

“SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN DE GAS NATURAL POR MEDIO DE DUCTOS EN LA ZONA GEOGRÁFICA ÚNICA: LOS CABOS.”

“Sistema de Distribución de Gas Natural por Medio de ductos en la Zona Geográfica Única: Los Cabos”.

El desarrollo de la obra conforma la distribución de gas natural dentro del municipio de Los Cabos, ubicado dentro del estado de Baja California Sur.

El Proyecto se ha diseñado para un periodo de operación de 30 años.

El proyecto consta de construcción y operación de un gasoducto cuyo trayecto inicia en el municipio de Los Cabos y circula por la parte baja de dicho municipio, en el estado de Baja California Sur con el fin de distribuir gas natural a clientes industriales, domésticos y urbanos de la Ciudad de Los Cabos y su zona conurbada y se fundamenta en la creciente industria que se desarrolla en la zona urbana de Los Cabos y sus alrededores y consiguiente demanda de combustibles económicos y limpios para el desarrollo de sus procesos.

El proyecto pertenece al sector energético, específicamente al sector de petróleo y de gas; de acuerdo al artículo 3° fracción XI de la Ley de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos:

c. El procesamiento, compresión, licuefacción, descompresión y regasificación, así como el transporte, almacenamiento, distribución y expendio al público de gas natural;

Tabla 1. Descripción de la obra y/o actividad

Obra/ actividad	Cantidad	Descripción
Instalación y operación de un sistema de distribución de gas natural para la ciudad de Los Cabos y localidades conurbadas	1	Construcción y operación de un gasoducto cuyo trayecto inicia en el municipio de Los Cabos y circula por la parte baja de dicho municipio en el estado de Baja California Sur con el fin de distribuir gas natural a clientes industriales y domésticos y urbanos de la Ciudad de Los Cabos y su zona conurbada.

Tabla 2. Descripción de las obras asociadas

Obra/ actividad	Componente	Descripción
City Gate	Interconexión	Esta estación se encargará de la recepción de gas proveniente del gasoducto de una manera confiable y segura, del acondicionamiento del gas, eliminando impurezas que pudieran afectar la correcta operación de los diferentes equipos y sistemas que lo manejan; medición del caudal del gas de la manera requerida y precisa para fines de facturación, la regulación de la presión de gas, manteniendo

“SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN DE GAS NATURAL POR MEDIO DE DUCTOS EN LA ZONA GEOGRÁFICA ÚNICA: LOS CABOS.”

		un valor fijo a la salida para el uso de este combustible.
Gasoductos	GTO. DE A.C. DN 250 MM [10"Ø] CED.80 (INT.)	El gas natural será distribuido por medio de un Gasoducto principal de 10" de Ø de AC, y gasoductos de acometida de 4", 3", 2"y ¾" de Ø de AC, provenientes de la interconexión con el gasoducto principal de 10" de Ø de AC propiedad de GNN. Teniendo como presión máxima de operación los 298.69 psi (21.00 Kg/cm ²) hasta la acometida de cada E.R.M. conectada al Sistema de Distribución.
	GTO. DE A.C. DN 100 MM [4"Ø]	
	GTO. DE PEHD 3408 100 MM [4"Ø]	
	GTO. DE PEHD 3408 80 MM [3"Ø]	
	GTO. DE PEHD 50 MM [2"Ø]	
	GTO. DE PEHD 20 MM [3/4"Ø]	
Válvulas y registros	91 válvulas de seccionamiento	Se han proyectado sobre toda la trayectoria del gasoducto principal de acero, registros con válvulas de seccionamiento de operación manual con desfogue a la atmosfera de manera estratégica para la operación del gasoducto, que en caso de ser necesario bloquear el flujo de gas natural o vaciar el gasoducto por motivos de mantenimiento o en caso de alguna contingencia.
Estaciones de regulación y medición	19 estaciones de regulación y medición	Compuestas por trenes de regulación y medición, trenes By-Pass, válvulas de seguridad y filtros que permitan regular o bloquear el flujo de gas natural, así como contabilizar flujo de gas que consume el cliente y realizar la facturación correspondiente.
	1 ERM	

Contempla el tendido de 150,696.05 ml de gasoductos de distintos diámetros y materiales, así como la construcción de un City Gate, estaciones de regulación y medición, registros e infraestructura asociada para llevar gas a 1 cliente industrial, y conectar gran parte de las ciudades por donde pasa el proyecto perteneciente al municipio de Los Cabos.

El área de afectación en m³, se refiere al volumen que alcanzará la zanja para proteger la tubería del gasoducto, en el caso de los cruces carreteros tendrán una profundidad de 1.50 metros, 2 de los cruces con cuerpo de agua serán de 1.20 metros de profundidad y 22 serán cruces carreteros y 3 cruces con líneas de transmisión.

El sistema de protección de los gasoductos en los cruzamientos será encamisado y sin camisa.

“SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN DE GAS NATURAL POR MEDIO DE DUCTOS EN LA ZONA GEOGRÁFICA ÚNICA: LOS CABOS.”

Superficie de afectación por cruces:

Los cruces carreteros suman un total de (33 m³), los cruces por cuerpos de agua (2.40 m³) los de línea eléctrica (4.5 m³), cruces con camisa (34.50 m³) y cruces sin camisa (6 m³), ocuparán una superficie total de 39.90 m³.

El gas natural será distribuido por medio de un Gasoducto principal de 10" de Ø de AC, y gasoductos de acometida de 4", 3", 2" y ¾ de Ø de AC, provenientes de la interconexión con el gasoducto principal de 10" de Ø de AC propiedad de GNN. Teniendo como presión máxima de operación los 298.69 psi (21.00 Kg/cm²) hasta la acometida de cada E.R.M. conectada al Sistema de Distribución.

Se han proyectado sobre toda la trayectoria del gasoducto principal de acero, registros con válvulas de seccionamiento de operación manual con desfogue a la atmósfera de manera estratégica para la operación del gasoducto, que en caso de ser necesario bloquear el flujo de gas natural o vaciar el gasoducto por motivos de mantenimiento o en caso de alguna contingencia.

Para lograr que el gas natural pueda ser usado en las redes de aprovechamiento de los clientes industriales dentro del Sistema de Distribución, se han diseñaron Estaciones de Regulación y Medición de acuerdo a las necesidades operativas de cada cliente, los cuales tienen el objetivo entregar un fluido limpio y reducir la presión proveniente del gasoducto principal y de acometida hasta la presión de operación solicitada por el cliente, con ello asegurar que los equipos empleados a cada red de aprovechamiento puedan operar de manera confiable y segura, y que la presión no implique un riesgo para el personal de la empresa. El segundo objetivo de cada Estación de Regulación y Medición es la posibilidad de contabilizar el flujo de gas que consume el cliente y realizar la facturación correspondiente.

En la acometida de cada cliente industrial se dejará instalada una válvula de seccionamiento de operación manual, con el fin de bloquear el suministro de gas por algún caso de mantenimiento y/o emergencia que pudiera existir en la Estación de Regulación y Medición o en la red de aprovechamiento del cliente industrial. Además, en la acometida, se encuentra instalada una junta aislante Dieléctrica Pikoteck, la cual protegerá la Estación de Regulación y Medición de cualquier tipo de corriente que contenga el gasoducto debido al sistema de protección catódica con la que está protegida.

Para lograr la distribución adecuada a cada vivienda dentro de las Redes de Distribución Residenciales, se han diseñaron Estaciones de Regulación y Medición Distritales de acuerdo a las necesidades operativas de cada sistema, las cuales tienen el objetivo entregar un fluido limpio y reducir la presión proveniente del gasoducto principal hacia los Gasoductos de media presión de PEAD¹, con ello asegurar que la presión de operación no supere el rango permitido. Como segundo objetivo de cada Estación de Regulación y Medición Distrital es la posibilidad de contabilizar el flujo de gas que entra al sistema.

En las Redes de Distribución Residencial se tiene proyectados ramales secundarios de 4", 3", 2" y ¾ "de Ø de PEAD por las distintas calles, colocando al inicio una válvula de

¹ PEAD: Poliuretano de Alta Densidad.

“SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN DE GAS NATURAL POR MEDIO DE DUCTOS EN LA ZONA GEOGRÁFICA ÚNICA: LOS CABOS.”

seccionamiento correspondiente al diámetro del ramal, para las operaciones de mantenimiento o en caso de emergencia.

Las acometidas residenciales se han dispuesto para que una sola pueda ser capaz de alimentar dos viviendas o lotes siendo estas de tubería de PEAD. Cada acometida está compuesta por un riser roscable y una válvula de bronce de $\frac{1}{4}$ de vuelta. Las acometidas serán conectadas a través de un tapping Tee que conectará a los diferentes ramales que conforman la red de distribución y un carrete de tubería de PEAD que se ajustará para cada ubicación de riser en cada acometida, entre estos dos últimos elementos estará colocado una válvula de exceso de flujo que sirve como elemento de seguridad cortando el flujo del gas en caso de que exista una demanda excesiva de flujo debido alguna fuga que pudiera existir.

Las Estaciones de Regulación y Medición por normativa y operatividad del Sistema de Distribución deben contar con una línea de bypass, para poder dar mantenimiento a los elementos principales (filtro, regulador y medidor) mientras se mantiene el suministro por el bypass y no dejar a un sistema o a un cliente sin servicio.

