de nitrógeno y bióxido de carbono), se ubicó en 5,676 millones de pies cúbicos por día (MMpcd), mostrando una gradual declinación a partir de su máximo registrado en 2009 cuando alcanzó 6,534 MMpcd.

Al primer semestre de 2013, la producción promedio de crudo se encuentra ligeramente por debajo de la producción registrada en 2012, lo que se explica por la continua declinación natural de Cantarell y los retos operativos para aumentar la producción en otros proyectos, como Ixtal-Manik, Crudo Ligero Marino, Yaxche, Ku-Maloob-Zaap, Ogarrio-Magallanes y Delta del Grijalva, entre otros.

Como parte de las acciones para mantener la producción de hidrocarburos, en 2013 se destinaron inversiones en exploración y producción superiores a los 20 mil millones de dólares, lo que representa el monto de inversión más alto de la historia en la industria petrolera nacional.





Considerando lo anterior, destaca el papel que juegan las técnicas de recuperación secundaria y terciaria, o mejorada en el país, ya que es a través de este tipo de proyectos que se podrá incrementar el factor de recuperación de petróleo en rangos de 5% a 30%, además de extender la vida útil de los campos que hoy se encuentran en un estado avanzado de producción.

Aunado a esto, la producción de hidrocarburos se enfrenta a geologías cada vez más complejas o de difícil acceso, como lo son las aguas profundas o las diversas zonas que conforman el proyecto Aceite Terciario del Golfo, lo que conlleva a realizar grandes inversiones y a asumir mayores riesgos. Por lo anterior es necesario generar las capacidades técnicas adecuadas que permitan incorporar y desarrollar nuevas tecnologías para agregar mayor eficiencia en el descubrimiento y desarrollo de reservas en los procesos de producción.

En lo que se refiere a los recursos provenientes de lutitas, estos podrían representar una aportación significativa para cubrir las necesidades energéticas del país a largo plazo. Sin embargo, es importante dimensionar la complejidad de la incorporación de estos recursos, así como los posibles impactos ambientales y sociales que conlleva su explotación comercial. Para el desarrollo de esta nueva industria, se requerirá ampliar la infraestructura de transporte y de servicios así como fortalecer las capacidades regulatorias y normativas que permitan asegurar niveles sostenidos de desempeño económico, social y ambiental.



#### **IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL VERIFICADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO.**

##### **IV.1 Delimitación del área de estudio**

De acuerdo a lo establecido en la Guía para la Presentación de la Manifestación de Impacto Ambiental, Industria del Petróleo, Modalidad Particular, para la delimitación del Sistema Ambiental (SA), se utilizará la regionalización establecida por las Unidades de Gestión Ambiental de los Ordenamientos Ecológicos locales donde se ubica el proyecto, sin embargo, para este caso solo existe el Programa Ordenamiento Ecológico General del Territorio Nacional, sin embargo la Unidad Ambiental Biofísica (UAB) donde incide el proyecto es muy grande en comparación con la distribución del proyecto, por lo que, para la delimitación del SA se aplicaron los siguientes criterios establecidos en la guía en mención:

##### **a) Dimensiones del proyecto, distribución de obras y actividades a desarrollar, sean principales, asociadas y provisionales, sitios para la disposición de desechos.**

El sistema para transporte de gas natural que será instalado tiene una longitud total de 87 052 m, mismo que quedará instalado dentro de una zanja de 0,15 m a 0,4 m de ancho por 1,5 m de profundidad, para lo cual se requiere una franja de desarrollo de 5 m de ancho en toda la trayectoria del sistema. Para este caso en particular no se requieren obras asociadas o provisionales, como campamentos, almacenes o caminos de acceso, además de sitios para la disposición de residuos.

##### **b) Factores sociales (poblados cercanos).**

El sistema para transporte de gas natural se instalará en su totalidad dentro del área de influencia en la zona urbana de Acapulco de Juárez, en el Estado de Guerrero.

##### **c) Rasgos geomorfoedafológicos, hidrográficos, meteorológicos, tipos de vegetación, entre otros.**

El proyecto se ubica dentro de la Provincia Fisiográfica denominada Sierra Madre del Sur, específicamente dentro de la Subprovincia fisiográfica Costas del Sur, donde la edafología es muy similar en grandes extensiones ya que predominan los suelos tipo Leptosol, Regosol, Solonchak y Phaeozem, sin embargo el proyecto únicamente incide con estos dos últimos.

En cuanto a los rasgos hidrográficos, el proyecto incide dentro de la Región Hidrológica No. 19 Costa Grande, dentro de la Cuenca Hidrológica del Río Atoyac, específicamente dentro de las Subcuencas hidrológicas del Río Coyuca y Lago de Tres Palos. El tipo de clima predominante es Aw1 y Aw0 que corresponden a un tipo de clima Cálido Subhúmedo, donde se pueden encontrar concentraciones de la Selva Subcaducifolia, Bosque de Encino y Selva Perennifolia, principalmente en las zonas altas

##### **d) Tipo, características, distribución, uniformidad y continuidad de las unidades ambientales.**

Las características del ecosistema presente en el área del proyecto, son muy similares a lo largo y ancho del área de influencia del mismo, ya que en su totalidad el proyecto incide dentro de la zona urbana de Acapulco, por lo que predominan los sectores comerciales y turísticos con grandes concentraciones de personas, y solo en las zonas altas o periféricas de la zona urbana existen concentraciones de Selva y Bosque, principalmente. En el aspecto biótico es posible indicar que por las características y distribución de dichos aspectos, el ecosistema es uniforme y continuo, presentando grandes concentraciones de vegetación natural e inducida.



Por lo indicado anteriormente, es difícil establecer límites para el área de estudio, por tal motivo se utilizaron los factores abióticos, como tipo de clima, rasgos edafológicos y geológicos, así como límites municipales del área geográfica correspondiente al proyecto, sobreponiendo las capas y determinar una sola área para definir el Sistema Ambiental del proyecto.

A continuación se indican los límites climáticos, edafológicos y municipales empleados para definir el área de estudio.



**Figura IV.1.1** Rasgos Edafológicos que inciden con el proyecto.



Figura IV.1.2 Rasgos climáticos que inciden con el proyecto.



**Figura IV.1.3** Municipios donde incide el proyecto.

De acuerdo a lo anterior, la delimitación del Sistema Ambiental del presente proyecto se definió como se establece en la **Figura IV.1.4**.

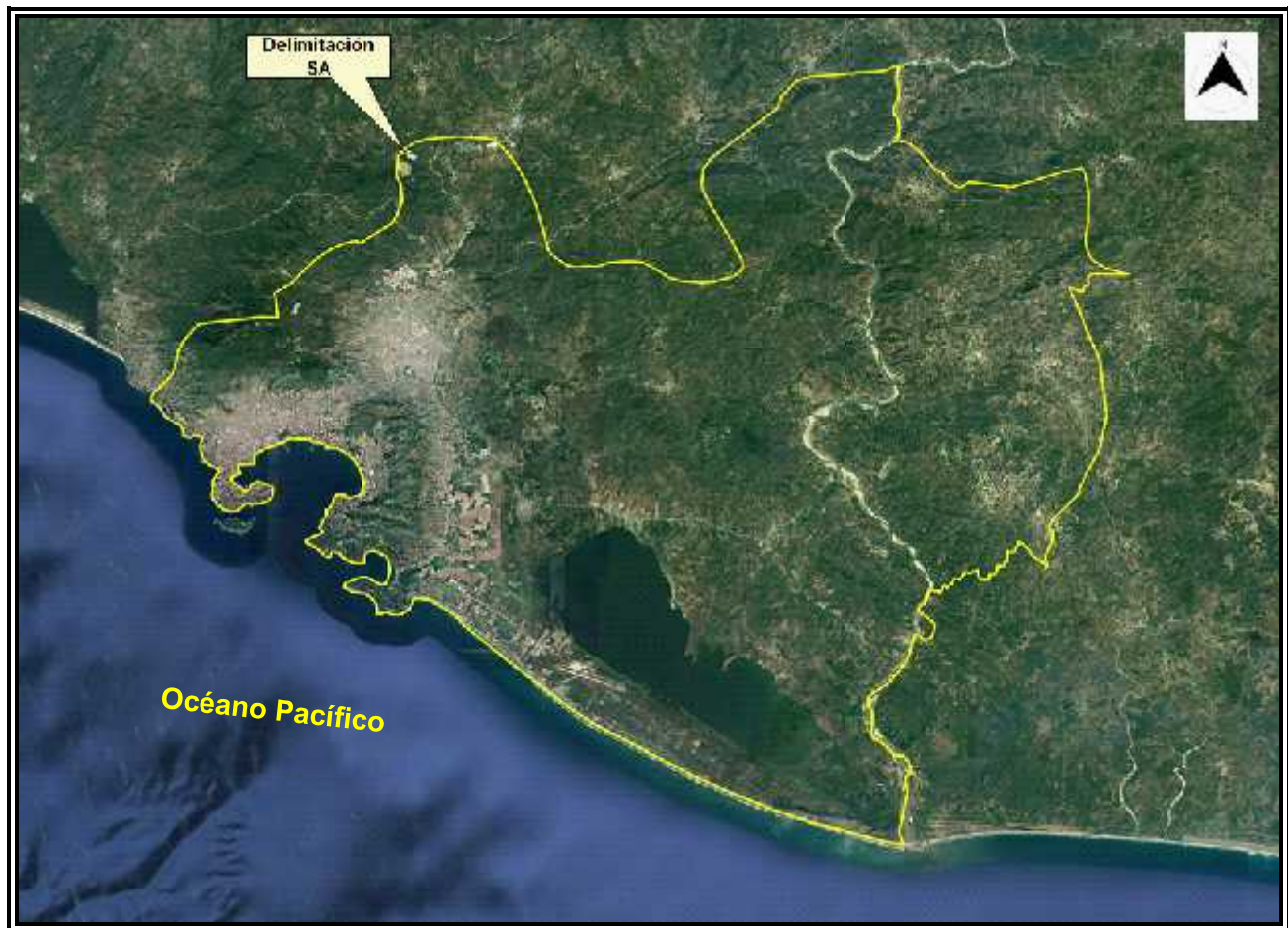


Figura IV.1.4 Delimitación del SA del proyecto.



## IV.2 Caracterización y análisis del sistema ambiental

### IV.2.1 Aspectos abióticos

#### a) *Clima.*

##### Tipo de clima.

El tipo de clima existente en el Sistema Ambiental, según la clasificación de Köppen modificada por Enriqueta García (1981) es del tipo Aw0 y Aw1 que corresponden a un tipo de clima Cálido subhúmedo.

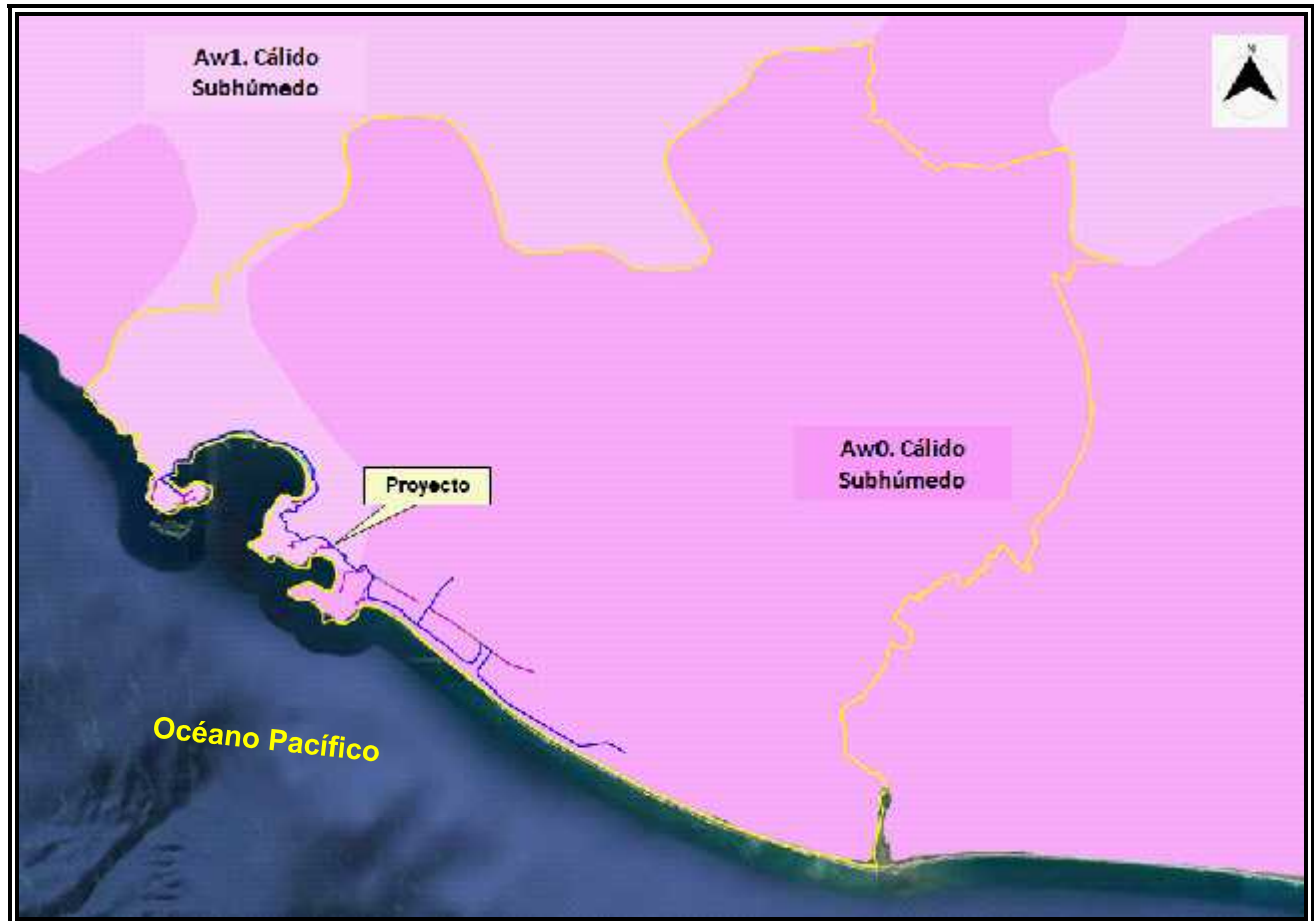


Figura IV.2.1.1 Tipos de Clima existente en el Sistema Ambiental.

#### Normales Climatológicas

Los climas predominantes en el área del proyecto son Aw0 y Aw1 que corresponden a un clima Cálido Subhúmedo.

- ) El clima Aw1 Cálido Subhúmedo, tiene una temperatura media anual mayor de 22°C y temperatura del mes más frío mayor de 18°C. Las lluvias se presentan principalmente en verano, con una precipitación del mes más seco entre 0 y 60 mm y el porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10,2% del total anual.



- El clima Aw1 Cálido Subhúmedo, tiene una temperatura media anual mayor de 22°C, la temperatura del mes más frío es mayor de 18°C. Las lluvias se presentan principalmente en verano, el mes más seco con una precipitación menor a 60 mm y el porcentaje de lluvia invernal es del 5% al 10,2% del total anual.

En la **Tabla IV.2.1.1** se presentan las normales climatológicas de la estación 12142 Acapulco de Juárez.

A continuación se muestran los datos climatológicos en el área de estudio:

**Tabla IV.2.1.1** Normales Climatológicas de la Estación 30019 Camelpo.

SERVICIO METEOROLÓGICO NACIONAL													
NORMALES CLIMATOLÓGICAS													
ESTADO DE: VERACRUZ DE IGNACIO DE LA LLAVE							PERIODO: 1981-2010						
ESTACIÓN: 00012142 ACAPULCO DE JUÁREZ				LATITUD: 16°51'59" N				LONGITUD: 99°54'20" W			ALTURA: 20 MSNM		
ELEMENTOS	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
<b>TEMPERATURA MÁXIMA</b>													
Normal	30,4	30,5	30,5	30,7	31,6	32,0	32,4	32,4	31,8	31,9	31,6	31,0	<b>31,4</b>
<b>TEMPERATURA MEDIA</b>													
Normal	26,9	27	26,9	27,3	28,3	28,6	28,8	28,8	28,3	28,5	28,2	27,5	<b>27,9</b>
<b>TEMPERATURA MÍNIMA</b>													
Normal	23,3	23,4	23,4	23,9	25,1	25,3	25,2	25,2	24,7	25,2	24,9	24,0	<b>24,5</b>
<b>PRECIPITACIÓN</b>													
Normal	13,3	6,5	2,8	1,0	26,7	255,4	258,8	312,2	315,2	145,8	18,4	11,2	<b>1 367,3</b>

Fuente: Comisión Nacional del Agua (CNA)

De acuerdo a la tabla anterior la precipitación normal total anual es de 1 367,3 mm con temperatura promedio de 27,9°C, así mismo de acuerdo a los datos consultados en el Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias (INIFAP), la velocidad del viento promedio es de 2,93 m/s y el promedio histórico de humedad relativa es de 56,74%.

### **Fenómenos climatológicos.**

#### *Información histórica de Fenómenos Climatológicos.*

México ha sufrido los efectos de tormentas tropicales y ciclones en los últimos 14 años, provenientes tanto del Océano Atlántico como del Océano Pacífico (**Ver Tabla IV.2.1.2**), los cuales han causado desastres principalmente en los estados ubicados en la costa Este y Oeste de la República Mexicana. A continuación se presentan datos históricos de los eventos climatológicos ocurridos en el período del año 2001 al 2014.



**Tabla IV.2.1.2** Huracanes y Tormentas Tropicales registrados en México del año 2001 al 2014.

Año	Océano	Nombre	Categoría	Estados Afectados
2016	Pacífico	Depresión Tropical No. 1	DT	Oaxaca y Chiapas.
		Javier	TT	Guerrero, Michoacán, Colima, Jalisco y Baja California Sur.
		Newton	H1	Baja California Sur y Sonora.
	Atlántico	Colin	TT	Yucatán y Quintana Roo.
		Danielle	TT	Hidalgo, Tamaulipas, Veracruz, Campeche, Yucatán y Quintana Roo.
		Earl	H1	Puebla, Veracruz, Tabasco y Campeche.
2015	Pacífico	Blanca	H4	Baja California y Baja California Sur.
		Carlos	H1	Michoacán, Colima, Jalisco y Nayarit.
		D.T. No. 16	DT	Baja California, Baja California Sur y Sonora.
		Patricia	H5	Colima, Jalisco, Nayarit y Zacatecas.
2014	Pacífico	Simón	H4	Michoacán, Chiapas, Oaxaca, Guerrero, Baja California Sur, Colima y Jalisco
		Trudy	TT	Guerrero, Chiapas y Oaxaca.
		Vance	DT	Sinaloa, Durango, Jalisco, Colima Nayarit
	Atlántico	Dolly	TT	San Luis Potosí, Tamaulipas, Querétaro, Hidalgo, Puebla y Veracruz
		Depresión Tropical 9	DT	Campeche
2013	Pacífico	Bárbara	H1	Chiapas y Oaxaca.
		Erick	H1	Oaxaca y Baja California Sur.
		Ivo	TT	Baja California Sur
		Juliette	TT	Sinaloa y Baja California Sur.
		Lorena	TT	Michoacán, Jalisco, Colima, Nayarit y Sinaloa.
		Manuel	H1	Guerrero, Michoacán, Colima y Jalisco.
		Sonia	TT	Sinaloa.
	Atlántico	Barry	TT	Campeche y Veracruz.
		Fernand	TT	Campeche y Veracruz.
		D.T. 8	DT	Tamaulipas
		Ingrid	H1	Tabasco, Veracruz y Tamaulipas.
		Karen	TT	Yucatán y Quintana Roo
2012	Pacífico	Bud	H3	Guerrero, Michoacán, Colima, Jalisco y Nayarit.
		Carlotta	H2	Colima, Chiapas, Distrito Federal, Guanajuato, Guerrero, Hidalgo, Jalisco, México, Michoacán, Morelos, Nayarit, Oaxaca, Puebla, Querétaro, Tabasco, Tlaxcala y Sur de Veracruz.
		Norman	TT	Sinaloa, Durango, Nayarit, Jalisco y Baja California Sur
		Paul	H3	Baja California Sur, Sinaloa, Sonora, Durango, Nayarit y Jalisco.
	Atlántico	Ernesto	H1	Quintana Roo, Yucatán, Campeche, Tabasco, Chiapas, Veracruz, San Luis Potosí, Hidalgo, Querétaro, Guanajuato, Puebla, Tlaxcala, México, Distrito Federal, Morelos, Michoacán, Guerrero y Oaxaca.
		Helene	TT	Tabasco, Veracruz, San Luis Potosí, Hidalgo, Puebla y Oaxaca
2011	Pacífico	DT 12E	DT	Oaxaca y Chiapas.
		Jova	H2	Jalisco, Colima, Michoacán y Nayarit.
		DT 8E	DT	Michoacán, Colima y Jalisco.
		Beatriz	H1	Guerrero, Colima, Michoacán y Jalisco.
	Atlántico	Rina	TT	Quintana Roo.



Año	Océano	Nombre	Categoría	Estados Afectados
		Nate	TT	Tabasco y Veracruz.
		Harvey	DT	Chiapas, Tabasco, Veracruz y Oaxaca.
		Arlene	TT	Veracruz, San Luis Potosí, Tamaulipas, e Hidalgo.
2010	Atlántico	Richard	DT	Chiapas, Campeche, Quintana Roo y Tabasco
		Matthew	DT	Campeche y Veracruz
		Karl	TT (H3)	Quintana Roo, Veracruz y Campeche
		Hermine	TT	Tamaulipas
		DT 2	DT	Tamaulipas
		Alex	TT (H2)	Quintana Roo, Campeche, Tamaulipas y Nuevo León
2009	Pacífico	Georgette	TT	BCS y Sonora
		DT 11E	DT	Oaxaca y Veracruz
		Ágatha	TT	Chiapas
		Andrés	H1	Guerrero, Michoacán, Colima, Jalisco y Nayarit
		Jimena	H4	Baja California Sur, Sonora, Sinaloa, Nayarit, Colima y Guerrero
		Rick	H5	Guerrero, Oaxaca, Michoacán y Jalisco
	Atlántico	Ida	H2	Yucatán y Quintana Roo
2008	Pacífico	Odile	TT	Guerrero, Michoacán y Colima
		Norbert	H2	BCS, Sonora y Chihuahua
	Atlántico	Marco	TT	Veracruz, San Luis Potosí, Hidalgo y Puebla
	Pacífico	Lowell	DT	BCS, Sinaloa y Sonora
	Atlántico	Dolly	TT	Quintana Roo, Yucatán, Tamaulipas, Nuevo León, Coahuila y Chihuahua
	Pacífico	DT 5E	DT	Michoacán
	Atlántico	Arthur	TT	Quintana Roo, Campeche y Tabasco
2007	Atlántico	Lorenzo	H1	Veracruz, Puebla e Hidalgo
	Pacífico	Henriette	H1	BCS y Sonora
	Atlántico	Dean	H5	Quintana Roo, Campeche, Veracruz, Puebla, Hidalgo y Querétaro
	Pacífico	Bárbara	TT	Chiapas
2006	Pacífico	Norman	DT	Colima, Michoacán y Jalisco
		Lane	H3	Sinaloa y Colima
		John	H2	BCS
2005	Atlántico	Wilma	H4	Quintana Roo y Yucatán
		José	TT	Veracruz, Puebla, Tlaxcala, Edo. de México y D.F.
		Gert	TT	Veracruz, San Luis Potosí, Tamaulipas y Nuevo León
		Emily	H4	Quintana Roo, Yucatán, Tamaulipas y Nuevo León
	Pacífico	Dora	TT	Guerrero, Michoacán y Colima
	Atlántico	Cindy	DT	Quintana Roo y Yucatán
Bret	TT	Veracruz, Tamaulipas, San Luis Potosí e Hidalgo		
2004	Pacífico	DT 16E	DT	Sinaloa
		Lester	TT	Guerrero
		Javier	DT	BCS y Sonora
2003	Pacífico	Marty	H2	BCS, Sonora y Baja California
		Ignacio	H2	BCS
Atlántico	Erika	H1	Tamaulipas, Nuevo León, Coahuila y Yucatán	
2002	Pacífico	Kenna	H4	Nayarit, Jalisco, Sinaloa, Durango y Zacatecas
	Atlántico	Isidore	H3	Quintana Roo, Yucatán y Campeche
2001	Pacífico	Juliette	H1	BCS, Sonora y Sinaloa

H: Huracán. TT: Tormenta Tropical. DT: Depresión Tropical

Fuente: Servicio Meteorológico Nacional (SMN).



A continuación se muestran las áreas más susceptibles a huracanes dentro del país (Ver Figuras IV.2.1.2 y IV.2.1.3).



Figura IV.2.1.2 Huracanes Moderados con impacto sobre México. Categorías I y II, durante el período de 1970 al 2011.



Figura IV.2.1.3 Huracanes Intensos con impacto sobre México. Categorías III, IV y V, durante el período de 1970 al 2008.

Fuente: Servicio Meteorológico Nacional (SMN)

De acuerdo a la **Tabla IV.2.1.2** y a las **Figuras IV.2.1.2 y IV.2.1.3**, se considera que el estado de Guerrero es una zona susceptible a fenómenos climatológicos tales como, huracanes y tormentas tropicales, ya que en los últimos diez años, se han presentado fenómenos climáticos que han causado daños severos a la Ciudad de Acapulco (donde se instalará el proyecto), tal es el caso de el Huracán Manuel, quien en el año 2013 causó graves inundaciones y deslaves en dicha ciudad, lo que provocó que esta ciudad fuera considerada como zona de desastre por el Gobierno Federal, por tal motivo, dentro del diseño y trayectoria del sistema para transporte de gas natural, la promotora ha considerado las posibles afectaciones al mismo a causa de fenómenos climatológicos, por lo que la profundidad de los ductos tendrá un factor de seguridad mayor al que indica la NOM-003-SECRE-2011, además de que se empleará tubería resistente y que tiene una flexibilidad para poder doblarse sin romperse, lo cual es favorable en caso de presentarse una situación de emergencia por inundaciones o deslaves. Aunado a que contará con válvulas de seccionamiento para interrumpir el suministro de gas natural en caso de ser requerido.

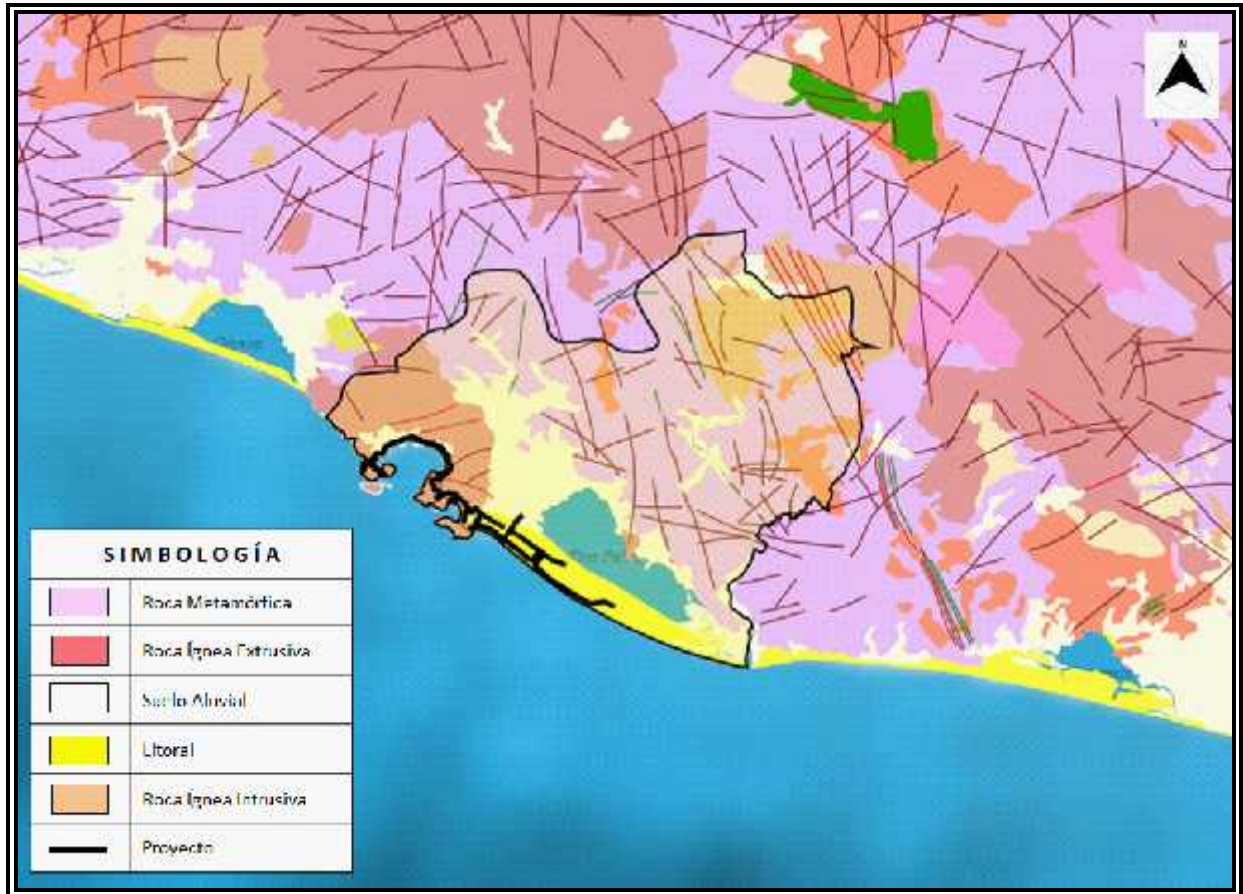


## b) Geología y Geomorfología.

### b.1 Características litológicas del área.

El manejo de criterios geológicos y de otras disciplinas permite establecer inferencias que conduzcan a la localización de mantos de agua subterránea, yacimientos de petróleo, concentraciones minerales susceptibles de explotarse económicamente, afloramiento de roca útil como material de construcción, y de zonas con potencialidad geotérmica.

La distribución de la litología a nivel del Sistema Ambiental se muestra en la **Figura IV.2.1.4**.



**Figura IV.2.1.4** Geología existente en el Sistema Ambiental del proyecto.

En el SA del proyecto la geología es muy variada, ya que se presenta suelo tipo aluvial y litoral característico de las costas mexicanas, así como rocas metamórficas, ígneas extrusivas y rocas ígneas intrusivas principalmente, mismas que se describen a continuación:

**Rocas Metamórficas:** Resultan de la transformación de rocas preexistentes que han sufrido ajustes estructurales y mineralógicos bajo ciertas condiciones físicas o químicas, o una combinación de ambas, como son la *temperatura*, la *presión* y/o la *actividad química de los fluidos (agentes del metamorfismo)*. Estos ajustes, impuestos comúnmente bajo la superficie, transforman la roca original sin que pierda su estado sólido generando una roca metamórfica. La roca generada depende de la composición y textura de la roca original, de los agentes del metamorfismo, así como del tiempo en que la roca original estuvo sometida a los efectos del llamado *proceso metamórfico*. Por la naturaleza de su origen puede haber una gradación completa entre las rocas metamórficas y las ígneas o sedimentarias de las que se formaron. El estudio de estas rocas provee información muy valiosa



acerca de procesos geológicos que ocurrieron dentro de la Tierra y sobre su variación a través del tiempo.

**Rocas Ígneas Intrusivas:** Son rocas formadas en el interior de la corteza terrestre. Cuando un magma se enfría bajo la superficie lo hace más lentamente, permitiendo un mejor desarrollo de los cristales, que debido a eso alcanzan tamaños que pueden ser observados a simple vista, generalmente abarcan grandes extensiones de terreno y llegan a la superficie terrestre mediante procesos orogénicos (deformaciones tectónicas) o mediante procesos externos de erosión. Dentro de este tipo de rocas, algunos autores reconocen una clase intermedia, la hipoabisal, que incluye a las rocas que han cristalizado a una profundidad moderada y se presentan en forma de filones o diques, rellenando grietas; son mucho menos abundantes que las plutónicas y se encuentran casi siempre asociadas a ellas.

**Rocas Ígneas Extrusivas:** Las rocas volcánicas típicas son formadas por el rápido enfriamiento de la lava y de fragmentos piroclásticos. Este proceso ocurre cuando el magma es expulsado por los aparatos volcánicos; ya en la superficie y al contacto con la temperatura ambiental, se enfría rápidamente desarrollando pequeños cristales que forman rocas de grano fino (no apreciables a simple vista) y rocas piroclásticas. Los *piroclásticos* (del griego *pyro*, fuego, y *klastos*, quebrado), son producto de las erupciones volcánicas explosivas y contienen fragmentos de roca de diferentes orígenes, pueden ser de muchas formas y tamaños.

Cabe mencionar que, la trayectoria del sistema para transporte de gas natural, incide en su mayor parte en el litoral del Océano Pacífico, donde predomina el suelo tipo Aluvial y la Roca Metamórfica.

De acuerdo a la **Figura IV.2.1.4**, en el SA del proyecto existen fracturas y fallas geológicas de gran importancia, además de que, el sistema para transporte de gas natural incide en fallas geológicas que pueden causar afectaciones al proyecto, lo anterior considerando que la zona donde se ubica el proyecto es considerada como una Zona Sísmica Tipo D, la cual es zona donde se han reportado grandes sismos históricos, donde la ocurrencia de sismos es muy frecuente y las aceleraciones del suelo pueden sobrepasar el 70% de la aceleración de la gravedad. Por lo que, la promovente durante el diseño del sistema, tomó en consideración este tipo de criterios para la selección de la tubería y demás accesorios que componen el sistema.

## **b.2 Características geomorfológicas.**

La fisiografía está definida como la descripción de la naturaleza a partir del estudio del relieve y la litosfera, en conjunto con el estudio de la hidrosfera, la atmósfera y la biosfera.

El municipio de Acapulco de Juárez se localiza en la Provincia Sierra Madre del Sur (100%), en las subprovincias Costas del Sur (94,4%) y Cordillera Costera del Sur (5,6%), con sistemas de topofomas correspondientes a Sierra baja compleja (42,83%), Lomerío con llanuras (22,97%), Sierra alta compleja (12,64%), Llanura costera con lagunas costeras salina (7,77%), Llanura con lomerío (6,08%), Valle ramificado con lomerío (5,61%), Llanura costera salina (1,72%), Llanura costera con lagunas costeras (0,16%) y Valle intermontano (0,22%).

En lo que corresponde al Sistema Ambiental del proyecto, la geomorfología está compuesta por Sierra Baja Compleja, Lomerío con Llanuras y Sierra Alta, principalmente. El sistema Ambiental Incide en la Provincia fisiográfica denominada Sierra Madre del Sur, específicamente dentro de la Subprovincia fisiográfica Costas del Sur.



### b.3 Características del relieve.

El área del proyecto se caracteriza por presentar un suelo plano en su mayor parte, con altitudes que van desde los cero metros hasta los 11 metros sobre el nivel del mar (msnm), solo en una longitud promedio de 7 km, el proyecto incide en una sierra que presenta elevaciones de hasta 322 msnm, lo cual provoca que la visibilidad del proyecto se fragmente por este cambio tan brusco de elevación, lo cual es un criterio significativo para la etapa de construcción, ya que en esta zona se aplicarán procedimientos especiales de construcción, así como de seguridad para el personal y los usuarios que transiten por la vialidad donde tendrá incidencia el proyecto.

### b.4 Presencia de fallas y fracturamientos.

En la trayectoria del sistema para transporte de gas natural existe la presencia de fallas y fracturas, misma que pueden causar afectaciones al sistema en caso de presentarse un sismo (**Ver Figura IV.2.1.5**), por lo que, desde el proceso de selección de la tubería, se consideró un factor de seguridad de la misma, acorde a soportar afectaciones externas por el movimiento telúrico de la tierra.



Figura IV.2.1.5 Fallas y fracturas existentes en el área del proyecto.

### b.5 Susceptibilidad de la zona a sismicidad.

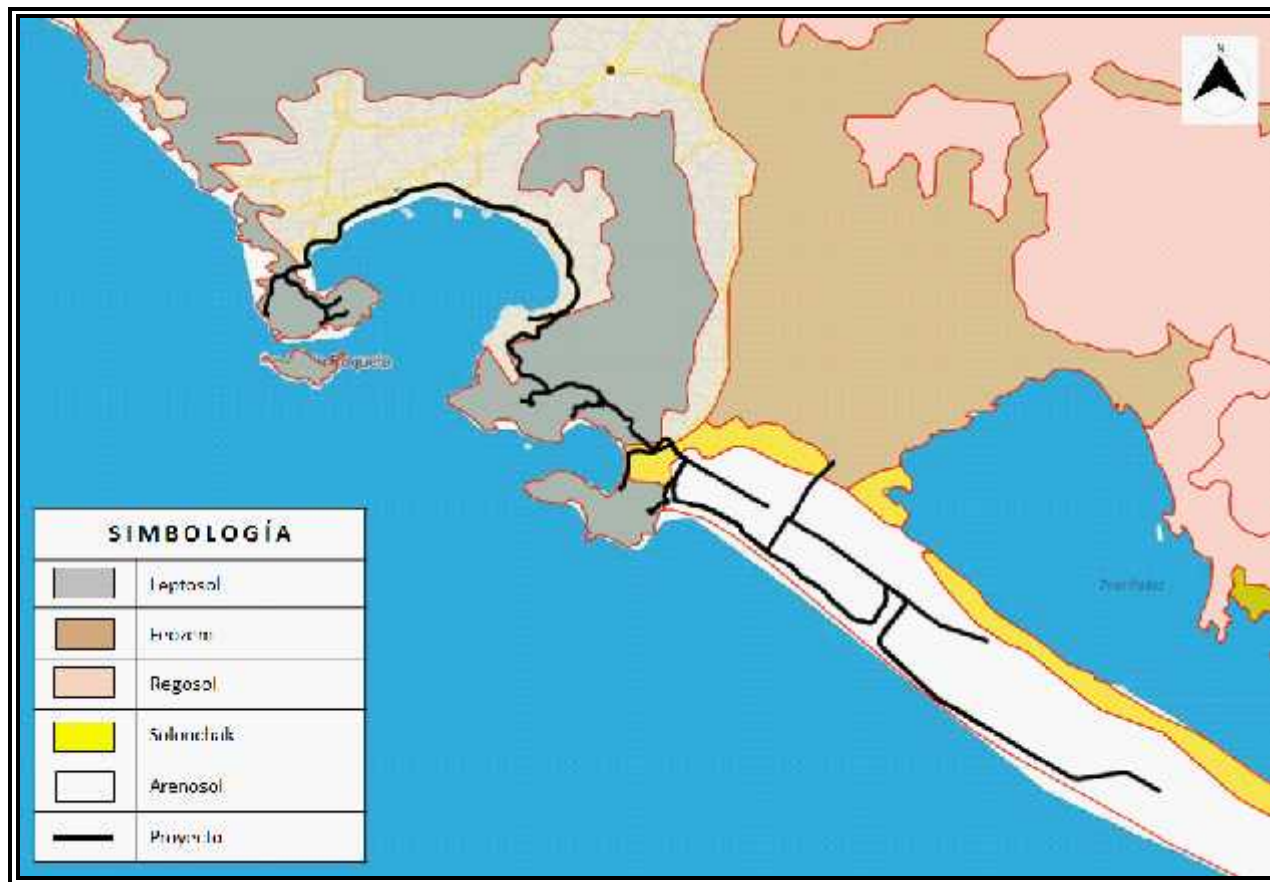
El sistema para transporte de gas natural, al igual que la del Sistema Ambiental, son susceptible a fenómenos sísmicos, ya que el proyecto se ubica en una zona considerada como Sísmica Tipo D, la cual es zona donde se han reportado grandes sismos históricos, donde la ocurrencia de sismos es muy frecuente y las aceleraciones del suelo pueden sobrepasar el 70% de la aceleración de la



gravidad. Por lo que, la promovente durante el diseño del sistema, tomó en consideración este tipo de criterios para la selección de la tubería y demás accesorios que componen el sistema.

**c) Suelos.**

Los tipos de suelo existentes en la trayectoria del sistema para transporte de gas natural son: Leptosol, Solonchak, Arenosol y Feozem, **Ver figura IV.2.1.6**, mismos que se describen a continuación:



**Figura IV.2.1.6** Tipos de suelos existentes en el proyecto.

**Feozem:** Su nombre deriva de la combinación del vocablo latino *phaios*, oscuro, y del ruso *zemlja*, tierra oscura, orgánica. Los Phaeozems son suelos caracterizados por poseer un horizonte superficial A, oscuro por su elevado contenido en materia orgánica. Esta le confiere una elevada estabilidad estructural, porosidad y fertilidad (horizonte móllico). Posee una extraordinaria actividad biológica, lo que se manifiesta en una buena integración de la materia orgánica con la mineral. Suelen desarrollarse sobre materiales de reacción básica, blandos, como los tills y los coluviones, en condiciones relativamente estables.

**Leptosol:** El término leptosol deriva del vocablo griego "leptos" que significa delgado, haciendo alusión a su espesor reducido. El material original puede ser cualquiera tanto rocas como materiales no consolidados con menos del 10 % de tierra fina.



Aparecen fundamentalmente en zonas altas o medias con una topografía escarpada y elevadas pendientes. Se encuentran en todas las zonas climáticas y, particularmente, en áreas fuertemente erosionadas.

El desarrollo del perfil es de tipo AR o AC, muy rara vez aparece un incipiente horizonte B. En materiales fuertemente calcáreos y muy alterados puede presentar un horizonte Móllico con signos de gran actividad biológica.

Son suelos poco o nada atractivos para cultivos; presentan una potencialidad muy limitada para cultivos arbóreos o para pastos. Lo mejor es mantenerlos bajo bosque.

**Solonchak:** El término solonchak deriva de los vocablos rusos "sol" que significa sal y "chak" que significa área salina, haciendo alusión a su carácter salino.

El material original lo constituye, prácticamente, cualquier material no consolidado.

Se encuentran en regiones áridas o semiáridas, principalmente en zonas permanentemente o estacionalmente inundadas. La vegetación es herbácea con frecuente predominio de plantas halófilas; en ocasiones aparecen en zonas de regadío con un manejo inadecuado. En áreas costeras pueden aparecer bajo cualquier clima.

El perfil es de tipo AC o ABC y, a menudo, con propiedades gleicas en alguna zona. En áreas deprimidas con un manto freático somero, la acumulación de sales es más fuerte en la superficie del suelo, solonchaks externos. Cuando el manto freático es más profundo, la acumulación salina se produce en zonas subsuperficiales del perfil, solonchaks internos.

Los Solonchaks presentan una capacidad de utilización muy reducida, solo para plantas tolerantes a la sal. Muchas áreas son utilizadas para pastizales extensivos sin ningún tipo de uso agrícola.

**Arenosol:** El término Arenosol deriva del vocablo latino "arena" que significa arena, haciendo alusión a su carácter arenoso.

Los Arenosoles se desarrollan sobre materiales no consolidados de textura arenosa que, localmente, pueden ser calcáreos. En pequeñas áreas puede aparecer sobre areniscas o rocas silíceas muy alteradas y arenizadas.

Aparecen sobre dunas recientes, lomas de playas y llanuras arenosas bajo una vegetación herbácea muy clara y, en ocasiones, en mesetas muy viejas bajo un bosque muy claro. El clima puede ser cualquiera, desde árido a perhúmedo y desde muy frío a muy cálido.

