



RESUMEN EJECUTIVO
CONSTRUCCIÓN DEL DUCTO DE
DISTRIBUCIÓN DE GAS NATURAL
J&Y FOAM

CONTENIDO

I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO	4
Nombre del proyecto.....	4
Ubicación del proyecto	4
Promovente 4	
Nombre o razón social.....	4
Registro federal de contribuyentes del promovente.....	4
Dirección del promovente o de su representante legal	4
Responsable de la elaboración del estudio de impacto ambiental.....	4
Nombre o Razón Social.....	4
Registro federal de contribuyentes o CURP	4
Nombre del responsable técnico del estudio	4
Naturaleza del proyecto.....	5
Selección del sitio.....	20
Ubicación física del proyecto y planos de localización.....	22
Dimensiones del proyecto	23
Uso actual de suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y sus colindancias	25
Urbanización del área y descripción de servicios requeridos	30
II. Características particulares del proyecto	35
Programa general de trabajo.....	41
Preparación del sitio.....	43
II.2.3 Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto	47
Etapa de construcción.....	48
Descripción de obras asociadas al proyecto.....	80
Utilización de explosivos	80
Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera	80
10 Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos sólidos urbanos.....	82
III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DE USO DE SUELO	84
VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS TERRITORIALES	86
Programa de Ordenamiento Ecológico del Estado de Baja California	86
Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Pacífico Norte	86
IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL PARTICULAR Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO.....	92
IV.1.1. Delimitación del Sistema Ambiental Particular Particular (SAP)	92
Sistema Ambiental Particular	92
Área de Influencia	95
IV.2. CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL PARTICULAR	96
Inventario Ambiental. Medio biótico	101
Inventario Ambiental. Medio socioeconómico	104
Diagnóstico ambiental.....	106

V.1 METODOLOGÍA PARA IDENTIFICAR Y EVALUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES .. 124

V.1.1 Indicadores de Impacto	124
Lista indicativa de indicadores de impacto	126
V.1.3 Criterios y metodologías de evaluación.....	128
V.1.3.1 Criterios	128
Identificación de impactos	130
V.1.3.1.2 Resultado de identificación de impactos	131
Metodología de evaluación y justificación de la metodología seleccionada	132
Matrices de evaluación.....	133
V.1.3.2.2 Jerarquización de la magnitud de los impactos	133
4 Interacciones identificadas	134
V.1.3.5 Descripción de los impactos negativos	144
V.1.3.5 Descripción de los impactos positivos	157
V.1.3.6 Conclusiones.....	158
Descripción de las medidas de mitigación	159
VI.3. Impactos residuales y acumulativos	168
VI.4. Monitoreo de las medidas propuestas.....	171
PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS	172
VII.1 Pronóstico del escenario	172
Programa de Vigilancia Ambiental (PVA)	184
VII.3 Conclusiones y recomendaciones	193

RESUMEN EJECUTIVO

I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO

Nombre del proyecto

"CONSTRUCCIÓN DEL DUCTO DE DISTRIBUCIÓN DE GAS NATURAL J&Y FOAM"

Ubicación del proyecto

El proyecto se localiza en el municipio de Tijuana, Estado de Baja California Norte.

Promovente

Nombre o razón social

Consumidora Industrial Otay, S. de R.L. de C.V. en el Anexo I.02 se incluye copia del Acta Constitutiva.

Registro federal de contribuyentes del promovente

La empresa Consumidora Industrial Otay, S. de R.L. de C.V. se encuentra inscrita en el Registro Federal de Contribuyentes (CIO1504151YA) (Anexo I.03)

Dirección del promovente o de su representante legal

Calle: [REDACTED]

Colonia: [REDACTED]

Alcaldía: [REDACTED]

Estado: [REDACTED]

C.P.: [REDACTED]

Teléfono: [REDACTED]

E-mail: [REDACTED]

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

Responsable de la elaboración del estudio de impacto ambiental

Nombre o Razón Social

GOBEL CONSULTORA AMBIENTAL Y MANTENIMIENTO INDUSTRIAL, S.A.S. DE C.V.