El Sistema de Distribución de gas natural cuenta con un sistema de protección catódica, ya que así lo indica la norma aplicable, y con el fin de salvaguardar la integridad mecánica del Sistema de Distribución, para este caso, se ha elegido el método de protección catódica por ánodos de sacrificio.

Estación de regulación y medición “City Gate los Cabos”

Las funciones principales de la ERM “CITY GATE LOS CABOS” son la recepción de gas proveniente del gasoducto del transportista de una manera confiable y segura el acondicionamiento del gas, eliminando impurezas que pudieran afectar la correcta operación de los diferentes equipos y sistemas que lo manejan; medición del caudal del gas de la manera requerida y precisa para fines de facturación, la regulación de la presión de gas, manteniendo un valor fijo a la salida de la ERM para el uso de este combustible.

La Estación de Regulación y Medición de gas natural (ERM), cuenta con los siguientes elementos principales:

- Dos filtros coalescentes marca FILTER-FAB modelo C6-740F con dos elementos filtrantes 2035K907. Conexiones de entrada y salida de 6” DN ANSI 300 RF. Incluye estampado ASME. Con capacidad de flujo máximo de 16,636.94 SCMH (587,527.99SCFH) @ 534.80 Psig (37.60 Kg/cm²) con una caída de presión de los elementos menor a 2 Psid. Por tanto, a las condiciones de operación críticas de 8,849.18 SCMH @ 534.80 Psig el elemento tendrá una caída de presión menor a 1 Psid.
- Dos Medidores Tipo Turbina de 6"Ø Modelo G-400, bridado RF ANSI 300, con controlador mecánico de pulsos, cuerpo fundición dúctil, fundición de acero o acero soldado de acuerdo a la directiva 97/23/EC, con bomba de lubricación, álabes de aluminio, alineador de flujo integrado, contador de flujo mecánico en m³/h y generador de impulsos de alta y baja frecuencia.
- Dos transmisores de Temperatura marca Rosemount modelo 3144.
- Dos válvulas de corte automático 6” de Ø Pietro Fiorentini modelo SBC 782 para corte por alta y baja presión.

“SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN DE GAS NATURAL POR MEDIO DE DUCTOS EN LA ZONA GEOGRÁFICA ÚNICA: LOS CABOS.”

- Dos trenes de regulación, instrumentado en modo Working- Monitor, utilizando reguladores de 3° de Ø en ANSI 300 marca MOONEY.
- Válvula de Seguridad Bridada de 4” de Ø en ANSI 300 marca MOONEY.
- Transmisor de presión 1/2” de Ø marca ROSEMOUNT 2088 de 0-800 Psi, para el registro de la presión a la entrada de la ERM.

Filosofía de operación y control de la CITY GATE Los Cabos.

El gas natural entrará a la ERM podrá fluir por la TEE1 y por la TEE3 conectadas al troncal, llegando así, a los trenes de filtración No. 1 y No. 2, pasando a través del tren de filtración que se encuentre en operación.

El troncal tendrá un manómetro de carátula para indicación de presión en campo, además de tener un manómetro testigo PIT-001 para poder monitorear la presión del gas de entrada a la City Gate y transmitir la información al sistema SCADA.

De la TEE 1 se derivará el tren de Filtración No.1, seguido del Tren de Medición No. 1 y este del Tren de Regulación No. 1. Así mismo, de la TEE 3 se derivará el tren de Filtración No.2, seguido del Tren de Medición No. 2 y este del Tren de Regulación No. 2.

Para lograr la filtración adecuada para la operación del equipo sensible como los medidores de turbinas y los reguladores de presión, el filtro coalescedor con entrada y salida de 6”, utilizará cartuchos desechables que retienen las partículas sólidas y líquidas de 3 micras y mayores con eficiencia de 99.99%. Con el paso del tiempo y el aumento de impurezas retenidas, el cartucho se va saturando y la caída de presión inicial comienza a ser cada vez mayor. Para detectar el incremento de presión diferencial, se tendrá un manómetro de presión diferencial conectado a la entrada y salida del filtro 1 y un manómetro de presión diferencial conectado a la entrada y salida del filtro 2, para monitorear las condiciones de presión de entrada y salida de cada filtro.

Las indicaciones para reemplazar el cartucho serán, el valor de presión diferencial igual a 2 psi registrado en los medidores de presión diferencial. Para hacer el reemplazo del cartucho, se deberá cortar el flujo de gas en el tren de filtración que se encuentre en operación, y cambiar la operación al tren de filtración que se encuentre en el stand by. Para reemplazar el filtro coalescedor del Tren de Filtración No. 1 sin parar la operación, se tendrá lo siguiente: una válvula manual de bola para corte, aguas arriba del filtro 2 y una válvula manual de corte aguas abajo del filtro 2 normalmente abiertas. Deberá cerrarse la válvula manual de bola que se tendrá aguas arriba del filtro 1 y la válvula manual de bola que se tendrá aguas abajo del filtro 1; por lo que el gas empezará a fluir por el tren de filtración No. 2 continuando por el carrete de interconexión entre las TEE’s 4 y 2, el tren de medición No. 1 y el tren de regulación No. 1. Con esta operación solo se dejará fuera de operación el tren de filtración No.1.

En el caso de desear reemplazar el filtro coalescedor del Tren de Filtración No. 2 y en caso de ser el que esté operando, deberán cerrarse la válvula manual bola que se tendrá aguas arriba del filtro 2 y la válvula que se tendrá aguas abajo del filtro 2. una vez hecho esto, el gas empezará a fluir por el tren de filtración No. 1, avanzando por el conjunto de trenes que esté en operación.

“SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN DE GAS NATURAL POR MEDIO DE DUCTOS EN LA ZONA GEOGRÁFICA ÚNICA: LOS CABOS.”

Al bloquear el flujo de gas en el tren de filtración al que se le vaya a dar mantenimiento, se deberá purgar el gas que haya quedado ocluido en este tramo. Por lo que se deberá hacer uso de algunos de los accesorios que se conectan a la tubería de manera roscada. Normalmente cuentan con una válvula intermedia entre la tubería y el accesorio, de esta manera se cerraría la válvula, se desconectaría el accesorio y se abriría la válvula para purgar el gas.

Después del Tren de Filtración No.1, se encontrará el Tren de Medición No. 1, que contará con un medidor de turbina 6" de Ø ANSI 300 Modelo G400, cuya función será medir el flujo volumétrico que pase a través de él. El rango de flujo volumétrico que se podrá medir con este medidor de turbina será desde 1.010 MMSCFD hasta 13.340 MMSCFD, sin embargo, el flujo requerido será de 1.5 MMSCFD hasta 10.000 MMSCFD. Para poder cambiar el medidor, ya sea por incremento de capacidad de flujo, o bien por mantenimiento, se deberá hacer uso de las válvulas de esfera de paso completo de 6" de Ø bridada RF en ANSI 300 de corte que bloquearán el paso de gas aislando este tren de medición.

Este tren de medición, contará con una válvula de esfera de paso completo de 6" de Ø bridada RF en ANSI 300 manual de bola aguas arriba del medidor 1 y con una válvula de esfera de paso completo de 6" de Ø bridada RF en ANSI 300 manual de bola aguas abajo del medidor 1, con el objetivo de poder bloquear el paso de gas cuando sea necesario dar mantenimiento o reemplazar el medidor.

Para llevar a cabo este bloqueo deberá solicitarse permiso al transportista y este deberá ser otorgado antes de llevar a cabo el bloqueo.

La operación necesaria para dar mantenimiento al tren de medición No. 1 es la siguiente: deberán cerrarse la válvula manual de bola que se encuentra aguas arriba del medidor 1 y la válvula manual de bola que se encuentra aguas abajo del medidor 1. Con el cierre de estas válvulas el flujo de gas empezará a fluir por el carrete de interconexión entre las TEE's 2 y 4 para continuar fluyendo por el tren de medición No. 2, seguir por el carrete de interconexión entre las TEE's 6 y 7 y continuar por el tren de regulación No.1.

En caso de estar operando con el Tren de Medición No. 2 y tener que dar mantenimiento al medidor número 2 se deberá cerrar la válvula manual de bola que se encuentra aguas arriba y aguas abajo del medidor 2. con el cierre de estas válvulas el flujo de gas empezará a fluir por el carrete de interconexión entre las TEE's 5 y 6 y continuar por el tren de regulación que se encuentra en operación.

En cada tren de medición habrá 2 termo pozos, uno será para mandar la indicación de temperatura al SCADA y mandar señal al computador de flujo y el otro quedará para redundancia. Además de los termo pozos, cada tren de medición tendrá un inserto para colocar un indicador de presión que enviará la lectura de presión hacia el sistema SCADA y al computador de flujo.

Posteriormente se encuentra el Tren de Regulación No.1. Se tienen los dos trenes de regulación, los cuales comienzan con la instalación de una válvula de bola. Posteriormente se encuentra una válvula de corte automático con actuador neumático de doble acción para corte por alta y baja presión que sirve como válvula de corte a la entrada del tren de regulación y que detecta la presión a la salida del tren. Aguas abajo de esta válvula, se encuentra el primer regulador (regulador monitor) operado con doble piloto, uno de estos pilotos es utilizado para vigilar el desempeño del segundo regulador (trabajador), para que,

“SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN DE GAS NATURAL POR MEDIO DE DUCTOS EN LA ZONA GEOGRÁFICA ÚNICA: LOS CABOS.”

en caso de falla de éste, el regulador monitor tome el control total de la presión y realice la regulación a la presión de salida del sistema para entregar el gas a la presión requerida.