El perfil es de tipo AC, con un horizonte E ocasional. En la zona seca solo presenta un horizonte ócrico superficial. En los trópicos perhúmedos tienden a desarrollar un horizonte álbico. En la zona templada húmeda muestran rasgos iluviales de humus, hierro y arcilla, sin llegar a tener carácter diagnóstico.

La mayoría de los Arenosoles en la zona seca se usan para pastoreo extensivo, más si se riegan pueden soportar una gran variedad de cultivos. En la zona templada se utilizan para pastos y cultivos, aunque pueden requerir un ligero riego en la época más seca. En los trópicos perhúmedos son químicamente casi estériles y muy sensibles a la erosión, por lo que deben dejarse sin utilizar.

## ***Hidrología Superficial y Subterránea.***

### **d.1 Hidrología superficial.**

El Sistema Ambiental incide dentro de la Región Hidrológica Costa Grande, dentro de la Cuenca Hidrológica del Río Atoyac, específicamente dentro de las Subcuencas hidrológicas del Río Coyuca y Lago de Tres Palos. **Ver Figuras IV.2.1.7 a la IV.2.1.9.**



Figura IV.2.1.7 Incidencia del Proyecto en la RH Costa Grande.

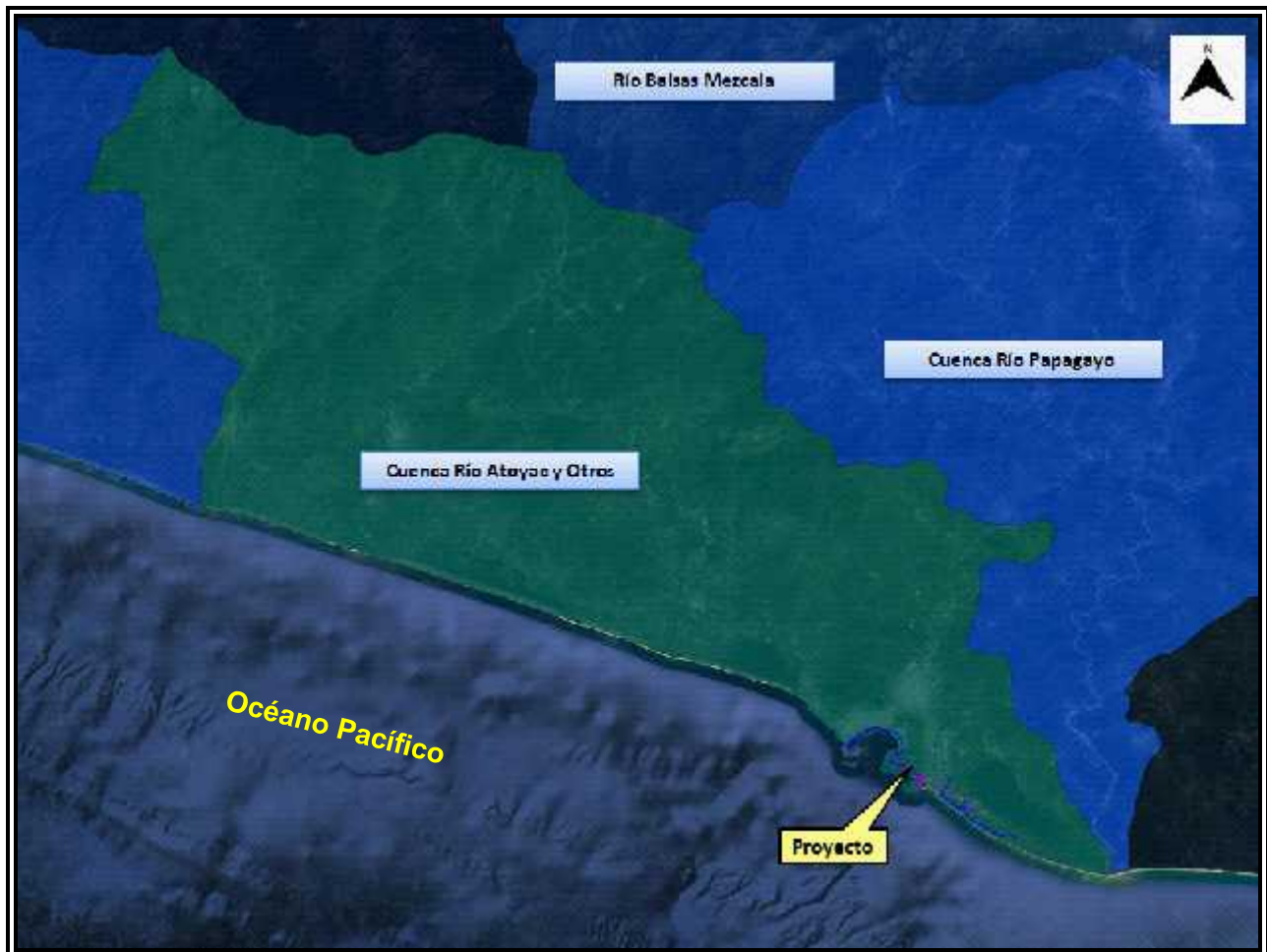


Figura IV.2.1.8 Incidencia del Proyecto en la Cuenca del Río Atoyac y Otros.



**Figura IV.2.1.9** Incidencia del Proyecto en las Subcuencas de la Laguna de Cuyuca y Lago de Tres Palos.

Dentro del SA del proyecto existen varios cuerpos de agua naturales de los cuales dos serán cruzados en tres ocasiones mediante la perforación direccional, con la finalidad de evitar impactos al cauce natural de los mismos.

**Tabla IV.2.1.3** Cruces con cuerpos de agua.

Cuerpo de Agua	Coordenadas de localización <sup>1</sup>	
	Latitud Norte	Longitud Oeste
Arroyo para la conducción de aguas residuales	16° 47' 58,77"	99° 47' 29,23"
Río Perenne	16° 48' 12,86"	99° 49' 28,83"
	16° 47' 47,70"	99° 49' 36,37"

<sup>1</sup> Corresponde a la incidencia del cuerpo de agua con el sistema para transporte de gas natural.

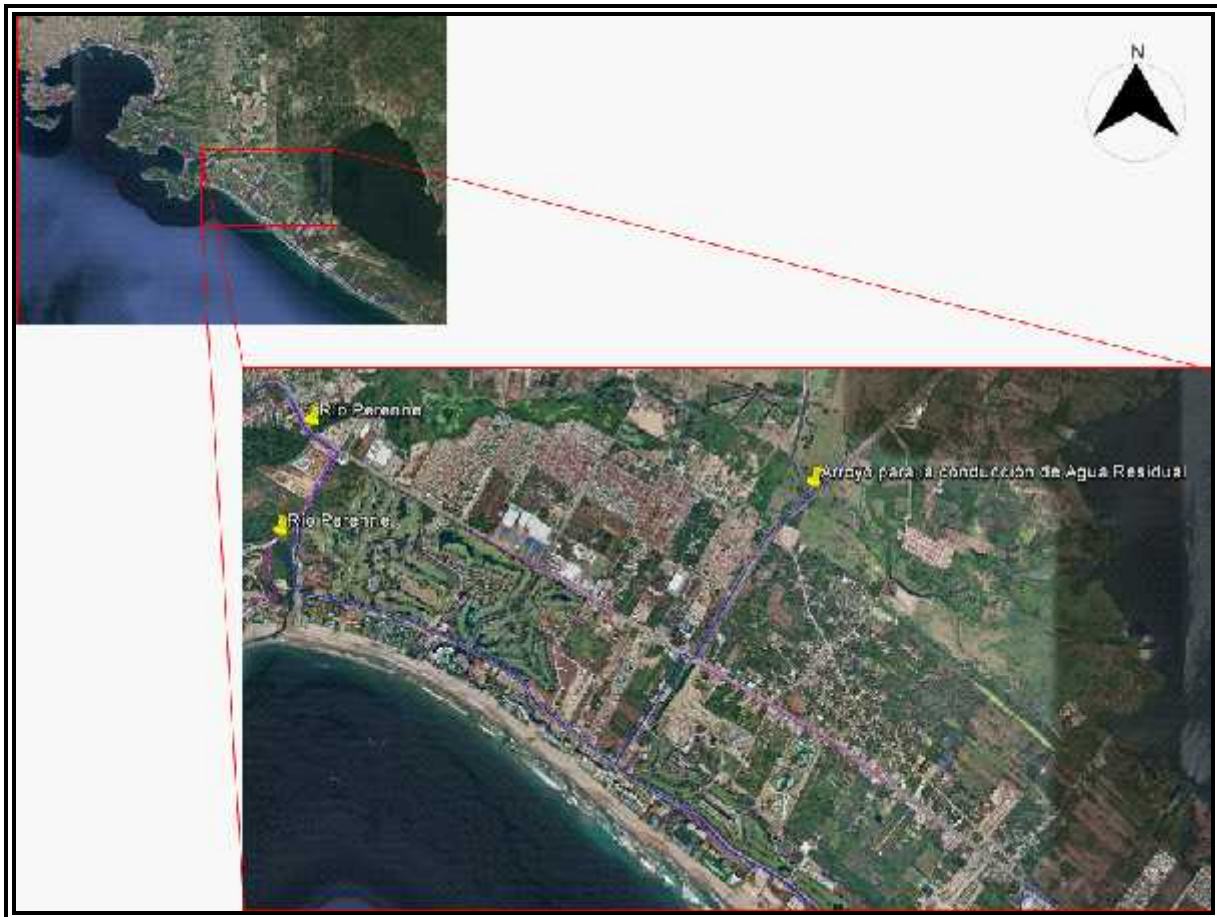


Figura IV.2.1.10 Ubicación de cruces de cuerpos de agua.

#### d.2 Hidrología subterránea.

Se denomina acuífero a una masa de agua existente en el interior de la corteza terrestre debida a la existencia de una formación geológica que es capaz de almacenar y transmitir el agua en cantidades significativas. Desde el punto de vista hidrológico, el fenómeno más importante relacionado con los acuíferos es la recarga y descarga de los mismos. La recarga natural de los acuíferos procede básicamente del agua de lluvia que a través del terreno pasa por infiltración a los acuíferos. Esta recarga es muy variable y es la que geológicamente ha originado la existencia de los acuíferos. Por otra parte la recarga natural tiene el límite de la capacidad de almacenamiento del acuífero de forma que en un momento determinado el agua que llega al acuífero no puede ser ya almacenada y pasa a otra área, superficie terrestre, río, lago o incluso otro acuífero.

El proyecto se ubica dentro del Acuífero Bahía de Acapulco, mismo que se describe a continuación:

#### **Acuífero Bahía de Acapulco.**

Comprendiendo una superficie de tan solo 36 km<sup>2</sup> de extremo sur del Estado de Guerrero, el acuífero Bahía de Acapulco se localiza entre el Océano Pacífico y la Sierra Madre del Sur, en la región limítrofe entre la Costa Grande y la Costa Chica de Guerrero. La zona se encuentra delimitada por los paralelos 16° 49' y 16° 51' de latitud norte y los meridianos 99° 51' y 99° 54' de longitud oeste. Colinda al norte y este con el acuífero La Sabana, al oeste con el acuífero Conchero y al sur con el



Océano Pacífico. El acuífero se localiza totalmente dentro del municipio de Acapulco de Juárez, destacando en él la cabecera municipal Acapulco y las poblaciones Tres Palos y Pie de la Cuesta.

El acuífero pertenece a la región Hidrológico-Administrativa V Pacífico Sur y se encuentra sujeto a la disposición del decreto de veda, tipo II, "Municipios de Acapulco, Coyuca de Benítez, Juan R. Escudero, San Marcos, Mochitlán y Chilpancingo", publicado en el Diario Oficial de la Federación el 13 de febrero de 1975. De acuerdo con él, sólo se permiten extracciones para usos prioritarios "únicamente en los casos en que de los estudios relativos se concluya que no se causarán los perjuicios que con el establecimiento de la veda tratan de evitarse" y establece que, "excepto cuando se trate de extracciones para uso doméstico y de abrevadero que se realicen por medios manuales, desde la vigencia del decreto nadie podrá ejecutar obras de alumbramiento aguas del subsuelo dentro de la zona vedada sin contar con la autorización" de la Autoridad del Agua.

De acuerdo con la Ley Federal de Derechos en Materia de Agua (2006), el municipio Acapulco de Juárez se encuentra en zona de disponibilidad 5. Tanto la zona turística del puerto de Acapulco como la población urbana tienen como fuente principal de abastecimiento de agua potable y para servicios los pozos radiales localizados en las márgenes del Río Papagayo, localizado en el acuífero Papagayo, así como una toma directa de este río. El principal usuario del agua subterránea es el organismo operador de agua potable del municipio: Comisión de Agua Potable y Alcantarillado del Municipio de Acapulco (CAPAMA). En el acuífero no se localiza distrito o unidad de riego alguna, ni tampoco se ha constituido el Comité Técnico de Aguas Subterráneas (COTAS).

El acuífero es de tipo libre, permeabilidad media a alta, alojado en los sedimentos fluviales que rellenan la bahía, de reducidas dimensiones y poca capacidad de almacenamiento, que tiene como principal fuente de recarga a los escurrimientos superficiales que se producen durante la temporada de lluvias. Su espesor varía desde algunos metros, en las estribaciones de los piedemonte, hasta algunas decenas de metros en la planicie costera y tiene como basamento y fronteras laterales al flujo subterráneo a las rocas graníticas. Este es el acuífero en explotación en la bahía; aunque se importa agua del acuífero La Sabana para el abastecimiento público-urbano, existen muchos hoteles que cuentan con norias para complementar su abastecimiento. Actualmente, el volumen que aporta este acuífero es insuficiente para satisfacer la demanda sin ocasionar la migración de agua de mala calidad, por lo que, adicional al agua que se importa del acuífero La Sabana, se buscan otras fuentes que garanticen el abastecimiento de la población y la zona turística de Acapulco.

La profundidad al nivel estático varía estacionalmente mostrando rápida respuesta a la recarga por infiltración de la lluvias. De esta manera, de acuerdo con el mes en que se tomen las lecturas, se hará evidente que los niveles estén influenciados por la recuperación de la temporada de lluvias o el abatimiento durante el estiaje. Al comparar lecturas realizadas en diferentes años para el mismo mes, o muy próximos entre sí, es notorio que los niveles no registran cambios importantes en su posición.

La configuración de curvas de igual elevación del nivel estático para noviembre de 2004 presenta elevaciones que oscilan entre los 2 y 14 msnm en la mayor parte de la bahía, con valores máximos entre los 18 y 25 m.s.n.m. en su posición occidental. Los valores mínimos son de 2 a 3 m.s.n.m. y pertenecen a los aprovechamientos localizados más cercanos a la costa. Los gradientes hidráulicos varían de 0,008 a 0,06.

**Fuente: Disponibilidad Media Anual de Agua Subterránea.  
Comisión Nacional del Agua.  
Estado de Guerrero.**



Las actividades del proyecto no causarán afectaciones a la hidrología superficial y subterránea.

#### **IV.2.2 Aspectos bióticos**

##### **a) Vegetación Terrestre.**

El análisis del uso de suelo y la vegetación permite conocer el valor funcional del uso y el contenido de las comunidades vegetativas, ya que es importante respetar la vegetación existente como elemento estabilizador microclimático y estético, así como lograr la preservación de especies que son propias de la región y que denota la identificación del paisaje.

##### Estado de Guerrero.

El Estado de Guerrero, se localiza en el centro sur de la República Mexicana, entre los paralelos 16° y 18° de latitud norte y 102° y 96° de longitud oeste. Su ubicación geográfica en el límite de las regiones neotropical y holártica, determina una gran complejidad geomorfológica y climática, además de topográfica, cuya altitud varía desde el nivel del mar hasta más de 3,550 msnm en el Cerro Teotepac. Algunas estimaciones señalan que, junto con Oaxaca, Chiapas, Veracruz y Guerrero, ocupa los primeros sitios en cuanto a riqueza y diversidad biológica del país; en su territorio se registran diversos tipos de vegetación y ecosistemas de las zonas templadas, tropicales secas y costeras.

El Estado destaca en cuanto a su riqueza de especies con plantas vasculares, hongos, artrópodos y vertebrados. Si bien no se cuenta con estudios completos recientes, se estiman más de 6 mil especies de plantas vasculares y 900 vertebrados en fauna, además de un alto grado de endemismos. En este aspecto, destaca el bosque tropical caducifolio en la Cuenca del Río Balsas, una de las más importantes corrientes fluviales del país para la generación de recursos hídricos, el cual cuenta con un considerable número de especies endémicas, y el Cañón del Zopilote, incluyendo a la zona del Parque Estatal Omiltemi, reconocido como uno de los siete “Centros mundiales de diversidad y endemismo de flora” existentes en México.

Posee cerca de 522 km de costa y un conjunto importante de lagunas costeras, superficies de manglar y otros ecosistemas subacuáticos, que son sistemas productivos donde se reproduce, cría y alimenta una gran cantidad de especies de pesca comercial, junto con extensiones importantes de playas arenosas que proporcionan un hábitat para la anidación de tortugas marinas, además de contar con un alto valor paisajístico.

**Fuente: Gobierno del Estado de Guerrero.  
Sitio Web.**

##### Municipio de Acapulco de Juárez.

La vegetación predominante es la conocida como selva caducifolia, integrada por diferentes especies, como tepehuaje, bonete, cazahuate y pochote; en la serranía se localizan áreas de bosque de pino y encino; al norte del poblado Altos del Camarón hay variedad de árboles frutales: palmares de coco, tamarindos, nanches, guayabos, almendros, granados, ciruelos y mangos.

**Fuente: Gobierno del Estado de Guerrero.  
Sitio Web.**

El proyecto no afectará vegetación natural ya que se instalará dentro de derechos de vía existentes.



## b) Fauna.

### Estado de Guerrero.

En el Estado de Guerrero hay un inventario de fauna silvestre de 945 especies distribuidas así: 142 especies de mamíferos, 529 de aves, 68 de anfibios, 161 reptiles y 45 de peces.

Las principales especies existentes son:

- **Mamíferos:** Ardilla, conejo, coyote, gato montés, jabalí, mapache, tejón, tlacuache, zorrillo, puerco espín tropical, zorra gris, tejón, venado cola blanca, liebre, armadillo, martucha y yaguarundí, entre otros.
- **Aves** como: Águila, calandria, codorniz, colibrí, chachalaca, gaviota, gorrión, guacamaya, jilguero, lechuza, loro, paloma primavera, urraca, tordo y zopilote, entre otros.
- **Reptiles** como: Boa, víbora de cascabel, coralillo, escorpión, iguana, lagarto de Gila y tortuga, entre otros.
- **Peces:** cazón, atún, baqueta, barrilete, lenguado y lisa, entre otros.
- **Animales en peligro de extinción:** tecolotito, jaguar, ocelote, oso hormiguero y tigrillo.

Fuente: [Gobierno del Estado de Guerrero. Sitio Web.](#)

### Municipio de Acapulco de Juárez.

En relación a la fauna, existe conejo, iguana, tejón, zorrillo, mapache, venado, zopilote, zanate, tortolita, paloma, gavilán, pelícano, perico, gaviota, garza, tortuga marina, cocodrilo, trucha, mojarra, palometa, almejas, camarones, cangrejos, langosta y pulpo, entre otros.

Fuente: [Gobierno del Estado de Guerrero. Sitio Web.](#)

El presente proyecto no causará afectaciones a la fauna existente en el municipio de Acapulco de Juárez, ya que en su totalidad quedará instalado en zona urbana donde la fauna silvestre es escasa o nula dadas las actividades antropogénicas que se desarrollan en el área.

## IV.2.3 Paisaje

El paisaje presente en la zona donde se ubicará el proyecto es un factor determinante para las actividades que se realizarán en la instalación del sistema para transporte de gas natural, ya que gracias a esto, es posible que se cuente con las condiciones de suelo favorables para la preparación y excavación del mismo, debido a que en la zona se presentan en su mayor parte paisajes naturales totalmente modificados por la creación de zonas urbanas, complejos turísticos de gran importancia y vialidades que son ampliamente transitadas, lo cual significa que las actividades a realizar para la puesta en marcha del proyecto no representan un impacto negativo considerable para el paisaje presente, lo anterior, debido a que durante la realización de la obra civil del proyecto, el suelo que se extraiga producto de la excavación de la zanja se utilizará de nuevo para su relleno y compactación, aunado a que el proyecto consiste en la instalación de un gasoducto subterráneo, por lo que la visibilidad del paisaje no se verá afectada por la presencia de infraestructura para la conducción del gas natural.

Visibilidad: El área en estudio, presenta sitios que tienen en promedio 39 m.s.n.m. como altitud en toda el área de influencia donde se pretende instalar sistema para transporte de gas natural, por lo que la visibilidad en el paisaje puede considerarse homogénea en su mayor parte, sin embargo, solo en una longitud promedio de 7 km, se incide con una sierra que presenta elevaciones de hasta 322 msnm, lo cual provoca que la visibilidad del proyecto se fragmente por este cambio tan brusco de elevación, lo cual es un criterio significativo para la etapa de construcción, ya que en esta zona se



aplicarán procedimientos especiales de construcción, así como de seguridad para el personal y los usuarios que transiten por la vialidad donde tendrá incidencia el proyecto. En cuanto a la instalación del proyecto, es importante indicar que debido a que este quedará de manera subterráneo no se causarán alteraciones en la visibilidad del paisaje.

*Calidad paisajista:* El área donde se localizará el sistema para transporte de gas natural presenta los elementos del tipo agrícola, con áreas naturales que pertenecen a la Selva Subcaducifolia, Selva Perennifolia y el Bosque de Encino, principalmente. También existen áreas sin vegetación natural (como en la zona urbana donde se ha destituido totalmente de vegetación y se ha introducido especies de ornato), por lo que la calidad paisajística está modificada parcialmente por la actividad antropogénica de tipo histórico. La vegetación se distribuye sobre áreas de muy diversa pendiente y en accidentes fisiográficos muy diversos, lo que le otorga una calidad muy heterogénea no siempre accesible para su apreciación debido a la carencia de vías de comunicación.

El sistema ambiental esta visualmente determinado por Sierras y Lomeríos. El área en estudio se localiza en la provincia denominada Sierra Madre del Sur, específicamente dentro de la subprovincia Costas del Sur, donde el paisaje está dominado por sus sistemas de toposformas de altitudes muy variadas, en segundo término como elemento biótico se tiene vegetación perteneciente a la Selva y al Bosque, así como de los ciclos agrícolas anuales que cubren algunas zonas del sistema ambiental en los alrededores de la zona de influencia del proyecto.

*Fragilidad:* El suelo presente en el área de influencia del proyecto, debido a su composición física de rocas ígneas y metamórficas, así como suelos aluviales, y al tipo de clima ya mencionado, tiene la capacidad de adaptarse a cualquier cambio natural que en él se pueda dar, sin embargo, para cambios ocasionados por la actividad humana, se considera que el ecosistema es endeble y difícil de adecuarse a los impactos ocasionados, por ello, Gas Natural del Noroeste, S.A. de C.V., propone actividades de remediación y mitigación de los impactos negativos que puedan ser ocasionados por la instalación del sistema para transporte de gas natural, mismos que puedan llegar a modificar el paisaje natural de la zona.

Los aspectos del paisaje contienen elementos de los cuales el que tiene mayor relevancia es el de los terrenos agrícolas y áreas compuestas por selva baja caducifolia. Debido a esto, las actividades principales que se desarrollan en la región son las agrícolas y ganaderas, predominando ésta última en las áreas rurales de la zona en estudio, debido a las condiciones climatológicas que permiten el crecimiento de pastizal silvestre que beneficia el pastoreo de ganado.

La fragilidad del sistema ambiental se encuentra en un equilibrio visual considerando al paisaje de forma integral, donde hay una predominancia extensiva del sistema agrícola contra la presencia de la infraestructura en predios definidos, por otro lado, el escenario contiene elementos antrópicos como son caminos, líneas eléctricas, vías de tren y arroyos naturales, principalmente, mismos que están fragmentando el área, bajo este contexto el paisaje puede incluir al proyecto sin alterar el equilibrio visual existente actualmente, por tratarse de un proyecto lineal y que quedará instalado subterráneamente.



#### **IV.2.4 Medio socioeconómico**

El sistema para transporte de gas natural promovido por la empresa Gas Natural del Noroeste, S.A. de C.V., tendrá incidencia en el municipio de Acapulco, en el estado de Guerrero, mismo que presentan particularidades en su medio socioeconómico, los cuales a continuación se describen.

##### **a) Demografía**

El municipio de Acapulco de Juárez, cuenta con una población de 810 669 habitantes que representa el 23% de la población estatal; 424 857 son mujeres (52,41%) y 385 812 hombres (47,59%); en su distribución porcentual se aproxima a la media estatal de 51,91% para mujeres y 48,09% en la población masculina. La relación hombre mujeres es de 92 hombres por cada 100 mujeres. La densidad poblacional es de 430 habitantes por kilómetro cuadrado.

En el municipio se tiene un total de 234 localidades registradas por el INEGI, de las cuales 226 tienen menos de 2 500 habitantes, 8 tienen más de 2 500 habitantes. La población total en localidades de menos de 2 500 habitantes es de 85 533 que representa el 10,8%; y la población en las localidades con más de 2 500 habitantes es de 704 438 que representa el 89,2%. La densidad poblacional es de 458 habitantes por kilómetro cuadrado.

De acuerdo con la distribución de la población por grandes grupos de edad, para el año 2015, el grueso de la población se concentra en la población menor de 40 años con un 66%, el municipio de Acapulco sigue presentando un perfil joven. La distribución de la población en grandes grupos de edades es la siguiente:

- 0 a 4 años representa en el Estado el 10,1% y en el Municipio el 8,4%;
- 5 a 19 años este grupo de edad en el Estado representa el 31% y en el Municipio el 27%;
- 20 a 39 años representa el 29% de la población total y en el Municipio representa el 30%;
- 40 a 64 años en el Estado representa el 22% y en el Municipio el 26%;
- 65 y más años, en el Estado representa el 7,8% y en el Municipio el 7,5%;

Estos datos dan cuenta del incremento de la población joven entre 15 y 20 años, lo cual genera una creciente necesidad de incluir a los jóvenes en los ámbitos económico, social y político; así como la procuración de espacios en su educación, cultura, recreación, deporte, vivienda, servicios de salud e infraestructura. En esta perspectiva se plantean nuevos retos, ya que en los próximos años se registrará el envejecimiento paulatino de la población como la necesidad de abastecer de servicios de salud.

##### **Población indígena.**

En el municipio la población de 3 años y más es del 770 692 personas de los cuales el 2,17% habla alguna lengua indígena; de esta población el 92,24% habla español, 1,23% no habla español y 6,53% no se tiene información.

##### **Economía**

###### **Turismo**

Acapulco es la ciudad que más reditúa al municipio y al estado, considerando que el municipio de Acapulco es el que tiene el mayor PIB del estado con 38 592 218 millones de pesos. El turismo es la principal actividad, pues deja más de la mitad de la economía.

La economía de Acapulco gira sobre todo en torno al sector servicios, el turismo es una importante fuente de vida en esta ciudad mexicana. En la generación de empleos, el turismo también juega un papel importante.



### **Agricultura**

La agricultura en el medio rural es una de las actividades económicas más importantes, se estima en unas 37 816 mil de superficie sembrada total. A través del cultivo de la tierra, producen gran parte de sus alimentos, el de sus familias y el de la población urbana de la entidad y de otros estados.

### **Pesca**

La pesca en Acapulco es una de las actividades más populares; además, los visitantes pueden contratar alguno de los diferentes servicios que ofrecen recorridos y tours de pesca de marlin y pez vela.

La Laguna de Tres Palos es uno de principales espacios para la pesca en Acapulco, gracias a los manglares que atraen a un sin número de aves que se hacen presentes para alimentarse en sus aguas. Otra opción es Puerto Marqués, donde se practica la pesca deportiva del pez vela, róbalo, barrilete y muchos más.

Los amantes de la pesca en Acapulco encontrarán en la Laguna de Chautengo un lugar óptimo para llevar a cabo esta actividad, ya que en ella desembocan los ríos Copala y Nexpan, trayendo numerosas especies de agua dulce que habitan en esta bella región de México.

Finalmente los fanáticos de la pesca en Acapulco podrán visitar la Laguna de Coyuca, uno de los más importantes espacios dedicados a este deporte, con especies típicas de la zona. Además, podrá disfrutar de recorridos y paseos en barco y descubrir la belleza que regalan la Isla del Hombre de las 7 Esposas y la Isla de los Pájaros.

### **Marginación**

El comportamiento del Índice de Marginación de -0,9375 en 2000 como el de -0,8644 de 2005, coloca Acapulco como de bajo nivel de marginación, lo que además refleja que es uno de los municipios más desarrollados del estado. Al observar el comportamiento que presentaban los niveles de marginación en los municipios guerrerenses en 1995, se identifica que las condiciones de abandono y carencias a nivel municipal se exteriorizan de manera puntual, puesto que únicamente cinco de los setenta y seis municipios en que se dividía Guerrero, alcanzaron el calificativo de bajo grado de marginación: el Teniente José Azueta en la Región Costa Grande, Acapulco, que a la vez está catalogado como región, Chilpancingo de los Bravo de la Región Centro, Taxco de Alarcón e Iguala de la Independencia ubicados en la Región Norte Donde la marginación se presentaba más severa era en 34 municipalidades de muy alta marginación, de las que sólo seis se localizaban en alguna región distinta a la Montaña, por tanto, en esta última era donde se presentaban las mayores desigualdades. Otros 16 municipios guerrerenses exhibían un grado de marginación alto y 21 más se ubicaron como nivel medio.

#### **b) Factores Socioculturales.**

La arquitectura característica del municipio y sus principales monumentos, se presentan a continuación:

**La Catedral de Nuestra Señora de la Soledad.** El templo de Nuestra Señora de la Soledad tiene un estilo arquitectónico que nos recuerda los templos y basílicas orientales. La planta tiene forma de cruz griega es decir los cuatro brazos iguales. La cúpula central es de estructura metálica con 18 metros de diámetro sobrepuesta de azulejo de talavera y remate de literilla y cruz. La cúpula mediana que con remates similares está flanqueada por bóvedas de cañón y cubren el presbítero, oficinas y recámara para sacerdotes.



El frontis todo blanco por un arco que va del piso hasta la parte superior, delimita las torres de la puerta mayor, ventanales redondos en la parte superior que ostenta los monogramas de Jesucristo, en el centro de María, a la derecha de san José, a la izquierda imágenes de estos mismos esculpidos en cantera rosa, obra realizada por el Ing. Miguel Madrigal.

**Capilla Ecueménica de la Paz.** Templo ubicado en el fraccionamiento Las Brisas, a 402 metros sobre el nivel del mar. Es una construcción modernista que destaca por una gran cruz de 42 metros de altura, la cual se observa desde varios puntos del puerto. En la parte posterior del templo se ha acondicionado un mirador, desde el cual, con un ángulo de 90° se domina la bahía de Acapulco, el área urbana de la ciudad, así como los cerros circundantes.

**Fuerte de San Diego.** Construcción para la defensa del puerto edificado durante el siglo XVII. El proyecto original del Fuerte se debió al ingeniero holandés Adrián Boot, quien a petición del marqués de Guadalcazar, entonces virrey de la Nueva España, inició su construcción a finales del año 1615. En 1776, un terremoto devastó gran parte del puerto y causó graves daños a la fortaleza, de tal suerte que fue necesario la construcción de una nueva fortaleza, fué hasta 1783 en que el nuevo edificio se concluyó y se caracteriza por ser todo de piedra, vigía y rodeada por un foso y por sus múltiples recintos abovedados. En la actualidad, el interior de esta fortaleza ha sido acondicionado y adaptado para albergar al Museo Histórico de Acapulco.

**Fortín Álvarez.** Esta pequeña fortaleza, que en realidad es un polvorín se localiza en el cerro de La Mira. Y se utilizó para guardar la pólvora, junto a esta construcción se localizan la casa del vigía y la fundición.

**Mural de Diego Rivera en Casa de Dolores Olmedo.** La relevancia de esta construcción se centra en los murales que dejó plasmados el artista mexicano Diego Rivera, en el año de 1956. Sobre el muro exterior y techo de la terraza. La técnica utilizada es la del mosaico y piedras de colores naturales, la obra es de clara influencia prehispánica, haciendo alusión al Dios Quetzalcoátl (serpiente emplumada), representada por una enorme serpiente de cascabel, con las fauces abiertas, acompañada de varias figurillas, entre las que destaca un sapo, clara alusión al artista.

**Casa de la Máscara.** Una máscara, es un puente entre el mundo espiritual del más allá y el mundo natural de nuestra vida cotidiana. En la Casa de la Máscara se encuentran diferentes formas de expresión de los artesanos del Estado de Guerrero, quienes muestran a través de las máscaras sus deidades, su religión y su cultura.



#### **IV.2.5 Diagnóstico ambiental**

El Sistema Ambiental (SA) del proyecto ha sido históricamente modificado por la actividad humana (creación de zonas urbanas y áreas turísticas) y la implantación de actividades agrícolas y de agostadero, lo que ha modificado la vegetación de Selva y Bosque, principalmente. También existen áreas con vegetación de ornato que predominan en el paisaje de la zona (como las vialidades y rincones turísticos en la zona urbana de Acapulco).

Un ecosistema es un sistema biológico formado por dos elementos indisociables, el biotopo (conjunto de componentes abióticos) y la biocenosis (conjunto de componentes bióticos) que interactúan entre sí, constituyendo una unidad funcional básica de interacción de los organismos vivos entre sí y de estos con el ambiente existente en un espacio y tiempo determinados.

Las funciones de los ecosistemas se pueden resumir en el ciclo de materia (nutrientes) que circula entre los niveles tróficos: organismos fotosintetizadores (productores primarios), uno o más niveles de organismos que consumen a los fotosintetizadores (consumidores n, n1, etc.) y uno o más niveles que se alimentan de los consumidores (depredador n, n1, etc.) y finalmente los organismos que degradan la materia a compuestos simples (degradadores n, n1, etc.) para hacerla asequible a los fotosintetizadores.

La otra función es el flujo de energía: el paso de la energía (solar o bioquímica) desde los fotosintetizadores hasta los degradadores y sus respectivas pérdidas en forma de calor. Tanto el ciclo de materia como el flujo de energía tienen una interdependencia natural. Su integridad funcional depende de la conservación de las complejas y dinámicas relaciones entre sus componentes.

A continuación se presentan las características principales del sistema abiótico y biótico que conforman el SA donde se desarrollará el proyecto, además de complementarlo con el análisis del sistema socioeconómico que interactúa con el ecosistema.

##### **Sistema abiótico.**

- Los tipos de climas existentes en el Sistema Ambiental, según la clasificación de Köppen modificada por Enriqueta García (1981) son del tipo Aw0 y Aw1 que corresponden a un tipo de clima Cálido subhúmedo.
- Con base en la descripción de las características climáticas, el Sistema Ambiental propuesto, abarca una zona del tipo húmeda caracterizada por la presencia significativa de lluvias en verano lo que propicia que la belleza y riqueza natural de la zona sea alta.
- La conformación geológica y tipos de rocas presentes en el SA son: las rocas Metamórficas, Ígneas Extrusivas e Intrusivas, en suelo tipo Aluvial, localizado en el litoral de la costa del Pacífico.
- Fallas y fracturas geológicas.- Dentro del SA existen diversas fallas y fracturas que no ponen en peligro la integridad del sistema para transporte, por lo que el sistema para transporte de gas natural es susceptible a fenómenos sísmicos.
- El SA se localiza en una zona Tipo D, caracterizada por presentar sismos muy frecuentes y de grandes magnitudes.
- El SA se encuentra en su totalidad dentro de la provincia fisiográfica denominadas Sierra Madre del Sur, específicamente dentro de las subprovincias de la Costa del Sur.



- Inundación y encharcamientos.- Tanto el SA, como el sistema para transporte de gas natural, dada su localización geográfica que es en la costa del Océano Pacífico, y de acuerdo a los datos históricos con que se cuenta, son susceptibles a inundaciones y deslaves provocados por fenómenos climatológicos como Huracanes y Tormentas Tropicales, principalmente.
- Suelo.- Los tipos de unidades edafológicas presentes en el proyecto son: Leptosol, Solonchak, Arenosol y Feozem.
- Los agentes causales de la degradación del suelo existentes en el SA del proyecto como erosión eólica e hídrica, no sufrirán cambio alguno con la presencia del proyecto ya que éste no tendrá interacción alguna con ellos, por lo que se concluye que los agentes causales continuarán su acción con independencia de la presencia del proyecto bajo evaluación.
- El SA se ubicará en la Región Hidrológica Costa Grande, dentro de la Cuenca Hidrológica del Río Atoyac, específicamente dentro de las Subcuencas hidrológicas del Río Coyuca y Lago de Tres Palos.
- El proyecto se ubica dentro del Acuífero Bahía de Acapulco. Se considera que no puede existir ningún tipo de interferencia entre el sistema para transporte de gas natural y el área de recarga de los acuíferos, además del hecho de que el agua de lluvia fluirá libremente por los costados del ducto (por tener una figura geométrica cilíndrica) hacia suelo natural así como de sus componentes y el flujo subterráneo no será afectado debido a que el desplante de las construcciones no es mayor a 5 m y las planchas de concreto tienen una pendiente de 0,5%, la cual protege al suelo de la erosión.

#### **Sistema biótico.**

- En el área de influencia del Proyecto existen los siguientes grupos de vegetación: Selva Subcaducifolia, Selva Perennifolia, Bosque de Encino y Pastizal Inducido, de acuerdo a la Clasificación del INEGI mediante la Carta de Uso de Suelo y Vegetación, Escala: 1:250 000 Serie V.
- La fauna no sufrirá ninguna afectación por la instalación del proyecto, ya que, al ser individuos que se desplazan rápidamente por la presencia de ruido, esto propiciará que la fauna se aleje de la zona de trabajo hacia lugares alejados.

#### **Sistema socioeconómico.**

- El SA del sistema para transporte de gas natural se encuentra en el estado de Guerrero en el municipio de Acapulco de Juárez.
- En los municipios se observa un equilibrio entre la población total de hombres y mujeres.
- El Grado de marginación del municipio donde incide el proyecto es Alto.
- El índice de desarrollo humano es de Medio a Alto.
- Los servicios en la vivienda y la urbanización de los municipios, muestran la disponibilidad de agua por red de distribución municipal, energía eléctrica y drenaje; sin embargo existen áreas bien definidas donde se carece de cobertura total en las viviendas particulares (zonas rurales).



- Servicios de salud de los municipios, muestran las coberturas por instituciones de salud tales como IMSS, ISSSTE, siendo el Seguro Popular una opción para los que no cuentan con ninguno de los anteriores
- En el municipio existen los tres sectores productivos (primario, secundario y terciario), existiendo un equilibrio entre los tres órdenes, pero predominando el primario en las áreas alejadas de la zona urbana y dentro de las costas del municipio, debido a la presencia de la Pesca.

En base a la información recopilada y verificada en los recorridos de campo, la caracterización ambiental resultante de los aspectos ambientales, presenta impactos al suelo debido a la generación de residuos sólidos urbanos por parte de los habitantes del municipio de Acapulco de Juárez, principalmente en las comunidades rurales, ya que se constató que en la trayectoria propuesta para la instalación del proyecto, se aprecia la presencia de residuos sólidos urbanos sobre áreas con suelo natural, esto es debido a que los habitantes de las localidades rurales localizadas en el área de influencia del proyecto, no hacen conciencia respecto a la importancia de segregar y disponer los residuos conforme a la normatividad aplicable, así mismo, la situación actual que presenta el suelo donde se ubicará el proyecto, es un factor importante para la instalación del sistema para transporte, ya que éste estará instalado dentro de derechos de vía de vialidades donde el suelo presenta impactos por el tránsito vehicular, lo cual permitirá que para la preparación del sitio no se realicen actividades de despalle de vegetación silvestre.

En base a la descripción de los componentes bióticos y abióticos indicados en el presente capítulo, así como en las observaciones y datos obtenidos durante los recorridos en campo por el área donde se ubicará el proyecto, se considera que ésta área cuenta en su mayoría con una integridad ecológica funcional media, debido a la abundante vegetación natural, misma que se ha visto impactada negativamente por las actividades antrópicas de la región.

Cabe mencionar que prácticamente toda el área de influencia del proyecto presenta vegetación nativa abundante, sin embargo, no existe ningún componente relevante y/o crítico con alto potencial de afectación por la realización del proyecto, ya que en su mayor parte, los ecosistemas se encuentran modificados por las actividades antropogénicas de la región, sin embargo, se deberá de trabajar con estricto apego a la legislación y normatividad ambiental vigente, para evitar generar impactos ambientales que modifiquen ampliamente el paisaje natural de la zona en estudio; es por eso que mediante la presente Manifestación de Impacto Ambiental, se planea trabajar sustentablemente en las diferentes etapas del proyecto, tales como: preparación del sitio, construcción y operación, aplicando medidas de restauración y mitigación para la compensación de impactos ambientales que puedan ser ocasionados por las actividades durante la instalación del sistema para transporte de gas natural.



## V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

Los sistemas de gasoductos son los más seguros y eficientes para transportar el gas natural, por lo que a nivel mundial se ha difundido su uso desde hace ya varios años. Los derechos de vía (DDV) para albergar este sistema de tuberías, es la franja de terreno para la construcción e instalación de los ductos, que para este proyecto es de 5 m de ancho durante la obra civil, y para la etapa de operación se ajustará de acuerdo a los diámetros de cada gasoducto que conforma el sistema para transporte.

En las etapas de preparación del sitio y construcción, la experiencia y el avance tecnológico que se ha desarrollado para la colocación de los ductos ha llevado a este proceso a ser una actividad segura tanto para el personal humano que labora en el proyecto como para las comunidades y el entorno natural que lo rodea, siempre y cuando se tomen las precauciones necesarias principalmente en la operación de maquinaria y el manejo de los residuos.

El sistema de tuberías está diseñado para una operación constante las 24 horas del día los 365 días del año, por lo que está expuesto a fenómenos naturales y a terceras personas que afectan los DDV y en muchos casos los ductos, ocasionando accidentes que afectan a las comunidades cercanas, así como a las comunidades vegetales y al sistema ambiental al que está asociado el DDV. Estos accidentes no son contemplados dentro de las actividades normales de operación del gasoducto pero se presentan en las posibles afectaciones por accidentes relacionados con la fuga de combustibles.

Por la magnitud del proyecto y por las características de operación diseñadas, se considera que existe la posibilidad de afectaciones a la estructura y funciones del sistema ambiental una vez que el proyecto se encuentre en operación; sin embargo, éste no representa una barrera ni alteración para los procesos naturales, ya que no se modificará la topografía, ni la hidrología natural tanto superficial como subterránea.

En este capítulo se presenta la identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales que se generarán por las acciones a realizar en la ejecución del proyecto, considerando las siguientes tres etapas:

- Preparación del Sitio,
- Construcción,
- Operación y Mantenimiento.

La etapa de abandono del sitio no ha sido incluida para fines de la identificación y evaluación de impactos, ya que se considera que la vida útil del proyecto pudiera incrementarse con base en la aplicación de acciones de mantenimiento, y la necesidad continua de mantener la seguridad de las empresas con el uso de gas contra los riesgos ambientales.

### V.1 Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales

La evaluación del Impacto Ambiental es sumamente variable, depende del tipo de ambiente, del tipo del problema, del tipo de decisión a tomar y el método a utilizar. Básicamente son varios los métodos utilizados por diferentes investigadores, por ejemplo: superposición de mapas, listas, matrices, índices, modelos; sin embargo en muchos casos es necesario combinar estos métodos para realizar una evaluación más acertada.