Registro federal de contribuyentes o CURP

El Registro Federal de Contribuyentes de GOBEL CONSULTORA AMBIENTAL Y MANTENIMIENTO INDUSTRIAL, S.A.S. DE C.V. es: GCA190113N1

Nombre del responsable técnico del estudio

Nombre: [REDACTED]

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

RFC: [REDACTED]

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

CURP: [REDACTED]

Naturaleza del proyecto

La empresa **CONSUMIDORA INDUSTRIAL OTAY, S. de R.L. de C.V.**, tiene como objetivo obtener la autorización para la construcción del ducto de Distribución de Gas Natural correspondiente al proyecto **CONSTRUCCIÓN DEL DUCTO DE DISTRIBUCIÓN DE GAS NATURAL J&Y FOAM**, ubicado en el Municipio de Tijuana , Baja California. El proyecto corresponde a la construcción de una longitud adicional de 783.59 m.

El motivo de la solicitud es obtener la autorización en materia de impacto y riesgo ambiental para la construcción de un ducto que alimentará a la empresa J&Y Foam. El proyecto plantea integrarse al sistema de distribución autorizado por la Comisión Reguladora de Energía G/13498/DIS/2016 otorgado a Consumidora Industrial Otay, S. de R.L. de C.V., actualmente la interconexión se pretende hacer a un sistema de transporte de usos propios que se dará de baja en cuanto se tengan todos los permisos para la construcción de la ampliación, para integrarse también al permiso anteriormente mencionado. La construcción de sistema de Distribución comprende las siguientes instalaciones:

- Ducto de 10" de Polietileno tipo PE 4710 SDR-11 con una longitud de 304.58 m
- Ducto de 6" de Polietileno tipo PE 4710 SDR-11 con una longitud de 470 m y respectivamente
- Ducto de Interconexión de 10" PE de 8.81 m
- Construcción de una estación de regulación y medición del usuario J&Y Foam

El proyecto "**CONSTRUCCIÓN DEL DUCTO DE DISTRIBUCIÓN DE GAS NATURAL J&Y FOAM**" consistirá en un sistema de distribución de gas natural a través de una red de ductos de PE con especificación PE 4710 SDR 11 de 10" (25.4 cm) y de 6" (15.24 cm). El Sistema de distribución tendrá una **longitud total de 785.49 m** encontrándose totalmente dentro de los límites de la zona industrial del municipio de **Tijuana**. Contando con una capacidad de diseño de 1,283.13 MCFD

En la siguiente figura se muestra el plano de ubicación del proyecto.

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

Descripción del proyecto

Se tiene considerado, la construcción de 1 ducto de interconexión de 10" PE PE 4710 SDR 11 de 8.8103 m, dos ductos de 6" y 10" de Polietileno tipo PE 4710 SDR-11 con una longitud de 468.10 m y 304.58 m respectivamente, así como, la Construcción de una estación de regulación y medición del usuario J&Y Foam y sus respectivas válvulas de seccionamiento.

Tabla 01. Empresas a las que se les suministrará Gas Natural

Usuario	Nombre completo de la empresa	Actividad principal	Estatus
1	J&Y FOAM, S.A. DE C.V	Fabricación de espumas y productos de uretano.	Diseño / Permiso

Especificación de tubería

Tabla 02. Especificaciones de la tubería para la ampliación del Sistema

Especificación de Tubería	Longitud	Diámetro Nominal		Diámetro Exterior		Espesor	
	m	mm	in	mm	in	mm	in
Polietileno PE-4710 SDR-11	476.9103	254	10	273.05	10.75	24.81	0.977
	304.58	152.4	6	168.27	6.625	15.29	0.602
ASTM-A-53-B	4	76.2	3	88.9	3.5	5.33	0.210

Tabla 03. Presión requerida por los usuarios

USUARIOS	PRESIÓN REQUERIDA
J&Y Foam	30 psig

Se seleccionará el equipo de Medición y regulación adecuado para la EMR J&Y Foam de acuerdo a su consumo y requerimiento de presión. En el Anexo 01 se presentan los Diagramas de Instrumentación y Tubería (DTI) de la EMR.