Cada tren de regulación tiene la capacidad de suministro del 100% de flujo. El Tren de Regulación N°1 tendrá inicialmente una válvula de corte automático calibrada a 22.49 Kg/cm² (320 Psi) para corte o cierre por alta presión y 15.75 Kg/cm² (224.02 psi) para corte o cierre por baja presión. Después de esta válvula, se tendrá el regulador No.1 que contará con dos pilotos, el piloto trabajador calibrado 28.12 Kg/ cm² (400 Psi) y el piloto monitor calibrado a 22.14 Kg/cm² (315 Psi) (regulador monitor). Seguido del segundo regulador que contará con un piloto calibrado a 21.00 Kg/cm² (298.69 psi), de tal manera, que si en el tren de regulación, por el cual está fluyendo gas llegará a fallar el segundo regulador, el regulador No.1 tomará el control total de la presión, la regulación se realizará en una fase y el regulador que estaba como monitor, ahora será el trabajador. Si por encima de eso, fallara de la misma manera el regulador monitor (ahora trabajador) y sobrepasará la presión a la cual está calibrado, la presión seguirá incrementándose hasta alcanzar la presión a la cual está calibrada la válvula de corte automático por alta presión y cortará el flujo de gas por el tren de regulación.

El Tren de Regulación No. 2 tendrá cerrado el regulador trabajador, debido a que estará censando una presión mayor a la que está calibrado 20.50 Kg/cm² (291.57 psi), al momento de que el flujo se corte por alta presión en el tren de regulación número uno, empezará a decrecer la presión en el sistema hasta alcanzar la presión a la que está calibrado el piloto No. 3 del tren de regulación 2 el cual abrirá automáticamente permitiendo el flujo de gas por este tren y así continuar con el abastecimiento de gas a los socios industriales, a continuación se detallan las presiones a las cuales operará el tren de regulación número 2.

En el tren de regulación N°2 la válvula de corte automático estará calibrada a 24.6 Kg/cm² (350 psi) para alta presión, por debajo de la cual estará calibrada la válvula de seguridad de la estación, y 15.75 Kg/cm² (224.02 psi) para baja presión; después el regulador No.1 cuenta con dos pilotos, el piloto No. 1 calibrado a 28.12 Kg/ cm² (400 Psi) y el No.2 calibrado a 22.14 Kg/cm² (315 Psi) primera fase monitor. Seguido del segundo regulador (regulador trabajador) cuenta con un piloto (piloto No.3) calibrado a 21 Kg/cm² (298.689 psi), de tal manera, que si en el tren de regulación 2 por el cual está fluyendo gas llegará a fallar el segundo regulador y/o trabajador, el regulador No.1 tomará el control de la presión con el piloto No. 2 del regulador monitor; la regulación se realizará en una fase con el regulador 1 bajando la presión a 22.14 Kg/cm² (315 psi) que es la presión a la que está calibrado el monitor, y el piloto que estaba como monitor ahora será el trabajador. Si por encima de eso de la misma manera fallara el regulador monitor (ahora trabajador) del tren de regulación No. 2 y sobrepasará la presión a la cual está calibrado, la presión seguirá incrementándose hasta alcanzar la presión a la cual está calibrada la válvula de seguridad que será de 23.90 kg/cm² (340.00 psi), si no fuese suficiente y la presión siguiera incrementándose hasta alcanzar la presión a la cual está calibrada la válvula de corte automático del tren de regulación núm. 2, esta última cortará el flujo de gas a la red general para asegurar que no se tendrá una sobrepresión en todo el sistema.

Después de los trenes de regulación se encontrará la TEE 9 donde se ubicará la derivación hacia la válvula de seguridad antes mencionada, donde el gas será desfogado a la atmósfera, considerando una ubicación confiable de 3.00 m de altura, teniendo una condición segura y libre de riesgos.

“SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN DE GAS NATURAL POR MEDIO DE DUCTOS EN LA ZONA GEOGRÁFICA ÚNICA: LOS CABOS.”

Por último, aguas abajo del extremo recto lateral de la TEE 10, con dirección hacia la salida de la estación se tienen 4 threadolets, el primero de ellos será para la señal del tanque de odorizante, el segundo será una toma para un manómetro testigo, el tercero para la toma de señal para la instalación de un transmisor de presión que monitoreará la presión de salida de la estación, el cuarto será para inyección de odorizante al gas natural para que sea transportado por el gasoducto ya odorizado.

Estaciones de regulación y medición clientes

Esta estación es de tipo “CI-01”. Las funciones de esta estación son:

- Recepción de gas proveniente del gasoducto principal de una manera confiable y segura.
- Acondicionamiento del gas, eliminando impurezas que pudieran afectar la correcta operación de los diferentes sistemas que lo manejan.
- Regulación de la presión del gas, manteniendo un valor fijo a la salida de la ERM para cualquier condición de uso del combustible.
- Medición del caudal de gas consumido para fines de facturación.

Elementos Principales de la Estación de Regulación y Medición de la ERM

- Cuatro válvulas de esfera de paso completo de ¼ de vuelta de acero al carbón de DN 3” de Ø en ANSI 300
- Tres válvulas mariposa de 4” ANSI 150
- Una válvula de globo de 3” ANSI 300.
- Dos Reguladores de Presión tipo radial Mooney modelo SG-30 al 35% de capacidad con slam shut para corte por alta y baja.
- Medidor de tipo pistón rotativo modelo G-250 con cuerpo de 4” de Ø ANSI 150.
- Un Filtro Coalescedor tipo Parker de 2” modelo MN8S-7CVPG
- Válvula de seguridad Vayremex modelo 211 con entrada macho de ¾” NPT y salida de 1” NPT hembra.

FILOSOFÍA DE OPERACIÓN Y CONTROL DE LA ERM “CI-01”.

El gas natural entrará a la estación a través de una brida de DN 80 mm (3” de Ø), después el gas llegará a un filtro tipo “Coalescedor” para limpiarlo de impurezas, posteriormente se regulará la presión de entrada, bajándose de 5 Kg/cm² (71.12 Psi) a 4.5 Kg/cm² (64.00 Psi), después de regular el flujo el gas fluirá hacia el medidor donde será medido, después el flujo de gas continúa hacia la salida de la ERM.

En la parte inferior de la ERM se localiza el By Pass General el cual compuesto como se describe a continuación; Inmediato al extremo centro de la TEE 1 se encuentra un carrete de tubería de 3” acero al carbón cedula 40 en el que cuenta con un cople roscado soldado de ¼” de acero al carbón el cual conecta a un manómetro para la toma de presión a la entrada, siguiendo al final del carrete se une con una brida cuello soldable de acero al carbón de DN 80 mm (3” de Ø) tipo RF en ANSI 300 cedula 40, le sigue una válvula de esfera de paso completo de ¼ de vuelta de 80 mm (3” de Ø) ANSI 300 la cual se conecta con una válvula de globo de 80 mm (3” de Ø) ANSI 300, continua con una brida cuello soldable de acero al carbón de DN 80 mm (3” de Ø) tipo RF en ANSI 300 cedula 40 que esta soldada a una reducción soldable de acero al carbón de 4” x 3” cedula 40 seguida de

“SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN DE GAS NATURAL POR MEDIO DE DUCTOS EN LA ZONA GEOGRÁFICA ÚNICA: LOS CABOS.”

un carrete de tubería de 4" acero al carbón cedula 40 en el que cuenta con un cople roscado soldado de 1/4" de acero al carbón cedula 80 el cual conecta a un manómetro para la toma de presión después de la regulación y un cople roscado soldado de 3/4" de acero al carbón para colocar un niple de 3/4" que llega a una válvula de seguridad con entrada macho de 3/4" con salida hembra de 1/2", aguas abajo de la válvula de seguridad se llega a una brida cuello soldable de acero al carbón de DN 100 mm (4" de Ø) tipo RF en ANSI 150 cedula 40 que se conecta a otra brida cuello soldable de acero al carbón de DN 100 mm (4" de Ø) tipo RF en ANSI 150 cedula 40 para finalizar en la TEE 4 que por su extremo lateral derecho se conecta la brida que finaliza la estación.

El cual se pondrá en funcionamiento cuando sea necesario realizar trabajos de mantenimiento en los equipos de toda la caseta, controlando el flujo a la salida de la estación monitoreando la presión con los manómetros localizados aguas abajo y aguas arriba de esta válvula; Antes de la salida misma se tiene una válvula de seguridad calibrada por arriba de la presión regulada, que es igual a 5.5 Kg/cm² (78.29 Psi) la cual se releva a la presión anterior en el dado caso de que el regulador fallara y se abriera por completo dejando pasar la presión de entrada a la ERM, después de lo anterior el gas saldrá de la ERM para entrar a la red de aprovechamiento.