En base a lo anterior se utilizó la técnica de Matriz Jerarquizaron de los Impactos Ambientales, de donde se obtuvo información para identificar los impactos que tendrán efectos simples, acumulativos, sinérgicos, etc.

La matriz específica para estos proyectos representa las interacciones puntuales, que puedan causar impacto al ambiente, como son efecto sobre los factores ambientales fisicoquímicos, ecológicos, estéticos y socioeconómicos.

La identificación de los impactos ambientales del proyecto considera el desarrollo de las siguientes acciones:

- a) Identificación de las obras y/o actividades del proyecto en sus distintas etapas, de acuerdo a la información presentada en el Capítulo II de esta MIA-P,
- b) Identificación de los factores ambientales (abióticos, bióticos y socioeconómicos) que forman parte del sistema ambiental analizado en el Capítulo IV de esta MIA-P, y que pudieran tener alguna interacción con el proyecto,
- c) Identificación de las interacciones (adversas y benéficas) de las obras y actividades del proyecto con los factores ambientales del sistema ambiental que pudieran ser afectados por el desarrollo del proyecto. Mediante la elaboración de la matriz de identificación tipo Leopold (Leopold, 1971) modificada para determinar impactos ambientales directos del presente proyecto.

La evaluación de los impactos ambientales ocasionados por el desarrollo del proyecto se realizó de la siguiente manera:

- a) Selección de indicadores de impacto ambiental para definir los índices cualitativos y/o cuantitativos con base en valores normados y límites máximos permisibles que permitan definir la dimensión de las alteraciones o modificaciones que provocará el desarrollo del proyecto sobre los factores del sistema ambiental,
- b) Descripción general de los impactos identificados a partir de la matriz tipo Leopold,
- c) Elaboración de la matriz de evaluación de impactos incluyendo la actividad que genera el impacto,
- d) Determinación de la magnitud de cada impacto estandarizada desde -3 hasta 3 a partir del índice de incidencia y calidad del factor o componente determinados,
- e) Jerarquización de los impactos ambientales detectados, a partir de los criterios de evaluación y valoración de los impactos y su interacción con los factores del sistema ambiental analizado,
- f) Identificación y descripción de los impactos ambientales relevantes ocasionados por la ejecución del proyecto.

La evaluación de los impactos se realiza a través de una metodología cuantitativa la cual permite conocer la eficiencia de las medidas mediante la reducción del grado de alteración.



### V.1.1 Indicadores de impacto

Una definición genéricamente utilizada del concepto indicador establece que éste es “un elemento del medio ambiente afectado, o potencialmente afectado, por un agente de cambio” (Ramos, 1987).

Se sugiere que se considere a los indicadores como índices cuantitativos o cualitativos que permitan evaluar la dimensión de las alteraciones que podrán producirse como consecuencia del establecimiento de un proyecto o del desarrollo de una actividad.

Para ser útiles, los indicadores de impacto deben cumplir, al menos, los siguientes requisitos:

- **Representatividad:** se refiere al grado de información que posee un indicador respecto al impacto global de la obra.
- **Relevancia:** la información que aporta es significativa sobre la magnitud e importancia del impacto.
- **Excluyente:** no existe una superposición entre los distintos indicadores.
- **Cuantificable:** medible siempre que sea posible en términos cuantitativos.
- **Fácil identificación:** definidos conceptualmente de modo claro y conciso.

La principal aplicación que tienen los indicadores de impacto se registra al comparar alternativas, ya que permiten determinar, para cada elemento del ecosistema la magnitud de la alteración que recibe, sin embargo, estos indicadores también pueden ser útiles para estimar los impactos de un determinado proyecto, puesto que permiten cuantificar y obtener una idea del orden de magnitud de las alteraciones. En este sentido, los indicadores de impacto están vinculados a la valoración del inventario debido a que la magnitud de los impactos depende en gran medida del valor asignado a las diferentes variables inventariadas.

Otro aspecto importante de los indicadores de impacto, es que estos pueden variar según la etapa en que se encuentra el proceso de desarrollo del proyecto o actividad que se evalúa, así, para cada fase del proyecto deben utilizarse indicadores propios, cuyo nivel de detalle y cuantificación irán concentrándose a medida que se desarrolla el proyecto.

Finalmente, se hace notar que la lista de indicadores que se incluye es sólo una referencia indicativa, que no debe ser aplicada como receta a cualquier caso; en cada proyecto y medio físico afectado será necesario elaborar una lista propia que recoja su casuística particular.

En la tabla siguiente se muestra la relación de indicadores de impacto al medio ambiente, susceptibles a modificaciones por las diferentes acciones del Proyecto:

Sistema	Subsistema	Componente Ambiental
Ecosistema	Medio Físico	Aire
		Agua
		Suelo
	Medio Biótico	Flora
		Fauna
	Paisaje	Paisaje
Socioeconómico	Medio Social	Social
	Medio Económico	Económico



### V.1.2 Lista indicativa de indicadores de impacto

La relación de indicadores, desglosada según los distintos componentes del ambiente y que se ofrece a continuación, puede ser útil para las distintas fases del proyecto.

El factor ambiental que tendrán una relación directa con el Proyecto es principalmente el recurso aire, suelo, agua, flora y fauna.

Los indicadores de estos factores ambientales que se estarán evaluando durante todo el proyecto, son:

**Tabla V.1.2.1** Indicadores de factores ambientales que se estarán evaluando.

Sistema	Subsistema	Componente Ambiental	Indicadores Ambientales
Ecosistema	Medio físico	Aire	Nivel de ruido
			Nivel de Polvo
		Suelo	Presencia de residuos sólidos y peligrosos.
			Usos de suelo
	Presencia de derrames		
	Agua	Suministro de agua	
	Medio biótico	Flora	Cobertura vegetal
		Fauna	Existencia de Fauna
	Paisaje	Paisaje	Visibilidad
Calidad			
Socioeconómico	Medio social	Social	Empleo
			Comercialización
	Medio económico	Económico	Nivel de vida
			Estilo de vida

#### V.1.2.1 Ponderación de impactos.

Los impactos negativos o adversos (-) son aquellos cuyo efecto se traduce en una pérdida de valor naturalístico, estético, cultural, paisajístico o de productividad ecológica, o en un aumento en los prejuicios derivados de la contaminación, erosión y/o demás riesgos ambientales. Por el contrario, los impactos positivos o benéficos (+) son los que suponen una ganancia, o bien, una disminución de los efectos negativos de problemas ambientales existentes, o cuando representan algún tipo de beneficio para la población. A continuación se muestran los indicadores de impacto mediante la valoración cualitativa y cuantitativa de los elementos considerados para la evaluación del Impacto Ambiental, de las actividades que se pretenden realizar para la puesta en marcha del proyecto consistente en la instalación del sistema para transporte de gas natural.



**Tabla V.1.2.1.1** Indicadores de impacto ambiental

Impacto Positivo		Impacto Negativo	
Muy Significativo	+3	Muy Significativo	-3
Significativo	+2	Significativo	-2
Poco Significativo	+1	Poco Significativo	-1

**V.1.2.2 Descripción de los impactos ambientales identificados.**

Para la identificación y evaluación de los impactos que ocasionarán las actividades de preparación del sitio, construcción y operación y mantenimiento del presente proyecto, se seleccionó y utilizó una técnica mixta a partir de la matriz de Leopold (de tipo causa-efecto), misma que consiste en un cuadro de doble entrada; en las filas se indican los aspectos ambientales susceptibles de impactos y en las columnas las acciones causantes de impactos, en combinación con el método Adkins-Burke que evalúa los impactos en función de una escala numérica que varía de -3 (impacto negativo significativo) a +3 (impacto positivo significativo), siendo la sumatoria algebraica de estos valores lo que permite determinar las actividades con mayores impactos.

Para facilitar la interpretación de la Matriz de Leopold, a continuación se describen los principales impactos identificados en las etapas del proyecto:

**Tabla V.1.2.2.1** Identificación y descripción de impactos.  
(Preparación del sitio)

Factor Ambiental	Descripción de Impacto	Actividad que produce el impacto
Aire	Generación de Polvos	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Limpieza del sitio.</li> <li>▪ Acondicionamiento del derecho de vía.</li> </ul>
	Generación de gases de combustión	
Ruido	Generación de ruido	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Operación de maquinaria.</li> <li>▪ Suministro de combustible.</li> </ul>
Suelo	Alteración de la topografía local	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Acondicionamiento del derecho de vía.</li> </ul>
	Modificación superficial del suelo	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Limpieza del sitio.</li> <li>▪ Acondicionamiento del derecho de vía.</li> </ul>
	Aumento de la erosión	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Limpieza del sitio.</li> <li>▪ Acondicionamiento del derecho de vía.</li> <li>▪ Operación de maquinaria.</li> <li>▪ Suministro de combustible.</li> </ul>
	Contaminación del suelo	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Operación de maquinaria.</li> <li>▪ Generación de Residuos Sólidos.</li> <li>▪ Generación de Residuos Peligrosos.</li> </ul>



Factor Ambiental	Descripción de Impacto	Actividad que produce el impacto
		<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Almacenamiento de materiales.</li> <li>▪ Suministro de combustibles.</li> </ul>
Hidrología	Contaminación de cuerpos de agua	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Limpieza del sitio.</li> <li>▪ Generación de Residuos Sólidos.</li> <li>▪ Generación de Residuos Peligrosos.</li> </ul>
	Contaminación de acuíferos	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ninguna</li> </ul>
	Afectación al cauce natural de cuerpos de agua	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ninguna</li> </ul>
Paisaje	Alteración de la visibilidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Limpieza del sitio.</li> <li>▪ Acondicionamiento del derecho de vía.</li> <li>▪ Operación de maquinaria.</li> <li>▪ Almacenamiento de materiales</li> </ul>
Flora	Afectación de hábitats naturales	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Limpieza del sitio.</li> <li>▪ Acondicionamiento del derecho de vía.</li> </ul>
	Impacto a especies con alguna categoría de protección	
Fauna	Afectación de hábitats naturales	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Limpieza del sitio.</li> <li>▪ Acondicionamiento del derecho de vía.</li> <li>▪ Operación de maquinaria.</li> <li>▪ Suministro de combustible.</li> </ul>
	Impacto a especies con alguna categoría de protección	
Socioeconómico	Molestias a comunidades aledañas	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Limpieza del sitio.</li> <li>▪ Acondicionamiento del derecho de vía.</li> <li>▪ Operación de maquinaria.</li> <li>▪ Generación de Residuos Sólidos.</li> <li>▪ Generación de Residuos Peligrosos.</li> <li>▪ Almacenamiento de materiales.</li> <li>▪ Suministro de combustible.</li> </ul>
	Generación de empleos	
	Migración	
	Salud	
	Nivel de ingresos	
	Nivel de vida	



**Tabla V.1.2.2.2** Identificación y descripción de impactos.  
(Construcción)

Factor Ambiental	Descripción de Impacto	Actividad que produce el impacto
Aire	Generación de Polvos	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Excavación de la zanja.</li> <li>▪ Perforación direccional.</li> <li>▪ Operación de maquinaria.</li> <li>▪ Transporte de material y equipo.</li> </ul>
	Generación de gases de combustión	
Ruido	Generación de ruido	
Suelo	Alteración de la topografía local	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Excavación de la zanja.</li> </ul>
	Modificación superficial del suelo	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Excavación de la zanja.</li> </ul>
	Aumento de la erosión	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Excavación de la zanja.</li> <li>▪ Operación de maquinaria.</li> <li>▪ Transporte de material y equipo.</li> <li>▪ Suministro de combustible.</li> </ul>
	Contaminación del suelo	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Instalación de tubería a cielo abierto.</li> <li>▪ Perforación direccional.</li> <li>▪ Operación de maquinaria.</li> <li>▪ Generación de Residuos Sólidos.</li> <li>▪ Generación de Residuos Peligrosos.</li> <li>▪ Almacenamiento de materiales.</li> <li>▪ Suministro de combustibles.</li> </ul>
Hidrología	Contaminación de cuerpos de agua	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Generación de Residuos Sólidos.</li> <li>▪ Generación de Residuos Peligrosos.</li> </ul>
	Contaminación de acuíferos	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ninguna</li> </ul>
	Afectación al cauce natural de cuerpos de agua	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ninguna</li> </ul>
Paisaje	Alteración de la visibilidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Operación de maquinaria.</li> </ul>
Flora	Afectación de hábitats naturales	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Excavación de la zanja.</li> <li>▪ Operación de maquinaria.</li> </ul>
	Impacto a especies con alguna categoría de protección	
Fauna	Afectación de hábitats naturales	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Excavación de la zanja.</li> <li>▪ Operación de maquinaria.</li> <li>▪ Suministro de combustibles.</li> </ul>
	Impacto a especies con alguna categoría de protección	
Socioeconómico	Molestias a comunidades aledañas	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Excavación de la zanja.</li> <li>▪ Perforación direccional.</li> <li>▪ Instalación de la tubería a cielo abierto.</li> <li>▪ Operación de maquinaria.</li> </ul>
	Generación de empleos	
	Migración	



Factor Ambiental	Descripción de Impacto	Actividad que produce el impacto
	Salud	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Generación de Residuos Sólidos.</li> <li>▪ Generación de Residuos Peligrosos.</li> <li>▪ Transporte de material y equipo.</li> <li>▪ Suministro de combustible.</li> </ul>
	Nivel de ingresos	
	Nivel de vida	

**Tabla V.1.2.2.3** Identificación y descripción de impactos.  
(Operación y mantenimiento)

Factor Ambiental	Descripción de Impacto	Actividad que produce el impacto
Aire	Generación de Polvos	▪ Circulación vehicular.
	Generación de gases de combustión	▪ Circulación vehicular.
	Fugas de gas natural.	▪ Transporte de gas natural.
Ruido	Generación de ruido	▪ Ninguna
Suelo	Contaminación del suelo	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Celajes.</li> <li>▪ Mantenimiento a instalaciones superficiales.</li> <li>▪ Corrida de diablos.</li> <li>▪ Generación de Residuos Sólidos.</li> <li>▪ Generación de Residuos Peligrosos.</li> </ul>
Hidrología	Contaminación de cuerpos de agua	▪ Ninguna
	Contaminación de acuíferos	▪ Ninguna
	Afectación al cauce natural de cuerpos de agua	▪ Ninguna
Paisaje	Alteración de la visibilidad	▪ Ninguna.
Flora	Incendio por fuga de gas natural	▪ Transporte de gas natural.
Fauna	Incendio por fuga de gas natural	▪ Transporte de gas natural.
Socioeconómico	Molestias a comunidades aledañas	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Celajes.</li> <li>▪ Mantenimiento a instalaciones superficiales.</li> </ul>
	Generación de empleos	
	Migración	
	Salud	
	Nivel de ingresos	
	Nivel de vida	



### V.1.3 Criterios y metodologías de evaluación

#### V.1.3.1 Criterios

Para la selección de los criterios considerados y la determinación de los impactos ambientales generados, así como para el llenado de la Matriz de Leopold, cualitativamente se tomó en cuenta el grado de afectación del impacto sobre un determinado factor, denotando un signo dependiendo si es positivo (+), negativo (-) o neutro (0), lo cual fue determinado mediante la evaluación subjetiva de actividades y elementos existentes en el derecho de vía del sistema para transporte de gas natural. Así mismo, se consideró la superficie de afectación por un determinado impacto, lo cual es determinante para la valoración de impactos al ambiente. Aunado a lo anterior, un criterio importante para la determinación de los impactos fue el grado de reversibilidad, dentro del cual se consideró la viabilidad del ecosistema para poder regresar a su estado inicial después de haberse producido el impacto, así como la cantidad de actividades correctivas que se puedan emprender por la empresa para la restauración y mitigación de los impactos ocasionados por las actividades realizadas para la instalación del sistema para transporte.

Todo lo anterior, como resultado de las inspecciones realizadas en el área de influencia del proyecto, la consulta de fuentes bibliográficas de información y los registros históricos disponibles para el estudio de la zona, así como del análisis objetivo de cada uno de los factores ambientales existentes en el derecho de vía del sistema para transporte.

#### V.1.3.2 Metodologías de evaluación y justificación de la metodología seleccionada

Para la identificación y evaluación de los impactos que ocasionarán las actividades de excavación e instalación del sistema para transporte de gas natural, se seleccionó y utilizó una técnica mixta a partir de la matriz de Leopold (de tipo causa-efecto), misma que consiste en un cuadro de doble entrada; en las filas se indican los aspectos ambientales susceptibles de impactos y en las columnas las acciones causantes de impactos, en combinación con el método Adkins-Burke que evalúa los impactos en función de una escala numérica que varía de -3 (impacto negativo significativo) a +3 (impacto positivo significativo), siendo la sumatoria algebraica de estos valores lo que permite determinar las actividades con mayores impactos.

**Ver Anexo 5.** Matriz de Impactos Ambientales.

Para facilitar la interpretación de la Matriz de Leopold, a continuación se presentan los resultados de los impactos ambientales; además de que éstos se tabulan de manera independiente, con el fin de ser lo más objetivo y explícito posible en cuanto a la determinación de los impactos ambientales (**Ver Tabla V.1.3.2.1 y V.1.3.2.2**).

**Tabla V.1.3.2.1** Ponderación de impactos ambientales por etapa del proyecto.

Etapa del Proyecto	Impactos Positivos			Impactos Negativos		
	+3	+2	+1	-1	-2	-3
Preparación del sitio	0	20 (+2)= 40	15 (+1)= 15	22 (-1)= -22	5 (-2)= -10	3 (-3)= -9
Construcción	0	25 (+2)= 50	10 (+1)= 10	26 (-1)= -26	9 (-2)= -18	3 (-3)= -9
Operación y mantenimiento	0	0	25 (+1)= 25	6 (-1)= -6	1 (-2)= -2	0
Resultado	0	90	50	-54	-30	-102



**Tabla V.1.3.2.2** Ponderación de impactos ambientales por aspecto ambiental.

Aspecto Ambiental	Impactos Positivos			Impactos Negativos		
	+3	+2	+1	-1	-2	-3
Suelo	0	0	0	15 (-1)= -15	6 (-2)= -12	0
Hidrología	0	0	0	4 (-1)= -4	0	0
Aire	0	0	0	18 (-1)= -18	9 (-2)= -18	0
Flora	0	0	0	4 (-1)= -4	0	0
Fauna	0	0	0	6 (-1)= -6	0	0
Paisaje	0	0	0	7 (-1)= -7	0	0
Socio-económico	0	45 (+2)= 90	50 (+1)= 50	0	0	6 (-3)= -18
Resultado	0	90	50	-54	-30	-18

**Tabla V.1.3.2.3** Resultados.

Impacto Positivo			Impacto Negativo		
+3	+2	+1	-1	-2	-3
0	90	50	-71	-36	-12
<b>RESULTADO POSITIVO= 140</b>			<b>RESULTADO NEGATIVO= 102</b>		

Cabe mencionar, que la totalidad de los impactos negativos indicados en la tabla anterior, son el resultado de la evaluación de los factores aire, agua, suelo, flora y fauna y socioeconómico, ya que son los componentes del sistema ambiental y social con los que tendrá influencia el proyecto; sin embargo, para la evaluación de impactos del presente proyecto, se consideraron los factores ambientales más susceptibles a ser afectados y donde se tendrá incidencia con las actividades a realizar durante la obra civil y la etapa de operación del proyecto. Por lo que a continuación se indican los resultados de los impactos negativos en los factores suelo, flora y fauna.

**Tabla V.1.3.2.4** Resultados de la sumatoria de impactos en los factores ambientales más susceptibles.

Aspecto Ambiental	Impactos Negativos		
	-1	-2	-3
Suelo	15 (-1)= -15	6 (-2)= -12	0
Flora	4 (-1)= -4	0	0
Fauna	6 (-1)= -6	0	0
Resultado	-25	-12	-18

Aunque, la sumatoria de la tabla anterior arroja un resultado de -55, la mayoría de los impactos a generar se consideran como “no significativos” (**Ver Matriz de Impactos en Anexo 5**), ya que éstos podrán ser mitigados con la ejecución de medidas de restauración al final de la obra civil del proyecto. Así mismo, dichos impactos no ocasionarán un desequilibrio ecológico en el sistema ambiental presente en la trayectoria del sistema para transporte de gas natural, ya que solo se producirán de manera temporal.



Aunado a lo anterior, la probabilidad de que ocurra una fuga de gas es baja de acuerdo a la metodología empleada, ya que el valor resultante ( $5,24 \times 10^{-6}$ ) se cataloga como improbable, por lo que la probabilidad de generación de impactos durante la etapa de operación del proyecto, producto de un incendio o explosión de gas natural es mínima; sin embargo, en caso de suceder, Gas Natural del Noroeste, S.A. de C.V., contará con su plan para atención de emergencias y programa para la prevención de accidentes, donde se especifican los procedimientos a seguir en caso de ocurrir un siniestro o una explosión dentro del derecho de vía del sistema para transporte de gas natural. Así mismo, como medidas de prevención, se realizarán celajes diarios para verificar las condiciones de operación del tendido del sistema para transporte de gas natural y atender cualquier anomalía que tenga que ver con la operación del mismo.



## VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

### VI.1 Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental

En este capítulo se muestra la información relacionada con las medidas de prevención, mitigación y control que la empresa promovente aplicará en la construcción y operación del sistema para transporte de gas natural, describiendo las medidas y acciones a seguir para mitigar los impactos ambientales potenciales y reales que el desarrollo del proyecto, en sus diferentes etapas puede provocar en el entorno del área donde se pretende llevar a cabo.

De acuerdo a la identificación de impactos ambientales realizada en el Capítulo V dentro del sistema ambiental delimitado para el proyecto en cuestión, se consideraron los componentes y factores ambientales susceptibles de ser afectados en las distintas etapas del proyecto, por lo que a continuación se describen los impactos negativos a generar y las medidas de prevención de los mismos:

A continuación se indican las medidas de Prevención y mitigación por etapa del proyecto (preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento), indicado a su vez si su aplicación representa una Prevención (P) o Mitigación (M) de impactos que se generen por la construcción y operación del sistema para transporte de gas natural.

**Tabla VI.1.1** Descripción de medidas de prevención y mitigación en la Preparación del sitio.

Componente ambiental	Descripción de Impacto	Medida	Tipo de medida	
			P <sup>1</sup>	M <sup>2</sup>
Aire	Generación de Polvos	Se trabajará sobre derechos de vía que en su mayor parte es pavimento.		X
		Circulación a baja velocidad.		X
	Generación de gases de combustión	Ejecución del programa de mantenimiento a los equipos de combustión interna.	X	
Ruido	Generación de ruido	Ejecución del programa de mantenimiento a los equipos y vehículos que generen ruido.	X	
	Alteración de la topografía local	El acondicionamiento del derecho de vía se realizará sobre derechos de vía existentes siguiendo la topografía de los mismos.		X
	Modificación superficial del suelo	Al término del proyecto se restaurará el pavimento a sus condiciones originales.		X
Suelo	Aumento de la erosión	Solo se circulará sobre derechos de vía de vialidades existentes.	X	
	Contaminación del suelo	Ejecución del programa de mantenimiento a maquinaria y vehículos para evitar derrames de hidrocarburos.	X	
		Ejecución de Procedimientos para el manejo integral de residuos.	X	
		Instalación de contenedores herméticos para el almacenamiento temporal de residuos.	X	

<sup>1</sup> P: Prevención

<sup>2</sup> M: Mitigación



Componente ambiental	Descripción de Impacto	Medida	Tipo de medida	
			P <sup>1</sup>	M <sup>2</sup>
Hidrología	Contaminación de cuerpos de agua	Ejecución de Procedimientos para el manejo integral de residuos	X	
		Instalación de contenedores herméticos para el almacenamiento temporal de residuos.	X	
		Uso de sanitarios portátiles para evitar la generación de aguas residuales.	X	
Paisaje	Alteración de la visibilidad	No se realizarán almacenes o construcciones temporales que afecten la visibilidad del paisaje.	X	
Flora	Afectación de hábitats naturales	Definición del trazo por derechos de vía de vialidades existentes para evitar afectación a vegetación.	X	
	Impacto a especies con alguna categoría de protección	Definición del trazo por derechos de vía de vialidades existentes para evitar afectación a vegetación.	X	
Fauna	Afectación de hábitats naturales	Recorridos de monitoreo y ahuyentamiento de fauna durante las actividades de preparación del sitio.		X
	Impacto a especies con alguna categoría de protección	Notificación a la PROFEPA en caso de encontrarse especies con algún estatus de conservación.	X	
Socioeconómico	Molestias a la comunidad	Instalación de señalamientos de seguridad.		X
		Trabajo sobre derechos de vía concurridos.	X	

Tabla VI.1.2 Descripción de medidas de prevención y mitigación en la Construcción del Proyecto.

Componente ambiental	Descripción de Impacto	Medida	Tipo de medida	
			P	M
Aire	Generación de Polvos	Se trabajará sobre derechos de vía que en su mayor parte es pavimento.		X
		Circulación a baja velocidad.		X
	Generación de gases de combustión	Ejecución del programa de mantenimiento a los equipos de combustión interna.	X	
Ruido	Generación de ruido	Ejecución del programa de mantenimiento a los equipos y vehículos que generen ruido.	X	
Suelo	Alteración de la topografía local	La excavación de la zanja se realizará siguiendo la topografía del lugar.		X
		Instalación de tubería mediante perforación direccional (solo en algunos tramos).		X
	Modificación superficial del suelo	El relleno de la zanja se realizará con el mismo material extraído.		X
	Aumento de la erosión	Solo se circulará sobre derechos de vía de vialidades existentes.	X	



Componente ambiental	Descripción de Impacto	Medida	Tipo de medida	
			P	M
	Contaminación del suelo	Ejecución del programa de mantenimiento a maquinaria y vehículos para evitar derrames de hidrocarburos.	X	
		Ejecución de Procedimientos para el manejo integral de residuos.	X	
		Instalación de contenedores herméticos para el almacenamiento temporal de residuos.	X	
Hidrología	Contaminación de cuerpos de agua	Uso de la perforación direccional para el cruce de cuerpos de agua.	X	
		Ejecución de Procedimientos para el manejo integral de residuos	X	
		Instalación de contenedores herméticos para el almacenamiento temporal de residuos.	X	
		Uso de sanitarios portátiles para evitar la generación de aguas residuales.	X	
Paisaje	Alteración de la visibilidad	No se realizarán almacenes o construcciones temporales que afecten la visibilidad del paisaje.	X	
Flora	Afectación de hábitats naturales	Se trabajará sobre derechos de vía de calles y carreteras concurridos.	X	
	Impacto a especies con alguna categoría de protección	Se trabajará sobre derechos de vía de calles y carreteras concurridos.	X	
Fauna	Afectación de hábitats naturales	Recorridos de monitoreo y ahuyentamiento de fauna durante las actividades de preparación del sitio.		X
		Se trabajará sobre derechos de vía de calles y carreteras concurridos.	X	
	Impacto a especies con alguna categoría de protección	Notificación a la PROFEPA en caso de encontrarse especies con algún estatus de conservación.	X	
		Se trabajará sobre derechos de vía de calles y carreteras concurridos.		X
Socioeconómico	Molestias a la comunidad	Instalación de señalamientos de seguridad.	X	
		Trabajo sobre derechos de vía concurridos.		

Tabla VI.1.3 Descripción de medidas de prevención y mitigación en la Operación del Proyecto.

Componente ambiental	Descripción de Impacto	Medida	Tipo de medida	
			P	M
Aire	Generación de Polvos	Ejecución del programa de mantenimiento a los vehículos de transporte.		X
		Circulación a baja velocidad dentro del derecho de vía.		X
	Generación de gases de combustión	Ejecución del programa de mantenimiento a los equipos de combustión interna.	X	



Componente ambiental	Descripción de Impacto	Medida	Tipo de medida	
			P	M
	Fugas de gas natural	Celajes diarios		X
		Sistema para transporte enterrado a no menos de 1 m de profundidad.	X	
		Sistema de protección catódica para protección anticorrosiva del ducto.	X	
		Instalación de válvulas de seccionamiento.		X
Suelo	Contaminación del suelo	Ejecución del programa de mantenimiento a maquinaria y vehículos para evitar derrames de hidrocarburos.	X	
		Ejecución de Procedimientos para el manejo integral de residuos.	X	
		Instalación de contenedores herméticos para el almacenamiento temporal de residuos.	X	
		Procedimiento para el manejo de residuos producto de las corridas de diablos.	X	
Flora	Transporte de gas natural	Celajes diarios		X
		Sistema para transporte enterrado a no menos de 1 m de profundidad.	X	
		Sistema de protección catódica para protección anticorrosiva del ducto.	X	
		Instalación de válvulas de seccionamiento.		X
Fauna	Transporte de gas natural	Celajes diarios		X
		Sistema para transporte enterrado a no menos de 1 m de profundidad.	X	
		Sistema de protección catódica para protección anticorrosiva del ducto.	X	
		Instalación de válvulas de seccionamiento.		X

La instalación del presente proyecto cuya finalidad es la de transportar gas natural, representa un impacto benéfico al factor ambiental socio económico, como proveedor de energía más limpia para consumo y como fuente de desarrollo para el sector industrial y comercial.

Las afectaciones originadas por las actividades de construcción, son consideradas como compatibles, ya que no generan impactos que trasciendan más allá de la duración que comprende dicha etapa.

Cabe mencionar que, las acciones implicadas en la mitigación y corrección de los impactos ambientales conllevan un conjunto de medidas de manejo, éstas son aquellas que pueden aplicarse durante las diversas etapas que comprende un proyecto y que tienen por objeto impedir, atenuar o compensar los efectos negativos ocasionados al medio o a las condiciones ambientales.

❖ **Objetivos y metas de las medidas de prevención y mitigación.**

La aplicación de las medidas propuestas se justifica por la necesidad de mantener un desarrollo económico equilibrado y acorde con las políticas de protección ambiental vigentes en el ámbito



nacional, y se deberán de considerar en todo momento para el alcance de los siguientes objetivos y metas:

- Establecer un proyecto sustentable en su etapa de construcción para dar suministro eficiente de gas natural a los socios comerciales y reactivar la economía en la región de Acapulco, Guerrero,
- Manejo adecuado de los residuos que serán generados conforme a la normatividad ambiental vigente,
- Prevenir la contaminación del suelo y subsuelo, así como evitar alteraciones en sus condiciones físicas y químicas,
- Prevención de la contaminación del aire atmosférico y la generación de ruido laboral,
- Evitar la alteración de los hábitats terrestres donde habiten especies de flora y fauna,
- Prevenir, reducir y controlar las situaciones de riesgo producto la distribución de gas natural por ductos.

Aunado a lo anterior se cuenta con procedimientos de operación y mantenimiento de manera general que serán aplicados durante la operación del proyecto, mismos que se indican a continuación:

- PO-OYM-OPE-08. Patrullaje de los sistemas de transporte.
- PO-OYM-OPE-09. Detección y localización de fugas.
- PO-OYM-OPE-10. Clasificación de fugas de gas Natural.
- PO-OYM-MANTTO-04. Medición de resistividad del suelo.
- PO-OYM-MANTTO-05. Toma de potencial entre tubería y suelo.
- PO-OYM-MANTTO-06. Revisión de aislamiento eléctrico en camisas.
- PO-OYM-MANTTO-07. Revisión de aislamiento eléctrico.
- PO-OYM-MANTTO-10. Calibración de espesores en instalaciones superficiales.
- PO-OYM-MANTTO-11. Manejo e instalación de tuberías de acero.
- PO-OYM-MANTTO-12. Mantenimiento a casetas de ERM.
- PO-OYM-MANTTO-14. Mantenimiento a válvulas reguladores instaladas en la ERM.
- PO-OYM-MANTTO-18. Pintado de instalaciones.
- PO-OYM-MANTTO-19. Garantizar la señalización de la franja de desarrollo del sistema.
- PO-OYM-MANTTO-20. Lavado de tuberías y accesorios en City Gates, ERM y cuarto de interconexión.
- PO-OYM-MANTTO-21. Limpieza a la franja de desarrollo del sistema.
- PO-OYM-MANTTO-25. Calibración de los transmisores multivariables.
- PO-OYM-MANTTO-26. Calibración del tablero y sensores de mezclas explosivas.
- PR-OYM-OPE-02. Programa de visitas a sistemas en operación.
- FR-OYM-OPE-02. Verificación de fugas de gas natural.
- FR-OYM-OPE-03. Verificación de conexión eléctrica ánodo-cables y ánodo-ánodo.
- FR-OYM-OPE-04. Verificación de instalación de poste de monitoreo y cupón.
- FR-OYM-OPE-05. Puesta en marcha del sistema de protección catódica por ánodos galvánicos.
- FR-OYM-MANTTO-04. Informe de calibración.
- FR-OYM-MANTTO-05. Etiqueta de calibración.
- FR-OYM-MANTTO-06. Reporte de medición de espesores.
- FR-OYM-MANTTO-07. Reporte de recubrimiento anticorrosivo.
- FR-OYM-MANTTO-09. Calibración de instrumentos.



## VI.2 Impactos Residuales.

Los impactos ambientales causados por el proyecto, de manera general, son temporales y de baja intensidad, por lo que pueden ser mitigados en su caso, compensados si se aplican las medidas mencionadas en el apartado anterior. Lo anterior permite asegurar que el desarrollo del proyecto es totalmente compatible con el equilibrio del entorno, ya que se trata de una zona de desarrollo impactada y por lo tanto los impactos residuales serán mínimos.

De igual forma, la ejecución de las medidas propuestas se hará a través del Programa de Vigilancia Ambiental correspondiente que se incluye en el **Anexo 6**.

El deterioro del paisaje del área en cuestión es evidente por las características propias de los factores ambientales y dinámica de los usos del suelo. El clima es un factor fundamental pues juega un papel muy importante en los procesos de otros factores como el suelo, la vegetación y las interacciones bióticas del ecosistema a un determinado intervalo de tiempo.

Los componentes del ecosistema en el sitio donde se implementará el proyecto actualmente, se encuentran alterados por actividades antropogénicas desarrolladas en el pasado reciente. Se considera que uno de los problemas más importantes de la región es debido principalmente a los aspectos siguientes:

I.- Actividades industriales.

II.- Las zonas agrícolas que se han extendido hasta dominar el paisaje; en amplias extensiones de riego permanente y de temporal.

III.- El crecimiento urbano ligado a la dinámica económica regional con zonas de industrias que generan materias primas o productos terminados para otras industrias o su consumo final en una macroregión.

Con lo observado y registrado se puede concluir que no hay vegetación de importancia para su conservación debido a la ampliación de la zona agrícola y el crecimiento urbano. Esta problemática se percibe en todas aquellas zonas agrícolas de temporal y pecuarias de pastizales inducidos que se desarrollan en terrenos con pendiente de moderada a fuerte.

El efecto que ejercerá el proyecto sobre la vegetación se prevé en gran parte sobre sitios de vegetación secundaria o sobre zonas donde predominan especies herbáceas como los pastizales y algunas especies anuales y consideradas como malezas cohabitando en áreas de cultivo por lo que su remoción no es una afectación que pueda considerarse como grave por la implementación del proyecto.

En congruencia con estas características que presenta el SA, la planeación para la instalación de los gasoductos se consideró aquellas zonas que presentarán un alto grado de perturbación, de forma que la inserción de la infraestructura necesaria para ejecutar el proyecto dentro del SA no modificará esencialmente las condiciones actuales, la mayor parte del trazo del gasoducto se insertará en derechos de vía existentes.



## VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

### VII.1 Pronósticos del escenario.

Para la comprensión del escenario ambiental que se va a intervenir con el proyecto, es necesario considerar que el sistema para transporte de gas natural tiene una magnitud, estructura y función, que interviene de forma limitada con el Sistema Ambiental. Considerando que su relación con el ambiente será diferente en cada etapa del proyecto (preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento). El proyecto no representa una barrera ni alteración para los procesos naturales, ya que no se modificará la topografía, ni la hidrología natural tanto superficial como subterránea.

La comprensión del sistema como un proyecto lineal, que conecta diferentes zonas de la región, con la finalidad de distribuir y entregar Gas Natural, desde una estación para descompresión hasta su consumo final en las instalaciones de los socios comerciales, representa una solución económica de suministro de combustible, además de generar un beneficio ambiental, al disminuir el volumen de contaminantes emitidos por las empresas que utilizan algún combustible derivado del petróleo, con lo cual se apoya a la economía del estado y ayuda a su continuidad, además de potencializarla con el energético.

#### VII.1.1 Pronósticos del escenario sin el proyecto.

La situación actual del municipio por donde quedará instalado el sistema para transporte de gas natural, presenta una integridad ecológica funcional media, y el escenario esperado hacia el ecosistema presente en el área de influencia del proyecto en caso de que éste no existiera, es la degradación paulatina de los componentes bióticos y abióticos, ya que a pesar de que esta región del estado se caracteriza por presentar un alto número en la biodiversidad de flora y fauna, estos componentes se han visto impactados negativamente por el crecimiento lento pero constante de las zonas urbanas y asentamientos irregulares, así como la creación de vías generales de comunicación, aunado al crecimiento de los terrenos dedicados a las actividades pecuarias por parte de los habitantes de las zonas rurales, y si bien, dichas actividades son a largo plazo, se considera que los impactos son permanentes y aun aplicando medidas de restauración no se podrán regenerar las características bióticas y abióticas de los ecosistemas presentes. Aunado a lo anterior, aunque el proyecto no se llevara a cabo, el suelo localizado dentro del derecho de vía de las carreteras donde se pretende instalar el sistema, así como de las demás vialidades, sufrirá un deterioro constante e impactos en su cobertura vegetal natural, ya que actualmente presentan impactos directos a la cobertura vegetal del mismo debido a la circulación vehicular y las actividades antrópicas de la región, así como por la erosión eólica; siguiendo esta tendencia de impactos, se puede hacer un pronóstico del escenario, que arroja una visión en la que el deterioro del sistema ambiental presente puede llegar a incrementarse paulatinamente, debido a las actividades antropogénicas. Así mismo, en el área de influencia directa del proyecto existen instalaciones industriales que emiten gases de efecto invernadero, por lo que, aunque no se instale el proyecto, éstas instalaciones continuarán causando desequilibrios en la calidad del aire de la región. Este mismo criterio se aplica para hacer un pronóstico de los impactos a la vegetación presente en el área de influencia del proyecto en caso de que éste no existiera, lo cual debido a las malas prácticas de conservación que se realizan en las zonas rurales de la región por parte de los habitantes, propicia una visión que muestra el deterioro de la vegetación natural debido a la deforestación y generación de residuos sólidos urbanos. Estas son actividades ajenas al proyecto, por lo que se determina que aunque no se realizará la instalación del gasoducto, el deterioro del sistema ambiental en su factor flora y suelo, seguirá en aumento de manera lenta y a largo plazo, si los habitantes de la zona, no se concientizan respecto a la conservación y cuidado de los recursos naturales.



## VII.1.2 Pronósticos del escenario con el proyecto sin medidas correctivas.

### **Factor Suelo.**

La alteración de la topografía local, la erosión generada, las características físicas, químicas y la contaminación del suelo por efecto de los trabajos de remoción de tierra para la apertura de la zanja donde aplique, y el uso de maquinaria para la instalación del sistema para transporte, son los principales impactos que por su magnitud afectarán el suelo en estas áreas. La contaminación de los suelos por efecto de derrames accidentales de combustibles y lubricantes durante las actividades de mantenimiento de la maquinaria y equipo, así como la posible disposición inadecuada de residuos y desechos de la operación, son otros impactos de menor extensión.

### **Factor Agua.**

Existen condiciones hidrológicas superficiales que pudieran ser afectadas temporalmente durante la obra civil dentro del área de influencia del proyecto, por lo que, en caso de no instaurarse medidas preventivas como la definición de la trayectoria del sistema para transporte y el uso de tecnología para el cruce direccional de cuerpos de agua, se podrán causar impactos a cuerpos de agua debido a la generación de residuos sólidos, en caso de disponerse accidentalmente directamente en las aguas superficiales, así como por la contaminación con hidrocarburos, lo cual puede llegar a causar la muerte a la fauna marina, así como daños a los habitantes que usan estos cuerpos de agua para sus actividades pecuarias.

### **Factor Aire.**

La contaminación al aire es un factor muy importante, ya que aunque la circulación de los vehículos automotores será intermitente, las emisiones de contaminantes a la atmósfera no serán constantes, sin embargo, en caso de no establecerse medidas preventivas para la generación de emisiones, éstas pueden llegar a causar una modificación en la calidad ambiental del aire presente en la región, lo cual puede ocasionar impactos directos en la salud de las personas y de los propios trabajadores de Gas Natural del Noroeste, S.A. de C.V.. Aunado a lo anterior, las emisiones de partículas sólidas por el levantamiento de polvos debido a la circulación vehicular, pueden llegar a causar impactos en la salud de los habitantes de los municipios por donde se proyectará el sistema para transporte de gas natural.

### **Factor Flora.**

La comunidad florística que se verá afectada durante la obra civil, será únicamente la que se localice dentro del área correspondiente al proyecto, ya que en dicha superficie es donde se realizará la apertura de la zanja, así como el movimiento de la maquinaria pesada y vehículos automotores. Los impactos a la vegetación serán únicamente en los derechos de vías de carreteras Federales y vialidades urbanas, ya que en algunos casos éstos se encuentran invadidos por relictos de la Selva y Bosque, así como pastizal natural; cabe mencionar, que si no se establecen medidas preventivas durante la obra civil del proyecto, los impactos a la vegetación podrían emigrar hacia otras zonas fuera del área superficial donde quedará instalado el proyecto, aumentando la severidad del impacto y por ende el deterioro del Sistema Ambiental.

Así mismo, la falta de medidas preventivas y de restauración de impactos, dificultará el grado de reversibilidad a las condiciones originales de la vegetación natural, ya que si bien, la flora silvestre puede llegar a crecer sobre el área donde se realizó la excavación del suelo, si no se realiza una compactación adecuada del suelo con el que se rellena la zanja, la cantidad de vegetación regenerada será deficiente. Lo anterior conlleva a que los impactos esperados a la comunidad florística sean irreversibles o no mitigables, ya que en caso de realizarse actividades de despalme, se



favorecerá el deterioro y la desintegración de un factor importante para las condiciones microclimáticas de la región.

### **Factor Fauna.**

La diversidad de la composición faunística no se verá alterada de manera significativa, ya que por las actividades del pasado y las efectuadas actualmente en las áreas aledañas al proyecto, aun cuando se ha modificado el hábitat natural, éste cambio ha sido gradual y en diferentes sectores del área del proyecto, lo que ha originado que las especies afectadas paulatinamente hayan emigrado hacia zonas aledañas. Aunado a lo anterior, no se detectaron especies listadas por la NOM-059-SEMARNAT-2010.

### **Factor Socioeconómico.**

Sin la aplicación de medidas preventivas, los impactos al sector social serán negativos debido a la movilización de maquinaria y obstrucción de vialidades, así como a la generación de ruido y de partículas sólidas. En cuanto a la economía, la operación del proyecto representa impactos positivos, ya que se promoverá el uso de un combustible más limpio que se traduzca en la reducción de gastos por mantenimiento en equipos industriales, y reducción de sanciones a las industrias por utilizar un combustible menos contaminante y amigable con el medio ambiente.