Las empresas pertenecientes al sistema de distribución requieren gas natural a lo largo de las 24 horas del día, durante los 365 días del año en forma consistente, por lo que la proyección de la demanda y capacidad de transporte de gas serán los siguientes:

Tabla 04. Consumos de Usuarios

Usuarios	Pico diseño m ³ /día	Pico diseño MCFD	Consumo m ³ /día	Consumo MCFD	Presión (psig)	Presión (kg/cm ²)
J&Y Foam	36,334.88	1,283.13	8,492.38	299.9	30	2.11

Nota: la capacidad total del pico de diseño no corresponde a la capacidad de diseño del sistema, si no a la capacidad total del diseño de las EMR de usuario.

Trayectoria del ducto

Ducto de Interconexión , Ruta J&Y Foam de 10" PE, Ruta J&Y Foam de 6" PE, Ducto J&Y Foam de 3" PE y Estación de Medición y Regulación del Usuario J&Y Foam COORDENADAS DEL PROYECTO, ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

Se realizarán dos conexiones al sistema existente de JCOX México, SA de CV, para tener la capacidad requerida por el cliente J&Y Foam, la primera conexión se realizará en el km 0+001.94 del ducto troncal de 10" DN PE 4710 inmediato se colocará una válvula de seccionamiento 10" DN (VS km 0+002.25), posterior correrá el ducto de 10" DN PE 4710 al Noreste, avanzando al km 0+010.15 de su propio km, en este punto virará al Sureste continuando en 10" DN PE 4710 para llegar al 0+076.03, en este punto se realizará una segunda conexión con el ducto de 6" DN PE 3408 existente, para formar un loop; el cierre entre ambas líneas se hará en dirección Oeste con 8.81 m de tubería y se instalará una válvula de seccionamiento 10" DN (VS [REDACTED] Longitud y [REDACTED] Latitud). Continuando con el ducto de 10" DN, este seguirá avanzando al Sureste paralelo al Acceso Corredor 2000. El ducto troncal de 10" DN PE 4710 sigue en dirección Sureste hasta su 0+448.38, donde vira levemente al Este noreste y se instalará una válvula de seccionamiento 10" DN (VS km 0+449.62), el ducto sigue al km 0+459.11, volverá a virar al Sureste siguiendo el kilometraje del ducto troncal, avanzará el ducto de 10" DN en dirección Sureste, se instalará inmediato una válvula de seccionamiento 10" DN (VS km 0+468.10), posterior se instalará un juego de reducciones de 10x8" y 10x6" para continuar ahora en 6" DN PE 4710 SDR-11, el ducto cruzará el Corredor 2000 y el Poliducto de 10" DN, esto por perforación direccional, una vez cruzando el Corredor se instalará otra válvula de seccionamiento 6" DN PE (VS km 0+569.08), el ducto continuará en dirección Sureste entrando a un camino vecinal llegando al km 0+700, en este punto el ducto gira al Este para ir acercándose a los predios del cliente y donde se instalará una válvula de seccionamiento 6" DN (VS km 0+763.21), finalmente terminará la línea regular en el km 0+772.68. A partir de aquí se instalará una transición de PE-AC, una reducción 6x3 AC y 4 m aproximados de tubería en 3" DN A106/A53 para el cierre entre la línea y la EMR del usuario J&Y Foam. Las coordenadas de la EMR de J&Y Foam son [REDACTED] Longitud y [REDACTED] Latitud.