Estaciones de regulación y medición distritales

Funciones principales de la Estación de Regulación y Medición “Tipo 01”

Funciones principales de la Estación de Regulación y Medición “Tipo 02”

- Recepción de gas proveniente del gasoducto de una manera confiable y segura.
- Acondicionamiento del gas, eliminando impurezas que pudieran afectar la correcta operación de los diferentes sistemas que lo manejan.
- Regulación de la presión del gas, manteniendo un valor fijo a la salida de la ERM para cualquier condición de uso del combustible.
- Medición del caudal de gas consumido para fines de facturación.

Elementos Principales de la Estación de Regulación y Medición “Tipo 02”

- Un filtro tipo “Y” de DN 40 mm (1 1/2" de Ø) bridado RF en ANSI 150.
- Un regulador de Presión mod. CL-34-2IM bridado de DN 50 mm (2")
- Un medidor Tipo Pistón Rotativo modelo G-100 de DN 50 mm (2" de Ø)
- Válvula de seguridad de 12.7 mm (1/2"Ø).

Filosofía de Operación y Control de la Estación de Regulación y Medición “Tipo 02”

El Gas Natural entrara a la estación a través de una brida de DN 50 mm(2" de Ø) en cedula 40, después el gas pasará a través de un Filtro tipo “Y” para limpiarlo de impurezas que puedan afectar el correcto funcionamiento de los equipos de la estación, posteriormente se regulará la presión de entrada, bajándose de 7 Kg/cm² (99.5 Psi) a 2 Kg/cm² (28.45 Psi), después de regular el flujo el gas fluirá hacia el medidor donde será medido, se continúa con el flujo direccionándose hacia la salida de la ERM.

Localizado en la parte inferior de la estación se encuentra el By Pass general, el cual se pondrá en funcionamiento cuando sea necesario realizar trabajos de mantenimiento en los

“SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN DE GAS NATURAL POR MEDIO DE DUCTOS EN LA ZONA GEOGRÁFICA ÚNICA: LOS CABOS.”

equipos de toda la caseta, el flujo pasará y se regulará por este By Pass al abrir la válvula de esfera de paso completo monitoreando la regulación con los manómetros ubicados aguas arriba y aguas abajo de esta válvula. Antes de la salida misma se tiene una válvula de seguridad calibrada a un 20% por arriba de la presión regulada, la cual es igual a 2.4 Kg/cm² (34.14 Psi), la cual se relevará a la presión anterior en el dado caso de que el regulador fallará y se abiera por completo dejando pasar la presión de entrada a la ERM; Después de lo anterior el gas saldrá de la estación para entrar a la red de aprovechamiento.

Funciones principales de la Estación de Regulación y Medición “Tipo 03”

- Recepción de gas proveniente del gasoducto de una manera confiable y segura.
- Acondicionamiento del gas, eliminando impurezas que pudieran afectar la correcta operación de los diferentes sistemas que lo manejan.
- Regulación de la presión del gas, manteniendo un valor fijo a la salida de la ERM para cualquier condición de uso del combustible.
- Medición del caudal de gas consumido para fines de facturación.

Elementos Principales de la Estación de Regulación y Medición “Tipo 03”

- Un Filtro tipo “Y” de DN 50 mm (2” de Ø) bridado RF en ANSI 150
- Un Medidor de flujo tipo Turbina Modelo G-250 bridado RF de DN 80 mm (3” de Ø) ANSI 150.
- Dos Reguladores Axiales serie 300-H-5 de DN 50 mm (2” de Ø) en ANSI 300
- Válvula de seguridad Modelo 211 de 31.75 mm X 38.1 mm (1¼" X 1½" de Ø) roscada NPT

Filosofía de Operación y Control de la Estación de Regulación y Medición “Tipo 03”

El gas natural entrará a la estación a través de una brida de DN 50 mm (2” de Ø), después el gas llegará a un filtro tipo “Y” para limpiarlo de impurezas, posteriormente se regulará la presión de entrada, bajándose de 7 Kg/cm² (99.5 Psi) a 2 Kg/cm² (28 Psi), después de regular el flujo el gas fluirá hacia el medidor donde será medido, después el flujo de gas continúa hacia la salida de la ERM.

En la parte central de la estación se encuentra el Tren de Regulación No. 2, mismo que entrará en función mediante el juego de válvulas antes de ambos trenes de regulación, y estará trabajando a las mismas presiones que el Tren de Regulación No. 1, esto para cuando sea necesario llevar a cabo trabajos de mantenimiento al carrete de regulación principal.

En la parte inferior de la ERM se localiza el By Pass General el cual se pondrá en funcionamiento cuando sea necesario realizar trabajos de mantenimiento en los equipos de toda la caseta, controlando el flujo a la salida de la estación con la válvula de globo de DN 50 mm (2” de Ø) monitoreando la presión con los manómetros localizados aguas abajo y aguas arriba de esta válvula; Antes de la salida misma se tiene una válvula de seguridad calibrada por arriba de la presión regulada, que es igual a 3.6 Kg/cm² (51.2 Psi) la cual se releva a la presión anterior en el dado caso de que el regulador fallara y se abiera por completo dejando pasar la presión de entrada a la ERM, después de lo anterior el gas saldrá de la ERM para entrar a la red de aprovechamiento.

“SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN DE GAS NATURAL POR MEDIO DE DUCTOS EN LA ZONA GEOGRÁFICA ÚNICA: LOS CABOS.”

Funciones principales de la Estación de Regulación y Medición “Tipo 04”

- Recepción de gas proveniente del gasoducto de una manera confiable y segura.
- Regulación de la presión del gas, manteniendo un valor fijo a la salida de la ERM para cualquier condición de uso del combustible.
- Medición del caudal de gas consumido para fines de facturación.

Elementos Principales de la Estación de Regulación y Medición “Tipo 04”

- Un filtro tipo Coalescedor Parker modelo MN4L-4CUG de DN 25 mm (1” de Ø) roscado NPT.
- Un Paso de regulación de presión.
- Un medidor Tipo Pistón Rotativo Dresser modelo G-100.
- Válvula de seguridad.
- Válvula Shut Off Marca Fisher Modelo 634.

Filosofía de Operación y Control de la Estación de Regulación y Medición “Tipo 04”

El Gas Natural entrara a la ERM por medio de un tubo de DN 50 mm (2” de Ø) de acero al carbón en cedula 40, después filtrará el gas en un filtro tipo Coalescedor para limpiar el gas de impurezas que puedan dañar el correcto funcionamiento de los equipos sensibles como el medidor y el regulador; Antes de este se tiene instalada una válvula de cierre para alta presión calibrada a 4.0 Kg/cm² (56.89 Psi), como elemento de protección en caso de alguna sobrepresión, posteriormente se regulará la presión de entrada, bajándose de 21.0 Kg/cm² (298.69 Psi) a 3.0 Kg/cm² (42.66 Psi), después de regular el gas fluirá hacia el medidor, donde después haber sido medido el flujo de gas continúa hacia la salida de la ERM. En la parte inferior de la estación se encuentra ubicado el By-Pass General, el cual entrará en funcionamientos cuando sea necesario realizar mantenimiento a los equipos ya sea de filtración, regulación o medición, se dejará fluir el gas abriendo completamente la válvula de paso completo y posteriormente la regulación será controlada mediante la válvula de globo, vigilando la presión con los manómetros ubicados aguas arriba y aguas debajo de esta válvula, antes de la salida misma se tiene una válvula de seguridad calibrada a 2.4 Kg/cm² (34.13 Psi), la cual se relevará a la presión anterior en el dado caso de que el regulador fallara y se abriera por completo dejando pasar la presión de entrada a la ERM después de lo anterior el gas saldrá de la ERM para entrar a la Instalación de Aprovechamiento.

Esta estación cuenta con 1 By-Pass de Filtración - Regulación, el cual tiene la capacidad de suministro de más del 100% de flujo, este tren permanecerá monitoreando, esto para hacerlo de manera más confiable y segura, ya que la válvula shut off estará como seguridad adicional al sistema de regulación.

Funciones principales de la Estación de Regulación y Medición “Tipo 05”

- Recepción de gas proveniente del gasoducto de una manera confiable y segura.
- Regulación de la presión del gas, manteniendo un valor fijo a la salida de la ERM para cualquier condición de uso del combustible.
- Medición del caudal de gas consumido para fines de facturación.

“SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN DE GAS NATURAL POR MEDIO DE DUCTOS EN LA ZONA GEOGRÁFICA ÚNICA: LOS CABOS.”

Elementos Principales de la Estación de Regulación y Medición “Tipo 05”

- Un Filtro tipo “Y” de DN 50 mm (2” de Ø) bridado RF en ANSI 300
- Un Medidor de flujo tipo turbina Modelo G-160 bridado RF de DN 80 mm (3” de Ø) ANSI 150.
- Dos Reguladores Axiales American Meter serie 300-H-7 de DN 50 mm (2” de Ø) en ANSI 300
- Dos Válvulas de seguridad Modelo 211 de DN 25 mm X 32 mm (1”X 1¼” de Ø) NPT.