## **VII.1.3 Pronósticos del escenario con el proyecto considerando las medidas correctivas.**

### **Aire.**

Con la implementación de medidas de prevención, las emisiones de contaminantes a la atmósfera se verán reducidas y en su caso mitigadas durante la etapa de preparación del sitio y construcción del proyecto, ya que con la aplicación de un exhaustivo programa de mantenimiento preventivo, los motores de combustión interna de los vehículos y maquinaria pesada, estarán en óptimas condiciones en todo momento, asegurando su buen funcionamiento durante la operación de los mismos y la reducción de emisiones contaminantes, por lo que éstas se encontraran por debajo de los límites máximos permisibles establecidos en la normatividad ambiental vigente. Así mismo, con la aplicación de medidas preventivas como riego de las áreas de trabajo donde se tenga que realizar la apertura de la zanja y de las ventanas para las perforaciones direccionales, se mitigarán las emisiones por partículas sólidas (levantamiento de polvos), lo cual representa una reducción en el impacto hacia los habitantes por las molestias que puedan causar las emisiones de polvos.

Durante la etapa de operación y mantenimiento, pueden originarse emisiones fugitivas originadas por probables fugas de gas. La aplicación de medidas preventivas como: programa de vigilancia, recorridos de seguridad (celajes) y la aplicación de un programa para el mantenimiento preventivo, hará que los impactos a la atmósfera producto de fugas de gas natural sean mínimas y/o nulas.

### **Suelo.**

Las medidas de prevención propuestas para la realización de las actividades de construcción durante toda la obra civil del proyecto evitarán modificaciones importantes a las condiciones físicas del suelo y subsuelo, ya que en los tramos del sistema para transporte donde se realizará la apertura de una zanja, el relleno de ésta se realizará con el mismo material extraído producto de la excavación, con el objeto de que la recuperación del subsuelo sea lo más rápido posible, además de que con esto se disminuirá la generación de residuos sólidos.

Aunado a lo anterior, con la propuesta de instalación del sistema para transporte de gas natural dentro del derecho de vía de carreteras existentes, se evitará impactar negativamente al suelo



natural que presente gran concentración de vegetación, ya que las condiciones del suelo dentro de los derechos de vía ya indicados, son favorables para la instalación del sistema para transporte de gas natural, debido a que se encuentran libres de vegetación y presentan la acumulación de residuos, por lo que también, con las medidas de prevención propuestas, se evitará aumentar el grado de deterioro del suelo y subsuelo presentes, además de que con la instalación de contenedores para el almacenamiento de residuos se evitarán los impactos ambientales por la generación de residuos sólidos urbanos.

### **Agua.**

Durante la etapa de construcción no se afectarán cuerpos de agua, ya que como medida preventiva, desde la definición del trazo se consideró realizar el cruce direccional de este tipo de recursos hídricos, lo cual permite la instalación de ductos sin causar afectaciones a los cauces naturales.

La satisfacción de necesidades de agua, será proporcionado por una empresa distribuidora (agua potable y de servicios para equipos), permitiendo pronosticar ningún cambio en los aspectos hidrológicos del proyecto, debido a que durante la etapa de construcción se utilizarán materiales que permitan la infiltración del agua pluvial no se afectará la integridad de la hidrología subterránea de la región.

### **Flora y Fauna.**

Con la aplicación de medidas preventivas durante la obra civil del proyecto, se minimizarán los impactos significativos hacia la cobertura vegetal existente en el área de influencia, ya que son altos los impactos generados hacia este factor dentro del derecho de vía de las carreteras existentes, debido a las actividades antropogénicas de la región, sin embargo, como parte de la responsabilidad de la empresa promovente del proyecto, se tiene contemplado la realización de actividades de reforestación al término de la obra del mismo, con el objeto de promover la restauración de las condiciones florísticas originales de la zona, y que el paisaje presente, conserve la calidad de sus características naturales y no se vea ampliamente impactado por la instalación del sistema para transporte de gas natural.

En lo que respecta a la fauna silvestre, ésta no se verá afectada por las actividades del proyecto durante la obra civil y operación del mismo, ya que durante los recorridos en campo por el área donde se instalará el sistema, no se logró visualizar fauna de gran importancia, ya que sólo se constató la presencia de fauna doméstica (gatos, perros y aves) en los alrededores del proyecto, lo anterior, es producto de las actividades antropogénicas de la zona, ya que el ruido generado por el tránsito vehicular ha provocado el desplazamiento de las especies silvestres a áreas lejanas de dichas actividades antrópicas, por lo que durante la instalación del proyecto no se causarán impactos negativos hacia este factor.

Sin embargo, se pondrá especial atención durante la obra civil del proyecto para que en caso de toparse con algún individuo de anfibio o reptil, éste pueda ser rescatado y reubicado hacia zonas aledañas y seguras del proyecto.

### **Factor Socioeconómico.**

El impacto esperado en la construcción del proyecto, cae en parte en aspectos poblacionales. Las medidas preventivas y de mitigación, están orientadas a atenuar las molestias ocasionadas a la población durante la etapa de construcción. Una vez terminada esta etapa, se estima volver de manera inmediata a las características iniciales. Durante la operación del proyecto, se aplicarán medidas de seguridad rigurosas para asegurar la integridad mecánica de los gasoductos que conformarán todo el sistema para transporte de gas natural, con el objeto de descartar cualquier anomalía que pueda ocasionar una fuga y posteriormente un chorro de fuego o una explosión no



confinada, eventos que pueden llegar a causar graves daños en la integridad física de las poblaciones aledañas al sistema para transporte.

## **VII.2 Programa de Vigilancia Ambiental**

Para la implementación de las medidas preventivas y de mitigación, se requiere establecer un programa de vigilancia ambiental, el cual permitirá medir el avance y conocer el resultado de las actividades correctivas realizadas, para en su momento corregir o modificar en campo, las situaciones que no garanticen los resultados programados.

A partir de la definición de las actividades, se establece el programa para garantizar el cumplimiento de las medidas de mitigación establecidas y la periodicidad de supervisión de las mismas, así como el procedimiento de supervisión para verificar el cumplimiento de éstas y el procedimiento para la realización de correcciones y ajustes necesarios.

Aunado a lo anterior, se elaborará y aplicará el procedimiento que incluya las actividades para establecer el indicador que garantice el cumplimiento de las medidas de mitigación, además de la periodicidad de supervisión de las mismas, así como el procedimiento de supervisión para el cumplimiento de dichas actividades.

La Promovente, debido a las características del proyecto, tiene la responsabilidad de instaurar la figura del inspector ambiental, con el fin de que supervise la ejecución de las actividades hasta la conclusión del proyecto.

Durante la etapa de construcción del proyecto, la empresa se apegará y cumplirá con los requerimientos de la norma **NOM-129-SEMARNAT-2006** "Redes de distribución de gas natural", así mismo, en el período de operación y mantenimiento del sistema para transporte de gas natural e instalaciones asociadas, las actividades deberán estar sujetas a las revisiones y cuidados de su integridad, tal como lo marca la norma **NOM-007-SECRE-2010**. La observación de deslaves, movimientos de tierra, obras de construcciones cercanas al gasoducto, y en general, actividades ajenas a su cometido deberán evaluarse para la definición de riesgos potenciales para su operación, así como definir el procedimiento de construcción e instalación.

El programa de monitoreo o vigilancia ambiental se realizará periódicamente en el transcurso de los primeros cinco años de vida del proyecto, el cual consistirá en un recorrido trimestral por la zona del proyecto para observar posibles situaciones anómalas. El programa de monitoreo contempla los siguientes objetivos: Asegurar que las medidas preventivas y de mitigación contribuyan eficiente y oportunamente a la protección y reforestación de los impactos generados por el proyecto. Identificación de situaciones adversas en cuanto a la posible afectación de alguno de los elementos del ecosistema causado por el establecimiento del proyecto.

*Para mayor detalle, Ver Programa de Vigilancia Ambiental en **Anexo 6**.*

## **VII.3 Conclusiones**

La instalación del sistema para transporte de gas natural promovido por Gas Natural del Noroeste para dar suministro a los socios comerciales, representa un impacto benéfico al factor ambiental socio económico, como proveedor de energía más limpia para consumo y como fuente de desarrollo para el sector comercial, habitacional e industrial.



Las afectaciones originadas por las actividades de construcción, son consideradas como compatibles, ya que no generan impactos que trasciendan más allá de la duración que comprende dicha etapa.

En lo que se refiere a la matriz de impactos para este proyecto, se deduce que los factores del medio ambiente que tienen mayor susceptibilidad de afectación son suelo, flora y fauna, en segundo lugar el medio perceptual para el elemento paisaje, junto con el poblacional en el factor ambiental relativo al medio económico.

Como resultado de la aplicación de la matriz de impacto – desarrollo, utilizando los criterios para el llenado de la misma y para la interpretación de los datos, se obtiene que el valor arrojado para la evaluación de los factores más relevantes y susceptibles de impactos indicados en el párrafo anterior, es de 55 impactos negativos.

Si bien puede considerarse alto el valor, hay que tomar en cuenta que la mayoría de éstos impactos radica en la etapa de preparación del sitio y obra civil del proyecto, además de que se consideran como no relevantes, ya que solo se generarán de manera temporal y podrán ser mitigados con la aplicación de las medidas propuestas en el Capítulo V de la presente MIA; así mismo su impacto al ambiente no representa un cambio de gran magnitud en sus características físicas, ni pone en riesgo la extinción de la flora o fauna del área de influencia en estudio.

Por lo descrito anteriormente, se concluye que los beneficios que traerá la instalación y puesta en marcha del sistema para transporte de gas natural, son mayores a los efectos negativos que se ocasionarán por las actividades de preparación del sitio y construcción, ya que habrá una gran contribución hacia el sector socio económico e industrial de la zona en estudio, debido a la creación de empleos para los habitantes de los municipios donde se instalará el sistema para transporte de gas natural, además se aplicarán medidas de prevención y mitigación para la compensación de impactos negativos ocasionados.



## **CAPÍTULO VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES.**

### **VIII.1. Formatos de Presentación.**

Para la solicitud de la evaluación del presente proyecto se presenta un ejemplar en original impreso y 4 copias en respaldo electrónico del Manifiesto de Impacto Ambiental, sector petrolero, modalidad particular.

#### **VIII.1.1 Planos Definitivos.**

Los planos de ubicación del proyecto se incluyen en el **Anexo 1** del presente Manifiesto de Impacto Ambiental. Así mismo, cada uno de los mapas, croquis y planos referentes a la identificación de los componentes Bióticos y Abióticos de la región donde se localizará el sistema para transporte de gas natural, se incluyen en cada uno de los capítulos del presente informe.

#### **VIII.1.2 Fotografías.**

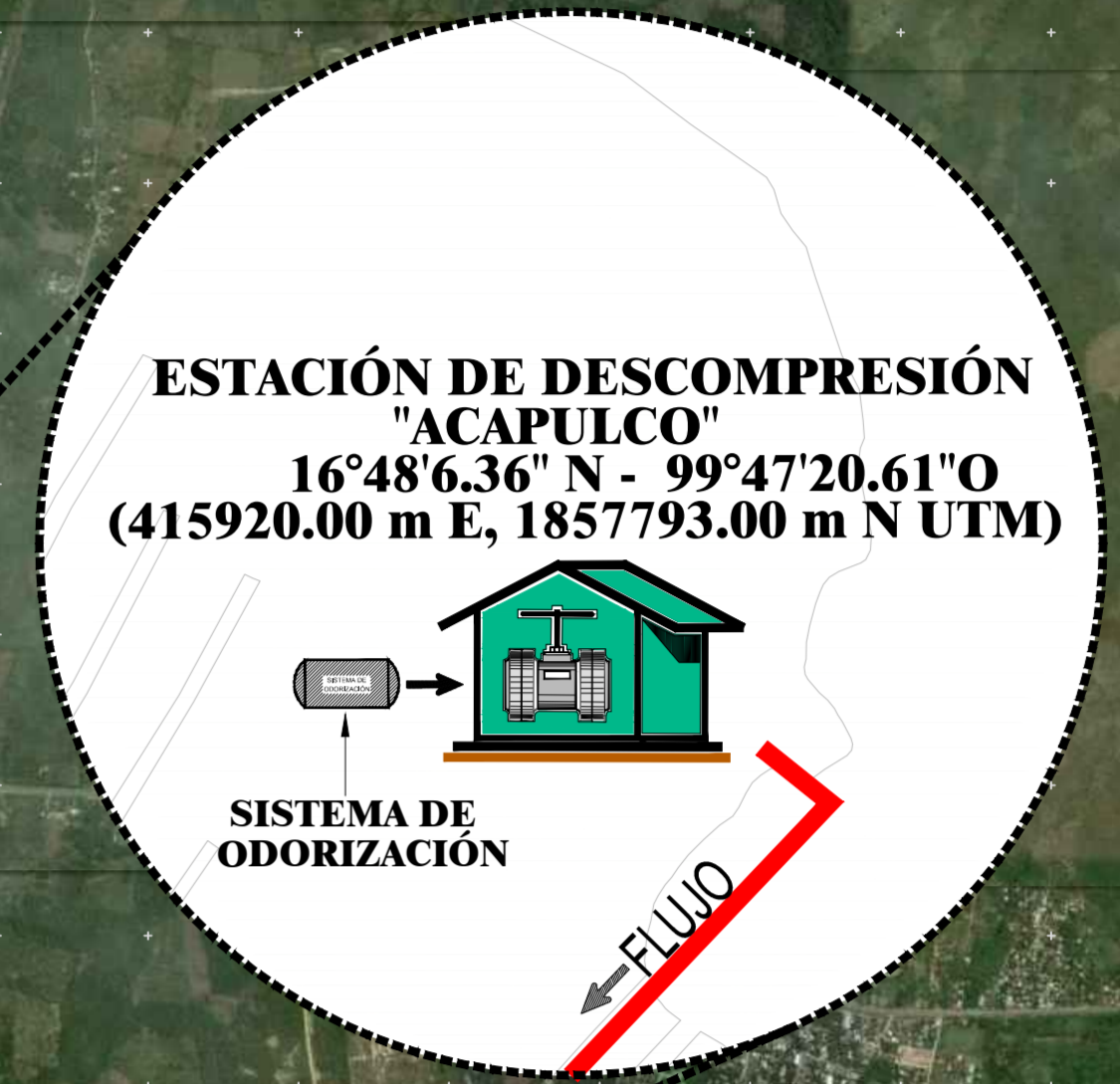
Las fotografías del proyecto se incluyen en el **Anexo 7**.

#### **VIII.1.3 Videos.**

Durante los trabajos en campo para la realización del presente Manifiesto de Impacto Ambiental, no se realizaron videograbaciones de las áreas donde se localizará el sistema para transporte de gas natural.



JUAN R. ESCUDERO



NOTAS:

- 1. Claves de localización: Las claves de localización por donde pasará un ducto deberá ser en conformidad con lo siguiente:
- 2. Localización clase 1: El área urbana que cuenta con calles y sus construcciones para ocupación humana.
- 3. Localización clase 2: El área urbana con más de diez y hasta cuarenta y cinco construcciones para ocupación humana.
- 4. Localización clase 3: El área urbana que cuenta con cuarenta y seis construcciones o más para ocupación humana.
- 5. Localización clase 4: El área urbana que cuenta con más de diez y hasta cuarenta y cinco construcciones para ocupación humana.
- 6. Localización clase 5: El área urbana que cuenta con cuarenta y seis construcciones o más para ocupación humana.
- 7. Localización clase 6: El área urbana que cuenta con más de diez y hasta cuarenta y cinco construcciones para ocupación humana.
- 8. Localización clase 7: El área urbana que cuenta con cuarenta y seis construcciones o más para ocupación humana.
- 9. Localización clase 8: El área urbana que cuenta con cuarenta y seis construcciones o más para ocupación humana.
- 10. Localización clase 9: El área urbana que cuenta con cuarenta y seis construcciones o más para ocupación humana.
- 11. Localización clase 10: El área urbana que cuenta con cuarenta y seis construcciones o más para ocupación humana.
- 12. Localización clase 11: El área urbana que cuenta con cuarenta y seis construcciones o más para ocupación humana.
- 13. Localización clase 12: El área urbana que cuenta con cuarenta y seis construcciones o más para ocupación humana.
- 14. Localización clase 13: El área urbana que cuenta con cuarenta y seis construcciones o más para ocupación humana.
- 15. Localización clase 14: El área urbana que cuenta con cuarenta y seis construcciones o más para ocupación humana.
- 16. Localización clase 15: El área urbana que cuenta con cuarenta y seis construcciones o más para ocupación humana.
- 17. Localización clase 16: El área urbana que cuenta con cuarenta y seis construcciones o más para ocupación humana.
- 18. Localización clase 17: El área urbana que cuenta con cuarenta y seis construcciones o más para ocupación humana.
- 19. Localización clase 18: El área urbana que cuenta con cuarenta y seis construcciones o más para ocupación humana.
- 20. Localización clase 19: El área urbana que cuenta con cuarenta y seis construcciones o más para ocupación humana.
- 21. Localización clase 20: El área urbana que cuenta con cuarenta y seis construcciones o más para ocupación humana.

Claves de Localización "Acapulco"

NORMA Oficial Mexicana NOM-007-SECRE-2010, Transporte de gas natural (gasera y metano) a la NOM-007-SECRE-1988, Transporte de gas natural.

La clave de localización para el gasoducto "ACAPULCO" así como sus derivaciones se han determinado como Localización Clase A, (indicado en la Norma Oficial Mexicana NOM-007-SECRE-2010, en su numeral 7.4, Claves de Localización, para asegurar el máximo nivel de seguridad en el gasoducto).

El asentamiento a lo largo de la trayectoria del Gasoducto y de las derivaciones se realizó a una (100) metros con anterioridad al punto de localización, así como un registro de campo realizado por personal de la compañía.

CUADRO DE LONGITUDES

CARACTERÍSTICAS DE TUBERÍA	LONGITUD
GTO. DE AC. DN "200" MM (8"30)	39,569 ML
GTO. DE PE. DN "100" MM (4"00)	10,748 ML
GTO. DE PE. DN "75" MM (3"00)	30,316 ML
GTO. DE PE. DN "50" MM (2"00)	2,159 ML
GTO. DE PE. DN "38" MM (1"50)	4,280 ML
LONGITUD TOTAL:	87,072 ML

SIMBOLOGÍA GENERAL:

SIMBOLO	DESCRIPCIÓN
	CLASE DE LOCALIZACIÓN 4
	ESTACIÓN DE DESCOMPRESIÓN (PROYECTO)
	ESTACIÓN DE REGULACIÓN
	VÁLVULA DE SECCIONAMIENTO DE ACERO AL CARBÓN (PLANTA)
	LÍMITE MUNICIPAL ACAPULCO GUERRERO
	FLUJO
	LÍMITE MUNICIPAL
	LÍMITE ESTATAL

CONTROL DE REVISIONES:

REV.	FECHA	ELABORADO	DESCRIPCIÓN	REVISADO	APROBADO
A	15/04/17	ESDT	REVISIÓN INTERNA	ALBR	GAIS
B	15/04/17	ESDT	PARA INFORMACIÓN	GAIS	LESD
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-

TÍTULO DE PERMISO: SISTEMA DE TRANSPORTE DE GAS NATURAL DE ACCESO ABIERTO

NÚMERO Y NOMBRE DEL PERMISO: 1714/ ACAPULCO.

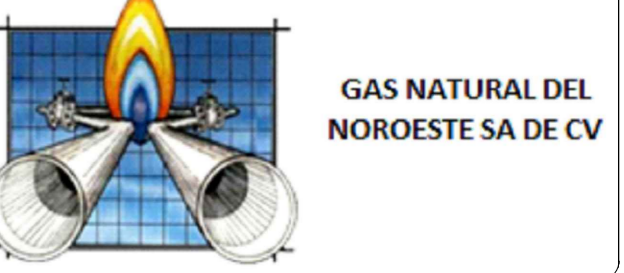
NÚMERO DE PLANO: GNN-GUE-ACA-ASEA-GRAL-CL-17\_04

NOMBRE DE PLANO: PLANTA GENERAL DE PROYECTO ACAPULCO, GUERRERO CLASES DE LOCALIZACIÓN

Nombre de personas físicas: Art. 116 párrafo primero de la LGTAIP y 113 fracción de la LFTAIP.

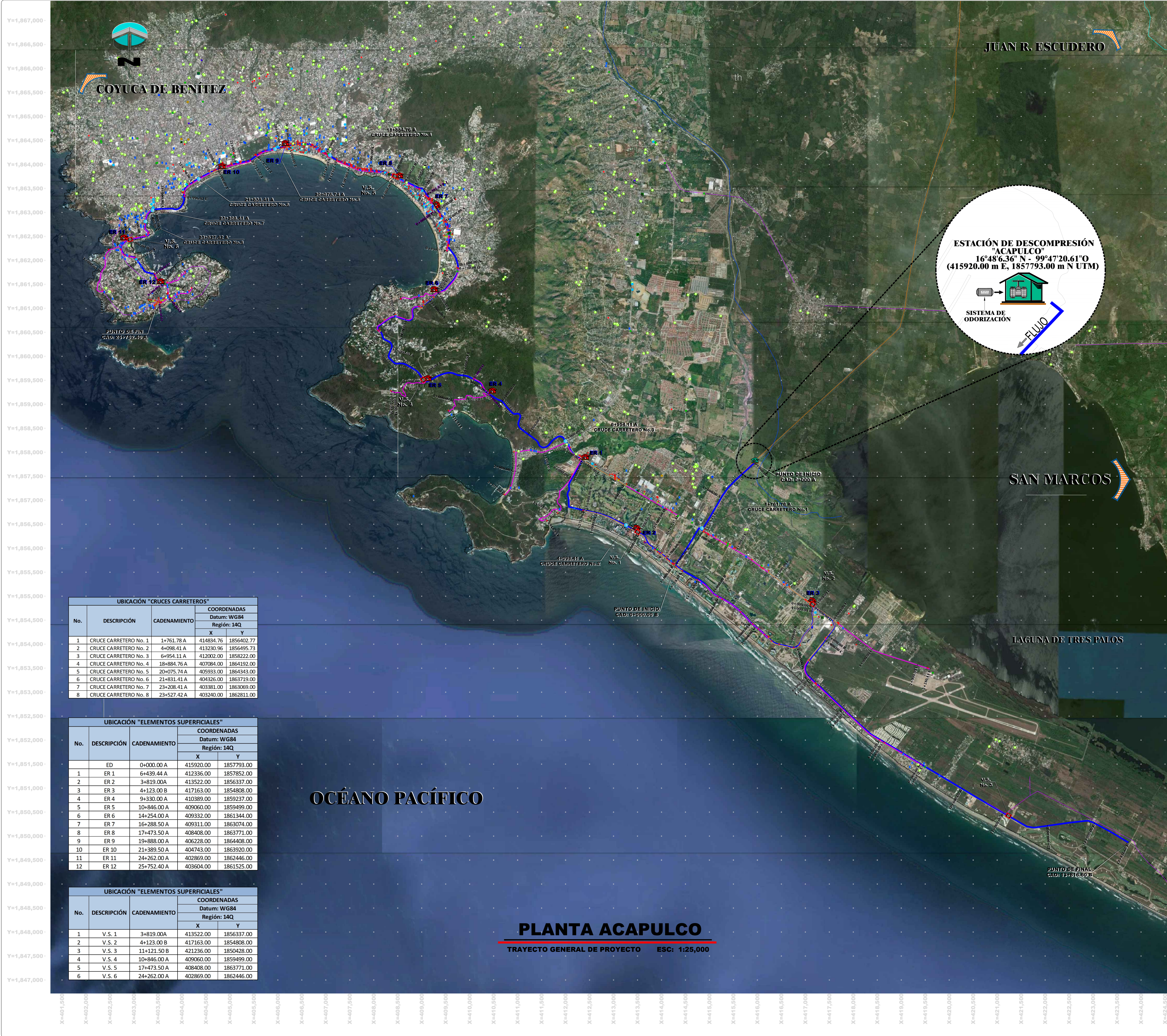
PLAN DE TORREÓN, COAHUILA, ABRIL / 2017

ESCALA	UNIDAD	REVISIÓN
1:25,000	METROS	A



**PLANTA ACAPULCO**  
TRAYECTO GENERAL DE PROYECTO ESC: 1:25,000

X=401,500 X=402,000 X=402,500 X=403,000 X=403,500 X=404,000 X=404,500 X=405,000 X=405,500 X=406,000 X=406,500 X=407,000 X=407,500 X=408,000 X=408,500 X=409,000 X=409,500 X=410,000 X=410,500 X=411,000 X=411,500 X=412,000 X=412,500 X=413,000 X=413,500 X=414,000 X=414,500 X=415,000 X=415,500 X=416,000 X=416,500 X=417,000 X=417,500 X=418,000 X=418,500 X=419,000 X=419,500 X=420,000 X=420,500 X=421,000 X=421,500 X=422,000 X=422,500 X=423,000 X=423,500 X=424,000 X=424,500



NOTAS

ZONA DE RIESGO	
	CENTRO DE ESTUDIO
	CENTRO COMERCIAL
	CENTRO DE ASISTENCIA MÉDICA
	INSTALACIÓN DEPORTIVA
	PLAZA
	IGLESIA
	MERCADO
	GASOLINERA
	HOTEL

CUADRO DE LONGITUDES	
CARACTERÍSTICAS DE TUBERÍA	LONGITUD
GTO. DE AC. DN 200 MM (4"6)	30,269 ML
GTO. DE PE. DN 100 MM (4"0)	10,748 ML
GTO. DE PE. DN 75 MM (3"0)	30,316 ML
GTO. DE PE. DN 50 MM (2"0)	2,159 ML
GTO. DE PE. DN 38 MM (1"5)	4,260 ML
<b>LONGITUD TOTAL:</b>	<b>87,852 ML</b>

SIMBOLOGÍA GENERAL	
	GTO. DE AC. DN 200 MM (4"6)
	GTO. DE PE. DN 100 MM (4"0)
	GTO. DE PE. DN 75 MM (3"0)
	GTO. DE PE. DN 50 MM (2"0)
	GTO. DE PE. DN 38 MM (1"5)
	ESTACIÓN DE DESCOMPRESIÓN (PROYECTO)
	ESTACIÓN DE REGULACIÓN
	VÁLVULA DE SECCIONAMIENTO DE ACERO AL CARBÓN (PLANTA)
	LÍMITE MUNICIPAL ACAPULCO GUERRERO
	FLUJO
	LÍMITE MUNICIPAL
	LÍMITE ESTATAL
	CARRETERAS ESTATALES
	CARRETERAS FEDERALES
	RIOS / ARROYOS
	CRUCE DE CARRETERAS
	CLIENTE COMERCIAL

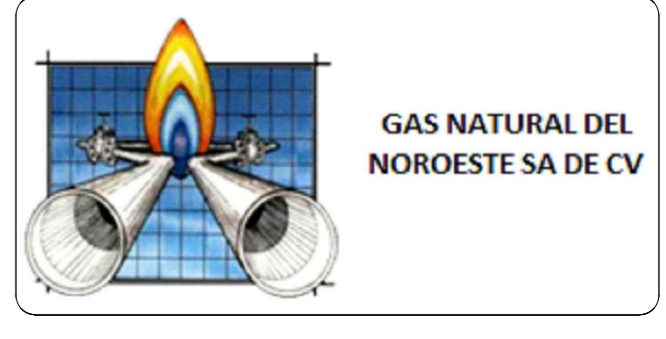
CONTROL DE REVISIONES				
REV	FECHA	AUTORIZADO	DESCRIPCIÓN	REVISOR
A	15/04/17	DRST	REVISIÓN INTERNA	HLBR
C	15/04/17	DRST	PARA INFORMACIÓN	GLAS
-	-	-	-	-
-	-	-	-	-

TÍTULO DE PROYECTO: SISTEMA DE TRANSPORTE DE GAS NATURAL DE ACCESO ABIERTO  
 NÚMERO Y NOMBRE DE PROYECTO: 1714/ ACAPULCO.  
 NO. DE PLANO: GNN-GUE-ACA-ASEA-GRAL-CR-17\_01  
 NOMBRE DE PLANO:

PLANTA GENERAL DE PROYECTO ACAPULCO, GUERRERO CRUCE DE CARRETERAS

Nombres de personas físicas ART. 116 párrafo primero de la LGTAIP y 113 fracción I de la LFTAIIP

ELABORADO POR: TORREÓN, COAHUILA, ABRIL / 2017  
 ESCALA: 1:25,000 METROS



UBICACIÓN "CRUCES CARRETEROS"				
No.	DESCRIPCIÓN	CADENAMIENTO	COORDENADAS	
			Datum: WG84 Región: 14Q	
			X	Y
1	CRUCE CARRETERO No. 1	1+761.78 A	414834.76	1856402.77
2	CRUCE CARRETERO No. 2	4+098.41 A	413230.96	1856495.73
3	CRUCE CARRETERO No. 3	6+954.11 A	412002.00	1858222.00
4	CRUCE CARRETERO No. 4	18+884.76 A	407084.00	1864192.00
5	CRUCE CARRETERO No. 5	20+075.74 A	405933.00	1864343.00
6	CRUCE CARRETERO No. 6	21+831.41 A	404326.00	1863719.00
7	CRUCE CARRETERO No. 7	23+208.41 A	403381.00	1863069.00
8	CRUCE CARRETERO No. 8	23+527.42 A	403240.00	1862811.00

UBICACIÓN "ELEMENTOS SUPERFICIALES"				
No.	DESCRIPCIÓN	CADENAMIENTO	COORDENADAS	
			Datum: WG84 Región: 14Q	
			X	Y
	ED	0+000.00 A	415920.00	1857793.00
1	ER 1	6+439.44 A	412336.00	1857852.00
2	ER 2	3+819.00A	413522.00	1856337.00
3	ER 3	4+123.00 B	417163.00	1854808.00
4	ER 4	9+330.00 A	410389.00	1859237.00
5	ER 5	10+846.00 A	409060.00	1859499.00
6	ER 6	14+254.00 A	409332.00	1861344.00
7	ER 7	16+288.50 A	409311.00	1863074.00
8	ER 8	17+473.50 A	408408.00	1863771.00
9	ER 9	19+888.00 A	406228.00	1864408.00
10	ER 10	21+389.50 A	404743.00	1863920.00
11	ER 11	24+262.00 A	402869.00	1862446.00
12	ER 12	25+752.40 A	403604.00	1861525.00

UBICACIÓN "ELEMENTOS SUPERFICIALES"				
No.	DESCRIPCIÓN	CADENAMIENTO	COORDENADAS	
			Datum: WG84 Región: 14Q	
			X	Y
1	V.S. 1	3+819.00A	413522.00	1856337.00
2	V.S. 2	4+123.00 B	417163.00	1854808.00
3	V.S. 3	11+121.50 B	421236.00	1850428.00
4	V.S. 4	10+846.00 A	409060.00	1859499.00
5	V.S. 5	17+473.50 A	408408.00	1863771.00
6	V.S. 6	24+262.00 A	402869.00	1862446.00

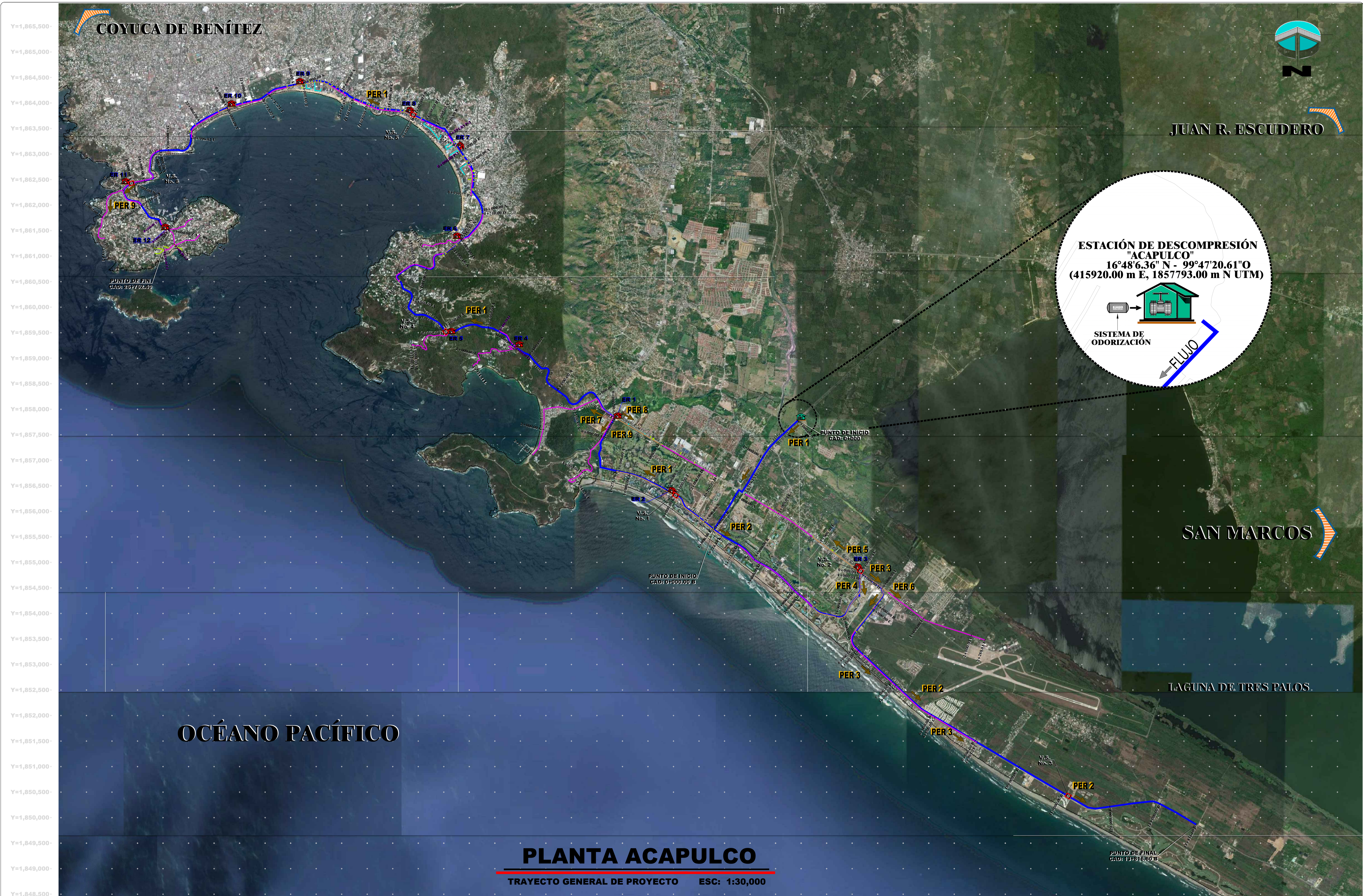
OCÉANO PACÍFICO

# PLANTA ACAPULCO

TRAYECTO GENERAL DE PROYECTO ESC: 1:25,000

Y=1,867,000  
Y=1,866,500  
Y=1,866,000  
Y=1,865,500  
Y=1,865,000  
Y=1,864,500  
Y=1,864,000  
Y=1,863,500  
Y=1,863,000  
Y=1,862,500  
Y=1,862,000  
Y=1,861,500  
Y=1,861,000  
Y=1,860,500  
Y=1,860,000  
Y=1,859,500  
Y=1,859,000  
Y=1,858,500  
Y=1,858,000  
Y=1,857,500  
Y=1,857,000  
Y=1,856,500  
Y=1,856,000  
Y=1,855,500  
Y=1,855,000  
Y=1,854,500  
Y=1,854,000  
Y=1,853,500  
Y=1,853,000  
Y=1,852,500  
Y=1,852,000  
Y=1,851,500  
Y=1,851,000  
Y=1,850,500  
Y=1,850,000  
Y=1,849,500  
Y=1,849,000  
Y=1,848,500  
Y=1,848,000  
Y=1,847,500  
Y=1,847,000

X=401,500  
X=402,000  
X=402,500  
X=403,000  
X=403,500  
X=404,000  
X=404,500  
X=405,000  
X=405,500  
X=406,000  
X=406,500  
X=407,000  
X=407,500  
X=408,000  
X=408,500  
X=409,000  
X=409,500  
X=410,000  
X=410,500  
X=411,000  
X=411,500  
X=412,000  
X=412,500  
X=413,000  
X=413,500  
X=414,000  
X=414,500  
X=415,000  
X=415,500  
X=416,000  
X=416,500  
X=417,000  
X=417,500  
X=418,000  
X=418,500  
X=419,000  
X=419,500  
X=420,000  
X=420,500  
X=421,000  
X=421,500  
X=422,000  
X=422,500  
X=423,000  
X=423,500  
X=424,000  
X=424,500



NOTAS:



**PLANTA ACAPULCO**  
 TRAYECTO GENERAL DE PROYECTO ESC: 1:30,000

CUADRO DE LONGITUDES:

CARACTERÍSTICAS DE TUBERÍA	LONGITUD
GTO. DE AC. DN 200 MM (8"Ø)	39,569 ML
GTO. DE PE. DN 100 MM (4"Ø)	10,746 ML
GTO. DE PE. DN 75 MM (3"Ø)	30,316 ML
GTO. DE PE. DN 50 MM (2"Ø)	2,159 ML
GTO. DE PE. DN 38 MM (1 1/2"Ø)	4,260 ML
<b>LONGITUD TOTAL:</b>	<b>87,052 ML</b>

SIMBOLOGÍA GENERAL:

SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	GTO. DE AC. DN 200 MM (8"Ø)
	GTO. DE PE. DN 100 MM (4"Ø)
	GTO. DE PE. DN 75 MM (3"Ø)
	GTO. DE PE. DN 50 MM (2"Ø)
	GTO. DE PE. DN 38 MM (1 1/2"Ø)
	ESTACIÓN DE DESCOMPRESIÓN (PROYECTADA)
	ESTACIÓN DE REGULACIÓN
	VÁLVULA DE SECCIONAMIENTO DE ACERO AL CARBÓN (PLANTA)
	LÍMITE MUNICIPAL ACAPULCO GUERRERO
	LÍMITE MUNICIPAL
	LÍMITE ESTATAL

CONTROL DE REVISIONES:

REV.	FECHA	ELABORÓ	REVISÓ	DESCRIPCIÓN	ALBER	AFORNO
A	15/04/17	DRST	REVISIÓN INTERNA	KLBR	GIAS	
C	15/04/17	DRST	PARA INFORMACIÓN	GIAS	LIBRO	

TÍTULO DE PERMISO:  
 SISTEMA DE TRANSPORTE DE GAS NATURAL DE ACCESO ABIERTO

NÚMERO Y NOMBRE DE PROYECTO:  
 1714/ ACAPULCO.