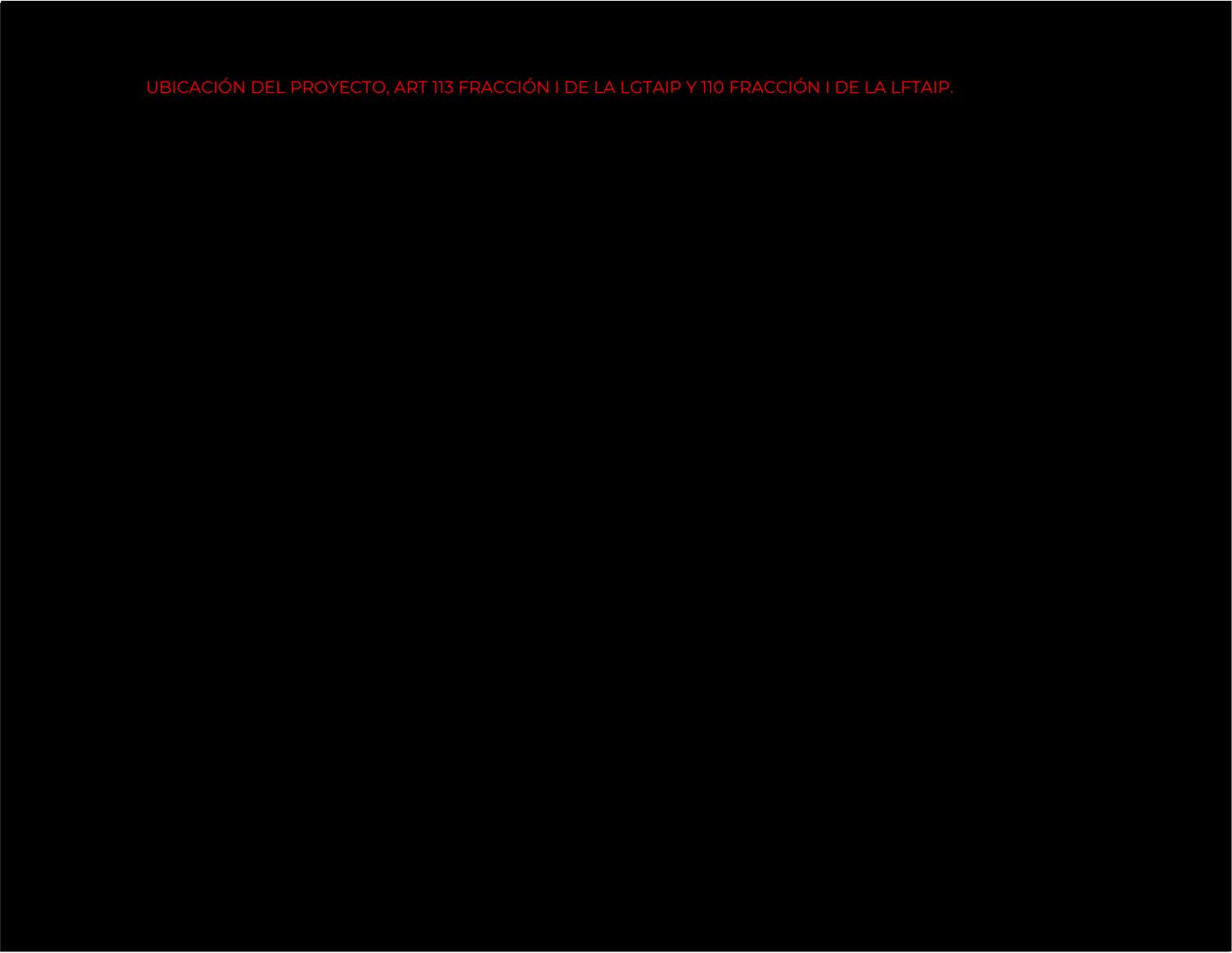
UBICACIÓN DEL PROYECTO, ART 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