Filosofía de Operación y Control de la Estación de Regulación y Medición “Tipo 05”

El gas natural entrara a la estación a través de una brida de DN 80 mm (3” de Ø), después el gas llegará a un filtro tipo “Y” para limpiarlo de impurezas que puedan llegar afectar en el correcto funcionamiento de los equipos delicados, posteriormente se regulará la presión de entrada, bajando la presión de 21 Kg/cm² (298.7 Psi) a 2.5 Kg/cm² (35.5 Psi), después de regular el flujo el gas fluirá hacia el medidor donde será medido, después el flujo de gas continúa hacia la salida de la ERM. En la parte central de la estación se encuentra el Tren de Regulación No. 2, el cual permanecerá monitoreando. En la parte inferior de la ERM se localiza el By Pass General el cual se pondrá en funcionamiento cuando sea necesario realizar trabajos de mantenimiento en los equipos de toda la caseta, dejando pasar el flujo con la válvula de esfera y controlando el flujo a la salida de la estación con la válvula de globo de DN 50 mm (2” de Ø) monitoreando la presión con los manómetros localizados aguas abajo y aguas arriba de esta válvula; Antes de la salida misma se tienen dos válvula de seguridad calibrada por arriba de la presión regulada, que es igual a 3.4 Kg/cm² (48 Psi), cada una a diferente presión la cual se releva a la presión anterior en el dado caso de que el regulador fallara y se abriera por completo dejando pasar la presión de entrada a la ERM, después de lo anterior el gas saldrá de la ERM para entrar a la red de aprovechamiento.

I.1.1.2. Criterios técnicos

Se consideraron diversos aspectos tanto técnicos como ambientales al igual que socioeconómicos, para elegir la ruta más directa y de menor costo ambiental, así como entre otras consideraciones. Es así que, con base en estudios y recorridos de campo realizados para evitar al máximo y en la medida de lo posible los impactos negativos a generar con la realización del proyecto, evitando la generación de nuevos impactos sobre los factores ambientales, que ya han sido comprometidos por otros proyectos localizados en la zona. Algunas de las consideraciones para la selección del trazo, además de los criterios antes citados, se tomaron en cuenta los siguientes:

- Distancia entre los puntos de inicio y fin del trazo.
- Ubicación del usuario (requerimientos recepción-envío).
- Costo estimado de construcción de la longitud total del trazo propuesto.
- Impactos ambientales bióticos, abióticos y socioeconómicos potenciales (adversos y benéficos).
- Instalaciones subterráneas y superficiales existentes.
- Cercanía y/o lejanía a asentamientos humanos en la trayectoria propuesta y límites urbanos.
- Obstáculos importantes en el trayecto de la ruta propuesta, libramiento y construcción de obras especiales.

“SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN DE GAS NATURAL POR MEDIO DE DUCTOS EN LA ZONA GEOGRÁFICA ÚNICA: LOS CABOS.”

- Cruce de vías federales, estatales, municipales, locales.
- Presencia de infraestructura que favorecen al Proyecto como caminos y otros.
- La ubicación del proyecto corresponde al lugar en donde existen obras preexistentes
- Las rutas de acceso directo en diferentes puntos sobre el trazo propuesto.
- Fuentes y centros de abastecimiento y/o suministro de materiales y de agua, requeridos durante las diversas etapas del proyecto.

I.1.1.3. Criterios ambientales

Los criterios ambientales analizados y considerados para el desarrollo del proyecto consisten en:

- Sitios afectados por otras actividades anteriores.
- Una vez confirmada el trayecto del proyecto, se determinaron de manera subjetiva las probables afectaciones al medio, considerando la incidencia de la puesta en marcha del proyecto sobre los elementos del medio.
- Dentro de la planeación se consideró siempre realizar la mínima afectación al medio ambiente, optimizando los recursos económicos y cubriendo la demanda de gas natural en la zona.

VINCULACIÓN CON LOS INSTRUMENTOS NORMATIVOS.

La LGEEPA y su Reglamento mencionan que el uso de suelo deberá ser compatible con su vocación natural y que, al hacer uso de él, no se altere el equilibrio de los ecosistemas.

Tabla 3. Vinculación del proyecto con la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA).

LGEEPA	Establece que:	Vinculación con el proyecto
Artículo 28	El concepto de Evaluación del Impacto Ambiental es enunciado en el artículo 28 como “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 ambiente”. I.- Obras hidráulicas, vías generales de comunicación, oleoductos, gasoductos, carbo ductos y poliductos; II.- Industria del petróleo, petroquímica, química, siderúrgica, papelera, azucarera, del cemento y eléctrica;	La presente MIA-R muestra el apego con el instrumento normativo, al buscar primero la autorización del proyecto en materia de la evaluación del impacto ambiental
Artículo 30	Relativo a los requisitos que debe incluir la Manifestación de Impacto Ambiental (MIA-R), para obtener la autorización de impacto ambiental.	La presente Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Regional cumple con los lineamientos técnicos y jurídicos previstos por la autoridad para este proyecto

“SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN DE GAS NATURAL POR MEDIO DE DUCTOS EN LA ZONA GEOGRÁFICA ÚNICA: LOS CABOS.”

Reglamento de la ley general del equilibrio ecológico y la protección al ambiente (LGEEPA) en materia de impacto ambiental.

En la tabla siguiente se desglosa la Vinculación del Reglamento de la LGEEPA en materia de impacto ambiental con el proyecto.

Tabla 4. Vinculación del Reglamento de la LGEEPA con el proyecto.

Reglamento LGEEPA	Establece que:	Vinculación con el Proyecto
Artículo 5	Quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental: C). OLEODUCTOS, GASODUCTOS, CARBODUCTOS Y POLIDUCTOS: Construcción de oleoductos, gasoductos, carboductos o poliductos para la conducción, distribución o transporte por ductos 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. D). ACTIVIDADES DEL SECTOR HIDROCARBUROS: IV. Construcción de centros de almacenamiento o distribución de hidrocarburos que prevean actividades altamente riesgosas;	Se da cumplimiento mediante la solicitud de autorización en la presente MIA-R
Artículo 11	Las manifestaciones de impacto ambiental se presentarán en la modalidad regional cuando se trate de: III.- Un conjunto de obras y actividades que pretendan realizarse en una región ecológica determinada.	La presente corresponde a una Manifestación De Impacto Ambiental modalidad Regional
Artículo 13	Para la protección a la atmósfera se considerarán los siguientes criterios: I.- La calidad del aire debe ser satisfactoria en todos los asentamientos humanos y las regiones del país; y II.- Las emisiones de contaminantes a la atmósfera, sean de fuentes artificiales o naturales, fijas o móviles, deben ser reducidas o controladas, para asegurar una calidad del aire satisfactoria para el bienestar y equilibrio ecológico.	El promovente elaborará, implementará y dará seguimiento a un programa para la prevención, mitigación y control de las emisiones de contaminantes a la atmósfera, que aplicará durante toda la vida útil del proyecto.

Normas Oficiales Mexicanas

Vinculación con las NOM's que le aplican al proyecto, las cuales atenderá en su oportunidad.

Tabla 5. Vinculación de las Normas Oficiales Mexicanas con el desarrollo del proyecto.

Norma	Contenido	Vinculación con el Proyecto
NOM-001-SEMARNAT-1999.	Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales	Sin embargo, la restante será desechada, por lo que antes de que sea desechada esta deberá cumplir con los límites máximos permisibles de contaminantes, establecidos en esta norma independientemente de que sea descargada a un cuerpo de agua.

“SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN DE GAS NATURAL POR MEDIO DE DUCTOS EN LA ZONA GEOGRÁFICA ÚNICA: LOS CABOS.”

NOM-011-STPS-2001.	Condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo.	Se tomarán en cuenta las condiciones y recomendaciones de seguridad que establece la norma, esto para prevenir, reducir y minimizar la posibilidad de accidentes laborales.
NOM-017-STPS-2008.	Equipo de protección personal, selección, uso y manejo en los centros de trabajo.	Se llevará a cabo la realización de la matriz de equipo de protección personal para su debido cumplimiento.
NOM-041-SEMARNAT-2015	Establece los límites máximos permitidos de emisión de gases contaminantes procedentes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.	Se realizará un control sobre las emisiones de gases contaminantes vehiculares de acuerdo con lo que establece la Norma, además se implementará un programa de mantenimiento preventivo a los vehículos y maquinaria con lo que respecta a cambio de aceites, refacciones y filtros para tener la maquinaria en óptimas condiciones.
NOM-045-SEMARNAT-2017.	Que establece los niveles máximos permisibles de opacidad del humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que usan diésel o mezclas que incluyan diésel como combustible.	El contratista deberá aplicar un estricto programa preventivo a través del cual se controle en todo momento los periodos de verificación y mantenimiento de los vehículos.
NOM-050-SEMARNAT-1993	Que establece los niveles máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gas licuado de petróleo, gas natural u otros combustibles alternos como combustible.	El contratista deberá aplicar un estricto programa preventivo a los vehículos, con el fin de que las emisiones de contaminantes estén dentro de los límites máximos permisibles establecidos en esta norma.
NOM-052-SEMARNAT-2005.	Características de los residuos peligrosos y el listado de los mismos y los límites que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente.	El Contratista encargado de la ejecución del proyecto capacitará al personal para la identificación y clasificación primaria de los residuos generados de forma que tengan estas características deberán ser almacenados en contenedores temporales por separado, su disposición final estará a cargo de una empresa recolectora quien deberá cumplir con las especificaciones de la normatividad vigente.
NOM-059-SEMARNAT-2010.	Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo.	Durante los trabajos de campo, en el recorrido de la trayectoria del proyecto, se realizó la identificación de flora y fauna presente en el área de estudio se cotejaron los listados de especies que están catalogadas bajo algún estatus (ver en anexos, listado de flora).
NOM-080-SEMARNAT-1994.	Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados y su método de medición.	Se realizará un control sobre las emisiones de ruidos de acuerdo con lo que establece la Norma, además se implementará un programa de mantenimiento preventivo a los vehículos y maquinaria para tener la maquinaria en óptimas condiciones.
NOM-138-SEMARNAT-2003.	Límites máximos permisibles de hidrocarburos en suelos y las especificaciones para su caracterización y remediación.	Se elaborará un programa de mantenimiento preventivo de la maquinaria que se emplea en las actividades del proyecto para evitar el derrame de hidrocarburos.

“SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN DE GAS NATURAL POR MEDIO DE DUCTOS EN LA ZONA GEOGRÁFICA ÚNICA: LOS CABOS.”

NOM-027-STPS-2000.	Señales y avisos de seguridad e higiene.	Se instalará la señalización y las medidas de seguridad e higiene que establezca la norma.
NOM-001-ASEA-2019	Que establece los criterios para clasificar a los Residuos de Manejo Especial del Sector Hidrocarburos y determinar cuáles están sujetos a Plan de Manejo; el listado de los mismos, así como los elementos para la formulación y gestión de los Planes de Manejo de Residuos Peligrosos y de Manejo Especial del Sector Hidrocarburos	Se elaborará un plan de manejo de residuos y residuos peligrosos, para mantener un ambiente equilibrado y sin riesgo por las actividades que se lleguen a realizar.
NOM-003-ASEA-2016	Distribución de gas natural y gas licuado de petróleo por ductos.	Se tomarán en cuenta las condiciones y recomendaciones de seguridad que establece la norma, esto para prevenir, reducir y minimizar la posibilidad de accidentes laborales.
NOM-004-ASEA-2017	Sistemas de recuperación de vapores de gasolinas para el control de emisiones en estaciones de servicio para expendio al público de gasolinas-Métodos de prueba para determinar la eficiencia, mantenimiento y los parámetros para la operación.	Se tomarán en cuenta las condiciones y recomendaciones de seguridad que establece la norma, esto para prevenir, reducir y minimizar la posibilidad de accidentes laborales.
NOM-007-ASEA-2016	Transporte de gas natural, etano y gas asociado al carbón mineral por medio de ductos	Se tomarán en cuenta las condiciones y recomendaciones de seguridad que establece la norma, esto para prevenir, reducir y minimizar la posibilidad de accidentes laborales.
NOM-009-ASEA-2017	Administración de la integridad de ductos de recolección, transporte y distribución de hidrocarburos, petrolíferos y petroquímicos.	Se tomarán en cuenta las condiciones y recomendaciones de seguridad que establece la norma, esto para prevenir, reducir y minimizar la posibilidad de accidentes laborales.

Adicionalmente a las normas citadas anteriormente, las obras y actividades del proyecto, se ejecutarán bajo las siguientes normas:

Normas de Comisión Reguladora de Energía.

- NOM-002-SECRE-2010. Instalaciones de aprovechamiento para gas natural.
- NOM-006-SECRE-1999. Odorización de gas natural.

Normas del Instituto Americano del Petróleo API.

- API-STD-1104. Estándar para la soldadura de ductos y sus instalaciones.
- API-PR-1102 Cruzamiento de carreteras y ferrocarriles.

Normas de la Sociedad Americana de Ingenieros Mecánicos (ASME/ANSI).

- ASME/ANSI B31.8 Sistema de tubería para el transporte de gas.
- ANSI-B-16.5; "Pipe Flanges and Flanged Fittings".
- ASME Sección IX Welding and Brazing Qualifications.

“SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN DE GAS NATURAL POR MEDIO DE DUCTOS EN LA ZONA GEOGRÁFICA ÚNICA: LOS CABOS.”

Especificaciones Generales de PEMEX.

- 07.3.13 Requisitos mínimos de seguridad para el diseño, construcción, operación, mantenimiento e inspección de tuberías de transporte.
- 3.374.08 Normas para construcción de obras públicas en sistemas de tuberías de transporte y distribución de gas.
- 03.0.02 Derechos de vía de los sistemas de transporte de fluidos.

NSPM AVII-30 Instalación eléctrica a prueba de explosión.

- 3.255.01 Gabinete y caja de interruptores.

NSPM C1.1 y C1.2 Válvulas de alivio de presión.

NSPM A1-1 Inspecciones y mantenimiento a extintores.

Medidas preventivas:

- No se iniciarán actividades hasta que se cuente con autorización de la ASEA y SEMARNAT, en materia de impacto ambiental.
- Señalar previamente la superficie del proyecto, con el objeto de evitar dañar a una superficie mayor de la necesaria para la construcción de obras e infraestructura del proyecto.
- Manejo y disposición adecuada de residuos peligrosos
- Limpieza y remoción de desechos derivados de cada actividad diaria.
- Evitar dejar montículos de suelo en escurrimientos.

Medidas de mitigación

- Canalizar los escurrimientos pluviales hacia las áreas de drenaje natural (arroyos), manteniendo el patrón de escurrimientos de la zona.
- Los residuos peligrosos que se generen se recolectarán diariamente para ser enviados a almacén temporal que sea conforme a las disposiciones de la Ley General de Prevención y Gestión Integral de los Residuos y su Reglamento, y serán entregados a una empresa autorizada para su traslado al sitio de disposición final o tratamiento autorizado, según corresponda. Aceites lubricantes gastados, Sólidos impregnados con hidrocarburos y recipientes que contenían materiales peligrosos.
- No acumular residuos de origen vegetal, o cualquier otro, fuera o dentro de los límites de las áreas de almacenamiento temporal, salvo en casos de emergencia y por períodos muy breves.
- Se contará con planes de manejo ambiental para cada uno de los factores afectados por las actividades desarrolladas en el proyecto.
- Instrumentar un programa de señalización ambiental.
- Para detener procesos erosivos en los sitios con baja consolidación de materiales y sus alrededores se deberán construir presas filtrantes o trampas sedimentarias.
- En caso de generar residuos vegetales, utilizarlos como barrera en sitios de alta pendiente formando un acordonamiento.
- Uso del suelo sobrante en actividades de acordonamiento del área impactada.
- Siembra de pastos de especies nativas, en las áreas temporales y permanentes.

“SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN DE GAS NATURAL POR MEDIO DE DUCTOS EN LA ZONA GEOGRÁFICA ÚNICA: LOS CABOS.”

Diagnostico ambiental

Uso que se le da a los Recursos Naturales del Área de influencia

El proyecto no contempla el uso de recursos naturales ubicados en el área de influencia indirecta.

Microclima y cambio climático

Con la ejecución del proyecto, en todo momento se aplicarán medidas de prevención y mitigación que ayuden a disminuir los posibles impactos que el sistema de distribución pudiera llegar a ocasionar, intentando en la medida posible no alterar el microclima o contribuir a la emisión de contaminantes de efecto invernadero.

Aqua subterránea y superficial

El aumento de las áreas urbanas, la deforestación y el cambio de uso de suelo han provocado una disminución significativa en la calidad y cantidad de dichos servicios, en especial el abastecimiento de agua (Maderey & Carrillo, 2005) que se perfila como uno de los retos ambientales futuros más importantes para el ser humano (Manson, 2004).

Entre las principales fuentes de contaminación del agua se encuentran industrias, ya que los procesos de producción industrial requieren de la utilización de grandes volúmenes de agua para la transformación de materias primas, siendo los efluentes contaminados con desechos de dichos procesos productivos vertidos en cauces y cuerpos naturales de agua (CONAGUA, 2012a). Al mismo tiempo una gran cantidad de aguas residuales es vertida por los asentamientos humanos debido a la falta de infraestructura de drenaje en varias localidades.

El proyecto no contempla el uso del agua para su operación, por lo que no se tendrán presiones hacia el manto acuífero del área, su dinámica seguirá su comportamiento en forma natural.

Calidad y movimiento del aire

Los desmontes realizados por la actividad agrícola, en las temporadas de descanso de estas áreas una vez que han cosechado sus productos y los suelos han quedado desnudos, quedan propensos a los fenómenos meteorológicos, como el viento que propicia el arrastre de partículas del suelo y las suspende en el aire, son transportadas por el movimiento y velocidad y depositadas en otras zonas aledañas a través de la formación de tolvánas.

Suelo (calidad, drenaje y textura)

Las zonas que presentan mayor degradación ambiental se concentran en los piedemontes y en los valles, siendo las principales causas de contaminación las que provienen del uso de agroquímicos por la actividad agrícola, al igual que los cambios en la estructura física y química del suelo dados por la preparación de la tierra, afectando a la calidad del suelo, acelerando la erosión y modificando los patrones del escurrimiento superficial.

Las descargas de aguas residuales generadas por las actividades urbanas e industriales, que llevan contaminantes biológicos, grasas y aceites, y probablemente otros

“SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN DE GAS NATURAL POR MEDIO DE DUCTOS EN LA ZONA GEOGRÁFICA ÚNICA: LOS CABOS.”

contaminantes como metales pesados son otra de las causas de la contaminación del suelo. Por otro lado, la mala disposición de los residuos urbanos formando sitios de contaminación de suelo, la evacuación al aire libre cuando se encuentran trabajando en las zonas agrícolas. El crecimiento de la mancha urbano, la pavimentación y urbanización modifica los patrones del escurrimiento superficial.