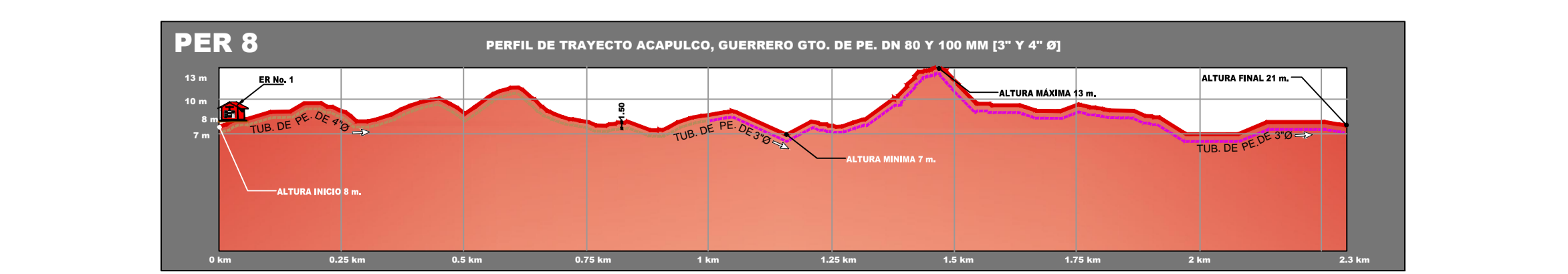
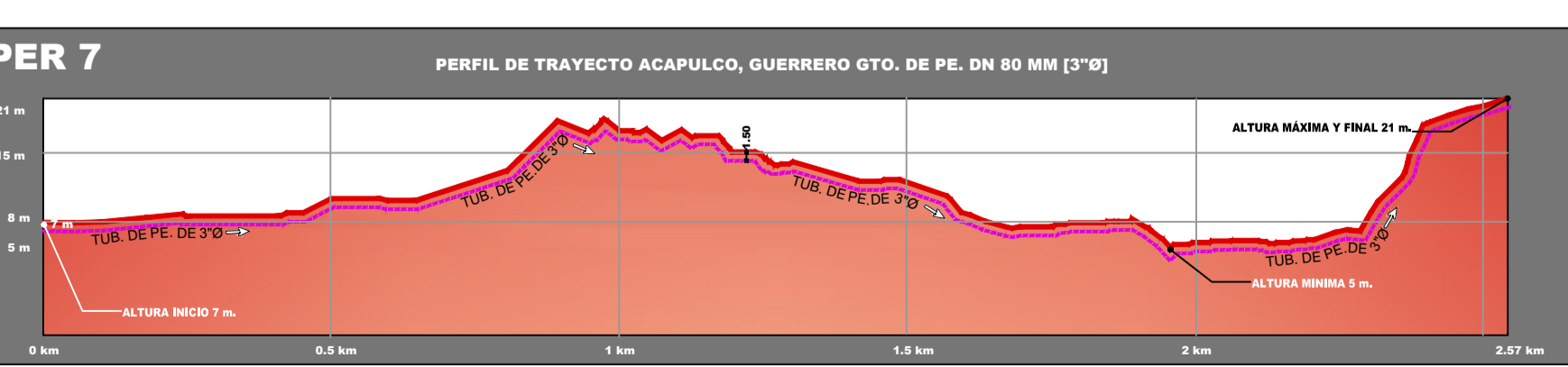
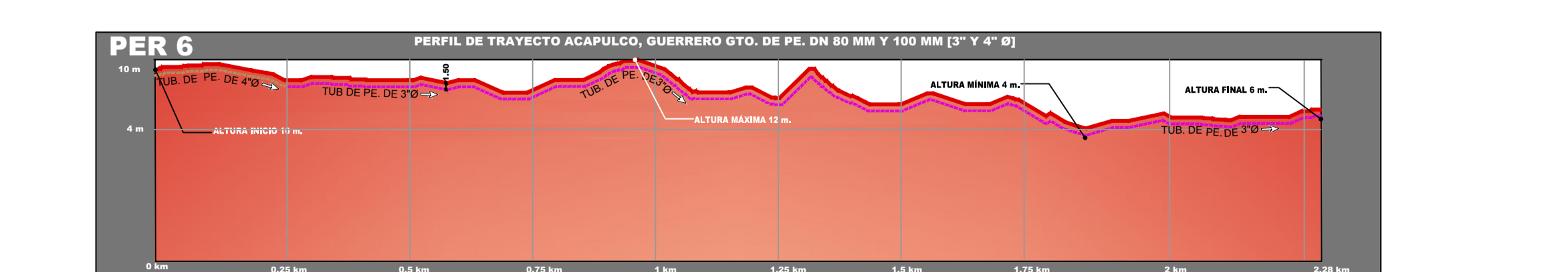
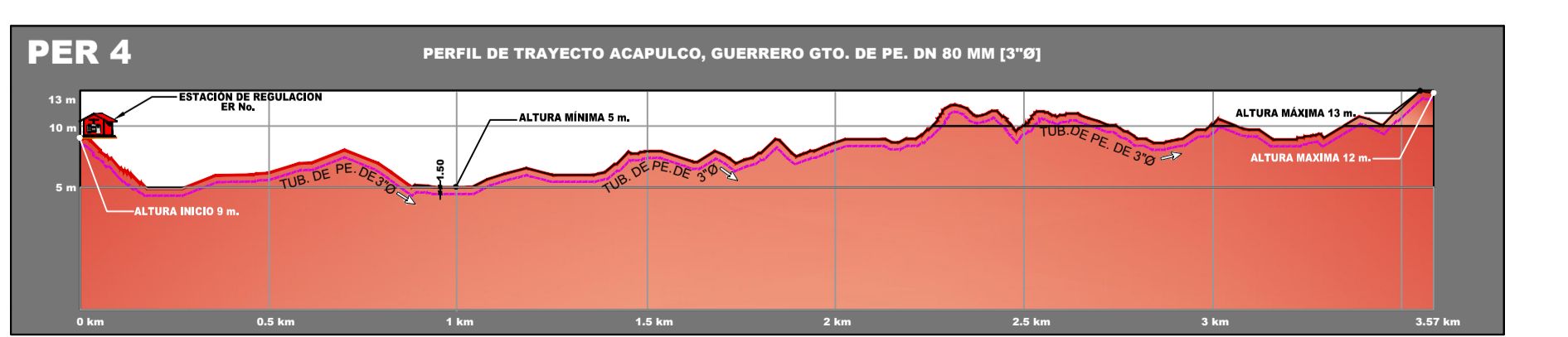
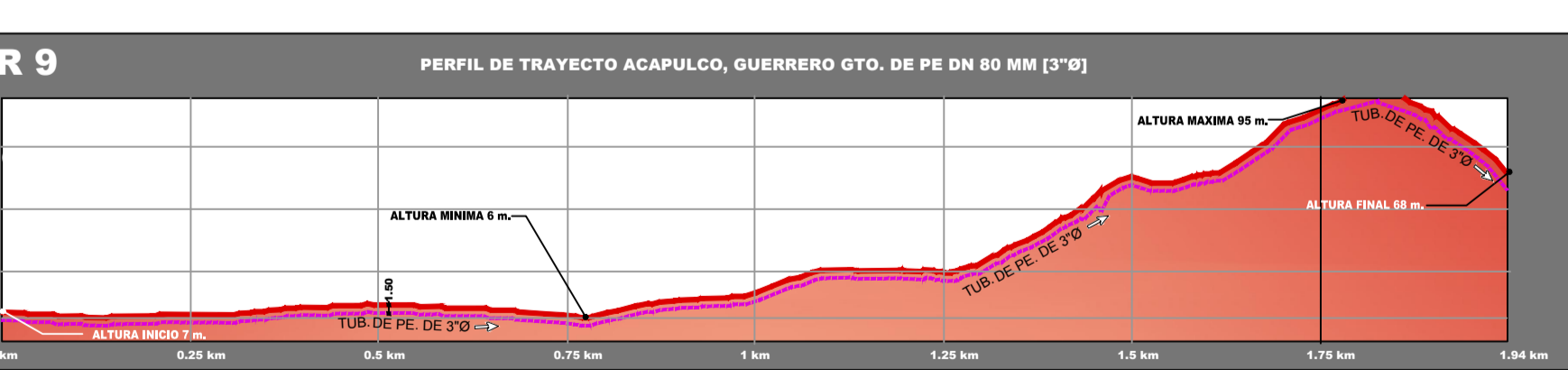
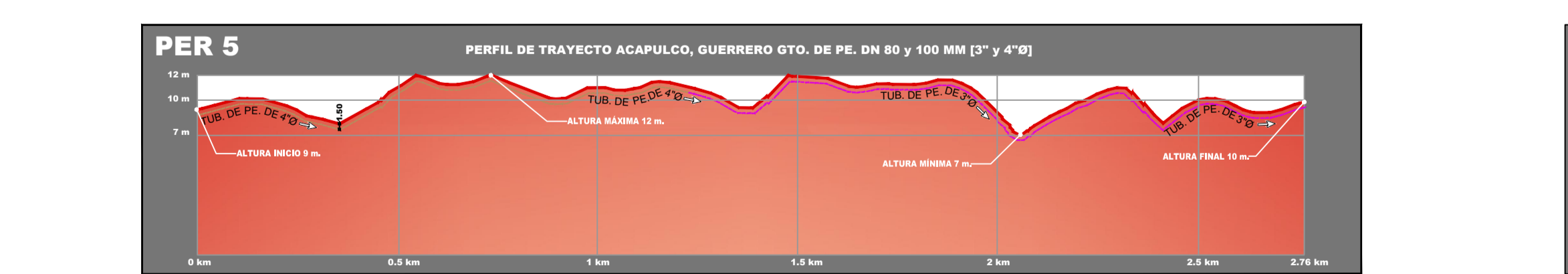
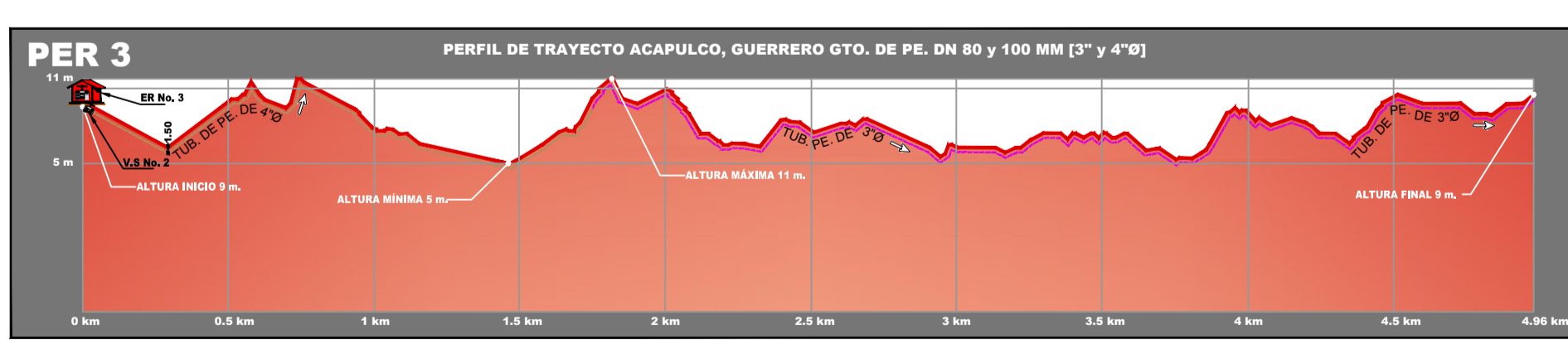
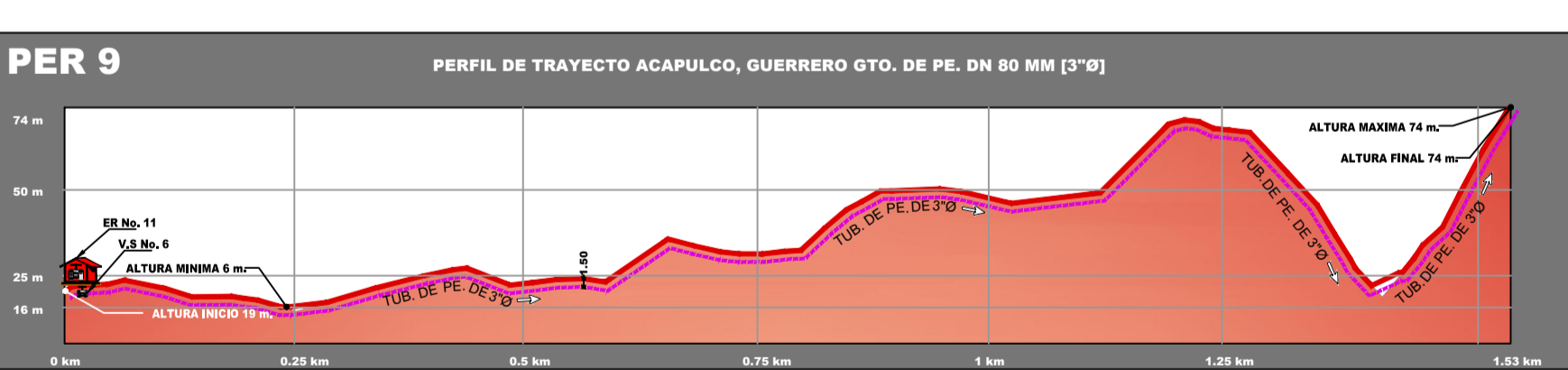
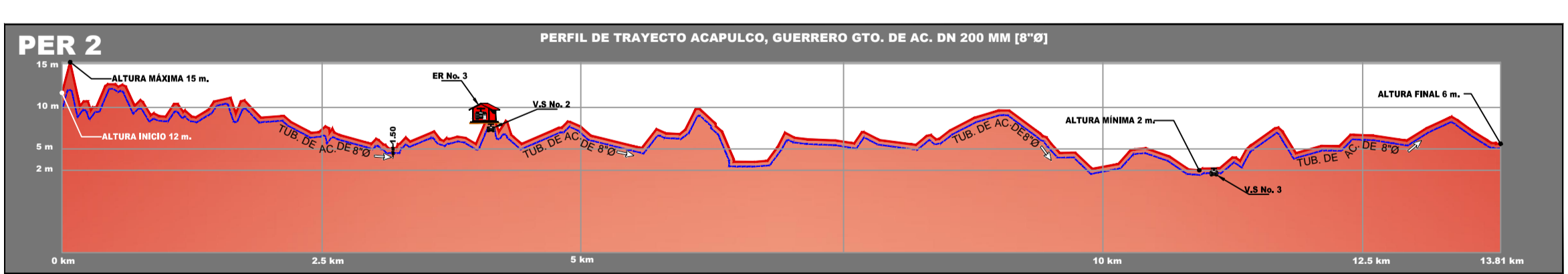
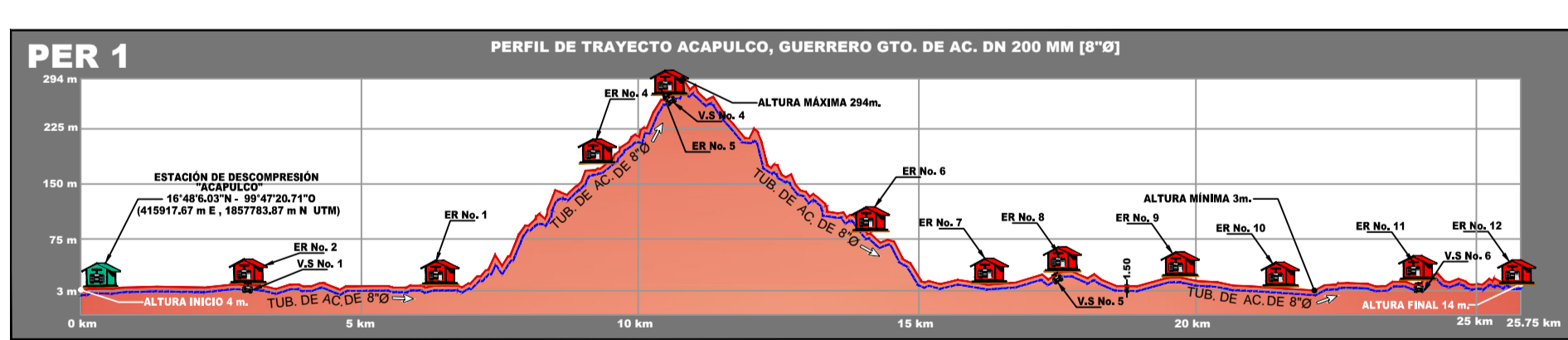
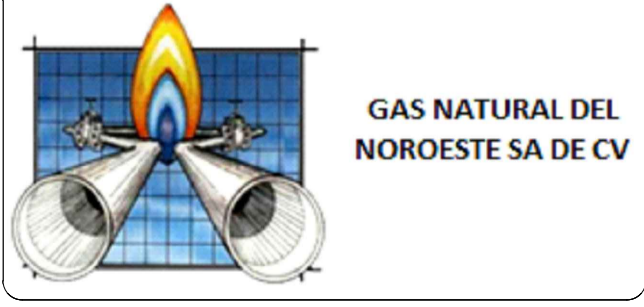
NOMBRE DE PLANO:  
 GNN-GUE-ACA-ASEA-GRAL-DEP-17\_03

PLANTA GENERAL DE PROYECTO ACAPULCO, GUERRERO DETALLE DE PERFIL

Nombre de personas físicas Art. 116 párrafo primero de la LGTAIP y 113 fracción I de la LTAIP

ELAB. EN: TORREÓN, COAHUILA. FECHA: ABRIL/2017

ESCALA: 1:30,000 METROS

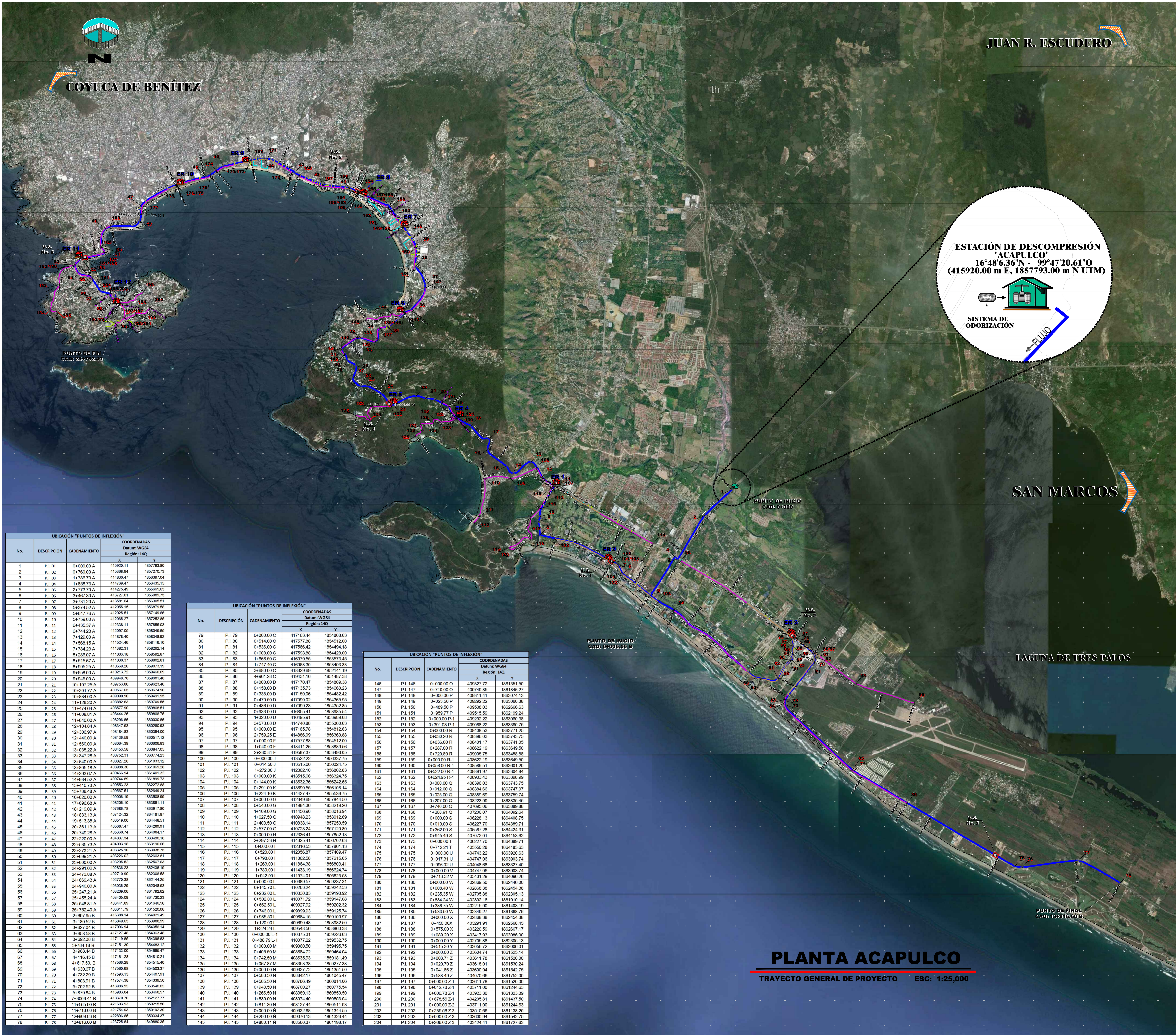


**PERFILES**  
 TRAYECTO GENERAL DE PROYECTO ESC: SIN



NOTAS:

JUAN R. ESCUDERO



UBICACIÓN "PUNTOS DE INFLEXIÓN"			COORDENADAS	
No.	DESCRIPCIÓN	CADENAMIENTO	Datum: WGS84 Región: 14Q	
			X	Y
1	P.I. 01	0+000.00 A	415920.11	1857793.80
2	P.I. 02	0+750.00 A	415368.54	1857270.73
3	P.I. 03	1+176.79 A	414830.47	1856397.04
4	P.I. 04	1+858.73 A	414769.47	1856435.15
5	P.I. 05	2+773.70 A	414275.49	1856565.65
6	P.I. 06	3+467.30 A	413727.01	1856296.75
7	P.I. 07	3+733.00 A	413581.64	1856305.51
8	P.I. 08	5+374.52 A	412655.15	1856679.58
9	P.I. 09	5+647.76 A	412025.51	1857149.66
10	P.I. 10	5+750.00 A	412065.27	1857292.85
11	P.I. 11	6+433.37 A	412338.11	1857855.03
12	P.I. 12	6+744.23 A	412097.05	1858045.65
13	P.I. 13	7+129.00 A	411878.40	1858348.92
14	P.I. 14	7+568.15 A	411624.31	1858620.14
15	P.I. 15	7+784.25 A	411382.31	1859262.14
16	P.I. 16	8+286.07 A	411003.18	1859852.87
17	P.I. 17	8+515.67 A	410700.37	1860002.81
18	P.I. 18	8+995.25 A	410069.26	1860271.19
19	P.I. 19	9+458.00 A	410213.72	1859460.09
20	P.I. 20	9+945.00 A	409949.78	1860001.48
21	P.I. 21	10+107.25 A	409793.86	1860263.46
22	P.I. 22	10+301.77 A	409684.00	1860370.56
23	P.I. 23	10+984.00 A	409090.90	1860949.90
24	P.I. 24	11+128.20 A	408882.83	1860709.55
25	P.I. 25	11+474.64 A	408577.90	1860988.51
26	P.I. 26	11+638.81 A	408342.66	1860921.12
27	P.I. 27	11+940.00 A	408298.66	1860930.66
28	P.I. 28	12+104.84 A	408347.53	1860280.93
29	P.I. 29	12+306.97 A	408184.83	1860394.00
30	P.I. 30	12+440.00 A	408195.25	1860511.12
31	P.I. 31	12+560.00 A	408264.39	1860598.83
32	P.I. 32	13+035.22 A	408453.58	1860847.05
33	P.I. 33	13+347.28 A	408752.31	1860774.23
34	P.I. 34	13+640.00 A	408887.28	1861033.12
35	P.I. 35	13+805.18 A	408968.54	1861089.28
36	P.I. 36	14+393.67 A	409496.54	1861401.32
37	P.I. 37	14+884.52 A	409744.89	1861899.73
38	P.I. 38	15+410.73 A	409553.23	1862273.88
39	P.I. 39	15+788.48 A	409687.81	1862848.24
40	P.I. 40	16+820.00 A	409006.19	1863508.99
41	P.I. 41	17+696.68 A	408208.10	1863861.11
42	P.I. 42	18+219.09 A	407689.78	1863971.80
43	P.I. 43	18+633.13 A	407124.32	1864161.87
44	P.I. 44	19+513.38 A	406519.00	1864448.51
45	P.I. 45	20+381.13 A	405687.47	1864289.91
46	P.I. 46	20+749.28 A	405360.74	1864398.14
47	P.I. 47	22+220.00 A	404037.34	1863488.18
48	P.I. 48	22+635.73 A	404003.18	1863196.66
49	P.I. 49	23+273.21 A	403325.10	1863388.75
50	P.I. 50	23+699.21 A	403226.02	1862965.81
51	P.I. 51	24+040.00 A	403396.23	1862663.83
52	P.I. 52	24+291.02 A	402836.23	1862438.19
53	P.I. 53	24+473.88 A	402710.90	1862308.58
54	P.I. 54	24+669.43 A	402770.38	1862144.25
55	P.I. 55	24+940.00 A	403038.29	1862348.83
56	P.I. 56	25+247.21 A	403209.06	1861972.62
57	P.I. 57	25+455.24 A	403405.09	1861730.23
58	P.I. 58	25+548.81 A	403441.89	1861646.96
59	P.I. 59	25+752.40 A	403611.29	1861509.06
60	P.I. 60	26+97.95 B	416388.14	1864021.49
61	P.I. 61	3+180.52 B	416849.65	1863988.99
62	P.I. 62	3+627.04 B	417096.94	1864396.14
63	P.I. 63	3+858.08 B	417127.48	1864361.48
64	P.I. 64	3+962.38 B	417119.65	1864396.63
65	P.I. 65	3+784.18 B	417151.30	1864483.12
66	P.I. 66	3+988.44 B	417133.00	1864495.47
67	P.I. 67	4+116.45 B	417161.28	1864410.21
68	P.I. 68	4+417.50 B	417596.28	1864515.40
69	P.I. 69	4+630.67 B	417660.68	1864503.37
70	P.I. 70	4+732.29 B	417933.13	1864407.91
71	P.I. 71	4+803.91 B	417674.38	1864338.92
72	P.I. 72	5+792.52 B	416986.95	1863546.65
73	P.I. 73	5+870.84 B	416983.84	1863468.57
74	P.I. 74	7+809.41 B	418370.76	1862127.77
75	P.I. 75	11+655.90 B	421603.83	1862315.98
76	P.I. 76	11+718.68 B	421754.83	1862192.39
77	P.I. 77	12+869.83 B	422896.65	1860334.37
78	P.I. 78	13+816.60 B	42325.64	1849880.33

UBICACIÓN "PUNTOS DE INFLEXIÓN"			COORDENADAS	
No.	DESCRIPCIÓN	CADENAMIENTO	Datum: WGS84 Región: 14Q	
			X	Y
79	P.I. 79	0+000.00 C	417163.44	1854508.63
80	P.I. 80	0+514.00 C	417577.88	1854512.00
81	P.I. 81	0+536.00 C	417566.42	1854494.18
82	P.I. 82	0+608.00 C	417593.88	1854428.00
83	P.I. 83	1+658.50 C	416979.55	1853573.45
84	P.I. 84	1+747.60 C	416968.30	1853493.33
85	P.I. 85	3+680.00 C	418329.69	1852141.19
86	P.I. 86	4+961.28 C	419431.16	1851487.38
87	P.I. 87	0+050.00 D	417170.47	1854609.38
88	P.I. 88	0+158.00 D	417135.71	1854693.23
89	P.I. 89	0+338.00 D	417150.06	1854482.42
90	P.I. 90	0+470.50 D	417080.02	1854365.95
91	P.I. 91	0+486.50 D	417099.23	1854355.85
92	P.I. 92	0+933.00 D	416855.41	1853955.54
93	P.I. 93	1+320.00 D	416495.91	1853989.68
94	P.I. 94	3+573.88 D	414740.88	1853360.63
95	P.I. 95	0+000.00 E	417765.78	1854812.63
96	P.I. 96	2+759.25 E	414898.09	1856300.88
97	P.I. 97	0+000.00 F	417577.88	1854512.00
98	P.I. 98	1+440.00 F	418411.26	1853859.56
99	P.I. 99	2+280.81 F	419287.37	1853496.05
100	P.I. 100	0+000.00 J	413222.22	1856337.75
101	P.I. 101	0+014.50 J	413515.66	1856324.75
102	P.I. 102	1+272.00 J	412362.10	1856882.83
103	P.I. 103	0+000.00 K	413258.86	1856324.75
104	P.I. 104	0+144.00 K	413632.36	1856242.65
105	P.I. 105	0+291.00 K	413690.55	1856108.14
106	P.I. 106	1+224.10 K	414427.47	1855536.75
107	P.I. 107	0+000.00 L	412249.69	1857841.50
108	P.I. 108	0+540.00 K	411984.36	1858219.26
109	P.I. 109	+1+09.00 G	411456.90	1858016.94
110	P.I. 110	1+627.50 G	410948.23	1858012.89
111	P.I. 111	2+033.50 G	410838.14	1857950.59
112	P.I. 112	2+577.00 G	410723.24	1857120.80
113	P.I. 113	0+000.00 H	412338.41	1857852.13
114	P.I. 114	2+297.33 H	414325.41	1856702.63
115	P.I. 115	0+000.00 I	412216.53	1857861.13
116	P.I. 116	0+520.00 I	412056.87	1857409.47
117	P.I. 117	0+798.00 I	411862.58	1857215.65
118	P.I. 118	1+263.00 I	411864.36	1856803.41
119	P.I. 119	+1+760.00 I	411533.19	1856923.74
120	P.I. 120	+1+942.95 I	411574.01	1856623.58
121	P.I. 121	0+000.00 L	410389.57	1856237.31
122	P.I. 122	0+145.70 L	410623.24	1856242.53
123	P.I. 123	0+232.00 L	410338.63	1856193.92
124	P.I. 124	0+502.00 L	410071.72	1856147.08
125	P.I. 125	0+662.50 L	409927.92	1856202.32
126	P.I. 126	0+746.00 L	409899.93	1856125.74
127	P.I. 127	0+985.50 L	409864.15	1856109.97
128	P.I. 128	+1+220.00 L	409690.48	1856082.50
129	P.I. 129	+1+324.24 L	409548.56	1856080.38
130	P.I. 130	0+000.00 L-1	410375.31	1856226.63
131	P.I. 131	0+488.01 L-1	410077.22	1856263.75
132	P.I. 132	0+000.00 M	409060.50	1856046.75
133	P.I. 133	0+405.50 M	409084.72	1856044.04
134	P.I. 134	0+742.50 M	409035.93	1856191.49
135	P.I. 135	+0+67.87 M	408353.38	1856277.38
136	P.I. 136	0+000.00 N	409027.72	1861351.50
137	P.I. 137	0+583.50 N	408842.17	1861045.47
138	P.I. 138	0+885.50 N	408786.49	1860914.06
139	P.I. 139	0+943.50 N	408700.27	1860775.54
140	P.I. 140	+1+266.50 N	408389.13	1860850.50
141	P.I. 141	+1+639.50 N	408074.40	1860605.04
142	P.I. 142	+1+811.50 N	408027.44	1860511.93
143	P.I. 143	0+000.00 O	409323.68	1861344.55
144	P.I. 144	0+290.00 O	409076.13	1861326.44
145	P.I. 145	0+880.11 N	408660.37	1861198.17

UBICACIÓN "PUNTOS DE INFLEXIÓN"			COORDENADAS	
No.	DESCRIPCIÓN	CADENAMIENTO	Datum: WGS84 Región: 14Q	
			X	Y
146	P.I. 146	0+000.00 O	409327.72	1861351.50
147	P.I. 147	0+710.00 O	409749.85	1861146.27
148	P.I. 148	0+000.00 P	409311.41	1863074.13
149	P.I. 149	0+023.50 P	409292.22	1863000.38
150	P.I. 150	0+489.50 P	409308.03	1862966.63
151	P.I. 151	0+959.77 P	40915.59	1862199.24
152	P.I. 152	0+000.00 P-1	409292.22	1863000.38
153	P.I. 153	0+391.03 P-1	409008.22	1863380.75
154	P.I. 154	0+000.00 R	409408.53	1863771.25
155	P.I. 155	0+033.20 R	409396.03	1863743.75
156	P.I. 156	0+036.00 R	409401.17	1863741.05
157	P.I. 157	0+287.00 R	408822.19	1863649.90
158	P.I. 158	0+720.89 R	409005.75	1863458.88
159	P.I. 159	0+000.00 R-1	408822.19	1863649.90
160	P.I. 160	0+058.00 R-1	409589.51	1863601.20
161	P.I. 161	0+522.00 R-1	408891.97	1863304.84
162	P.I. 162	0+424.95 R-1	408933.43	1863398.99
163	P.I. 163	0+000.00 Q	409396.03	1863743.75
164	P.I. 164	0+912.00 Q	408384.66	1863747.97
165	P.I. 165	0+025.00 Q	408389.69	1863759.74
166	P.I. 166	0+207.00 Q	408223.99	1863835.45
167	P.I. 167	0+000.00 X	407695.06	1863989.98
168	P.I. 168	1+268.91 Q	407206.07	1864092.84
169	P.I. 169	0+000.00 S	406228.13	1864408.75
170	P.I. 170	0+710.00 S	406227.70	1864399.71
171	P.I. 171	0+362.00 S	406567.28	1864424.31
172	P.I. 172	0+945.49 S	40702.01	1864163.82



INSTITUTO FEDERAL ELECTORAL  
REGISTRO FEDERAL DE ELECTORES  
CREDENCIAL PARA VOTAR

Nombres y dirección de personas físicas.  
Art. 116 párrafo primero de la LGTAIP y  
113 fracción I de la LFTAIP.

Firma de personas físicas. Art. 116 párrafo  
primero de la LGTAIP y 113 fracción I de la  
LFTAIP.

----- ESCRITURA NÚMERO 08 (OCHO) -----

----- VOLUMEN SEXTO -----

10490



En la CIUDAD DE TORREÓN, DISTRITO JUDICIAL DE VIESCA, ESTADO DE COAHUILA DE ZARAGOZA, a los 05 (cinco) días del mes de enero del

año 2010 (dos mil diez), ante mí, Licenciado HÉCTOR AUGUSTO GORAS VALDÉZ, Notario Público Titular número 49 (cuarenta y nueve) en ejercicio en este Distrito Judicial, HAGO CONSTAR BAJO MI FE Y CERTIFICO que:

Registro Público de la Propiedad y del Comercio  
Año: 2010  
COMERCIO B  
Documentos: 1  
Pago:

----- COMPARECIO -----

El señor [REDACTED] en su carácter de delegado especial de la asamblea general ordinaria de accionistas de la sociedad denominada "GAS NATURAL DEL NOROESTE, S.A. DE C.V.", según lo justificará en el capítulo de legal existencia y representación, quien por sus generales manifestó ser mexicano, mayor de edad, por haber nacido el día [REDACTED]

al [REDACTED] corriente en el pago del Impuesto Sobre la Renta, según lo manifestó bajo protesta de decir verdad con Registro Federal de Contribuyentes número [REDACTED] con domicilio en [REDACTED]

Quien se identificó con credencial para votar expedida por el Instituto Federal Electoral, la cuál se agrega en copia certificada por el suscrito Notario, al apéndice de este protocolo, para que forme parte integrante del mismo. Siendo el referido compareciente, persona hábil y capaz conforme a derecho, para contratar y obligarse válidamente de lo que el Notario Autorizante da fe por no saber nada en contrario, dando fe igualmente de que dicho compareciente:-----

----- MANIFESTÓ: -----

Que en su carácter delegado especial de la asamblea general ordinaria de accionistas de la sociedad mercantil denominada "GAS NATURAL DEL NOROESTE, S.A. DE C.V.", comparece ante el suscrito Notario, a efecto de que se sirva protocolizar el acta que se levantó con motivo de dicha asamblea, celebrada el día 30 (treinta) del mes de diciembre del año de 2009 (dos mil nueve), misma que me exhibe en este acto, debidamente firmada por el presidente y el secretario y su lista de asistencia firmada el escrutador, la cual doy fe tener a la vista, misma que, en original, conjuntamente con su lista de asistencia, agrego al apéndice de esta escritura como "Anexo1" y que en su totalidad a la letra es como sigue:-----

\*\*\*\*\*ACTA DE ASAMBLEA ORDINARIA DE ACCIONISTAS DE GAS NATURAL DEL NOROESTE, S.A. DE C.V.- 30 DE DICIEMBRE DE 2009.-----

Nombre de persona física Art. 116 párrafo primero de la LGTAIP y 113 fracción I de la LFTAIP.

Fecha de nacimiento de persona física Art. 116 párrafo primero de la LGTAIP y 113 fracción I de la LFTAIP.

RFC y dirección de persona física Art. 116 párrafo primero de la LGTAIP y 113 fracción I de la LFTAIP.





Subsecuentemente, el Secretario a petición del Presidente, procedió a dar lectura al Orden del Día propuesto para esta Asamblea, en los términos que a continuación se transcriben:



----- ORDEN DEL DÍA -----

I. PROPUESTA, DISCUSIÓN, Y EN SU CASO, RENUNCIA DE LOS MIEMBROS DEL CONSEJO DE ADMINISTRACIÓN, DEL COMISARIO Y FUNCIONARIOS DE LA SOCIEDAD Y NOMBRAMIENTO DE NUEVOS MIEMBROS DEL CONSEJO DE ADMINISTRACIÓN Y COMISARIO DE LA SOCIEDAD. -----

II. REVOCACION DE PODERES. -----

III. OTORGAMIENTO DE PODERES. -----

IV. DESIGNACIÓN DE DELEGADOS ESPECIALES DE LA ASAMBLEA. -----

Acto seguido, los Accionistas por unanimidad de votos, aprobaron el Orden del Día propuesto para esta Asamblea, y en seguida procedieron a desahogarlo de la siguiente manera: -----

**PRIMER PUNTO DEL ORDEN DEL DÍA.**- Pasando al desahogo del primer punto del Orden del Día, el Presidente sometió a la consideración de los Accionistas, la renuncia de todos los miembros del Consejo de Administración de la Sociedad, Funcionarios de la Sociedad y del Comisario de la Sociedad. Aunado a lo anterior señaló que sería necesario nombrar un nuevo Consejo de Administración y un nuevo Comisario. Propuso que el Consejo se conformara por los Sres. [redacted] ocupando los cargos de Presidente, Secretario y Tesorero respectivamente y, que el Sr. [redacted] actuara como Comisario de la Sociedad. -----

Después de deliberar ampliamente al respecto, los Accionistas, por unanimidad de votos, adoptaron las siguientes: -----

----- RESOLUCIONES -----

**PRIMERA.**- "Se aceptan, aprueban y ratifican todas las acciones llevadas a cabo hasta el día de hoy por [redacted] como miembros del Consejo de Administración de la Sociedad, y se aceptan sus renunciaciones como miembros del Consejo de Administración, liberándolos de toda y cualquier responsabilidad en la que pudieren haber incurrido en el desempeño de sus encargos, agradeciéndoles ampliamente por su gestión. En virtud de lo anterior se les otorga por parte de los Accionistas de la Sociedad, y por la Sociedad misma, el finiquito más amplio, liberatorio e irrevocable que en derecho proceda." -----

**SEGUNDA.**- "Se aceptan, aprueban y ratifican todas las acciones llevadas a cabo hasta el día de hoy por el [redacted] como Pro-Secretario no miembro del Consejo de Administración, y se acepta su renuncia como Pro-Secretario no miembro del Consejo de Administración, liberándolo de toda y cualquier responsabilidad en la que pudiera haber incurrido en el desempeño de su encargo, agradeciéndole ampliamente por su gestión. En virtud de lo anterior se le otorga por parte de los Accionistas de la Sociedad, y por la Sociedad misma, el finiquito más amplio, liberatorio e irrevocable que en derecho proceda." -----

**TERCERA.**- "Se aceptan, aprueban y ratifican todas las acciones llevadas a cabo hasta el día de hoy por los [redacted] quienes desempeñaban los cargos de Presidente, Secretario y Gerente General de la Sociedad, respectivamente, y se aceptan sus renunciaciones como Funcionarios de la Sociedad. Así mismo se les libera de toda y cualquier responsabilidad -----

COTEJADO

COTEJADO

100



Nombre de personas físicas Art. 116 párrafo primero de la LGTAIP y 113 fracción I de la LFTAIP.

Nombre de personas físicas Art. 116 párrafo primero de la LGTAIP y 113 fracción I de la LFTAIP.

Nombre de personas físicas Art. 116 párrafo primero de la LGTAIP y 113 fracción I de la LFTAIP.

Nombre de personas físicas Art. 116 párrafo primero de la LGTAIP y 113 fracción I de la LFTAIP.

en la que pudieren haber incurrido en el desempeño de sus encargos, agradeciéndoles ampliamente por su gestión. En virtud de lo anterior se les otorga por parte de los Accionistas de la Sociedad, y por la Sociedad misma, el finiquito más amplio, liberatorio e irrevocable que en derecho proceda."-----  
El finiquito antes señalado se otorga de igual forma a los anteriores accionistas, consultores, empleados, representantes y abogados de la Sociedad. -----



"Se designa a los [redacted] como miembros del Consejo de Administración de la Sociedad. El [redacted] ocupará el cargo de Presidente del Consejo, el Sr. [redacted] el de Secretario y el [redacted] el de Tesorero"-----

QUINTA.- "Se aceptan, aprueban y ratifican todas las acciones llevadas a cabo hasta el día de hoy por el [redacted] como Comisario de la Sociedad y se acepta su renuncia como Comisario de la Sociedad, liberándolo de toda y cualquier responsabilidad en la que pudiera haber incurrido en el desempeño de su encargo, agradeciéndole ampliamente su gestión. En virtud de lo anterior se le otorga por parte de los Accionistas de la Sociedad, y por la Sociedad misma, el finiquito más amplio, liberatorio e irrevocable que en derecho proceda."-----

SEXTA.- "Se designa al [redacted] como Comisario de la Sociedad".-----

Los Accionistas en este acto hacen constar que el Consejo de Administración de la Sociedad, se encuentra integrado de la siguiente manera:-----

MIEMBRO	CARGO
[redacted]	Presidente
[redacted]	Secretario
[redacted]	Tesorero
COMISARIO	[redacted]

SEPTIMA.- "La Sociedad resuelve, y los miembros del Consejo de Administración de la Sociedad y el Comisario han aceptado, que no recibirán compensación alguna por sus servicios en dichas capacidades".-----

Acto seguido los Accionistas continuaron con el desahogo del segundo punto de la Orden del Día: -----

SEGUNDO PUNTO DEL ORDEN DEL DÍA.- Pasando al desahogo del segundo punto del Orden del Día, el Presidente propuso a los Accionistas revocar todos y cada uno de los poderes generales y/o especiales que la Sociedad ha otorgado con anterioridad a esta Asamblea, ya sea mediante asamblea de accionistas, resolución del consejo de administración o por virtud de delegación de facultades, a los Sres.

[redacted] y en específico los que se mencionan a continuación.-----

Asimismo, señaló que sería importante revocar los poderes que la Sociedad otorgó al [redacted] mediante escritura pública No. 2,618 de fecha 5 de junio de 1997. Sin embargo, se hace notar que seguirá vigente el poder irrevocable para pleitos y cobranzas otorgado mediante escritura pública No. 13,119 de fecha 16 de diciembre de 2009, ante la fe del Lic. Celso de Jesús Pola Castillo, Notario Público No. 244 del Distrito Federal. -----

Nombre de personas físicas Art. 116 párrafo primero de la LGTAIP y 113 fracción I de la LFTAIP.

Nombre de personas físicas Art. 116 párrafo primero de la LGTAIP y 113 fracción I de la LFTAIP.

Nombre de personas físicas Art. 116 párrafo primero de la LGTAIP y 113 fracción I de la LFTAIP.

Nombre de personas físicas Art. 116 párrafo primero de la LGTAIP y 113 fracción I de la LFTAIP.

Nombre de personas físicas Art. 116 párrafo primero de la LGTAIP y 113 fracción I de la LFTAIP.

*Notaría Pública No. 49  
Torreón, Coah., Méx.*



Después de deliberar ampliamente al respecto, los Accionistas, por unanimidad de votos, adoptaron las siguientes:

-----RESOLUCIONES-----

PRIMERA.- "Se resuelve revocar todos y cada uno de los poderes generales y/o especiales otorgados por la Sociedad con anterioridad a esta Asamblea, ya sea mediante asamblea de accionistas, resolución del consejo de administración o por virtud de delegación de facultades, a los [REDACTED] incluyendo sin limitación, los que se describen a continuación:

Nombre de personas físicas Art. 116 párrafo primero de la LGTAIP y 113 fracción I de la LFTAIP.

Nombre de personas físicas Art. 116 párrafo primero de la LGTAIP y 113 fracción I de la LFTAIP.

Nombre de personas físicas Art. 116 párrafo primero de la LGTAIP y 113 fracción I de la LFTAIP.

Nombre de personas físicas Art. 116 párrafo primero de la LGTAIP y 113 fracción I de la LFTAIP.

Nombre de personas físicas Art. 116 párrafo primero de la LGTAIP y 113 fracción I de la LFTAIP.

Apoderado	Tipo de Poder	Escritura
[REDACTED]	Poder General para Pleitos y Cobranzas, incluyendo facultades laborales.	Escritura Pública No. 2,618 otorgada el 5 de Junio de 1997 ante el Lic. Héctor Manuel Cárdenas Villareal, Notario Público No. 201 del Distrito Federal, inscrita ante el Registro Público de Comercio el 25 de Agosto de 1997 bajo el folio mercantil No. 224648.
[REDACTED]	Poder General para Actos de Administración.	
[REDACTED]	Poder para otorgar, revocar y substituir poderes.	
[REDACTED]	Poder General para Pleitos y Cobranzas.	Escritura Pública No. 10,799 otorgada el 28 de Agosto de 2000 ante el Lic. José Luis Villavicencio, Notario Público No. 218 del Distrito Federal, inscrita ante el Registro Público de Comercio el 11 de Septiembre de 2000 bajo el folio mercantil No. 224648.
[REDACTED]	Poder General para Actos de Administración con facultades para celebrar contratos de crédito.	
[REDACTED]	Poder General para emitir y firmar títulos de crédito.	Escritura Pública No. 15,010 otorgada el 5 de Septiembre de 2002 ante el Lic. José Luis Villavicencio, Notario Público No. 218 del Distrito Federal, inscrita ante el Registro Público de Comercio el 30 de Septiembre de 2002 bajo el folio mercantil 224648.
[REDACTED]	Poder para otorgar, revocar y substituir poderes.	
[REDACTED]	Poder General para Pleitos y Cobranzas.	Escritura Pública No. 23,612 otorgada el 11 de Septiembre de 2006 ante la fe del Lic. José Luis Villavicencio, Notario Público No. 218 del Distrito Federal.

COTEJADO

COTEJADO

SEGUNDA.- Se resuelve revocar el poder que se otorgó al Lic. [REDACTED] mismo que consta en la escritura No. 2,618 otorgada el 5 de junio de 1997 ante el Lic. Héctor Manuel Cárdenas Villareal, Notario Público No. 201 del Distrito Federal, cuya descripción se incluye en la resolución primera inmediata anterior y seguirá vigente el poder irrevocable para pleitos y cobranzas otorgado mediante



escritura pública No. 13,119 de fecha 16 de diciembre de 2009, ante la fe del Lic. Celso de Jesús Pola  
Castillo, Notario Público No. 244 del Distrito Federal.

**TERCER PUNTO DEL ORDEN DEL DIA.**- Pasando al desahogo del tercer punto del orden del día, el  
Presidente manifestó la necesidad de otorgar poderes a los

Nombre de personas físicas Art. 116 párrafo primero de la LGTAIP y 113 fracción I de la LFTAIP.