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

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

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

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

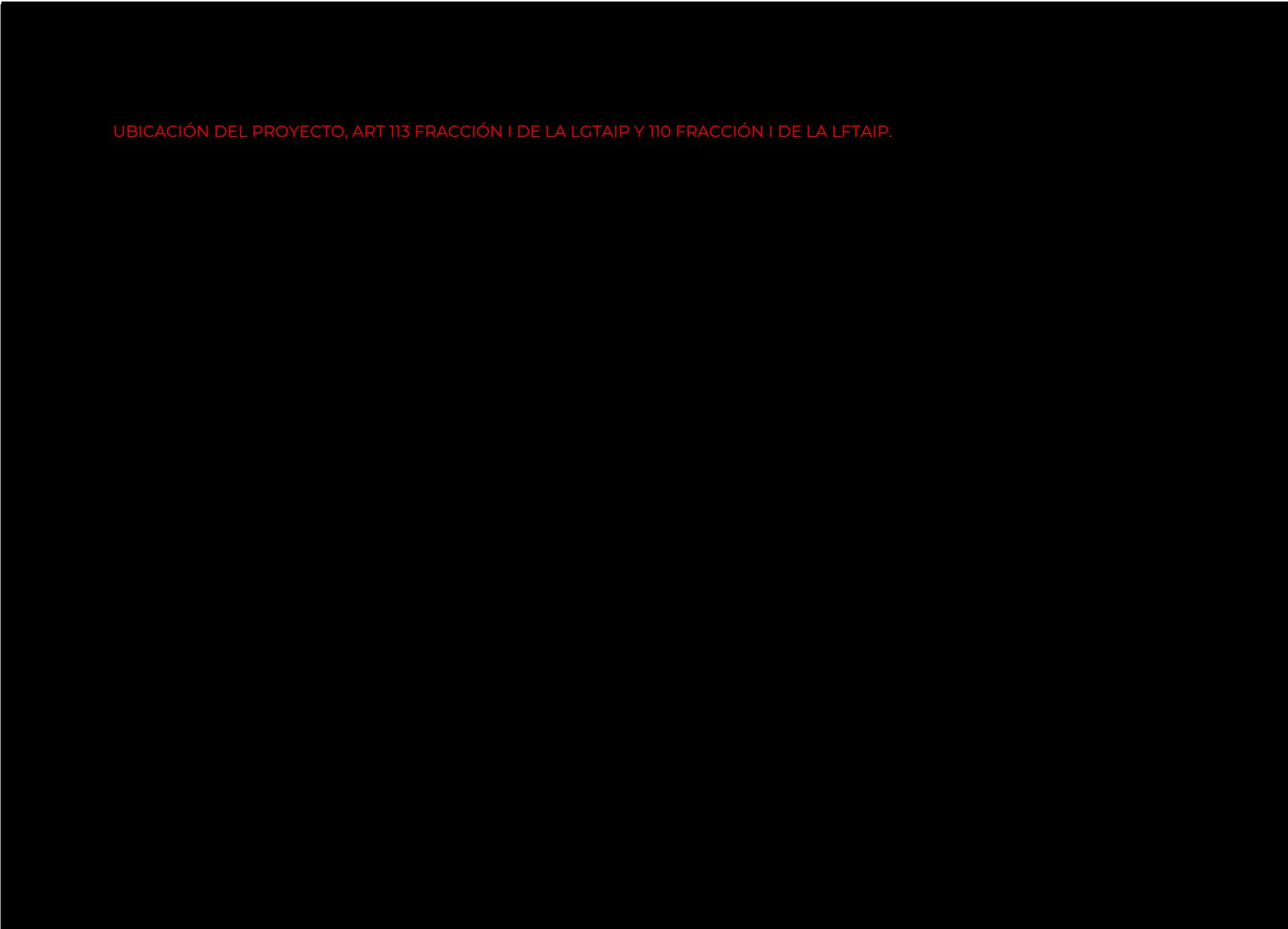


UBICACIÓN DEL PROYECTO, ART 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y T10 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