Durante el desarrollo del proyecto se deberá tener el control y buen manejo de los residuos a generar, se utilizarán baños móviles y su mantenimiento por una empresa de servicios evitando así la defecación al aire libre, los residuos de tipo urbano serán transportados al relleno sanitario más cercano o según la autoridad le indique, el mantenimiento de la maquinaria y equipo se realizará en talleres de servicio, evitando llevar la actividad al sitio.

Cobertura, diversidad y poblaciones de la flora

La pérdida de cobertura de la vegetación nativa tiene grandes consecuencias en otros factores, a parte de las intrínsecas de la vegetación, afectando factores abióticos como el suelo, la hidrología superficial y subterránea, la calidad del aire y el microclima (cambio de la estructura, fisicoquímica, patrones de drenaje, infiltración, escorrentía, erosión, etc.) y factores bióticos como la diversidad, abundancia y distribución de las especies de fauna.

Diversidad y población de especies de fauna

El comportamiento de la fauna va de la mano con las afectaciones a la vegetación, desde muchos años atrás la fauna se afectó principalmente por las actividades agrícolas, modificando su hábitat, desplazando sus poblaciones. El desarrollo urbano y su infraestructura, los caminos que fragmentan los ecosistemas formando barreras, mortandad de fauna por atropello de esta, los tendidos eléctricos ocasionan mortandad de aves.

Antes de las actividades del proyecto, se deberá realizar una inspección minuciosa para determinar la presencia o no de alguna especie de fauna, para que en caso de su presencia realizar un rescate y su reubicación en áreas lejanas al proyecto.

Calidad y confort del sonido

La presencia de las áreas urbanas, caminos y carreteras en la región y su uso en todo el año, así como las actividades diarias en la región, generan una perturbación permanente o de largo plazo, con la cual se ve afectado el sistema ambiental, por el ruido generado principalmente. Durante las actividades del proyecto, previo a su inicio de su ejecución, toda la maquinaria y equipo será sometido a un mantenimiento preventivo, evitando el uso de claxon y movimientos innecesarios, una vez que el proyecto haya llegado a su término final, se procederá al abandono de sitio, regresando a su estado sonoro natural del sitio.

Alteraciones del paisaje

Durante las actividades del proyecto, la acumulación de bordos formando cordones de tierra, zanjas, la presencia de la maquinaria, personal, material de construcción, producen un cambio visual de tipo temporal de la estructura paisajística, lo que hace que disminuya el valor de los parámetros que componen la calidad visual pero reversible. Una vez finalizada la fase de obras, se superan también las principales afecciones contra la calidad visual del paisaje. Una vez finiquitada la obra, ya no se apreciarán acumulaciones de tierra

“SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN DE GAS NATURAL POR MEDIO DE DUCTOS EN LA ZONA GEOGRÁFICA ÚNICA: LOS CABOS.”

o materiales, ni presencia de maquinaria pesada en contraste con el entorno natural y rural atravesado por la construcción.

Medio socioeconómico

– Los Cabos, Baja California Sur

Los impactos que se generarán con la construcción del trayecto del gasoducto tendrán efectos positivos y negativos sobre el medio socioeconómico. Por un lado, durante la etapa de construcción, el impacto a generar será de tipo negativo, afectando el bienestar de los habitantes de los poblados aledaños al proyecto, esto generado por la presencia e incremento del transporte de maquinaria y vehículos pesados en los caminos de acceso al proyecto, aunque cabe aclarar, que los poblados se encuentran distantes al proyecto. Las infraestructuras tales como caminos o carreteras locales pueden verse afectadas temporalmente por su continuo uso y su posible deterioro. Los impactos positivos se verán reflejados en el nivel de empleo.

Impactos residuales

Aunque la propia evaluación del impacto ambiental califica la posibilidad de efectos acumulativos y sinérgicos, como se presentó con anterioridad, se resalta que los efectos sobre la vegetación conllevarán, además, efectos sobre la fauna y el suelo. No se contempla la destrucción directa de hábitats, sitios de percha, de anidamiento y/o de madrigueras ya que el proyecto se llevará a cabo en una superficie con baja intensidad de vegetación y se preverá la no afectación, entonces se tratará de mantener en las inmediaciones zonas de refugio y anidación de fauna, para las cuales se promoverá el escape a las áreas aledaña.

Sin embargo, se detecta un impacto residual significativo: la degradación de la calidad visual y alteración del hábitat los cuales se ven minimizados por las condiciones en las que se encuentra el AP y gran parte del SAR ya que se manifiesta un profundo deterioro ecológico causado principalmente por las actividades antrópicas, industriales y de servicios que se desarrollan en la región.

Impactos acumulativos

La modificación visual en el paisaje, es importante, debido a que el Proyecto se insertará en una zona con predominancia de paisajes urbanos. Dentro del SAR ya se presentan modificaciones visuales en el entorno constituidas básicamente por zonas habitacionales, potreros, carreteras y localidades.

Estos impactos acumulativos son a largo plazo ya que al terminar la vida útil del proyecto se tendrán las actividades de restauración del sitio en las que se contemplan el desmantelamiento de infraestructura, la reincorporación del suelo fértil rescatado, e implementación de facilidades para que la fauna silvestre retorne al sitio.

“SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN DE GAS NATURAL POR MEDIO DE DUCTOS EN LA ZONA GEOGRÁFICA ÚNICA: LOS CABOS.”

Pronósticos ambientales

COMPONENTE AMBIENTAL	SIN PROYECTO	CON PROYECTO	
		SIN MEDIDAS DE MITIGACIÓN	CON MEDIDAS DE MITIGACIÓN
Suelo	En general el suelo ha sufrido una acelerada degradación debido principalmente a diversas actividades urbanas, industriales de comunicación, agrícolas y ganaderas, que a menudo resultan en la pérdida o reducción de sus funciones.	En las etapas de Etapas de preparación y construcción. se realizan actividades que ocasionan la pérdida y compactación del suelo. Este impacto llega a ser significativo. La calidad del suelo se ve afectada por la generación de residuos derivados de las diferentes actividades del Proyecto. No obstante, el impacto resulta no significativo.	Se llevará a cabo un manejo integral de residuos con total apego a los lineamientos de la LGPGIR y normas correspondientes, aplicando el Programa de manejo de residuos y el Programa de protección, manejo y conservación del suelo expuesto en este documento. Gracias a lo anterior, se prevé que los impactos sobre el suelo disminuyan su efecto a partir de las medidas preventivas, de control y mitigación.
Aire	La calidad del aire continuaría con problemas y con sus tendencias al deterioro debido al crecimiento industrial y flujo vehicular incluyendo los tracto-camiones transportadores de gas natural y gas LP. El ruido en las zonas cercanas a los caminos y carreteras se debe al paso de vehículos. Se espera que esto continúe y se incremente conforme incrementa el flujo vehicular.	Con el Proyecto se emiten gases de combustión y se generan partículas suspendidas (polvos). En el primer caso, las actividades que se asocian a este efecto son el tránsito de vehículos y operación de maquinaria que se presentan en prácticamente todas las etapas del Proyecto; excepto en la de operación y mantenimiento. Por otra parte, la emisión de partículas (polvo) es producida por las excavaciones, zanjas, obras que para su realización implique realizar las dos actividades anteriores, cimentaciones, uso de maquinaria, equipo y vehículos. Cabe precisar que los efectos de estas actividades son temporales y la alteración del confort	La calidad del aire continuaría con la tendencia de deterioro actual. Durante la fase de construcción, habría un aumento en las emisiones debido al uso de maquinaria y equipo, pero con la seguridad de que las emisiones se encuentran dentro de los límites permitidos por la revisión y mantenimiento preventivo de los mismos, mientras que el levantamiento de polvo se mantendría controlado humedeciendo el terreno y controlando los límites de velocidad. Debido al aumento de vehículos y maquinaria dentro de la zona; durante la etapa de Etapas de preparación y construcción se pondrá en marcha el Programa de control de la calidad del aire con el cual se vigilará el cumplimiento de distintas normas oficiales:

“SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN DE GAS NATURAL POR MEDIO DE DUCTOS EN LA ZONA GEOGRÁFICA ÚNICA: LOS CABOS.”

		sonoro es de poca duración y se producirá únicamente en las etapas de Etapas de preparación y construcción. La operación del gasoducto es absolutamente silenciosa. Las fuentes generadoras de ruido serán los vehículos (camiones, alarmas de reversa, etc.) y maquinaria (aplanadoras, retroexcavadoras) utilizada para el desarrollo del Proyecto. Debido a que los impactos identificados son temporales y puntuales resultan no significativos.	❖ NOM- 041- SEMARNAT- 2006 ❖ NOM-042- SEMARNAT- 2003 ❖ NOM- 045- SEMARNAT- 2017 Se espera que durante las etapas de Etapas de preparación y construcción del Proyecto aumenten las emisiones de ruido en la zona, sin embargo, mediante la implementación de las medidas de mitigación para el control del ruido se espera reducir dichas emisiones.
Agua	El sistema de drenaje muestra el comportamiento de cuencas en estado juvenil con grandes pendientes y profundos cañones, muchos de los cuerpos de agua se encuentran contaminados por aguas grises, por lo que continuaría su tendencia al deterioro.	Se identifican dos impactos: La pérdida de superficies filtrantes se produce principalmente por la realización de obras permanentes El área de City Gate tendrá canalizadores que permitirán el escurrimiento del agua. La contaminación de cuerpos o corrientes de agua: no se contempla hacer uso, aprovechamiento o descarga alguna sobre ningún cuerpo corriente de agua por lo que no tendrá ningún impacto en la disposición y en la calidad del agua de la región. El agua empleada para las obras se comprará a compañías que venden pipas de agua para obra civil y la extraen de fuentes autorizadas. Los consumos de agua por panel serán de	Se propone aplicar las medidas incluidas en el Programa de calidad e infiltración de agua, entre las que destacan: Realizar un manejo adecuado de los residuos generados por cada actividad del Proyecto, apegándose a lo establecido en el Programa de manejo de residuos. Se deben utilizar los sanitarios portátiles ubicados en los frentes de obra para defecar u orinar. La empresa encargada dispondrá de los conforme a la ley. Las medidas presentadas constituyen una forma de control para evitar que los impactos identificados aumenten su significancia, así como una forma para atenuar su efecto perjudicial.

“SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN DE GAS NATURAL POR MEDIO DE DUCTOS EN LA ZONA GEOGRÁFICA ÚNICA: LOS CABOS.”

		cuando mucho de 1.5 litros/m² para su limpieza. Considerando lo anterior, los impactos que inciden sobre el agua no son significativos.	
Fauna	La ausencia de mamíferos medianos y mayores en el sitio, indica el grado de perturbación del ecosistema del sitio, cuyas condiciones no permiten la presencia de poblaciones de fauna silvestre ni de aquellas que no toleran condiciones de perturbación, y se han desplazado hacia zonas menos perturbadas.	Algunas actividades y obras del Proyecto afectan la abundancia y distribución de las especies de fauna. Dentro de estas actividades se encuentran principalmente las zanjas y excavaciones. Sin embargo, la mayor parte de las especies que se encuentran en la zona son capaces de adaptarse a diferentes condiciones ambientales y a sitios altamente alterados, ya que su condición generalista les permite aprovechar una amplia gama de condiciones ambientales. Debido a que el proyecto se desarrolla en un área urbana en su mayor parte no se contemplan grandes afectaciones.	El Programa de manejo de fauna ecológicos establecen diversas medidas de mitigación para generar el menor impacto hacia las especies. De forma que se protege su integridad física, se favorece su establecimiento en zonas adyacentes y la conservación de su hábitat natural. Para anfibios, reptiles y mamíferos, se llevarán a cabo acciones de rescate y reubicación, que permitan su establecimiento en otras áreas. Estas acciones se implementarán previo al inicio de las actividades de preparación del sitio. Las medidas de rescate tendrán especial énfasis en las especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT- 2010, así como en las que sean endémicas. Por tanto, considerando las medidas propuestas y la capacidad adaptativa de estas especies, se espera causarles el menor daño posible.
Flora	El uso de suelo actual en el predio del proyecto, es urbano en su mayor parte, con un notable crecimiento de la zona urbana de Los Cabos por lo que se continuaría su tendencia de urbanización.	La pérdida de vegetación ocasionara la eliminación especies herbáceas es irreversible. La reducción de vegetación en el sitio podría incrementar la afectación a la fauna silvestre asociada al área de influencia, esto será mínimo puesto	Las actividades e intervención de áreas se limitarán estrictamente a lo especificado en el diseño del Proyecto. Se efectuará un rescate de las especies de importancia y susceptibles a rescate de modo que se pueda mantener la diversidad de especies. Debido a que el

“SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN DE GAS NATURAL POR MEDIO DE DUCTOS EN LA ZONA GEOGRÁFICA ÚNICA: LOS CABOS.”

		que ha sido ahuyentada previamente por la urbanización de la zona y la escasa fauna podrá ser desplazada a predios vecinos durante la Etapas de preparación y construcción. Debido a que el proyecto se desarrolla en un área urbana en su mayor parte no se contemplan grandes afectaciones.	proyecto se desarrolla en un área urbana en su mayor parte no se contemplan grandes afectaciones.
Paisaje	En el AP el paisaje es predominantemente urbana. No existen características relevantes del paisaje, es completamente plano. La calidad paisajística es baja con muy poca variedad en la forma, color, línea y textura, pero que resultan comunes y bastante alterados con por las actividades agropecuarias que predominan en la región.	Si bien el funcionamiento de un gasoducto posee una connotación positiva, la alteración del paisaje es de los impactos más relevantes y notorios de estos tipos de tecnologías. En general la visibilidad que se tiene desde AP es limitada ya que se encuentra rodeada de elementos antrópicos y el gasoducto no representa un agregado más al paisaje al estar bajo tierra.	En general la visibilidad que se tiene desde AP es limitada ya que se encuentra rodeada de elementos antrópicos y el gasoducto no representa un agregado más al paisaje al estar bajo tierra.
Socio económicos	El rápido desarrollo industrial seguirá fomentando la inmigración por lo que, a pesar del crecimiento económico de la zona y la mejora de los servicios, difícilmente se podrá proveer de servicios públicos adecuados al total de la población.	La tendencia de industrialización se verá favorecida por el proyecto, aunque su impacto en el componente socioeconómico será principalmente durante la construcción del gasoducto por la creación de empleos y la entrada de dinero a la zona por la demanda de alimentos y servicios de los trabajadores. En su fase operacional, el proyecto puede originar un incremento en la productividad de las empresas conectadas, lo que pudiere generar una mayor derrama económica, una mejora	No se consideraron medidas de mitigación en este aspecto por juzgar que los impactos serían benéficos. En consecuencia, en este caso, el escenario es igual.

“SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN DE GAS NATURAL POR MEDIO DE DUCTOS EN LA ZONA GEOGRÁFICA ÚNICA: LOS CABOS.”

		de salarios y la creación de empleos.	
--	--	---------------------------------------	--

Conclusiones

Se concluye con el siguiente pronóstico ambiental de la región en estudio:

El escenario menos deseable para el SAR y AP es sin lugar a duda con Proyecto (sin medidas de mitigación), ya que, de llevarse a cabo, se afectarán de manera negativa diversos componentes ambientales. Entre los impactos ambientales más importantes se encuentran la degradación de la calidad visual, compactación del suelo y la alteración de hábitat.

El proyecto presentado es una oportunidad que surge con la inquietud por reducir tanto el costo directo en el transporte de gas, así como reducir los riesgos que representa su transporte por otros medios, así como los efectos de contaminación atmosférica y calentamiento global que provoca el transporte por tierra (mediante vehículos pipa).

Se considera que por las obras a realizar no se alterará el flujo hidrológico natural o bien se interrumpirá el suministro de agua de algún centro o núcleo de población. La importancia biótica del sitio se prevé no será modificada por el proyecto, adicionalmente, no se registraron indicios de zonas de reproducción en el área de afectación del proyecto.

Respecto al escenario del SAR y AP sin Proyecto, esta muestra ciertas tendencias al deterioro ambiental, al crecimiento desordenado (cambios de usos de suelo) y a la alteración de hábitat a causa de las actividades productivas que imperan en la región. Actualmente el área donde se pretende realizar la obra, corresponde a áreas agropecuarias, previamente impactadas, tal como ocurre en el SAR, se identifican disturbios causados a la vegetación natural por efecto de las actividades humanas, como son actividades industriales y vialidades.

Por otra parte, se tiene que el escenario más deseable y ambientalmente viable para el SAR y AP, es la ejecución del Proyecto con medidas de mitigación ya que, si bien existen impactos adversos durante las etapas de preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento, algunos serán temporales, otros puntuales y la mayoría mitigables. El efecto de las medidas, preventivas, de mitigación y compensación resultará altamente exitoso, de aplicarse como se recomiendan en el capítulo VI del presente documento. Lo anterior conduce a evitar la aparición de impactos o que los mismos reduzcan su significancia, de este modo se puede establecer la compatibilidad de las actividades y obras del Proyecto con la conservación de los recursos naturales del sitio. Además de dar cumplimiento a la normatividad nacional e internacional lo que favorecerá las buenas prácticas de gestión ambiental.

El desarrollo del proyecto va a generar empleos fijos y eventuales, directos, además de los que se van a generar alrededor de los servicios requeridos de la empresa promovente. Por lo anteriormente descrito, también la sustentabilidad social del proyecto, se justifica ampliamente, ya que, con la generación de empleos y economía generados por la construcción del proyecto, se genera mejor nivel de vida para los habitantes de las localidades cercanas al proyecto.

“SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN DE GAS NATURAL POR MEDIO DE DUCTOS EN LA ZONA GEOGRÁFICA ÚNICA: LOS CABOS.”

En el balance del impacto – beneficio que puede generarse en las diferentes etapas del Proyecto, se puede concluir que el Proyecto es ambientalmente viable, a pesar de que se detectaron impactos adversos significativos, la mayoría se pueden prevenir, mitigar o compensar. El efecto de estos impactos se ve atenuado por presentarse en un área con una evidente degradación ambiental, producto de la intensa actividad agrícola, ganadera, industrial, de servicios y habitacionales de la zona.