Tomando en cuenta lo anterior, propuso que se otorgarán los poderes con las siguientes características:

1. A como Presidente del Consejo de Administración:

a) **PODER GENERAL PARA PLEITOS Y COBRANZAS.**- Para que lo ejercite y comparezca ante toda clase de personas y autoridades judiciales y administrativas, civiles, mercantiles, penales y del trabajo federales y locales, con todas las facultades generales y especiales, aún las que requieran cláusula o mención especial, sin limitación alguna de conformidad con lo establecido en el primer párrafo del Artículo 2,554 del Código Civil para el Distrito Federal en materia común y para toda la República en materia federal, y los artículos correlativos de los Códigos Civiles de los Estados de la República Mexicana, y con las facultades específicas que señala el artículo 2,587 del Código citado. En forma enunciativa, más no limitativa, pero sin que se entienda conferida la facultad de hacer cesión de bienes, tendrá facultades también para iniciar y proseguir el juicio de amparo y para desistirse de él, asimismo, se le confieren facultades expresas para promover querrelas, presentar denuncias, desistirse de ellas, constituirse en parte civil o coadyuvante con el Ministerio Público y cuantas facultades se requieran en toda clase de asuntos penales, así como para dar por terminada o transigir cualquier controversia o acción o someter cualquier acción o controversia a arbitraje.

b) **PODER GENERAL PARA ACTOS DE ADMINISTRACION.**- En los términos del segundo párrafo del artículo 2,554 del Código Civil para el Distrito Federal, en materia común, y para toda la República en materia federal y sus correlativos de los Códigos Civiles de los Estados de la República Mexicana.

c) **PODER GENERAL PARA ACTOS DE DOMINIO** de conformidad con el tercer párrafo del artículo 2554 del Código Civil Federal y del Código Civil para el Distrito Federal y sus correlativos en los códigos civiles aplicables en los demás estados de la Republica Mexicana, incluyendo aquellas facultades que conforme a la ley requieran cláusula especial.

d) **PODER GENERAL PARA ACTOS DE ADMINISTRACIÓN Y PARA PLEITOS Y COBRANZAS EN CUANTO A ASUNTOS LABORALES** en los términos de los dos primeros párrafos del artículo 2554, del Código Civil Federal, del Código Civil para el Distrito Federal y los correlativos de los códigos civiles de los demás Estados de la República Mexicana, para efectos de que el apoderado cuente muy especialmente con la Representación Legal de la empresa ante las autoridades y tribunales del trabajo, locales y federales, especialmente ante las Juntas de Conciliación y de Conciliación y Arbitraje incluyendo la Representación Legal en los términos de los artículos 692, fracciones dos y tres (romanos), 786, 876 y demás aplicables de la Ley Federal del Trabajo en vigor; a fin de que pueda comparecer ante las autoridades del trabajo en asuntos laborales en que la Sociedad sea parte o tercera interesada, tanto en la audiencia inicial, como en cualquiera de sus etapas, demandas y excepciones, ofrecimiento y admisión de pruebas, a que se refieren todos y cada uno de los artículos 873 al 880 de la Ley Federal del

Nombre de personas físicas Art. 116 párrafo primero de la LGTAIP y 113 fracción I de la LFTAIP.

Nombre de personas físicas Art. 116 párrafo primero de la LGTAIP y 113 fracción I de la LFTAIP.

COTEJADO

Notaría Pública No. 49  
Torreón, Coah., Méx.



Trabajo, también podrá acudir a la audiencia de desahogo de pruebas, reconocer firmas y documentos, presentar testigos, vea protestar a los de la contraria, los repregunte y tache, articule y asuene posiciones, recuse jueces superiores e inferiores, oiga autos interlocutorios y definitivos, consienta de lo favorable y pida revocación por contrario imperio, proponga arreglos conciliatorios, tema de desahogo en materia laboral, negociar y suscribir convenios laborales, podrá comparecer al desahogo de la prueba confesional, en los términos del artículo 787 y 788 de la citada ley, con facultades para absolver y articular posiciones y desahogar la prueba confesional en todas sus partes; podrá señalar domicilios convencionales para recibir notificaciones, en los términos del artículo 876 y en general para ejercer toda clase de acciones, excepciones, defensas y reconveniciones en juicios laborales en que la empresa sea parte, de igual tendrá la representación patronal, conforme los artículos 11, 46, y 47 de la Ley Federal de Trabajo, quedando además, facultada expresamente para intervenir en todo el procedimiento de las reclamaciones laborales, apelaciones y en el del amparo, así como para transigir cualquier controversia o acción y en fin para que promuevan todos los recursos que favorezcan los derechos de la empresa que les confiere el presente poder. -----

COTEJADO

e) PARA SUSCRIBIR TITULOS DE CREDITO. En los términos del Artículo Noveno de la Ley General de Títulos y Operaciones de Crédito. -----



COTEJADO

f) PARA CUESTIONES BANCARIAS. Para abrir y cerrar cuentas bancarias, así como para autorizar personas para que firmen en ellas. -----

g) PARA DELEGAR.- El apoderado tendrá facultad para sustituir en todo o en parte los poderes que se le otorgan, reservándose para sí su ejercicio general, así mismo podrá revocar las sustituciones que hiciere dentro del límite de sus facultades. -----

Nombre de personas físicas Art. 116 párrafo primero de la LGTAIP y 113 fracción I de la LFTAIP.

2. A los [redacted] Aparicio e Irene Josefina de la Peña Navarrete, para que lo ejerciten de manera conjunta o individualmente: -----

a) PODER GENERAL PARA PLEITOS Y COBRANZAS.- Para que lo ejerciten y comparezcan ante toda clase de personas y autoridades judiciales y administrativas, civiles, mercantiles, penales y del trabajo federales y locales, con todas las facultades generales y especiales, aún las que requieran cláusula o mención especial, sin limitación alguna de conformidad con lo establecido en el primer párrafo del Artículo 2,554 del Código Civil para el Distrito Federal en materia común y para toda la República en materia federal, y los artículos correlativos de los Códigos Civiles de los Estados de la República Mexicana, y con las facultades específicas que señala el artículo 2,587 del Código citado. En forma enunciativa, más no limitativa, pero sin que se entienda conferida la facultad de hacer cesión de bienes, tendrán facultades también para iniciar y proseguir el juicio de amparo y para desistirse de él, asimismo, se les confieren facultades expresas para promover querellas, presentar denuncias, desistirse de ellas, constituirse en parte civil o coadyuvante con el Ministerio Público y cuantas facultades se requieran en toda clase de asuntos penales, así como para dar por terminada o transigir cualquier controversia o acción o someter cualquier acción o controversia a arbitraje. -----

b) PODER GENERAL PARA ACTOS DE ADMINISTRACION.- En los términos del segundo párrafo del artículo 2,554 del Código Civil para el Distrito Federal, en materia común, y para toda la República en materia federal y sus correlativos de los Códigos Civiles de los Estados de la República Mexicana. -----

Nombre de personas físicas Art. 116 párrafo primero de la LGTAIP y 113 fracción I de la LFTAIP.

3. A los [redacted] -----



Nombre de personas físicas Art. 116 párrafo primero de la LGTAIP y 113 fracción I de la LFTAIP.

[REDACTED] para que lo ejerciten de manera individual o mancomunada: -----

**a) PODER GENERAL PARA PLEITOS Y COBRANZAS.**- Para que lo ejerciten y comparezcan ante toda clase de personas y autoridades judiciales y administrativas, civiles, mercantiles, penales y del trabajo federales y locales, con todas las facultades generales y especiales, aún las que requieran cláusula o mención especial, sin limitación alguna de conformidad con lo establecido en el primer párrafo del artículo 2,554 del Código Civil para el Distrito Federal en materia común y para toda la República en materia federal y los artículos correlativos de los Códigos Civiles de los Estados de la República Mexicana, y con las facultades específicas que señala el artículo 2,587 del Código citado. En forma enunciativa, más no limitativa, pero sin que se entienda conferida la facultad de hacer cesión de bienes, tendrán facultades también para iniciar y proseguir el juicio de amparo y para desistirse de él, asimismo, se les confieren facultades expresas para promover querrelas, presentar denuncias, desistirse de ellas, constituirse en parte civil o coadyuvante con el Ministerio Público y cuantas facultades se requieran en toda clase de asuntos penales, así como para dar por terminada o transigir cualquier controversia o acción o someter cualquier acción o controversia a arbitraje. -----

**b) PODER GENERAL PARA ACTOS DE ADMINISTRACION.**- En los términos del segundo párrafo del artículo 2,554 del Código Civil para el Distrito Federal, en materia común, y para toda la República en materia federal y sus correlativos de los Códigos Civiles de los Estados de la República Mexicana. -----

**c) PODER GENERAL PARA ACTOS DE ADMINISTRACIÓN Y PARA PLEITOS Y COBRANZAS EN CUANTO A ASUNTOS LABORALES** en los términos de los dos primeros párrafos del artículo 2554, del Código Civil Federal, del Código Civil para el Distrito Federal y los correlativos de los códigos civiles de los demás Estados de la República Mexicana, para efectos de que los apoderados cuenten muy especialmente con la Representación Legal de la empresa ante las autoridades y tribunales del trabajo, locales y federales, especialmente ante las Juntas de Conciliación y de Conciliación y Arbitraje incluyendo la Representación Legal en los términos de los artículos 682, fracciones dos y tres (romanos), 786, 876 y demás aplicables de la Ley Federal del Trabajo en vigor; a fin de que puedan comparecer ante las autoridades del trabajo en asuntos laborales en que la Sociedad sea parte o tercera interesada, tanto en la audiencia inicial, como en cualquiera de sus etapas, demandas y excepciones, ofrecimiento y admisión de pruebas, a que se refieren todos y cada uno de los artículos 873 al 880 de la Ley Federal del Trabajo, también podrán acudir a la audiencia de desahogo de pruebas, reconocer firmas y documentos, presenten testigos, vea protestar a los de la contraria, los repregunten y tachen, articulen y absuelvan posiciones, recusen jueces superiores e inferiores, oigan autos interlocutorios y definitivos, consientan de los favorables y pidan revocación por contrario imperio, propongan arreglos conciliatorios, tomen decisiones en materia laboral, negociar y suscribir convenios laborales, podrán comparecer al desahogo de la prueba confesional, en los términos del artículo 787 y 788 de la citada ley, con facultades para absolver y articular posiciones y desahogar la prueba confesional en todas sus partes; podrán señalar domicilios convencionales para recibir notificaciones, en los términos del artículo 876 y en general para ejercitar toda clase de acciones, excepciones, defensas y reconveniciones en juicios laborales en que la empresa sea parte, de igual tendrá la representación patronal, conforme los artículos 11, 46, y 47 de la Ley Federal de Trabajo, quedando además, facultados expresamente para intervenir en todo el procedimiento de las reclamaciones laborales, apelaciones y en el del amparo, así como para transigir cualquier controversia o acción y en fin para que promuevan todos los recursos que favorezcan los derechos de la empresa que les confiere el presente poder. -----

Notaria Pública No. 49  
Tehuacán, Coah., Méx.

Después de deliberar ampliamente al respecto, los Accionistas, por unanimidad de votos, adoptaron las siguientes:



RESOLUCIONES

PRIMERA.- Se resuelve otorgar a los Sres. [Redacted]

Nombre de personas físicas Art. 116 párrafo primero de la LGTAIP y 113 fracción I de la LFTAIP.

[Redacted] los poderes en la forma y términos descritos por el Presidente. Los Accionistas hacen constar que los poderes otorgados son los siguientes:

Nombre de personas físicas Art. 116 párrafo primero de la LGTAIP y 113 fracción I de la LFTAIP.

Apoderado	Tipo de Poder
[Redacted] (como Presidente del Consejo de Administración)	Pleitos y Cobranzas Actos de Administración Actos de Dominio Pleitos y Cobranzas y Actos de Administración en materia laboral Para suscribir títulos de crédito Cuestiones Bancaria Para Delegar Facultades
[Redacted]	Pleitos y Cobranzas Actos de Administración
[Redacted]	Pleitos y Cobranzas Actos de Administración Pleitos y Cobranzas y Actos de Administración en materia laboral

Nombre de personas físicas Art. 116 párrafo primero de la LGTAIP y 113 fracción I de la LFTAIP.

Nombre de personas físicas Art. 116 párrafo primero de la LGTAIP y 113 fracción I de la LFTAIP.



COTEJADO





**CUARTO PUNTO DEL ORDEN DEL DIA.** - En desahogo del último punto del Orden del Día, el Presidente sometió a la consideración de los Accionistas, la designación de uno o más delegados especiales de la presente Asamblea, a fin de que conjunta o separadamente acudan ante el fedatario público de su preferencia, y procedan en su caso, a protocolizar las resoluciones aquí adoptadas, así como para que expidan las certificaciones que relacionadas con las resoluciones aquí adoptadas, sean necesarias o convenientes.

Después de deliberar ampliamente al respecto, los Accionistas, por unanimidad de votos, adoptaron la siguiente:

**RESOLUCIÓN**

ÚNICA - "Se designa a los [redacted] así como las personas por ellos designadas, como delegados especiales de la presente Asamblea, a fin de que conjunta o separadamente, procedan a expedir las certificaciones que relacionadas con las resoluciones aquí adoptadas, sean necesarias o convenientes y conjunta o separadamente, acudan ante el fedatario público de su preferencia y procedan a formalizar, en su caso, las resoluciones aquí adoptadas."

Se hace constar que al momento mismo de llevarse a cabo todas y cada una de las votaciones correspondientes a las resoluciones tomadas en la presente Asamblea, se encontraban debidamente representadas, todas y cada una de las acciones en que se divide el Capital Social de la Sociedad, en circulación a esta fecha y con derecho a voto en esta Asamblea.

No habiendo otro asunto que tratar, los Accionistas finalizaron la presente Asamblea, con el objeto de redactar la presente Acta, misma que una vez leída y aprobada por todos los Accionistas, es autorizada en definitiva por el Presidente y el Secretario con sus respectivas firmas. Esta Asamblea se dio por terminada a las catorce (14:00) horas del día 30 de diciembre de 2009.

Antefirma.- [redacted] Presidente.- firma ilegible.- Antefirma.- [redacted]  
[redacted] - Secretario.- firma ilegible.

**LISTA DE ASISTENCIA DE LA ASAMBLEA ORDINARIA DE ACCIONISTAS DE GAS NATURAL DEL NOROESTE, S.A. DE C.V. , CELEBRADA EL DIA 30 DE DICIEMBRE DEL DOS MIL NUEVE A LAS TRECE TREINTA HORAS EN EL DOMICILIO DE LA SOCIEDAD.**

Antefirma. [redacted] representada por [redacted]  
[redacted] - firma ilegible.-Antefirma.- [redacted] representado por [redacted]  
[redacted] firma ilegible.- antefirma. [redacted], representado por [redacted]  
[redacted] firma ilegible.- Antefirma. [redacted] representada por [redacted] - firma ilegible. [redacted]  
representada por [redacted] - firma ilegible. [redacted]  
[redacted] representada por [redacted] - firma ilegible. -----

El presente Escrutador hace constar que los anteriores Accionistas representan el cien por ciento del Capital Social de conformidad con el Libro de Registro de Acciones de la Sociedad y que los mismos, así como las acciones que representan, estuvieron debidamente representados desde la instalación de la Asamblea así como durante la votación y terminación de la misma.

Nombre de personas físicas Art. 116 párrafo primero de la LGTAIP y 113 fracción I de la LFTAIP.

Nombre de personas físicas Art. 116 párrafo primero de la LGTAIP y 113 fracción I de la LFTAIP.

Nombre de personas físicas Art. 116 párrafo primero de la LGTAIP y 113 fracción I de la LFTAIP.

Antefirma.-Fabiola Angélica Díaz Prado.- Escrutador.-firma ilegible.\*\*\*\*\*



El Notario Autorizante da fe que la anterior transcripción concuerda fiel y exactamente con su original de donde se obtuvo, lo que le consta al Fedatario Público en virtud de haber realizado entre dicha transcripción y su retenido original, los debidos cotejos, compulsas y comprobaciones necesarias para poder hacer la presente aseveración y que en original mando agregar al apéndice de este protocolo para que forme parte integrante del presente instrumento público.

COTEJADO

Expuesto lo anterior, el compareciente otorga las siguientes:-----

-----CLÁUSULAS:-----

PRIMERA.- Ha quedado protocolizada para todos los efectos legales correspondientes, el acta de la asamblea general ordinaria de accionistas de la sociedad mercantil denominada "GAS NATURAL DEL NOROESTE, S.A. DE C.V.", celebrada el día 30 (treinta) de diciembre del año de 2009 (dos mil nueve), al haber quedado inserta en el protocolo a mi cargo.



COTEJADO

SEGUNDA.- Ha quedado protocolizada la renuncia de los miembros del consejo de administración de la sociedad mercantil denominada "GAS NATURAL DEL NOROESTE, S.A. DE C.V.", así como aprobadas y ratificadas todas las acciones llevadas acabo por el mismo, por consiguiente se les tienen por revocados sus poderes y facultades en la forma y términos que se precisan en el acta de asamblea que en este acto se protocoliza, los cuales se tienen aquí por reproducidos en obvio de repetición, como si a la letra se insertasen.

TERCERA.- Ha quedado protocolizada la revocación de todos los poderes y facultades que fueron otorgados por la sociedad mercantil denominada "GAS NATURAL DEL NOROESTE, S.A. DE C.V.", a los [redacted] y [redacted] en la forma y términos que se precisan en el acta de asamblea que en este acto se protocoliza, los cuales se tienen aquí por reproducidos en obvio de repetición, como si a la letra se insertasen.

Nombre de personas físicas Art. 116 párrafo primero de la LGTAIP y 113 fracción I de la LFTAIP.

CUARTA.- Ha quedado protocolizado para todos sus efectos legales el nombramiento del nuevo consejo de administración y comisario de la sociedad mercantil denominada "GAS NATURAL DEL NOROESTE, S.A. DE C.V.", quedando reconocido de la siguiente manera:-----

MIEMBRO	CARGO
[redacted]	Presidente



Nombre de personas físicas Art. 116 párrafo primero de la LGTAIP y 113 fracción I de la LFTAIP.

Nombre de personas físicas Art. 116 párrafo primero de la LGTAIP y 113 fracción I de la LFTAIP.

[Redacted]	Secretario
[Redacted]	Tesorero

Nombre de personas físicas Art. 116 párrafo primero de la LGTAIP y 113 fracción I de la LFTAIP.

COMISARIO QUINTA

ha quedado protocolizado, para todos sus efectos legales, el otorgamiento de poderes y facultades de la sociedad mercantil denominada "GAS NATURAL DEL NOROESTE, S.A. DE C.V.", a las siguientes personas.

[Redacted]

Nombre de personas físicas Art. 116 párrafo primero de la LGTAIP y 113 fracción I de la LFTAIP.

Nombre de personas físicas Art. 116 párrafo primero de la LGTAIP y 113 fracción I de la LFTAIP.

[Redacted] Con las condiciones expresadas en el acta de asamblea que en este acto se protocoliza, poderes y facultades que se tienen aquí por reproducidos en obvio de repetición como si a la letra se insertasen. -----

**SEXTA.-** Los gastos y honorarios que se originen con motivo del presente instrumento, serán por cuenta de la sociedad denominada "GAS NATURAL DEL NOROESTE, S.A. DE C.V." -----

Nombre de personas físicas Art. 116 párrafo primero de la LGTAIP y 113 fracción I de la LFTAIP.

-----LEGAL EXISTENCIA Y REPRESENTACIÓN-----

El señor [Redacted] justifica el carácter con el que comparece, así como la legal existencia de su representada la sociedad mercantil denominada "GAS NATURAL DEL NOROESTE, S.A. DE C.V." con los siguientes documentos: -----

**A).-** Con el primer testimonio de la Escritura Publica numero 2,618 (dos mil seiscientos dieciocho), del Libro ochenta y uno, de fecha 05 (cinco) de junio de 1997 (mil novecientos noventa y siete) pasada ante la fe del Licenciado **HECTOR MANUEL CARDENAS VILLAREAL**, Notario Público Titular Número 201 (doscientos uno) con residencia en el Distrito Federal, la cual se encuentra debidamente inscrita en el Registro Publico del Comercio del Distrito Federal, bajo el Folio mercantil número 224648 de fecha 22 (veintidós) de agosto de 1998 (mil novecientos noventa y ocho), que contiene la constitución de la sociedad denominada "GAS NATURAL DEL NOROESTE, S.A. DE C.V.", así como el nombramiento del órgano de administración y otorgamiento de poderes y facultades. Instrumento público que doy fe haber tenido a la vista y en cumplimiento a lo dispuesto por el artículo 32 (treinta y

dos) fracción XX, de la Ley del Notariado del Estado de Coahuila, se transcribe en lo conducente el instrumento respectivo: -----

\*\*\*\*\*ESTATUTOS.- CAPITULO PRIMERO.-DENOMINACION, OBJETO, DURACION Y DOMICILIO.- PRIMERA.- La denominación de la Sociedad es "GAS NATURAL DEL NOROESTE" seguida de las palabras "Sociedad Anónima de Capital Variable" o de sus abreviaturas "S.A de C.V". SEGUNDA.- El domicilio de la Sociedad será la Cuidad de México, Distrito Federal, La Sociedad podrá establecer oficinas, agencias, sucursales y estipular domicilios convencionales en cualquier lugar dentro o fuera de los Estados Unidos Mexicanos, sin que por ello se considere cambiado el domicilio social.- TERCERA.- El objeto de la sociedad será: 1.- La distribución de gas natural y todas las actividades relacionadas con dicha distribución, de conformidad con lo dispuesto en el Reglamento de Gas Natural y demás disposiciones legales aplicables. 2.- Proveer todo tipo de productos y prestar todo tipo de servicios relacionados con el transporte, almacenamiento y comercialización de gas natural y otros combustibles industriales o comerciales que puedan ser legalmente transportados, almacenados, distribuidos y comercializados en territorio de los Estados Unidos Mexicanos y/o en el extranjero y llevar al cabo el diseño, mantenimiento y operación de gasoductos de conformidad con el Reglamento de Gas Natural y los demás ordenamientos legales aplicables. -----

3.- Comprar, vender, suministrar, importar, exportar, comercializar, almacenar, manufacturar, producir, elaborar, manejar, permutar, distribuir y disponer en general de todo tipo de bienes y productos en territorio de los Estados Unidos Mexicanos y/o en el extranjero. 4.- Arrendar, adquirir, establecer, administrar y operar centros, plantas, bodegas, establecimientos o cualquier otro lugar para el almacenamiento, manejo, distribución de todo tipo de bienes y productos, en la medida que sea necesario o conveniente para la realización del objeto social de la sociedad.....CAPITULO SEGUNDO.- CAPITAL SOCIAL Y ACCIONES.- SEXTA.- El capital social es variable. El capital mínimo fijo, sin derecho a retiro, es la cantidad de [REDACTED], representado por quinientas acciones comunes, nominativas, con valor nominal de [REDACTED] cada una. El capital variable es ilimitado....CAPITULO TERCERO.- ADMINISTRACION DE LA SOCIEDAD.- DECIMA TERCERA.- La administración de la Sociedad estará a cargo de un Consejo de Administración integrado por cuatro consejeros propietarios y sus respectivos suplentes los cuales serán designados por la Asamblea General Ordinaria de Accionistas.... Los consejeros propietarios y suplentes del Consejo de Administración de la Sociedad durarán en funciones un año y podrán ser reelectos cuantas veces se estime conveniente, pero en todo caso continuarán en funciones hasta que las personas designadas para sustituirlos tomen posesión de sus cargos....El presidente del Consejo de Administración será nombrado por los accionistas tenedores de acciones serie "B" y/o serie "BB". La Asamblea General Ordinaria de Accionistas o el Consejo de Administración según sea el caso, podrán nombrar un Secretario de la sociedad y un Secretario suplente, quienes no deberán ser considerados como miembros del Consejo de Administración.....DECIMA SEXTA.- El Consejo de Administración tendrá las facultades siguientes: a).- Poder General para Pleitos y Cobranzas de conformidad con el primer párrafo del artículo dos mil quinientos cincuenta y cuatro del Código Civil para el distrito Federal y de sus correlativos en todos y cada uno de los Códigos Civiles de las demás entidades federativas de los Estados Unidos Mexicanos, con todas las facultades generales e incluyendo aquellos poderes que requieran cláusula especial de acuerdo a la ley, entre las que de una manera enunciativa, pero no limitativa, se citan las siguientes: ejercitar toda clase de derechos y acciones ante cualesquiera autoridades de la Federación, de los Estados, del Distrito Federal y de los municipios, ya sea en jurisdicción voluntaria, contenciosa o mixta y se trate de autoridades civiles, judiciales, administrativas o

Información Patrimonial de la persona Moral. Art. 116 párrafo primero de la LGTAIP y 113 fracción I de la LFTAIP.



COTEJADO



COTEJADO



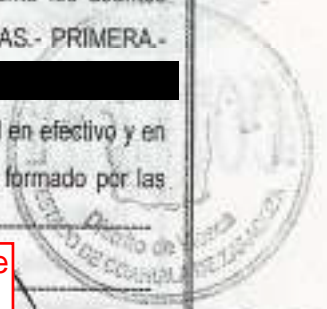
bien del trabajo, sean éstas Juntas de Conciliación o Tribunales de Arbitraje, Locales o federales; contestar demandas, oponer excepciones y reconvencciones; someterse a cualquier jurisdicción; articular y resolver posiciones; recusar magistrados, jueces, secretarios, peritos y demás personas recusables en derecho; desistirse de lo principal, de sus incidentes, de cualquier recurso, incluyendo el de amparo, el de amparo, promover cuantas veces lo estimen conveniente; rendir toda clase de pruebas; reconocer firmas y documentos; objetar éstos y redargüíros de falsos; asistir a juntas, diligencias y almonedas, hacer posturas, pujas y mejoras y obtener para la Sociedad mandante adjudicación de toda clase de bienes y por cualquier título, hacer cesión de derechos; formular acusaciones, denuncias y querellas; otorgar el perdón y constituirse en parte en causas criminales o coadyuvante del Ministerio Público, causas en las cuales podrán ejercitar las más amplias facultades que el caso requiera. El Consejo de Administración, podrá asimismo representar a la Sociedad en los términos de los artículos once, cuarenta y seis, cuarenta y siete, ciento treinta y cuatro fracción tres romano, quinientos veintitrés, seiscientos noventa y dos fracciones uno, dos y tres romano, seiscientos ochenta y seis, ochocientos setenta y tres, ochocientos setenta y cuatro, ochocientos setenta y seis, ochocientos setenta y ocho, ochocientos ochenta, ochocientos ochenta y tres, ochocientos ochenta y cuatro y demás relativos de la Ley Federal de Trabajo.- b).- Poder General amplísimo para Actos de Administración, de conformidad con lo previsto en el segundo párrafo del artículo dos mil quinientos cincuenta y cuatro del Código Civil para el Distrito Federal y de sus correlativos en todos y cada uno de los Códigos Civiles de las demás entidades federativas de los Estados Unidos Mexicanos, con facultades para realizar todas las operaciones inherentes al objeto de la Sociedad, teniendo entre otras, que se mencionan en forma enunciativa pero no limitativa, las de celebrar contratos de arrendamiento, subarrendamiento de comodato, de mutuo y de crédito, de obra, de prestación de servicios y de cualquier otra índole.- c).- Poder General amplísimo para ejercitar Actos de Dominio, de conformidad con lo señalado en el tercer párrafo del artículo dos mil quinientos cincuenta y cuatro del Código Civil para el Distrito Federal y de sus correlativos en todos y cada uno de los Códigos Civiles de las demás entidades federativas de los Estados Unidos Mexicanos, con todas las facultades de dueño, entre las que de manera enunciativa pero no limitativa, se mencionan las de celebrar toda clase de contratos y realizar cualesquier actos, aún cuando impliquen disposición o gravamen de bienes muebles o inmuebles de la sociedad, incluyendo bienes raíces.- d).- Poder para otorgar, suscribir, aceptar, girar, emitir, endosar y avalar toda clase de títulos de crédito en nombre de la Sociedad, de conformidad con el artículo noveno de la Ley General de Títulos y Operaciones de Crédito.- e).- Poder para abrir y cancelar cuentas bancarias y de valores a nombre de la Sociedad, así como para hacer depósitos y girar contra ellas y designar personas que giren en contra de las mismas.- f).- Poder para otorgar y revocar poderes generales y especiales según lo considere conveniente, con o sin dificultades de sustitución, dentro del ámbito de las facultades y poderes otorgados al Consejo de Administración, por la Ley y por estos Estatutos Sociales.- DECIMA SEPTIMA.- Las sesiones del Consejo de Administración, se celebrarán en el domicilio de la Sociedad o en cualquier otro lugar de los Estados Unidos Mexicanos o del extranjero que se determine en la convocatoria respectiva.....No habrá necesidad de convocatoria en caso de que se encuentre reunida en la sesión respectiva la totalidad de los consejeros que integran el Consejo de Administración de la Sociedad, sean propietarios o suplentes. Las sesiones del Consejo de Administración podrán celebrarse vía telefónica o por medio de comunicación, siempre y cuando la resolución adoptada sea confirmada por escrito por todos los miembros del Consejo de Administración de conformidad con la Cláusula Vigésima Primera de estos Estatutos Sociales.....ASAMBLEA DE ACCIONISTAS.-VIGESIMA SEXTA.- La Asamblea General de Accionistas es el órgano supremo de la Sociedad. Sus resoluciones o acuerdos deberán ser cumplidos

Notaría Pública No. 49  
Torreón, Coah., Méx.



por el Presidente del Consejo de Administración de la Sociedad, o por la o las personas expresamente sean designadas por la asamblea de accionistas de que se trate: sus resoluciones o acuerdos serán obligatorios aún para los ausentes o disidentes, salvo los derechos de oposición que establece la Ley General de Sociedades Mercantiles....VIGESIMA SEPTIMA- Las Asambleas Generales de Accionistas serán Ordinarias y Extraordinarias. Serán Asambleas Extraordinarias las que se reúnan para tratar cualquiera de los asuntos mencionados en el artículo ciento ochenta y dos de la Ley General de Sociedades Mercantiles. Todas las demás serán Asambleas Ordinarias, de conformidad con lo dispuesto por el artículo ciento ochenta y uno de la Ley General de Sociedades Mercantiles y por los Estatutos Sociales. Las Asambleas Generales de Accionistas deberán tratar únicamente los asuntos comprendidos en el Orden del Día correspondiente.....CLAUSULAS TRANSITORIAS.- PRIMERA-

COTEJADO



COTEJADO

Información Patrimonial de la persona Moral. Art. 116 párrafo primero de la LGTAIP y 113 fracción I de la LFTAIP.

Los comparecientes manifiestan que el capital social mínimo fijo, o sea, la cantidad de [redacted] fue totalmente pagado por los accionistas de la sociedad en efectivo y en Moneda Nacional....SEGUNDA.- El Consejo de Administración de la sociedad estará formado por las personas y cuyos cargos se indican a continuación:-

- CONSEJERO PROPIETARIO Y PRESIDENTE: [redacted]
- CONSEJERO PROPIETARIO: [redacted]
- CONSEJERO PROPIETARIO: [redacted]
- CONSEJERO PROPIETARIO: [redacted]

Nombre de personas físicas Art. 116 párrafo primero de la LGTAIP y 113 fracción I de la LFTAIP.

Nombre de personas físicas Art. 116 párrafo primero de la LGTAIP y 113 fracción I de la LFTAIP.

.....TERCERA.- Se nombra al señor licenciado [redacted] como Secretario no miembro del Consejo de Administración de la Sociedad y al señor licenciado [redacted] como Secretario Suplente no miembro del Consejo de Administración de la Sociedad....CUARTA.- Se nombra al [redacted] como Director General de la Sociedad y al [redacted] como Director General Suplente, a quienes para el desempeño de su cargo se les confiere para que los ejerciten de manera conjunta o separada, los siguientes poderes y facultades:.....

El Notario Autorizante da fe y certifica que la anterior transcripción concuerda fiel y exactamente con su original de donde se obtuvo, lo que le consta al Fedatario Público en virtud de haber realizado entre dicha transcripción y su referido original, los debidos cotejos, compulsas y comprobaciones necesarias para poder hacer la presente aseveración. Documento que tuve a la vista y regresé a su presentante por así necesitarlo para otros fines legales.-----

B).- Con el primer testimonio de la Escritura Publica numero 5,914 (cinco mil novecientos catorce), del Libro ciento treinta y cinco, de fecha 28 (veintiocho) de enero de 1998 (mil novecientos noventa y ocho) pasada ante la fe del Licenciado **JOSE LUIS VILLAVICENCIO CASTAÑEDA**, Notario Público Titular Número 218 (doscientos dieciocho) con residencia en el Distrito Federal, la cual se encuentra debidamente inscrita en el Registro Publico del Comercio del Distrito Federal, bajo el Folio mercantil número 224648 de fecha 17 (diecisiete) de febrero de 1998 (mil novecientos noventa y ocho), que contiene la renovación del consejo de administración y aumento de capital de





la sociedad mercantil denominada "GAS NATURAL DEL NOROESTE, S.A. DE C.V.", así como el otorgamiento de poderes y facultades. Instrumento público que doy fe haber tenido a la vista y en cumplimiento a lo dispuesto por el artículo 32 (treinta y dos) fracción XX, de la Ley del Notariado del Estado de Coahuila, se transcribe en lo conducente el instrumento respectivo:-----

COTEJADO

DOS.- ACTA DE ASAMBLEA.....ORDEN DEL DIA... ASAMBLEA GENERAL ORDINARIA.-  
1.- Discusión y aprobación, en su caso, del primer aumento en el capital variable de la sociedad.....2.-  
Ratificación, renunciaciones y nombramientos de miembros del Consejo de Administración, funcionarios y comisarios.....3.- Revocación y otorgamiento de poderes generales.....4- Ratificación sobre la contratación de carta de crédito con JP Morgan y garantías de los accionistas.....5.- Asuntos varios relacionados con los puntos anteriores.....ASAMBLEA GENERAL EXTRAORDINARIA.-1.- Discusión y, en su caso, aprobación de reformas a los estatutos sociales de la empresa mediante adición de la cláusula 6-bis y modificación de las cláusulas 17,19,20,30 y 33.....2.- Asuntos varios relacionados con los puntos anteriores.....A continuación, los accionistas procedieron a tratar cada uno de los puntos contenidos en el orden del día, como sigue:.....ASAMBLEA ORDINARIA.-1.- Discusión y aprobación, en su caso, del primer aumento en el capital variable de la sociedad.....SE RESUELVE, aprobar el primer aumento de capital de la empresa en su parte variable en la cantidad de [REDACTED] que sumado al capital mínimo fijo que actualmente es de [REDACTED] resulta en un capital social total de [REDACTED].

2.- Ratificación, renunciaciones y nombramientos de miembros del Consejo de Administración, funcionarios y comisarios.....SE RESUELVE, aceptar a partir de esta fecha las renunciaciones a los cargos que enseguida se indican otorgando el finiquito más amplio que en derecho se requiera por el desempeño de sus cargos, haciendo constar que los demás consejeros y funcionarios que fueron nombrados mediante la primera asamblea de accionistas celebrada el 5 de junio de 1997 continuarán en el desempeño de sus cargos.....SE RESUELVE hacer los siguientes nombramientos con efectos a partir de esta fecha, hasta que sus sucesores tomen posesión de sus cargos haciéndose constar que los nuevos consejeros, propietarios o suplentes, Gerente General y demás funcionarios, han aceptado el nombramiento del cargo que respectivamente se les confiere.-CARGO.- [REDACTED] -Presidente del Consejo y

consejero... propietario de la serie "B"/"BB".- [REDACTED] consejero propietario serie "AA".- [REDACTED] .. consejero suplente de la serie "B"/"BB".- [REDACTED] Consejero suplente de la serie "B"/"BB".- [REDACTED] Consejero suplente de la serie "B"/"BB".- [REDACTED] Consejero suplente serie "AA".- [REDACTED] Gerente General.- [REDACTED] .. Secretario Suplente de la empresa sin ser miembro del consejo de administración.- SE RESUELVE que como consecuencia de las resoluciones anteriores el consejo de administración y funcionarios de la empresa quedaran como sigue: CONSEJO DE ADMINISTRACION.-CONSEJEROS PROPIETARIOS.- CONSEJEROS SUPLENTE.- SERIE "B"/"BB"--- SERIE "B"/"BB"- [REDACTED] - SERIE "AA".-SERIE "AA".- [REDACTED]

[REDACTED] FUNCIONARIOS.-NOMBRE.-CARGO.- [REDACTED] Director General.- [REDACTED] Director General Suplente.- [REDACTED] .. Gerente General.- [REDACTED] Secretario de la empresa sin ser del consejo de administración.- [REDACTED] Secretario suplente de la empresa sin ser miembro del consejo de administración.....

3.- Revocación y otorgamiento de poderes generales.- El presidente de la asamblea sometió el asunto a consideración de los accionistas y después de discutir el asunto, los accionistas presentes o representados adoptaron por su voto unánime las siguientes resoluciones: SE RESUELVE [REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

Información Patrimonial de la persona Moral. Art. 116 párrafo primero de la LGTAIP y 113 fracción I de la LFTAIP.

Nombre de personas físicas Art. 116 párrafo primero de la LGTAIP y 113 fracción I de la LFTAIP.

Nombre de personas físicas Art. 116 párrafo primero de la LGTAIP y 113 fracción I de la LFTAIP.

Nombre de personas físicas Art. 116 párrafo primero de la LGTAIP y 113 fracción I de la LFTAIP.



Serur, para que como delegados especiales de esta asamblea comparezcan ante el notario Público de su elección para formalizar la escritura pública.....ASAMBLEA EXTRAORDINARIA.- 1.- Discusión y en su caso aprobación de reforma a los estatutos sociales de la empresa mediante la adición a la cláusula 6-bis y modificación parcial de las cláusulas 17, 19, 20,30 y 30..... SE RESUELVE. Que en virtud de lo anterior, se adiciona la cláusula 6-bis y se modifican parcialmente las cláusulas 17, 19,20, 30, y 33 de los estatutos sociales para quedar redactadas en los términos del texto íntegro que debidamente firmado por el presidente y secretario de la asamblea en señal de aprobación corre agregado a esta acta como anexo "A" CLAUSULAS.- PRIMERA.- queda protocolizada el acta de asamblea general ordinaria y extraordinario de accionistas de GAS NATURAL DEL NORESTE" SOCIEDAD ANONIMA DE CAPITAL VARIABLE, celebrada el quince de diciembre de mil novecientos noventa y siete en los términos que ha quedado transcrita.\*\*\*\*\*

COTEJADO

El Notario Autorizante da fe y certifica que la anterior transcripción concuerda fiel y exactamente con su original de donde se obtuvo, lo que le consta al Fedatario Público en virtud de haber realizado entre dicha transcripción y su referido original, los debidos cotejos, compulsas y comprobaciones necesarias para poder hacer la presente aseveración. Documento que tuve a la vista y regresé a su presentante por así necesitarlo para otros fines legales.-----

COTEJADO

C).- Con el primer testimonio de la Escritura Publica numero 6,417 (seis mil cuatrocientos diecisiete), del Libro ciento cuarenta y cinco, de fecha 19 (diecinueve) de mayo de 1998 (mil novecientos noventa y ocho) pasada ante la fe del Licenciado **JOSE LUIS VILLAVICENCIO CASTAÑEDA**, Notario Público Titular Número 218 (doscientos dieciocho) con residencia en el Distrito Federal, la cual se encuentra debidamente inscrita en el Registro Publico del Comercio del Distrito Federal, bajo el Folio mercantil número 224648 de fecha 11 (once) de agosto de 1998 (mil novecientos noventa y ocho), que contiene aumento de capital de la sociedad mercantil denominada "**GAS NATURAL DEL NOROESTE, S.A. DE C.V.**". Instrumento público que doy fe haber tenido a la vista y en cumplimiento a lo dispuesto por el artículo 32 (treinta y dos) fracción XX, de la Ley del Notariado del Estado de Coahuila, se transcribe en lo conducente el instrumento respectivo:-----

\*\*\*....DOS.- ACTA DE ASAMBLEA.- Que el compareciente me exhibe el libro de actas de la sociedad, en el que a fojas de la nueve a la doce, obra asentada el acta que transcribo como sigue: ORDEN DEL DIA.- I.- Discusión y aprobación, en su caso, del aumento del capital mínimo fijo y de la reforma a la cláusula SEXTA de los Estatutos Sociales.- II.- Asuntos Generales.- III.- Nombramiento de Delegados..... I.- Discusión y aprobación, en su caso, del aumento del capital mínimo fijo y de la reforma a la cláusula SEXTA de los Estatutos Sociales.....SE RESUELVE, aprobar el aumento de capital de la Sociedad en su parte mínima fija en la cantidad de [REDACTED] y al actual capital variable de [REDACTED] resulta en un capital total de [REDACTED].....SE RESUELVE, emitir [REDACTED] acciones representativas del capital mínimo fijo, nominativas, ordinarias y comunes con un valor nominal de [REDACTED] cada una cuya serie se determinará en la siguiente resolución de este punto del Orden del Día.....CLAUSULAS.....SEGUNDA.- Queda formalizado el aumento de capital mínimo fijo de "GAS

Información Patrimonial de la persona Moral. Art. 116 párrafo primero de la LGTAIP y 113 fracción I de la LFTAIP.



Información Patrimonial de la persona Moral. Art. 116 párrafo primero de la LGTAIP y 113 fracción I de la LFTAIP.

NATURAL DEL NOROESTE", SOCIEDAD ANONIMA DE CAPITAL VARIABLE, en la suma de [REDACTED] moneda nacional, para quedar fijado en la suma de [REDACTED] moneda nacional, de acuerdo a la resolución primera del acta que se protocoliza, reformando al efecto la cláusula sexta de sus estatutos sociales.....

COTEJADO

El Notario Autorizante da fe y certifica que la anterior transcripción concuerda fiel y exactamente con su original de donde se obtuvo, lo que le consta al Fedatario Público en virtud de haber realizado entre dicha transcripción y su referido original, los debidos cotejos, compulsas y comprobaciones necesarias para poder hacer la presente aseveración. Documento que tuve a la vista y regresé a su presentante por así necesitarlo para otros fines legales.-----

COTEJADO

D).- Con el primer testimonio de la Escritura Publica numero 8,197 (ocho mil ciento noventa y siete), del Libro ciento ochenta y seies, de fecha 11 (once) de mayo de 1999 (mil novecientos noventa y nueve) pasada ante la fe del Licenciado **JOSE LUIS VILLAVICENCIO CASTAÑEDA**, Notario Público Titular Número 218 (doscientos dieciocho) con residencia en el Distrito Federal, la cual se encuentra debidamente inscrita en el Registro Publico del Comercio del Distrito Federal, bajo el Folio mercantil número 224648 de fecha 21 (veintiuno) de mayo de 1999 (mil novecientos noventa y nueve), que contiene aumento de capital de la sociedad mercantil denominada "**GAS NATURAL DEL NOROESTE, S.A. DE C.V.**". Instrumento público que doy fe haber tenido a la vista y en cumplimiento a lo dispuesto por el artículo 32 (treinta y dos) fracción XX, de la Ley del Notariado del Estado de Coahuila, se transcribe en lo conducente el instrumento respectivo:-----

\*\*\*\*.....ORDEN DEL DIA.- I.- Discusión y aprobación, en su caso, del aumento del capital mínimo fijo y de la reforma a la cláusula SEXTA de los Estatutos Sociales.-II.- Asuntos generales.- III.- Nombramiento de delegados.....I.- Discusión y aprobación, en su caso, del aumento del capital mínimo fijo y de la reforma a la cláusula SEXTA de los Estatutos Sociales.....Pasando a tratar el primer punto del Orden del Día, el Presidente sometió el asunto a la consideración de los accionistas, presentes o representados, explicándoles la conveniencia de aumentar el capital mínimo fijo de la Sociedad, Mediante aportaciones al capital y mediante la capacitación de pasivos. El presidente a su vez, explicó a los presentes que como consecuencia de lo anterior resultaría necesario reformar la cláusula SEXTA de los Estatutos Sociales para reflejar dicho aumento.....En virtud de lo anterior y después de amplia discusión al respecto, los accionistas presentes o representados adoptaron por su voto unánime las siguientes resoluciones: PRIMERA.- "SE RESUELVE, aprobar la capitalización de pasivos de la Sociedad en la cantidad de [REDACTED] M.N.), a efecto de aumentar el capital mínimo fijo de la sociedad".....SEPTIMA.- " SE RESUELVE, reformar la cláusula SEXTA de los Estatutos Sociales a efecto de reflejar el aumento del capital mínimo fijo para quedar de la siguiente manera: SEXTA.- El capital social es variable. El capital mínimo fijo, sin derecho a retiro, es la cantidad de [REDACTED] MONEDA NACIONAL, representado por [REDACTED] comunes, nominativas, con valor nominal de [REDACTED] MONEDA NACIONAL cada una. El capital variable es ilimitado.....CLAUSULAS.- SEGUNDA.- Queda formalizado el aumento de capital social mínimo fijo de "GAS NATURAL DEL NOROESTE", SOCIEDAD ANONIMA DE CAPITAL VARIABLE, en la suma de [REDACTED] moneda nacional, para quedar en la

Información Patrimonial de la persona Moral. Art. 116 párrafo primero de la LGTAIP y 113 fracción I de la LFTAIP.