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

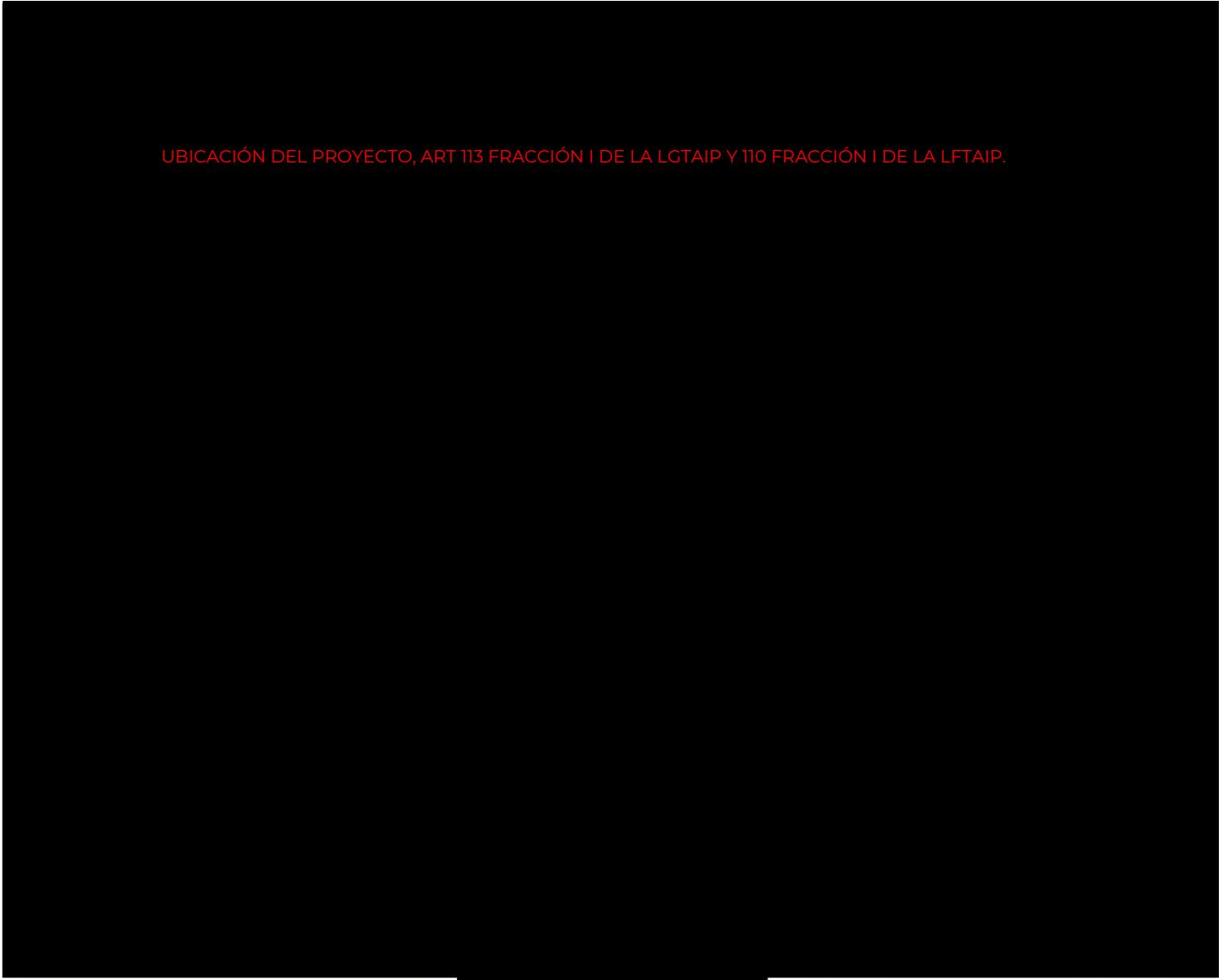
UBICACIÓN DEL PROYECTO, ART 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

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



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

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



Los planos de instalaciones se presentan en el Anexo II.02.

Los detalles de preparación, construcción y del proyecto se describe en el siguiente punto.

El proyecto consiste en la preparación del sitio, construcción de un Sistema de Distribución, que se encuentra conectado a un Sistema de Usos Propios ya existente.

La obra terrestre de conducción de hidrocarburos por gasoducto de gas natural de este proyecto contempla varias actividades, mismas que se encuentran relacionadas en la siguiente tabla.

Tabla 05. Matriz de actividades

ETAPAS DE DESARROLLO	ACTIVIDADES
Tipo de obra	Sistema de distribución de Hidrocarburos (Gas natural)
Preparación del sitio	Despalme de superficie requerida
Construcción	Apertura de Zanja Tendido de tuberías Unión de tuberías por soldaduras Prueba hidrostática Protección catódica

El crecimiento y desarrollo industrial de la zona permitirá a la compañía Consumidora Industrial Otay, S. de R.L. de C.V. cubrir la necesidad y demanda de gas natural para la compañía solicitante.

Selección del sitio

Selección de la ruta

Para la selección de la ruta del ducto se toman en cuenta los siguientes criterios:

- La menor longitud posible
- El menor número de curvas
- La menor pendiente
- El menor número de cruzamientos con vías de ferrocarril, caminos, ríos, zonas inundables y carreteras
- Cercanía a carreteras y caminos para facilitar la construcción, revisión y mantenimiento
- Evitar el cruce por zonas boscosas y áreas o cultivos de alto valor
- Evitar terrenos erosionados o agresivos
- Evitar pasar por zonas turísticas o de potencial turístico
- Evitar pasar por zonas de monumentos arqueológicos, artísticos o históricos
- Aprovechar derechos de vía existentes

- Referenciar la ruta de la tubería apoyado en herramientas para el Sistema de Información Geográfica conforme a la Norma Técnica para el Sistema Geodésico Nacional, emitida por el INEGI

A continuación, se presentan las Coordenadas Geográficas, así como las Coordenadas UTM de la trayectoria del Proyecto "CONSTRUCCIÓN DEL DUCTO DE DISTRIBUCIÓN DE GAS NATURAL J&Y FOAM".