Información Patrimonial de la persona Moral. Art. 116 párrafo primero de la LGTAIP y 113 fracción I de la LFTAIP.

suma de [redacted] moneda nacional, de acuerdo a la [redacted] que por este instrumento se protocoliza, reformando al efecto la cláusula sexta de sus estatutos sociales.



El Notario Autorizante da fe y certifica que la anterior transcripción concuerda fiel y exactamente con su original de donde se obtuvo, lo que le consta al Fedatario Público en virtud de haber realizado entre dicha transcripción y el referido original, los debidos cotejos, compulsas y comprobaciones necesarias para poder hacer la presente aseveración. Documento que tuve a la vista y regresé a su presentante por así necesitarlo para otros fines legales.

COTEJADO

E).- Con el acta de asamblea general ordinaria de accionistas que en este acto se protocoliza, así como el escrito de autorización para fungir como delegado especial.



----- DOCUMENTOS AL APÉNDICE -----

- 1.- Acta de asamblea general extraordinaria de accionistas que en este acto se protocoliza y sus anexos.
- 2.- Copia de la credencial de elector del delegado especial.

COTEJADO

EL SUSCRITO NOTARIO PÚBLICO HAGO CONSTAR BAJO MI FE Y CERTIFICO:-----

PRIMERO.- Que el compareciente se identificó ante el suscrito y a mi juicio, tiene capacidad legal suficiente para otorgar este acto, por no constarme nada en contrario.

SEGUNDO.- El compareciente leyó el contenido íntegro del presente instrumento y se manifestó conforme con el mismo.

TERCERO.- Expliqué a el otorgante el valor y consecuencias legales de la presente escritura.

CUARTO.- Para cumplir con lo dispuesto con el párrafo octavo del Artículo 27 del Código Fiscal de la Federación, hago constar que el delegado especial de la asamblea que ha quedado protocolizada no me exhibe sus Cédulas de Identificación Fiscal, pese habérsela solicitado por lo que daré el aviso a que se refiere el tercer párrafo de la regla II.2.3.1.4 de la Resolución Miscelánea Fiscal para 2009 (dos mil nueve)".

QUINTO.- El otorgante firmó ante mí, de su puño y letra, para constancia. DOY FE.

OTORGANTE.- "GAS NATURAL DEL NOROESTE, S.A. DE C.V."- Antefirma.- [redacted] - Delegado Especial.

Firma ilegible.- PASÓ ANTE MÍ.- Hoy día 05 de enero de 2010.- Antefirma.-

LIC. HÉCTOR AUGUSTO GORAY VALDEZ.- NOTARIO PÚBLICO NO. 49.-

Firma ilegible y Sello de Autorizar del Notario.

Nombre de personas físicas Art. 116 párrafo primero de la LGTAIP y 113 fracción I de la LFTAIP.





COTEJADO

-----AUTORIZACIÓN DEFINITIVA-----  
HOY A LOS 05 (CINCO) DÍAS DEL MES DE ENERO DEL AÑO DE 2010 (DOS MIL DIEZ), FECHA EN QUE SE CUMPLIERON CON TODOS LOS REQUISITOS DE LA LEY POR EL COMPARECIENTE, AUTORIZO DEFINITIVAMENTE ESTE INSTRUMENTO EN ESTA CIUDAD DE TORREÓN, COAHUILA DOY FE.- Antefirma.- LIC. HÉCTOR AUGUSTO GORAY VALDEZ.- NOTARIO PÚBLICO NO. 49.- Firma Ilegible y Sello de Autorizar del Notario. -----

INSERTO.- ARTÍCULO 3,008 del Código Civil vigente para el Estado de Coahuila: -----

\*\*\*En todos los poderes generales para pleitos y cobranzas, bastará que se diga que se otorga con todas las facultades generales y las especiales que requieran cláusula especial conforme a la ley, para que se entiendan conferidos sin limitación alguna.-----

En los poderes generales para administrar bienes, bastará expresar que se dan con ese carácter, para que el apoderado tenga toda clase de facultades administrativas.-----

En los poderes generales para ejercer actos de dominio bastarán que se den con ese carácter, para que el apoderado tenga todas las facultades del dueño, tanto en lo relativo a los bienes, como para hacer toda clase de gestiones a fin de defenderlos.-----

Cuando se quisiere limitar, en los tres casos antes mencionados, las facultades de los apoderados, se consignarán las limitaciones y los poderes serán especiales.-----

Los Notarios insertarán este artículo en los testimonios de los poderes que otorguen.\*\*\*\*\* -----

ES PRIMER TESTIMONIO DEBIDAMENTE COTEJADO CON SU MATRIZ, QUE CONCUERDA FIELMENTE CON SU ORIGINAL, VA EN 10 (DIEZ) FOJAS SELLADAS CONFORME A LA LEY Y SE EXPIDE A FAVOR DE LA SOCIEDAD MERCANTIL DENOMINADA "GAS NATURAL DEL NOROESTE, S.A. DE C.V." Y A SU ORGANO DE ADMINISTRACION PARA LOS USOS LEGALES A QUE HUBIERE LUGAR. AUTORIZÁNDOSE EN LA CIUDAD DE TORREÓN, DISTRITO DE VIESCA, ESTADO DE COAHUILA DE ZARAGOZA A LOS 05 (CINCO) DÍAS DEL MES DE ENERO DEL AÑO DE 2010 (DOS MIL DIEZ), POR VIRTUD DE HABERSE CUMPLIDO LOS REQUISITOS DE LEY. DOY FE.-----

LIC. HÉCTOR AUGUSTO GORAY VALDEZ

NOTARIO PÚBLICO NO. 49



COTEJADO

NÚMERO DE ENTRADA: 10490  
NÚMERO DE ESCRITURA: 8  
FECHA DE ESCRITURA: 05/01/2010

FECHA DE ENTRADA: 19/01/2010

INSCRITO EN EL REGISTRO PÚBLICO DE LA PROPIEDAD Y DE COMERCIO EN EL FOLIO  
NÚMERO: FOLIO MERCANTIL: 224648 \*

DERECHOS: \$ 2446  
LÍNEA DE CAPTURA / CAJA: 9390010054239BCU01Y9  
DE FECHA: 19/01/2010  
BANCO SANTANDER, S.A.  
PARTIDA:



COTEJADO

MÉXICO, D.F., A 20 DE ENERO DEL 2010

EL REGISTRADOR  
  
C. MARIANA MANCILLA CRUZ

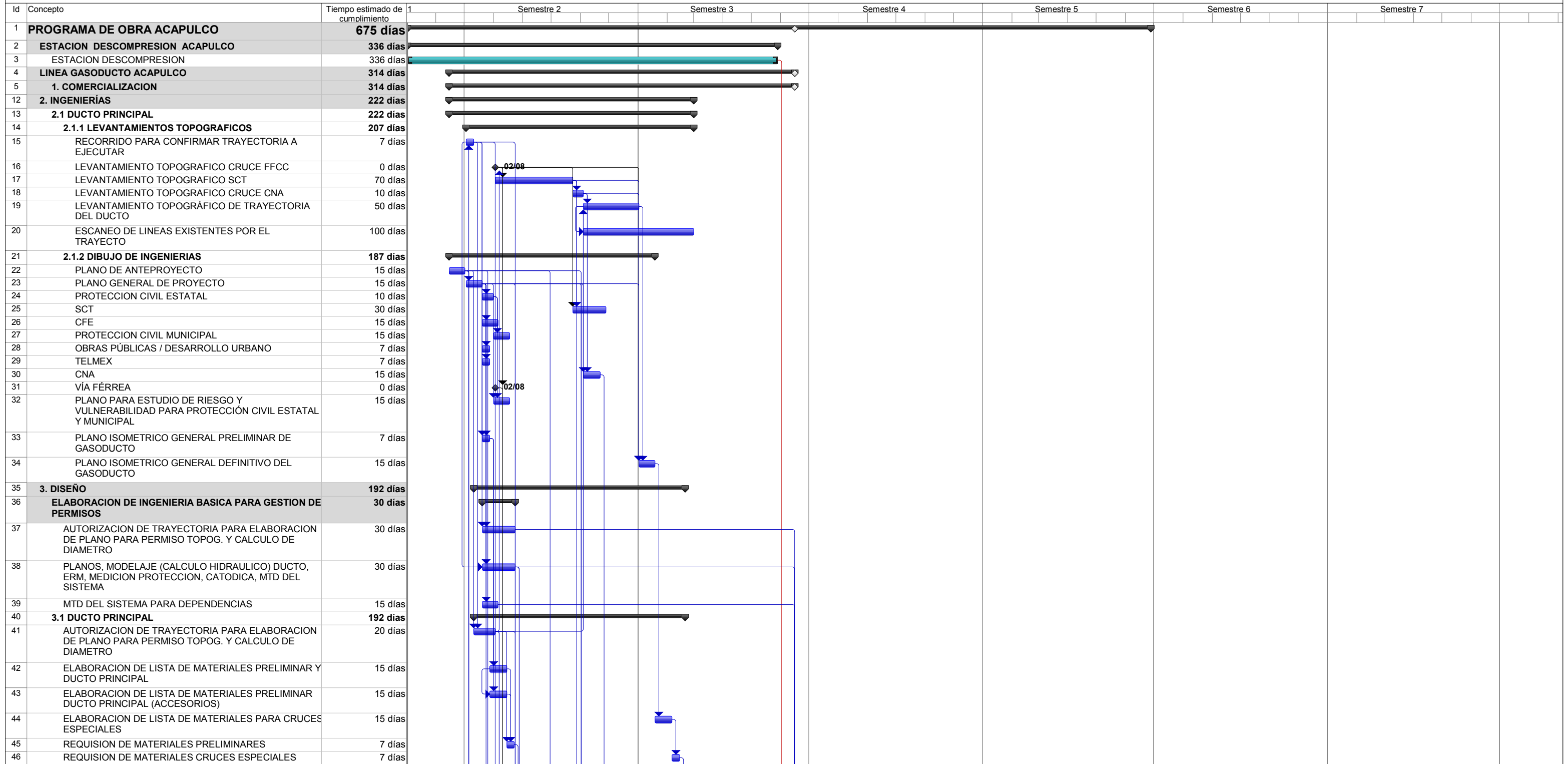
Lic. Elizabeth Granados Rosas, Jefa de Unidad Departamental de Comercio "B", adscrita a la Dirección de Proceso Registral Inmobiliario y de Comercio de la Dirección General del Registro Público de la Propiedad y de Comercio del D.F., con fundamento en los artículos 4 y 6 fracciones I, II y VIII del Reglamento del Registro Público de la Propiedad del Distrito Federal y de conformidad con lo dispuesto en la Circular DG/013/2009 publicada el 02 de septiembre de 2009 en la Gaceta Oficial del Distrito Federal, Sección Boletín Registral; Autorizo el presente instrumento.



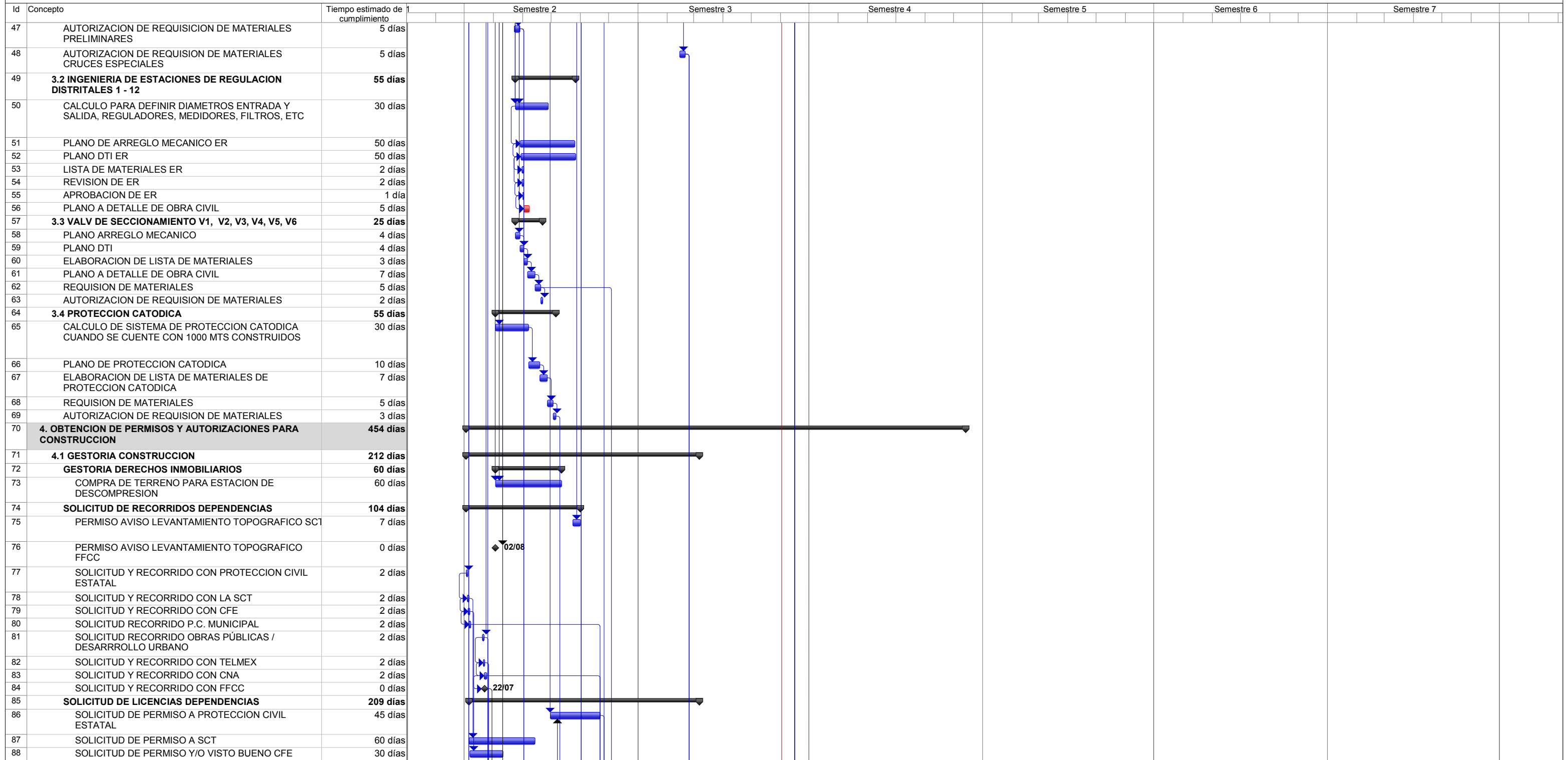
EL LIC. HECTOR AGUSTO GOMAY VILLALBA, NOTARIO PÚBLICO  
No. 45 CUARENTA Y NUEVE, en ejercicio en el Distrito Judicial de  
Mexico, Estado de Coahuila de Zaragoza, CERTIFICA: Que la materia  
del presente instrumento que se inscribe en el Folio Mercantil  
No. 224648, se encuentra inscrita y existe en la oficina de  
registro de la presente, con los datos que se expresan, con  
virtud de haber realizado los estudios de fondo, con las  
comprobaciones necesarias, y de haber tenido a  
vista y para conocimiento extendió el presente certificado  
en el día de 19 de ENERO del año 2010  
en el

  
LIC. HECTOR AGUSTO GOMAY VILLALBA



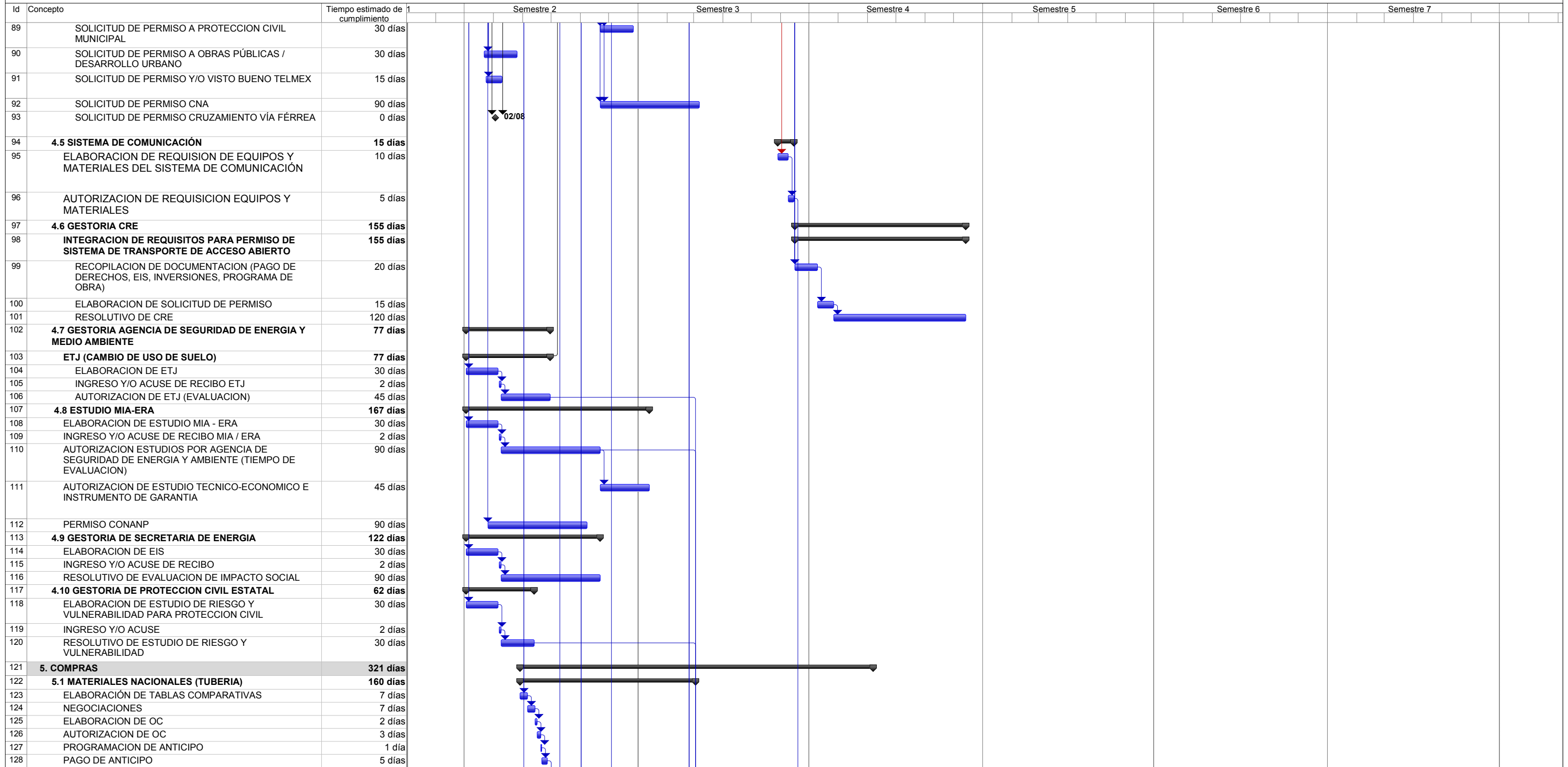


PROGRAMA DE OBRA ACAPULCO GRO.		Tarea	Tarea resumida	División	Tarea inactiva	Sólo duración	Sólo fin	
Tarea crítica			Tarea crítica resumida		Tareas externas		Hito inactivo	
Hito			Hito resumido		Resumen del proyecto		Resumen inactivo	
Resumen			Progreso resumido		Agrupar por síntesis		Tarea manual	
							Informe de resumen manual	
							Resumen manual	
							Sólo el comienzo	
							Progreso	
							Fecha límite	



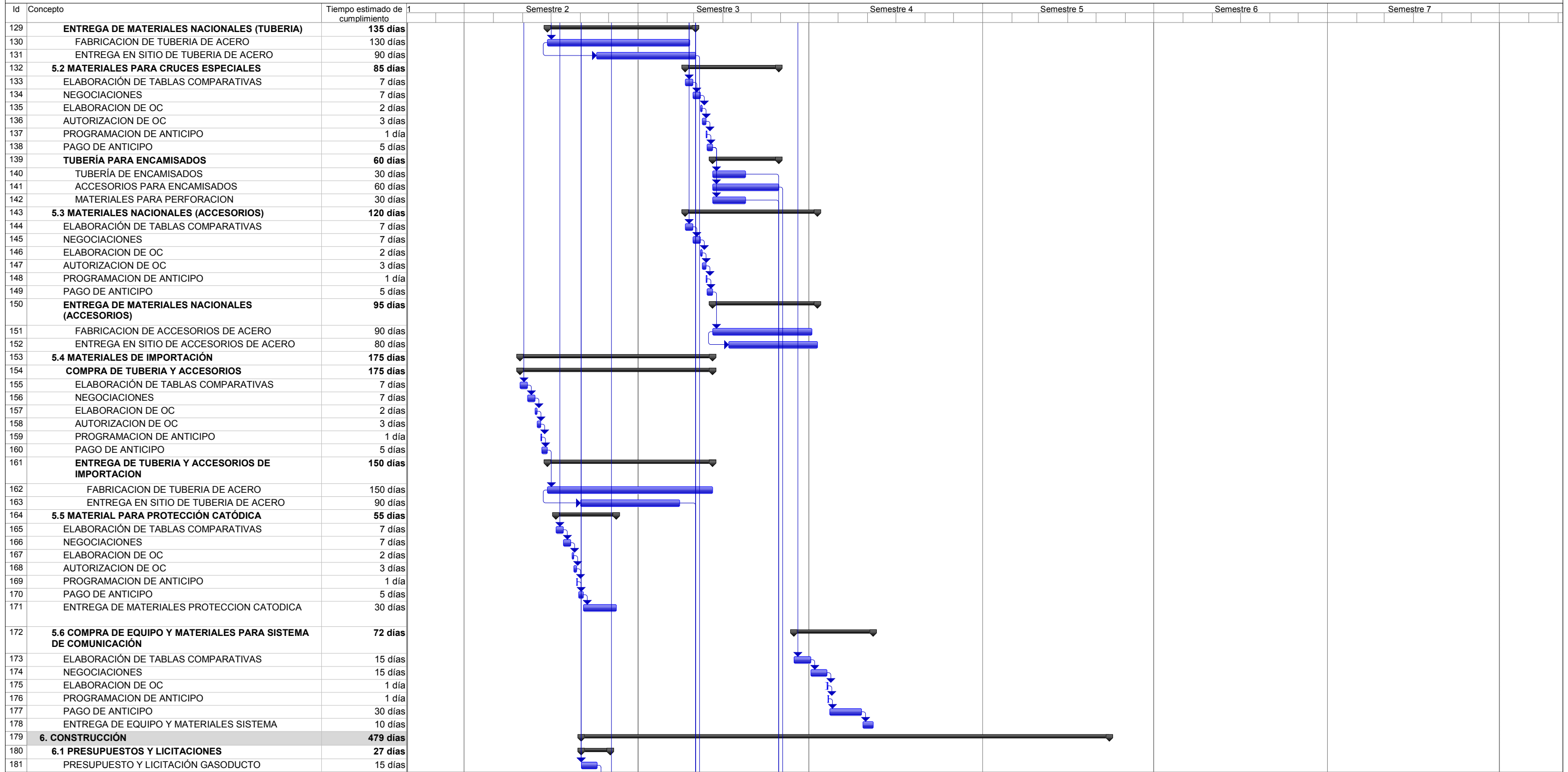
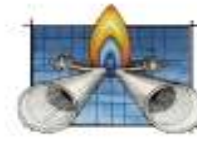
**PROGRAMA DE OBRA  
 ACAPULCO GRO.**





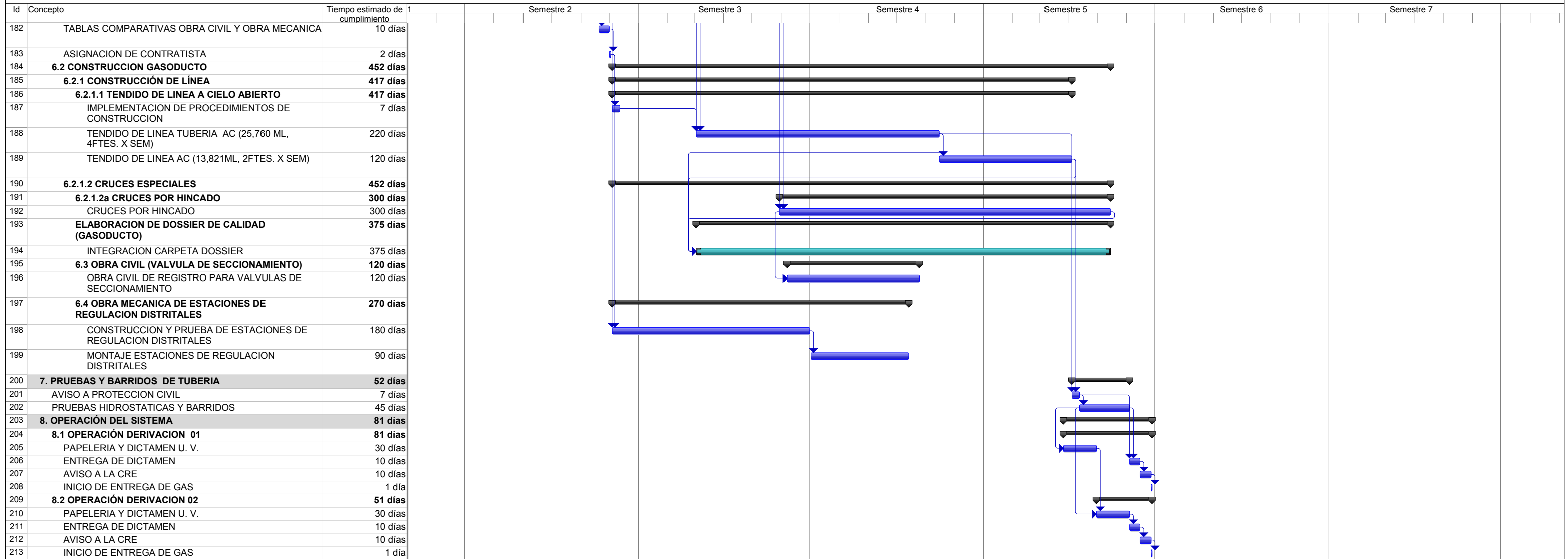
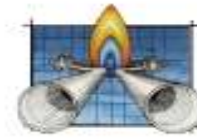
**PROGRAMA DE OBRA ACAPULCO GRO.**


Tarea	Tarea resumida	División	Tarea inactiva	Sólo duración	Sólo fin	Fecha límite
Tarea crítica	Tarea crítica resumida	Tareas externas	Hito inactivo	Informe de resumen manual	Progreso	Fecha límite
Hito	Hito resumido	Resumen del proyecto	Resumen inactivo	Resumen manual	Fecha límite	Fecha límite
Resumen	Progreso resumido	Agrupar por síntesis	Tarea manual	Sólo el comienzo	Fecha límite	Fecha límite



**PROGRAMA DE OBRA  
 ACAPULCO GRO.**

Tarea		Tarea resumida		División		Tarea inactiva		Sólo duración		Sólo fin		
Tarea crítica		Tarea crítica resumida		Tareas externas		Hito inactivo		Informe de resumen manual		Progreso		
Hito		Hito resumido		Resumen del proyecto		Resumen inactivo		Resumen manual		Fecha límite		
Resumen		Progreso resumido		Agrupar por síntesis		Tarea manual		Sólo el comienzo				



 <p>Gas Natural del Noroeste, S.A. de C.V.</p>	<b>GAS NATURAL DEL NOROESTE, S.A. DE C.V.</b>	FECHA: MARZO 2017
		CÓDIGO: IT-AMB-SGA-01
	<b>ABANDONO DE SITIO</b>	PÁGINA: 1 DE 3
		REVISIÓN: 0
		PRÓXIMA REVISIÓN: MARZO 2019

## 1. Objetivo.

- 1.1. El presente instructivo de trabajo establece las medidas que se deberán aplicar una vez finalizada, tanto la etapa de construcción del gasoducto, así como la vida útil del mismo (30 años) y ésta no se vaya a prorrogar.

## 2. Alcance.

- 2.1. El presente instructivo será de aplicación obligatoria en aquellos sistemas de distribución y/o transporte (gasoductos) propiedad de Gas Natural del Noroeste, S.A. de C.V. (GNN), que hayan concluido definitivamente su vida útil, una vez finalizadas las operaciones.
- 2.2. Los departamentos de construcción, seguridad y medio ambiente, deberán dar cumplimiento del presente instructivo, en sus respectivas áreas de responsabilidad.

## 3. Instrucciones.


### 3.1. Actividades al término de la etapa constructiva

El departamento de medio ambiente será encargado de asegurarse que el departamento correspondiente se encargue de:

- Retirar toda maquinaria y equipos involucrados en las actividades de la construcción del proyecto, así como los residuos generados en las etapas de preparación de sitio y los diferentes frentes de trabajo de toda la trayectoria del proyecto.
- Remover toda instalación fija no recuperable que se haya construido, como escalones y otros.
- Señalizar mediante carteles donde se incluya el nombre de la empresa, profundidad de excavación y número de teléfono para llamaren caso de emergencia cuando exista algún inconveniente relacionado con el gasoducto.
- Nivelar el área que comprende el proyecto para asegurar una restauración de acuerdo al paisaje original. Las áreas consideradas críticas serán revegetadas con siembra de semillas de especies nativas.
- Inventariar y evaluar cuidadosamente los daños ocasionados a la flora silvestre existente en toda la trayectoria del proyecto, determinando las áreas que requieren una reforestación controlada e inmediata, así como determinar qué áreas, que por sus características de suelo y humedad tendrán una rápida regeneración natural.
- Colaborar con las autoridades competentes en la denuncia de cualquier actividad ilícita, como lo es la habilitación de caminos de acceso, áreas desmontadas por personas que se dedican a la deforestación y cazadores clandestinos.
- Realizar un sondeo de las propiedades de los suelos afectados por las actividades de la construcción del proyecto, para comprobar posibles alteraciones de sus características naturales y tomar acciones correctivas.
- En caso de contaminación de suelos, se debe localizar y remover el material del sitio, realizando lo establecido en la normativa aplicable y vigente en la materia, en caso de que sea necesario, reemplazar con tierra nueva preparada.
- En caso de observar contaminación de aguas superficiales o subterráneas, se debe localizar y eliminar la fuente de localización. Una vez evaluado el daño y el alcance, se

Elaboró: <b>Responsable de Medio Ambiente</b>	Revisó: <b>Superintendente de Medio Ambiente</b>	Autorizó: <b>Director de Operaciones</b>
--	---	---

Este documento es propiedad intelectual de la empresa Gas Natural del Noroeste, S.A. de C.V.

 <p>Gas Natural del Noroeste, S.A. de C.V.</p>	<b>GAS NATURAL DEL NOROESTE, S.A. DE C.V.</b>	FECHA: MARZO 2017
		CÓDIGO: IT-AMB-SGA-01
	<b>ABANDONO DE SITIO</b>	PÁGINA: 2 DE 3
		REVISIÓN: 0
		PRÓXIMA REVISIÓN: MARZO 2019

deberá efectuar el tratamiento del agua, hasta recuperar los niveles de composición química similares a los valores originales.

- Se hará un escarificado mecánico del área ocupada por los campamentos. En lo posible, no se dejará el suelo descubierto por largos periodos de tiempo, iniciando las actividades de revegetación, tan pronto como sea posible.
- Finalizada la etapa de construcción del gasoducto, todo residuo susceptible a reutilizarse por los habitantes de la región, serán donados para su aprovechamiento, solicitándoles copia de su identificación oficial para que sirva de comprobante, esta actividades se realizará con previa autorización de la autoridad pertinente.

### **3.2. Actividades al término de la vida útil del gasoducto**

Cuando se determine que no se continuará con la vida útil del proyecto (30 años), las instalaciones deberán ser desmanteladas y removidas, y se deberán ejecutar las siguientes actividades:

#### **3.2.1. Limpieza, desmovilización y restauración, finalizada la vida útil del proyecto**

- Retiro de cercos o vallas de protección en áreas de control de válvulas.
- Retiro de carteles indicadores a lo largo del gasoducto.
- Retiro de losetas de hormigón en las estaciones de medición y de control.

#### **3.2.2. Plan de Restauración.**

Se deberá aplicar un plan de restauración acorde a las condiciones originales de las áreas críticas a lo largo del derecho de vía (DDV) de toda la trayectoria del sistema, y de las áreas donde se ubicaron las estaciones de regulación.

Para lograr la corrección de los impactos provocados al medio ambiente, se deben aplicar medidas específicas de adecuación, prácticas administrativas y métodos de abandono, limpieza y restauración del área del proyecto.

Las actividades/técnicas a realizar para lograr lo indicado en el párrafo anterior, son:


- Limpiar toda el área del proyecto
- Restituir la capa orgánica superficial del suelo.
- Limpiar adecuadamente los suelos con la finalidad de eliminar posibles pasivos ambientales.
- Nivelación y compactación de las vías de acceso.
- Realizar siembra de semillas arbóreas y arbustivas nativas de la zona en las áreas críticas identificadas.
- Aplicación del Programa de Revegetación en zonas sensibles después de las actividades del proyecto.

#### **3.2.3. Programa de Revegetación.**

En aquellas áreas en las que se identifique que la vegetación no se restableció de forma natural, se solicitará la autorización correspondiente para la posterior programación de actividades de reforestación.

Elaboró: <b>Responsable de Medio Ambiente</b>	Revisó: <b>Superintendente de Medio Ambiente</b>	Autorizó: <b>Director de Operaciones</b>
--	---	---

Este documento es propiedad intelectual de la empresa Gas Natural del Noroeste, S.A. de C.V.

 <p>Gas Natural del Noroeste, S.A. de C.V.</p>	<b>GAS NATURAL DEL NOROESTE, S.A. DE C.V.</b>	FECHA: MARZO 2017
		CÓDIGO: IT-AMB-SGA-01
	<b>ABANDONO DE SITIO</b>	PÁGINA: 3 DE 3
		REVISIÓN: 0
		PRÓXIMA REVISIÓN: MARZO 2019

Para realizar las actividades de revegetación se deberá considerar:

- *Identificación de Especies y Recolección de Semillas.* El propósito de esta actividad es recoger muestras botánicas para su caracterización florística y recoger las semillas en su fase madura de las especies a producirse en los viveros forestales para luego hacer la reposición durante el proceso de revegetación.
- Los productos generados del corte de la cobertura vegetal (troncos y ramas), deben fragmentarse desde el inicio de la apertura de zanja. El material vegetal muerto se cortará en trozos para luego dispersarlo sobre toda el área desmontada. Esta práctica permitirá que no se tenga áreas acumuladas de ramas de vegetación, reduciendo así el riesgo a la presencia de conatos de incendios, además favoreciendo el restablecimiento y crecimiento de la vegetación nativa, evitando el pisoteo del ganado.
- Se dará prioridad al uso de semillas arbóreas y arbustivas nativas para realizar siembra directa en las zonas más sensibles y donde se amerite una recuperación inmediata.
- Cuando se reforesten árboles o arbustos se tendrá cuidado en mantener la humedad de los mismos, mientras sean trasladados del vivero al sitio de plantación. A esta fase, se le determina crítica en el procedimiento del plan de revegetación.
- Evitar la siembra de árboles o arbustos durante la época seca. Las posibles excepciones incluyen:
  - ✓ *Dispersión de semillas o siembra de árboles pequeños al finalizar la época de sequía, para proporcionar protección contra la erosión al comienzo de la siguiente época de lluvias.*
  - ✓ *Sembrar árboles al inicio de la época de lluvia.*


No.	Nivel de Revisión	Cambios y/o actualizaciones	Fecha
1	0	Creación del documento	Marzo 2017

Elaboró: <b>Responsable de Medio Ambiente</b>	Revisó: <b>Superintendente de Medio Ambiente</b>	Autorizó: <b>Director de Operaciones</b>
--	---	---

Este documento es propiedad intelectual de la empresa Gas Natural del Noroeste, S.A. de C.V.

Gas Natural del Noroeste,  
S.A. de C.V.  
Sistema de Transporte de Gas Natural de  
Acceso Abierto, Ramal Acapulco

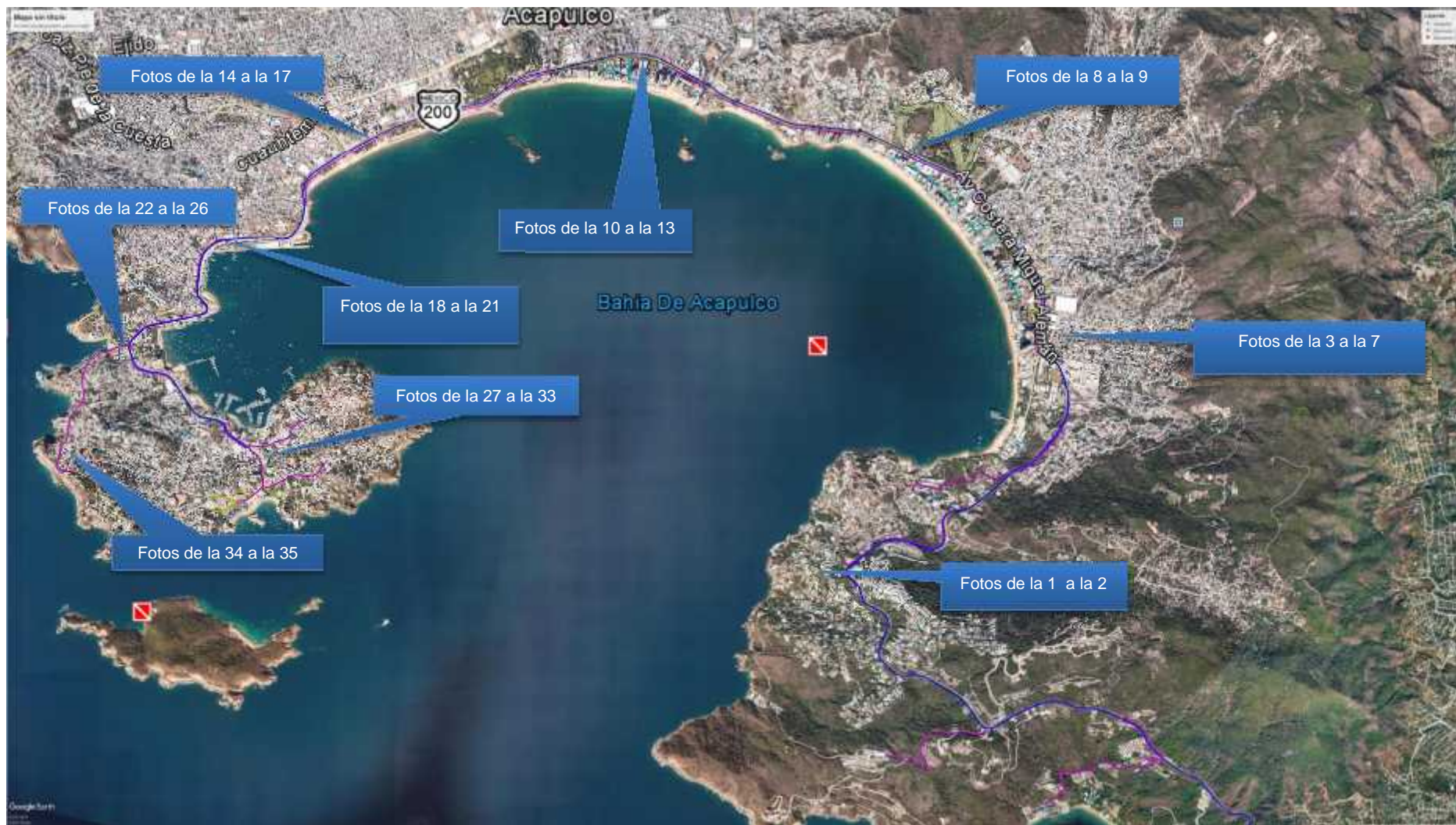
			Preparación del sitio						Construcción								Operación y mantenimiento					
			Limpieza del sitio	Acondicionamiento del derecho de vía	Operación de maquinaria	Generación de RSO	Generación de RPE	Almacenamiento de Materiales	Suministro de combustibles	Excavación de la zanja	Perforación direccional	Instalación de tubería a cielo abierto	Operación de maquinaria	Generación de RSO	Generación de RPE	Transporte de material y equipo	Suministro de combustible	Celajes	Mantenimiento a instalaciones	Corrida de Diablos	Circulación vehicular	Transporte de gas natural
Factores Abióticos	Hidrología	Superficial	0	0	0	-1	-1	0	0	0	0	0	0	-1	-1	0	0	0	0	0	0	
		Subterránea	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		Cambios de calidad	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		Características de drenaje	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Suelo	Erosión	-1	-2	-2	0	0	0	-1	-2	0	0	-1	0	0	-1	-1	0	0	0	0	
		Escurrimiento vertical	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		Compactación y cimentación	0	-2	0	0	0	0	0	-2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		Uso actual	-1	0	0	0	0	0	0	-2	0	-1	-1	-1	-1	-1	-1	0	-1	-1	-1	0
		Uso potencial	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Atmósfera	Calidad del aire	0	-1	-1	0	0	0	-1	-1	0	0	-1	0	0	-1	0	0	0	0	-2	
		Polvos	-1	-2	0	0	0	0	0	-2	-1	0	-2	0	0	-2	0	0	0	-1	0	
		Ruido	-1	-2	-1	0	0	0	0	-2	-1	0	-2	0	0	-2	0	0	0	0	0	
		Gases de combustión	0	0	-1	0	0	0	-1	-1	0	0	-1	0	0	-1	0	0	0	-1	0	
Paisaje	Relieve	0	0	0	0	0	0	0	-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
	Apariencia visual	-1	-1	0	0	0	0	0	-1	0	0	-1	0	0	0	0	0	0	0	0		
	Calidad del ambiente	0	-1	0	0	0	0	0	-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Factores bióticos	Flora	Vegetación natural	-1	-1	0	0	0	0	0	-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	
		Especies en extinción	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		Biodiversidad	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Fauna	Reptiles	-1	-1	-1	0	0	0	0	-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		Aves	-1	0	0	0	0	0	0	-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		Especies en extinción	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Factor socio-económico	Molestias a comunidades aledañas	-3	-3	-3	0	0	0	0	-3	-3	0	-3	0	0	0	0	0	0	0	0		
	Generación de empleos	+2	+2	+2	+1	+1	+1	+2	+2	+2	0	+2	+1	+1	+2	+2	+1	+1	+1	+1	+1	
	Migración	+2	+2	+2	+1	+1	+1	+2	+2	+2	0	+2	+1	+1	+2	+2	+1	+1	+1	+1	+1	
	Salud	+2	+2	+2	+1	+1	+1	+2	+2	+2	0	+2	+1	+1	+2	+2	+1	+1	+1	+1	+1	
	Nivel de ingresos	+2	+2	+2	+1	+1	+1	+2	+2	+2	0	+2	+1	+1	+2	+2	+1	+1	+1	+1	+1	
	Nivel de vida	+2	+2	+2	+1	+1	+1	+2	+2	+2	0	+2	+1	+1	+2	+2	+1	+1	+1	+1	+1	

	GAS NATURAL DEL NOROESTE, S.A. DE C.V.	FECHA: ABRIL 2017
		CÓDIGO: PR-AMB-SGA-02
		PÁGINA: 1 DE 1
		REVISIÓN: 2
	PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL	PRÓXIMA REVISIÓN: ABRIL 2019

PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL								
RUBRO	No.	MEDIDA	ACCIÓN DE CUMPLIMIENTO	EVIDENCIA DE CUMPLIMIENTO	RESPONSABLE	FRECUENCIA	OBSERVACIONES	
TODOS	1	Concentricación al personal involucrado en las actividades del proyecto para minimizar la afectación al medio ambiente	Al inicio de cada una de las actividades de construcción del proyecto, realizar pláticas con temas de importancia para el cumplimiento a los lineamientos de protección al medio ambiente y del contenido de los procedimientos aplicables, cuyo objetivo es promover y asegurar que el personal esté enterado de las actividades que realiza para minimizar la afectación al medio ambiente. En caso de CUSTF se deberá de asegurar que no colecte, cacé, capture, dañe y/o comercialice con las especies de flora y fauna silvestres particularmente sobre aquellas bajo estatus de protección por la NOM-059-SEMARNAT-2010 o de lento crecimiento presentes en el área del proyecto y en las adyacentes al mismo.	1. PR-AMB-SGA-01. Programa de Capacitación Ambiental 2. FR-RHM-GEN-03. Lista de Asistencia 3. Evidencia Fotográfica	Personal de Medio Ambiente de GNN y Contratista	Semanal		
	2	Minimizar las emisiones a la atmósfera	Respetar lo establecido en las Normas Oficiales Mexicanas NOM-041-SEMARNAT-2015 referente a los niveles máximos permisibles de emisión de gases contaminantes, provenientes del escape de vehículos automotores en circulación que utilizan gasolina como combustible, y NOM-045-SEMARNAT-2006 referente al nivel máximo permisible de opacidad del humo, proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que usan diesel o mezclas que incluyen diesel como combustible.	1. Programa de Mantenimiento y Supervisión de todos los vehículos, maquinaria y equipo 2. Evidencia documental y fotográfica de las prácticas de mantenimiento preventivo de la maquinaria y de vehículos en talleres autorizados fuera del área del proyecto	Personal de Medio Ambiente de GNN y Contratista	Mensual		
AIRE / SUELO	3	Minimizar las emisiones a la atmósfera y evitar afectación en el suelo	PROHIBIDO LA QUEMA A CIELO ABIERTO DE los residuos generados por actividades de desmonte y despalle	1. Evidencia Fotográfica	Personal de Medio Ambiente de GNN y Contratista	Durante Etapa de Desmonte y Despalle		
	4	Minimizar la dispersión de partículas de polvo a la atmósfera	Minizar la cantidad y duración de la exposición del material extraído de la zanja, dicho periodo no debe ser mayor a 36 horas.	1. Evidencia Fotográfica	Personal de Medio Ambiente de GNN y Contratista	Cuando sea necesario		
	5		Si se prolonga el tiempo de exposición, se deben de realizar riegos y cubrir el suelo expuesto.	1. Evidencia Fotográfica	Personal de Medio Ambiente de GNN y Contratista	Cuando sea necesario		
	6		Realizar riegos por la superficie de los trabajos durante todas las etapas del proyecto, para mantener siempre húmeda dicha superficie y evitar también la erosión del suelo. Se puede hacer uso de agua tratada, presentando su análisis de calidad y la autorización correspondiente para la explotación de este recurso.	1. Copia del comprobante de la adquisición del agua para riegos 2. Análisis de la calidad del agua	Personal de Medio Ambiente de GNN y Contratista	Diario		
	7		Los vehículos que transporten material edáfico hacia el sitio de la construcción, deberán ser cubiertos con su respectiva lona para evitar la dispersión y propagación de partículas de polvo al medio ambiente.	1. Evidencia Fotográfica	Personal de Medio Ambiente de GNN y Contratista	Diaria		
8	Minimizar las emisiones a la atmósfera, prevenir la contaminación en el suelo y cuerpos de agua		La operación de vehículos, maquinaria y equipos utilizados durante las diferentes actividades del proyecto, se efectúen en óptimas condiciones mecánicas, de tal forma que funcionen adecuadamente a fin de minimizar las emisiones producto de la combustión y evitar fugas de lubricantes y/o combustibles previniendo la contaminación del suelo, vegetación y cuerpos de agua ubicados en el área de influencia. Asimismo, deberá de realizarse los cambios de aceite en sitios acondicionados para ello con cubiertas asfálticas o en su caso recubrir a zona con una lona. En caso de derrame, se deberá dar aviso a las autoridades correspondientes.	1. Evidencia Fotográfica 2. Programa de Mantenimiento y Supervisión de todos los vehículos, maquinaria y equipo 3. Comprobantes de la realización de mantenimientos preventivos y correctivos a los vehículos, maquinaria y equipo	Personal de Medio Ambiente de GNN y Contratista	Mensual		
SUELO	9	Minimizar la erosión en el suelo de la trayectoria del proyecto	Uso exclusivo de herramienta manual y/o maquinaria adecuada para el desmonte y despalle en el derecho de vía autorizado de la trayectoria del proyecto, evitando el uso de fuego y productos químicos que impida el crecimiento vegetal.	1. Evidencia Fotográfica	Personal de Medio Ambiente de GNN y Contratista	Durante Etapa de Desmonte y Despalle		
	10		Mantener el material producto de excavación a una distancia de por lo menos a 0.6 m de la orilla de la zanja. En caso de que el espacio no permita esta distancia, emplear medidas de retención adecuadas para evitar que el material extraído caiga a la excavación nuevamente.	1. Evidencia Fotográfica	Personal de Medio Ambiente de GNN y Contratista	Diaria		
	11		Realizar triturado y esparcido del material producto del derribo de la vegetación en la etapa de desmonte y despalle dentro del DDV y en áreas adyacentes del proyecto, para facilitar la incorporación de sus elementos bioquímicos al suelo	1. Evidencia Fotográfica	Personal de Medio Ambiente de GNN y Contratista	Término de la Etapa Constructiva		
	12		Realizar estricto recorrido por el trazo de la obra, en particular después de la presencia de lluvias	1. Evidencia Fotográfica 2. Lista de Inspección	Personal de Medio Ambiente de GNN y Contratista	Diaria		
	13		Los vehículos, maquinaria y equipo involucrados en las actividades en la construcción deberán circular exclusivamente por caminos o brechas de acceso existentes, ya sea dentro del DDV del proyecto o por la franja de afectación temporal adyacente, además deberán transitar a una velocidad máxima de 30 km/h.	1. Evidencia Fotográfica	Personal de Medio Ambiente de GNN y Contratista	Diaria		
	14		Prevenir la contaminación del suelo	Colocar sobre sistemas de contención secundaria, los recipientes con combustibles, lubricantes, solventes y/o cualquier sustancia peligrosa.	1. Evidencia Fotográfica	Personal de Medio Ambiente de GNN y Contratista	Diaria	
	15		Utilizar charolas para contención de derrames, así como bomba y embudo para realizar actividades de travesado de combustibles, lubricantes, solventes y/o cualquier sustancia peligrosa.	1. Evidencia Fotográfica	Personal de Medio Ambiente de GNN y Contratista	Diaria		
AGUA	16	Prevenir la contaminación en los cuerpos de agua existentes en la trayectoria del proyecto	No se realizarán cargas de combustibles, lubricantes o manejo de sustancias peligrosas a menos de 30 m de cualquier cuerpo de agua o drenaje	1. Evidencia Fotográfica	Personal de Medio Ambiente de GNN y Contratista	Diaria		
	17	Manejo de la generación de aguas residuales y evitar la infiltración y contaminación en los cuerpos de agua existentes en la trayectoria del proyecto	Instalación de letrinas portátiles para los trabajadores que ejecutan las actividades en la construcción	1. Evidencia Fotográfica 2. Comprobantes de la contratación de una empresa autorizada para el manejo de los residuos sanitarios y disposición final 3. Bitácora de la limpieza a los sanitarios portátiles	Personal de Medio Ambiente de GNN y Contratista	Diaria		
	18	Prevenir la contaminación en los cuerpos de agua existentes en la trayectoria del proyecto	En los casos en donde se encuentren cuerpos de agua, estos serán cruzados mediante la técnica de Perforación Direccional, dar cabal cumplimiento al Procedimiento POC-NS-OP-09 Instalación de lingadas por el Método de Perforación Direccional.	1. Evidencia Fotográfica	Personal de Medio Ambiente de GNN y Contratista	Cuando aplique y en la Etapa Constructiva		
	19	Cuando sea necesario la remoción de la cobertura vegetal, solo se removerá lo mínimo posible y en el área autorizada por la autoridad competente, restaurando y realizando acciones de reforestación, dentro de un área equivalente a la superficie a demontar, esto último al concluir la etapa de construcción.	Evidencia Fotográfica	Personal de Medio Ambiente de GNN y Contratista	Antes, durante y después de la Etapa de Desmonte y Despalle			

FLORA	20	Minimizar la afectación a la flora silvestre existente en la trayectoria del proyecto	Supervisión de las especies reforestadas como medida de compensación, regeneración natural, crecimiento, medición de cobertura y comparación de diversidad biológica con relación a sitios adyacentes no alterados	Rescate, Reubicación y Reforestación de flora silvestre	Personal de Medio Ambiente de GNN y Contratista	Cuando aplique / Diaria	
	21		En los predios donde se ubicarán la EMRYC y City Gate, no se deberán de remover especies arbóreas, a menos que se cuente con la autorización correspondiente, además deberá de utilizar materiales y se aplicarán procedimientos constructivos que no impidan la infiltración de agua de lluvia al subsuelo.	1. Evidencia Fotográfica	Personal de Medio Ambiente de GNN y Contratista	Etapas Constructiva de las EMRYC y City Gate	
FAUNA	22	Minimizar la afectación a la fauna silvestre existente en la trayectoria del proyecto	Prohibido cazar y/o capturar animales para su tráfico, particularmente sobre aquellas bajo estatus de protección por la NOM-059-SEMARNAT-2010 presentes en el área del proyecto y en las adyacentes al mismo.	1. Evidencia fotográfica	Personal de Medio Ambiente de GNN y Contratista	Cuando aplique / Diaria	
	23		En caso de daño físico a algún individuo de fauna se deberá reportar inmediatamente al responsable ambiental del proyecto y brindarle la atención oportuna.	2. Seguimiento del cumplimiento del Programa de ahuyentamiento, rescate y reubicación de fauna silvestre	Personal de Medio Ambiente de GNN y Contratista	Cuando sea necesario	
RESIDUOS	24		Colocación de contenedores provistos con su tapa debidamente identificados para el almacenamiento temporal de los Residuos de acuerdo a su naturaleza, dándole cabal cumplimiento al <b>PT-AMB-SGA-07</b> . Procedimiento para el Manejo de Residuos Sólidos Urbanos y Manejo Especial.	1. <b>FR-AMB-SGA-03</b> . Bitácora para Residuos Sólidos Urbanos y de Manejo Especial 2. Evidencia Fotográfica	Personal de Medio Ambiente de GNN y Contratista	Diaria	
	25	Manejo adecuado de los residuos sólidos urbanos (RSU) y de manejo especial (RME) generados	Envío a disposición final de los RSU y RME generados por las actividades de construcción del gasoducto, ya sea llevados a un sitio autorizado por la autoridad competente y/o mediante prestadores de servicios autorizados.	1. Comprobante de la contratación de una empresa autorizada para el transporte y centro de acopio de los residuos. 2. Autorizaciones por parte de la autoridad competente para el manejo, transporte y disposición final de estos residuos. 3. Evidencia Fotográfica	Personal de Medio Ambiente de GNN y Contratista	De acuerdo a la capacidad del área habilitada como Almacén Temporal	
	26		Al finalizar los trabajos en cada uno de los frentes de trabajo y particularmente al término de la etapa constructiva del gasoducto, realizar limpieza general por toda la trayectoria del proyecto, para dar inicio a que el terreno recupere sus características físicas y químicas originales.	1. Evidencia Fotográfica	Personal de Medio Ambiente de GNN y Contratista	Diaria	
	27		Recopilar los RPE generados en el frente de trabajo y enviarlos al ATRPE habilitado de acuerdo a lo establecido en los artículos 82 y/o 83 del RLGPGR (según aplique), además se deberá de dar cumplimiento al <b>PT-AMB-SGA-06</b> . Procedimiento para el Manejo de Residuos Peligrosos.	1. <b>FR-AMB-SGA-01</b> . Bitácora para Control de Residuos Peligrosos 2. Evidencia Fotográfica	Personal de Medio Ambiente de GNN y Contratista	Diaria	
	28	Manejo adecuado de los residuos peligrosos (RPE) generados	Disposición final de los RPE mediante la prestación de servicios de una empresa autorizada ante las autoridades competentes en la gestión de estos residuos (SEMARNAT y SCT)	1. <b>FR-AMB-SGA-02</b> . Lista de Verificación "Condiciones del ATRPE" 2. Evidencia Fotográfica		Mensual	
			1. Manifiestos de Entrega, Transporte y Recepción de Residuos Peligrosos. 2. Autorizaciones por parte de la autoridad competente para el manejo, transporte y disposición final de estos residuos. 3. Evidencia Fotográfica	Personal de Medio Ambiente de GNN y Contratista	Semestral y/o De acuerdo a la capacidad del área habilitada como Almacén Temporal		

\*\* Se incluirá las medidas que la AGENCIA determine como importantes a considerar en cada uno de los proyectos



Croquis de Localización 4 de 4.



**Foto 1.**  
16° 49' 26,75" – 99° 51' 38,08"  
Carretera Escénica por donde se instalará el  
gasoducto de 8" D.N.



**Foto 2.**  
16° 50' 12, 25" – 99° 51' 03,70"  
Carretera Escénica por donde se instalará el  
gasoducto de 8" D.N.



**Foto 3.**  
16° 50' 24,92" – 99° 50' 50,80"  
Carretera Escénica por donde se instalará el  
gasoducto de 8" D.N.



**Foto 4.**  
16° 50' 30,85" – 99° 50' 49,38"  
Carretera Escénica por donde se instalará el  
gasoducto de 8" D.N.



**Foto 5.**

16° 51' 10,78" – 99° 51' 11,14"

Av. Costera en el corazón de la Cd. de Acapulco.



**Foto 6.**

16° 51' 18,52" – 99° 51' 14,03"

Embarcadero a un costado de la Av. Costera.



**Foto 7.**

16° 50' 47,54" – 99° 50' 56,39"

Estación de Servicio de Pemex existente sobre la Av. Costera por donde se ubicará el gasoducto de 8" D.N.



**Foto 8.**

16° 51' 27,70" – 99° 51' 53,00"

Estación de Servicio de Pemex existente sobre la Av. Costera por donde se ubicará el gasoducto de 8" D.N.



**Foto 9.**  
16° 51' 30,74 – 99° 52' 08,30"  
Infraestructura urbana existente sobre la Av.  
Costera por donde quedará instalada la red de  
gas natural.



**Foto 10.**  
16°51' 52,15" – 99° 52' 29,10"  
Infraestructura urbana existente sobre la Av.  
Costera por donde quedará instalada la red de  
gas natural.



**Foto 11.**  
16° 51' 45,51" – 99° 52' 37,31"  
Infraestructura urbana existente sobre la Av.  
Costera por donde quedará instalada la red de  
gas natural.



**Foto 12.**  
16° 51' 39,73" – 99° 53' 14,19"  
Infraestructura urbana existente sobre la Av.  
Costera por donde quedará instalada la red de  
gas natural.



**Foto 13.**  
16° 51' 32,51" – 99° 53' 21,77"  
Infraestructura urbana existente sobre la Av. Costera por donde quedará instalada la red de gas natural.



**Foto 14.**  
16° 51' 31,55" – 99° 53' 32,73"  
Infraestructura urbana existente sobre la Av. Costera por donde quedará instalada la red de gas natural.



**Foto 15.**  
16° 51' 19,93" – 99° 53' 53,72"  
Infraestructura urbana existente sobre la Av. Costera por donde quedará instalada la red de gas natural.



**Foto 16.**  
16° 51' 00,83" – 99° 54' 06,51"  
Embarcadero para yates a un costado de la Av. Costera.



**Foto 17.**

16° 50' 51,75" – 99° 53' 17,99"  
Infraestructura urbana existente sobre la Av. Costera por donde quedará instalada la red de gas natural.



**Foto 18.**

16° 50' 59,23" – 99° 54' 15,48"  
Infraestructura urbana existente sobre la Av. Costera por donde quedará instalada la red de gas natural.



**Foto 19.**

16° 50' 55,44" – 99° 54' 30,90"  
Infraestructura urbana existente sobre la Av. Costera por donde quedará instalada la red de gas natural.



**Foto 20.**

16° 50' 51,55" – 99° 54' 31,16"  
Estación de Servicio de Pemex existente sobre la Av. Costera por donde se ubicará el gasoducto de 8" D.N.



**Foto 21.**  
16° 50' 40,58" – 99° 54' 34,04"  
Infraestructura urbana existente sobre la Av. Costera por donde quedará instalada la red de gas natural.



**Foto 22.**  
16° 50' 39,00" – 99° 54' 42,17"  
Estación de Servicio de Pemex existente sobre la Av. Costera por donde se ubicará el gasoducto de 8" D.N.



**Foto 23.**  
16° 50' 33,49" – 99° 54' 48,93"  
Infraestructura urbana existente sobre la Av. Costera por donde quedará instalada la red de gas natural.



**Foto 24.**  
16° 50' 34,22" – 99° 54' 50,01"  
Infraestructura urbana existente sobre la Av. Costera por donde quedará instalada la red de gas natural.



**Foto 25.**  
16° 50' 32,59" – 99° 54' 52,73"  
Infraestructura urbana existente sobre la Av. Costera por donde quedará instalada la red de gas natural.



**Foto 26.**  
16° 50' 31,02" – 99° 54' 56,01"  
Infraestructura urbana existente sobre la Av. Costera por donde quedará instalada la red de gas natural.



**Foto 27.**  
16° 50' 26,68" – 99° 54' 46,09"  
Infraestructura urbana existente sobre la Av. Costera por donde quedará instalada la red de gas natural.



**Foto 28.**  
16° 50' 22,37" – 99° 54' 21,90"  
Infraestructura urbana existente sobre la Av. Costera por donde quedará instalada la red de gas natural.



**Foto 29.**

16° 50' 06,51" – 99° 54' 17,25"

Estación de Servicio de Pemex existente sobre la Av. Costera por donde se ubicará el gasoducto de 8" D.N.



**Foto 30.**

16° 50' 02,97" – 99° 54' 14,47"

Infraestructura urbana existente sobre la Av. Costera por donde quedará instalada la red de gas natural.



**Foto 31.**

16° 50' 07,59" – 99° 54' 15,37"

Infraestructura urbana existente sobre la Av. Costera por donde quedará instalada la red de gas natural.



**Foto 32.**

16° 49' 58,09" – 99° 54' 11,96"

Infraestructura urbana existente sobre la Av. Costera por donde quedará instalada la red de gas natural.



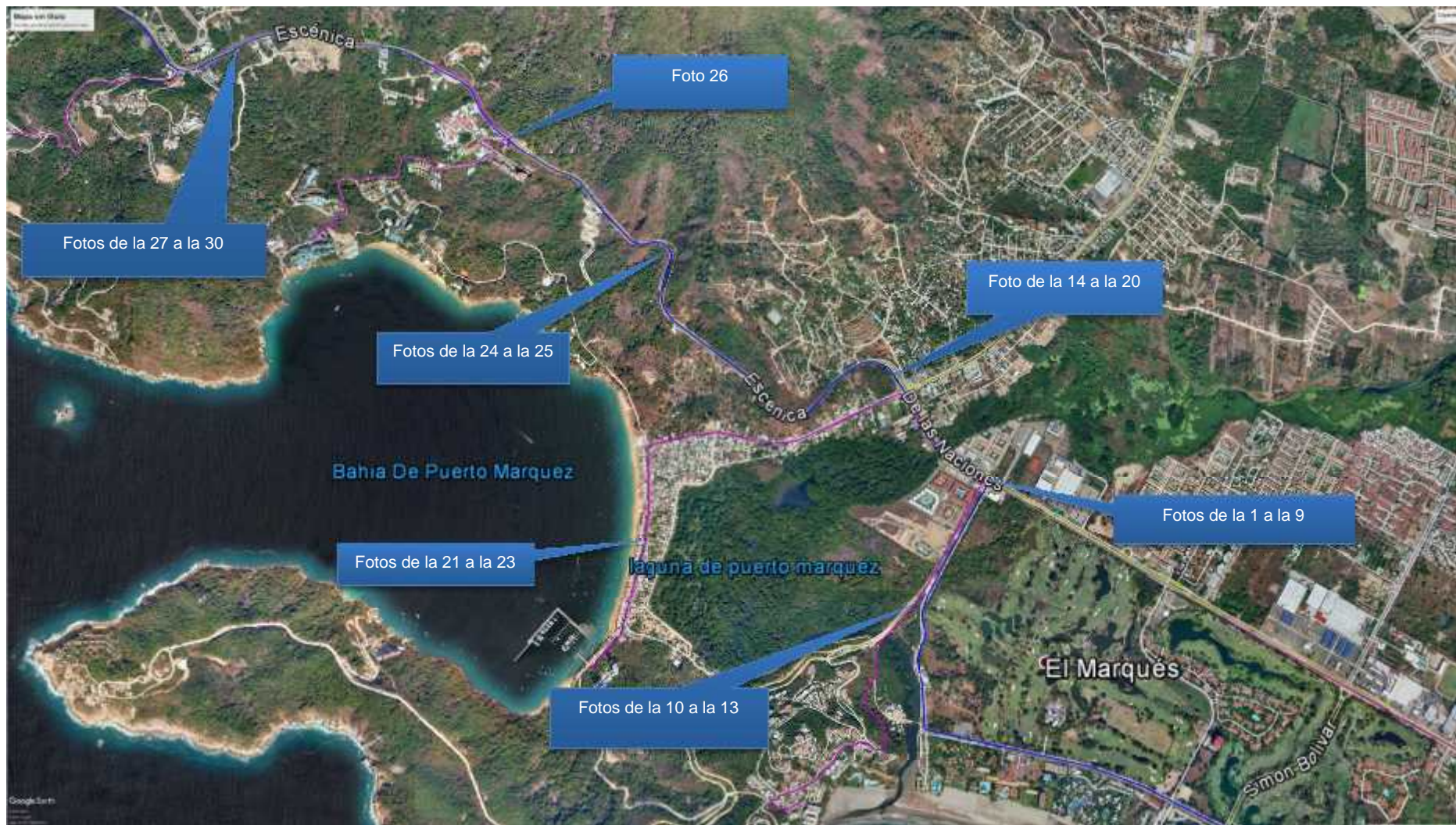
**Foto 33.**  
16° 49' 57,32" – 99° 54' 13,42"  
Infraestructura urbana existente sobre la Av.  
Costera por donde quedará instalada la red de  
gas natural.



**Foto 34.**  
16° 50' 23,05" – 99° 54' 58,91"  
Infraestructura urbana existente sobre la Av.  
Adolfo López Mateos por donde quedará  
instalada la red de gas natural.



**Foto 35.**  
16° 50' 13,99" – 99° 55' 01,83"  
Infraestructura urbana existente sobre la Av.  
Adolfo López Mateos por donde quedará  
instalada la red de gas natural.



Croquis de Localización 3 de 4.



**Foto 1.**  
16° 47' 57,52" – 99° 49' 29,12"  
Vista de Noreste a suroeste de la Av. Paseo de los Manglares.



**Foto 2.**  
16° 48' 08, 02" – 99° 49' 21,36"  
Predio donde se ubicará una Estación de Regulación.



**Foto 3.**  
16° 48' 08,05" – 99° 49' 21,11"  
Registro de CFE a un costado del predio donde se ubicará la Estación de Regulación.



**Foto 4.**  
16° 48' 11,65" – 99° 49' 22,56"  
Vista de Sureste a Noroeste del Blvd. De las Naciones.



**Foto 5.**  
16° 48' 10,40" – 99° 49' 21,81"  
Vista de Noroeste a Sureste del Blvd. De las Naciones.



**Foto 6.**  
16° 48' 09,33" – 99° 49' 12,57"  
Estación de servicio de PEMEX a un costado del Blvd. De las Naciones.



**Foto 7.**  
16° 48' 08,49" – 99° 49' 332,68"  
Vista de Noreste a suroeste de la Av. Paseo de los Manglares.



**Foto 8.**  
16° 47' 57,77" – 99° 49' 29,03"  
Vegetación natural a un costado del manglar.



**Foto 9.**  
16° 48' 12,82 – 99° 49' 26,87"  
Vista del Blvd. De las Naciones.



**Foto 10.**  
16° 47' 32,48" – 99° 49' 07,66"  
Vista de la Av. Paseo de los Manglares.



**Foto 11.**  
16° 47' 37,19" – 99° 49' 30,80"  
Comercios irregulares existentes sobre la Av.  
Paseo de los Manglares.



**Foto 12.**  
16° 47' 38,92" – 99° 49' 31,46"  
Vista de Suroeste a Noreste de la Av. Paseo de  
los Manglares.



**Foto 13.**  
16° 47' 40,62" – 99° 49' 31,64"  
Vista de Suroeste a Noreste de la Av. Paseo de los Manglares.



**Foto 14.**  
16° 48' 21,10" – 99° 49' 33,76"  
Puentes vehiculares sobre la Carretera Cayaco – Puerto Marqués.



**Foto 15.**  
16° 48' 25,48" – 99° 49' 37,17"  
Vista de la carretera Escénica por donde se ubicará el gasoducto de 8" D.N.



**Foto 16.**  
16° 48' 24,89" – 99° 49' 39,39"  
Vista de la carretera Escénica por donde se ubicará el gasoducto de 8" D.N.



**Foto 17.**  
16° 48' 19,21" – 99° 49' 52,46"  
Vista de la carretera Escénica por donde se ubicará el gasoducto de 8" D.N.



**Foto 18.**  
16° 48' 21,59" – 99° 49' 34,29"  
Vista de del Blvd. De las Naciones en el cruce con la carretera Coyouca – Puerto Marqués. .



**Foto 19.**  
16° 48' 19,86 – 99° 49 36,01"  
Av. Miguel alemán en Zona conocida como Puerto Marqués.



**Foto 20.**  
16° 48' 19,96" – 99° 49' 41,84"  
Av. Miguel alemán en Zona conocida como Puerto Marqués.



**Foto 21.**  
16° 48' 13,82" – 99° 50' 06,14"  
Av. Miguel alemán en Zona conocida como  
Puerto Marqués.



**Foto 22.**  
16° 48' 06,34" – 99° 50' 08,26"  
Av. Miguel alemán en Zona conocida como  
Puerto Marqués.



**Foto 23.**  
16° 47' 52,87" – 99° 50' 11,39"  
Av. Miguel alemán en Zona conocida como  
Puerto Marqués.



**Foto 24.**  
16° 48' 26,45" – 99° 49' 59,61"  
Vista de la carretera Escénica por donde se  
ubicará el gasoducto de 8" D.N.



**Foto 25.**  
16° 48' 33,95" – 99° 50' 07,28"  
Vista de la carretera Escénica por donde se ubicará el gasoducto de 8" D.N.



**Foto 26.**  
16° 48' 57,27" – 99° 50' 31,85"  
Vista de la carretera Escénica por donde se ubicará el gasoducto de 8" D.N.



**Foto 27.**  
16° 49' 00,69" – 99° 51' 13,94"  
Entrada a zona residencial donde se dará suministro de gas natural (a un costado de la carretera Escénica).



**Foto 28.**  
16° 49' 02,29" – 99° 51' 16,87"  
Entrada a zona residencial donde se dará suministro de gas natural (a un costado de la carretera Escénica).



**Foto 29.**  
16° 49' 02,10" – 99° 51' 22,49"  
Entrada a zona residencial donde se dará suministro de gas natural (a un costado de la carretera Escénica).



**Foto 30.**  
16° 49' 01,76" – 99° 51' 26,69"  
Entrada a zona residencial donde se dará suministro de gas natural (a un costado de la carretera Escénica).



Croquis de Localización 2 de 4.



**Foto 1.**

16° 46' 09,28" – 99° 47' 11,41"

Vista de Noroeste a Sureste de la Av. Costera de las Palmas.



**Foto 2.**

16° 46' 07,60" – 99° 47' 09,94"

Clientes potenciales existentes en la Av. Costera de las Palmas.



**Foto 3.**

16° 46' 04,70" – 99° 46' 56,39"

Vista de Noroeste a Sureste de la Av. Costera de las Palmas.



**Foto 4.**

16° 46' 04,23" – 99° 46' 49,15"

Vista de Noroeste a Sureste de la Av. Costera de las Palmas.



**Foto 5.**  
16° 46' 10,78" – 99° 46' 45,44"  
Vista de Sur a Norte de la Av. Costera de las Palmas.



**Foto 6.**  
16° 46' 17,49" – 99° 46' 24,38"  
Localización de predio donde se ubicará una Estación de Regulación.



**Foto 7.**  
16° 45' 54,98" – 99° 46' 42,48"  
Vista de Noroeste a Sureste del Blvd. De las Naciones.



**Foto 8.**  
16° 46' 45,65" – 99° 46' 41,67"  
Vista de Norte a Sur de la Av. Costera de las Palmas.



**Foto 9.**  
16° 46' 32,73 – 99° 46' 30,60''  
Vista de Norte a Sur de la Av. Costera de las Palmas.



**Foto 10.**  
16° 46' 31,94'' – 99° 46' 29,16''  
Vista de Norte a Sur de la Av. Costera de las Palmas.



**Foto 11.**  
16° 43' 31,13'' – 99° 46' 39,29''  
Vegetación existente en acera de la Av. Costera de las Palmas.



**Foto 12.**  
16° 43' 31,13'' – 99° 46' 40,10''  
Vista de Sureste a Noroeste del Blvd. De las Naciones.



**Foto 13.**  
16° 46' 32,33" – 99° 46' 38,86"  
Vista de Noreste a Suroeste del Blvd. Barra Vieja.



**Foto 14.**  
16° 46' 30,33" – 99° 46' 39,50"  
Vista de Noreste a Suroeste del Blvd. Barra Vieja.



**Foto 15.**  
16° 46' 34,13" – 99° 46' 37,39"  
Vista de Noroeste a Sureste del Blvd. Barra Vieja.



**Foto 16.**  
16° 45' 29,81" – 99° 46' 23,66"  
Vista hacia el Océano Pacífico sobre Blvd. Barra Vieja.



**Foto 17.**  
16° 45' 26,93" – 99° 46' 21,66"  
Vista hacia el Océano Pacífico sobre Blvd. Barra Vieja.



**Foto 18.**  
16° 45' 14,57" – 99° 46' 07,34"  
Ubicación de clientes potenciales sobre Blvd. Barra Vieja.



**Foto 19.**  
16° 45' 12,50 – 99° 46' 06,77"  
Vegetación existente en camellones del Blvd. Barra Vieja.



**Foto 20.**  
16° 44' 54,77" – 99° 45' 36,27"  
Comercios localizados a un costado del Blvd. Barra Vieja.



**Foto 21.**  
16° 44' 43,25" – 99° 45' 22,91"  
Clientes residenciales existentes sobre Blvd.  
Barra Vieja.



**Foto 22.**  
16° 44' 36,91" – 99° 45' 06,58"  
Vegetación natural existente a un costado del  
Blvd. Barra Vieja.



**Foto 23.**  
16° 44' 32,88" – 99° 45' 04,62"  
Vegetación natural existente a un costado del  
Blvd. Barra Vieja.



**Foto 24.**  
16° 44' 27,19" – 99° 44' 54,04"  
Vegetación natural existente a un costado del  
Blvd. Barra Vieja.



**Foto 25.**  
16° 44' 24,12" – 99° 44' 49,17"  
Vegetación existente en camellones del Blvd.  
Barra Vieja.



**Foto 26.**  
16° 44' 18,07" – 99° 44' 38,37"  
Vegetación natural existente a un costado del  
Blvd. Barra Vieja.



**Foto 27.**  
16° 44' 17,84" – 99° 44' 37,66"  
Vegetación natural existente a un costado del  
Blvd. Barra Vieja.



**Foto 28.**  
16° 44' 15,09" – 99° 44' 34,40"  
Vegetación existente en camellones del Blvd.  
Barra Vieja.



**Foto 29.**  
16° 44' 12,53" – 99° 44' 27,37"  
Vegetación existente en camellones del Blvd.  
Barra Vieja.



**Foto 30.**  
16° 44' 05,52" – 99° 44' 17,83"  
Vegetación existente en camellones del Blvd.  
Barra Vieja.



**Foto 31.**  
16° 44' 04,74" – 99° 44' 14,18"  
Vista de Sureste a Noroeste del Blvd. Barra  
Vieja.



**Foto 32.**  
16° 44' 04,75" – 99° 44' 14,51"  
Localización de cliente potencial para suministro  
de gas natural.



**Foto 33.**  
16° 44' 04,94" – 99° 44' 14,85"  
Vista hacia el Océano Pacífico sobre Blvd. Barra Vieja.



**Foto 34.**  
16° 44' 05,63" – 99° 44' 13,74"  
Áreas verdes existentes en camellones del Blvd. Barra Vieja.



**Foto 35.**  
16° 44' 04,91" – 99° 44' 14,03"  
Vegetación natural existente a un costado del Blvd. Barra Vieja.



**Foto 36.**  
16° 44' 05,45" – 99° 44' 13,89"  
Vegetación natural existente a un costado del Blvd. Barra Vieja.



**Foto 37.**  
16° 44' 02,27" – 99° 43' 58,23"  
Vegetación natural existente a un costado del Blvd. Barra Vieja.



**Foto 38.**  
16° 44' 03,25" – 99° 43' 49,79"  
Vegetación natural existente a un costado del Blvd. Barra Vieja.



**Foto 39.**  
16° 44' 01,94" – 99° 43' 43,39"  
Vegetación natural existente a un costado del Blvd. Barra Vieja.



**Foto 40.**  
16° 44' 04,27" – 99° 43' 44,05"  
Vegetación natural existente a un costado del Blvd. Barra Vieja.



**Foto 41.**  
16° 44' 03,54" – 99° 43' 43,28"  
Vegetación natural existente a un costado del Blvd. Barra Vieja.



**Foto 42.**  
16° 44' 06,31" – 99° 43' 28,65"  
Vegetación natural existente a un costado del Blvd. Barra Vieja.



**Foto 43.**  
16° 44' 06,26" – 99° 43' 23,72"  
Impactos a la vegetación natural existente en el derecho de vía del Blvd. Barra Vieja.



**Foto 44.**  
16° 44' 04,55" – 99° 43' 18,25"  
Impactos a la vegetación natural existente en el derecho de vía del Blvd. Barra Vieja.



**Foto 45.**  
16° 44' 07,95" – 99° 43' 26,30"  
Impactos a la vegetación natural existente en el derecho de vía del Blvd. Barra Vieja.



**Foto 46.**  
16° 44' 06,14" – 99° 43' 30,31"  
Impactos a la vegetación natural existente en el derecho de vía del Blvd. Barra Vieja.



**Foto 47.**  
16° 44' 04,49" – 99° 43' 29,52"  
Impactos a la vegetación natural existente en el derecho de vía del Blvd. Barra Vieja.



**Foto 48.**  
16° 44' 06,14" – 99° 43' 30,64"  
Impactos a la vegetación natural existente en el derecho de vía del Blvd. Barra Vieja.



**Foto 49.**

16° 43' 59,16" – 99° 43' 12,74"  
Impactos a la vegetación natural existente en el  
derecho de vía del Blvd. Barra Vieja.



**Foto 50.**

16° 43' 51,12" – 99° 42' 54,55"  
Localización de socio comercial del tipo  
Industrial.



**Foto 51.**

16° 43' 52,93" – 99° 42' 55,00"  
Disparo hacia socio comercial del tipo Industrial.



**Foto 52.**

16° 46' 16,38" – 99° 46' 20,21"  
Vista del Blvd. De las Naciones cerca del  
Aeropuerto.



**Foto 53.**  
16° 46' 10,54" – 99° 46' 11,09"  
Vista del Blvd. De las Naciones cerca del  
Aeropuerto.



Croquis de Localización 1 de 4.



**Foto 1.**  
16° 48' 07,37" – 99° 47' 20,70"  
Terreno donde se localizará en un futuro la Estación para Descompresión de Gas Natural.



**Foto 2.**  
16° 48' 06,71" – 99° 47' 20,68"  
Derecho de vía del Viaducto Diamante por donde quedará instalado en gasoducto de 8" D.N.



**Foto 3.**  
16° 48' 06,57" – 99° 47' 20,68"  
Vista del Viaducto Diamante.



**Foto 4.**  
16° 48' 06,68" – 99° 47' 20,54"  
Terreno donde se localizará en un futuro la Estación para Descompresión de Gas Natural.



**Foto 5.**  
16° 48' 06,58" – 99° 47' 20,78"  
Derecho de vía del Viaducto Diamante por donde quedará instalado en gasoducto de 8" D.N.



**Foto 6.**  
16° 48' 05,78" – 99° 47' 21,09"  
Derecho de vía del Viaducto Diamante por donde quedará instalado en gasoducto de 8" D.N.



**Foto 7.**  
16° 47' 59,02" – 99° 47' 29,57"  
Puente carretero que cruza un río para conducción de aguas residuales.



**Foto 8.**  
16° 47' 58,02" – 99° 47' 29,52"  
Río para conducción de aguas residuales el cual será cruzado mediante perforación direccional.



**Foto 9.**  
16° 47' 55,32 – 99° 47' 33,42'  
Puente carretero que cruza un río para  
conducción de aguas residuales.



**Foto 10.**  
16° 47' 53,46" – 99° 47' 35,31"  
Puente carretero que cruza un río para  
conducción de aguas residuales.



**Foto 11.**  
16° 47' 53,45" – 99° 47' 35,56"  
Puente carretero que cruza un río para  
conducción de aguas residuales.



**Foto 12.**  
16° 47' 52,11" – 99° 47' 37,68"  
Presencia de residuos sólidos a un costado del  
derecho de vía del Viaducto Diamante.



**Foto 13.**

16° 47' 32,65" – 99° 47' 50,76"

Vista de Norte a Sur del Viaducto Diamante por donde quedará instalado el Sistema para Transporte de Gas Natural (SDGN).



**Foto 14.**

16° 47' 22,80" – 99° 47' 56,85"

Vista de Sur a Norte del Viaducto Diamante por donde quedará instalado el SDGN



**Foto 15.**

16° 47' 16,88" – 99° 48' 03,32"

Vialidad interna del campo de golf por donde quedará instalado el SDGN.



**Foto 16.**

16° 46' 55,76" – 99° 48' 14,84"

Vialidad interna del campo de golf por donde quedará instalado el SDGN.



**Foto 17.**  
16° 47' 16,16" – 99° 98' 03,99"  
Vialidad interna del campo de golf por donde quedará instalado el SDGN.



**Foto 18.**  
16° 46' 59,75" – 99° 48' 19,57"  
Vialidad interna del campo de golf por donde quedará instalado el SDGN.



**Foto 19.**  
16° 46' 48,90 – 99° 48' 01,91"  
Vista de Noroeste a Sureste de la Av. Costera de las Palmas.



**Foto 20.**  
16° 46' 41,55" – 99° 47' 52,43"  
Vegetación de ornato existente en la Av. Costera de las Palmas.



**Foto 21.**

16° 46' 37,75" – 99° 47' 48,46"

Vista de Noroeste a Sureste de la Av. Costera de las Palmas.



**Foto 22.**

16° 46' 34,78" – 99° 47' 42,03"

Clientes potenciales para suministro de gas natural.



**Foto 23.**

16° 46' 30,37" – 99° 47' 34,38"

Clientes potenciales para suministro de gas natural.



**Foto 24.**

16° 46' 26,41" – 99° 47' 29,44"

Clientes potenciales para suministro de gas natural.



**Foto 25.**  
16° 46' 55,69" – 99° 47' 13,17"  
Vista de Sureste a Noroeste del Blvd. De las Naciones.



**Foto 26.**  
16° 47' 10,99" – 99° 47' 37,08"  
Estación de Servicio PEMEX localizada sobre la el Blvd. De las Naciones.



**Foto 27.**  
16° 47' 14,67" – 99° 47' 43,83"  
Vegetación de ornato existente en los camellones del Blvd. De las Naciones.



**Foto 28.**  
16° 47' 00,70" – 99° 48' 20,43"  
Vegetación de ornato existente en los camellones de la Blvd. De las Naciones.



**Foto 29.**  
16° 47' 03,49" – 99° 48' 22,67"  
Clientes residenciales a los que se les dará suministro de gas natural.



**Foto 30.**  
16° 47' 10,12" – 99° 48' 31,98"  
Vista de Sureste a Noroeste de la Av. Costera de las Palmas.



**Foto 31.**  
16° 47' 10,82" – 99° 48' 33,43"  
Ubicación de clientes potenciales para suministro de gas natural.



**Foto 32.**  
16° 47' 19,88" – 99° 48' 41,16"  
Vista de Sureste a Noroeste de la Av. Costera de las Palmas.



**Foto 33.**  
16° 47' 19,93" – 99° 48' 41,03"  
Vista de Noroeste a Sureste de la Av. Costera de las Palmas.



**Foto 34.**  
16° 47' 19,76" – 99° 48' 41,08"  
Área de localización de una estación de regulación.



**Foto 35.**  
16° 47' 25,15" – 99° 48' 51,08"  
Vialidad interna del Campo de Golf en Playa Diamante.



**Foto 36.**  
16° 48' 00,75" – 99° 49' 07,33"  
Av. Costera de las Palmas a un costado del Campo de Golf.



**Foto 37.**  
16° 47' 50,93" – 99° 48' 49,73"  
Vista de Noroeste a Sureste del Blvd. De las Naciones.



**Foto 38.**  
16° 47' 48,95" – 99° 48' 45,71"  
Comercios existentes a un costado del Blvd. De las Naciones.



**Foto 39.**  
16° 47' 48,00" – 99° 48' 44,35"  
Campo de Golf localizado a un costado del Blvd. De las Naciones



**Foto 40.**  
16° 47' 45,55" – 99° 48' 40,37'  
Comercios existentes a un costado del Blvd. De las Naciones.



**Foto 41.**  
16° 47' 38,91" – 99° 48' 30,07"  
Vista de Noroeste a Sureste del Blvd. De las Naciones.



**Foto 42.**  
16° 47' 24,97" – 99° 48' 02,61"  
Estación de servicio PEMEX existente sobre el Blvd. De las Naciones.



**Foto 43.**  
16° 47' 38,59" – 99° 48' 27,89"  
Comercios existentes a un costado del Blvd. De las Naciones.



**Foto 44.**  
16° 47' 41,98" – 99° 48' 33,86"  
Comercios existentes a un costado del Blvd. De las Naciones.



**Foto 45.**

16° 47' 44,10" – 99° 48' 36,83"  
Comercios existentes a un costado del Blvd. De  
las Naciones.