Tabla 06. Trayectoria Completa del Sistema de Distribución

Instalación o Usuario	Vértices	Descripción	Dirección /Ubicación	Coordenadas Geo.		Coordenadas UTM	
				Lat. N	Long. O	X	Y
Interconexión	1	Interconexión 1	Noroeste del proyecto	COORDENADAS DEL PROYECTO, ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.			
Interconexión 2	1	Interconexión 2	Oeste				
Ducto de Interconexión 2 de 6" PE 8.81 m	A	Ducto de Interconexión 2 10".	Oeste				
	B		Norte				
	C		Sur				
Ruta J&Y Foam de 10" PE 468.10	A	Línea de polietileno de 10" que parte desde Interconexión 1 hacia el noreste hasta el punto de inflexión B donde cambia de dirección hacia el sureste hasta el punto C donde cambia de dirección hacia el noreste hasta el punto D y finalmente en dirección sureste al punto E.	Noroeste				
	B		Noreste				
	C		Sureste				
	D		Noreste				
	E		Sureste				
Ruta J&Y Foam de 6" PE 302.68	A	Desde la línea de polietileno de 10" del mismo usuario	Noroeste				

Instalación o Usuario	Vértices	Descripción	Dirección /Ubicación	Coordenadas Geo.		Coordenadas UTM	
				Lat. N	Long. O	X	Y
	B	hasta el primer punto de inflexión B en dirección sureste, en la misma dirección	Sureste	COORDENADAS DEL PROYECTO, ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.			
	C	hasta el punto C, posteriormente cambia a	Sureste				
	D	dirección este hasta el punto D y cambia a	Este				
	E	dirección noreste al punto E. De igual forma continúa en	Noreste				
	F	dirección noreste hasta el punto F y cambia de	Noreste				
	G	dirección al punto G al noroeste y finalmente al	Noroeste				
	H	punto H en dirección Suroeste	Suroeste				
EMR J&Y Foam	A	Estación de Medición y Regulación con forma	Noroeste				
	B	Rectangular de 4.4m x 6.5m, que pertenece al usuario JCOX	Noreste				
	C		Suroeste				
	D		Sureste				

La tubería que conformará el proyecto "CONSTRUCCIÓN DEL DUCTO DE DISTRIBUCIÓN DE GAS NATURAL J&Y FOAM" obedece a la presencia de la infraestructura existente. Esto permitió que el proyecto se diseñara en línea lo más recto posible desde el punto de interconexión hasta las EMR de usuario.

Ubicación física del proyecto y planos de localización COORDENADAS DEL PROYECTO, ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

El proyecto se ubica en todo su trayecto en el Municipio de Tijuana, en el Estado de Baja California (Figura II.13), iniciando en la interconexión con el sistema distribución existente, perteneciente a Consumidora Industrial Otay [REDACTED] de Latitud Norte y [REDACTED] de Longitud Oeste), donde será necesario realizar trabajos de perforación en línea viva (hot-tap), en las cercanías de la calle Acceso al 2000.

Dimensiones del proyecto

Se tiene considerado, la construcción de 1 ducto de interconexión de 10” PE PE 4710 SDR 11 de 8.8103 m, dos ductos de 6” y 10” de Polietileno tipo PE 4710 SDR-11 con una longitud de 468.10 m y 304.58 m respectivamente, así como la Construcción de una estación de regulación y medición del usuario J&Y Foam y sus respectivas válvulas de seccionamiento.

Dimensiones del Proyecto

La **Etap**a Ampliación del proyecto “**CONSTRUCCIÓN DEL DUCTO DE DISTRIBUCIÓN DE GAS NATURAL J&Y FOAM** ” constara de las siguientes instalaciones: temporales y permanentes.

Superficies de Afectación Temporal y Permanente

Para la construcción del ducto será necesario una Franja de Desarrollo temporal de 12 m y de afectación permanente una vez concluida las etapas de preparación del sitio y construcción se considera 1 m (0.50 m de cada lado de la línea cero del ducto)

El proyecto constara de las siguientes superficies de afectación temporales y permanentes.

Superficie de afectación permanente

- Estación de Medición y Regulación del Usuario J&Y Foam
- Ducto de interconexión de 10” PE
- Ruta J&Y Foam - Ducto de 10” PE
- Ruta J&Y Foam - Ducto de 6” PE

Superficies de afectación temporal

- Área de desarrollo de la Estación de Medición y Regulación del Usuario J&Y Foam
- Área de desarrollo del Ducto de interconexión de 10” PE
- Área de desarrollo de la Ruta J&Y Foam - Ducto de 10” PE
- Área de desarrollo de la Ruta J&Y Foam - Ducto de 6” PE

La superficie de cada una de las áreas se presenta en la tabla 07

Tabla 07. Superficies de afectación temporal y permanente de la ampliación solicitada

Área de afectación temporal y permanente del proyecto –		
Infraestructura	Descripción	Superficie (m ²)
Obras temporales	Franja de afectación de 12 m en el trazo del ducto (785.49 m)	9,425.88
	Área de afectación permanente de la EMR de J&Y Foam	60
Subtotal		9,485.88
Obras Permanentes	Franja de afectación de 1 m en el trazo del ducto (785.49 m)	785.49
	EMR J&Y Foam	29.61
Subtotal		815.10

Válvulas de seccionamiento

Estándar de instalación

Las válvulas de cierre rápido, herméticas y con extremos unidos por Termofusión o electrofusión. La ubicación de las válvulas de seccionamiento se puede observar en el plano topográfico del sistema. En la Figura II.20 podemos observar un esquema que ilustra este proceso.

En forma general se instalan válvulas:

- a. La raíz de cada ramal, las válvulas se instalan en las banquetas donde pueden ser actuadas con facilidad
- b. En la acometida de servicio de cada usuario, que puede ser operada desde fuera del predio del usuario
- c. Antes y después de cruces de carreteras, autopistas, vías de ferrocarril, ríos y canales¹

La ubicación de las válvulas de seccionamiento se puede observar en los planos topográficos. La ubicación estimada de las válvulas y sobre el ducto troncal (no vienen señaladas las de seccionamiento a la entrada de cada cliente) se encuentra plasmada en la tabla 08

¹ Esto solo se cumple en los diseños/construcción posterior a la entrada en vigor de la NOM-003-ASEA-2016

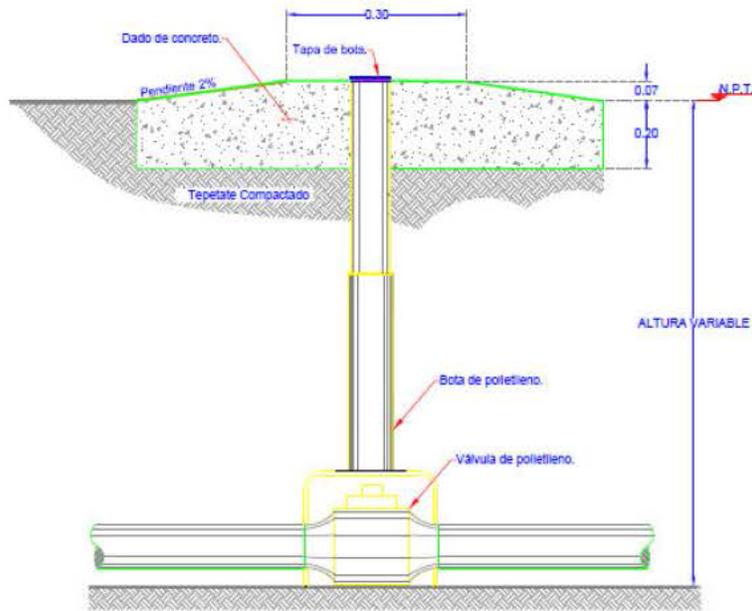


Figura II.20. Esquema de colocación de válvula de seccionamiento

Tabla 08. Válvulas de seccionamiento del sistema de distribución

Coordenadas						
Sección	Diámetro	Kilometraje del ducto	X	Y	Longitud (°)	Latitud (°)
Ducto hacia J&Y Foam	Válvula 10" DN PE	0+449.62	COORDENADAS DEL PROYECTO, ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.			
	Válvula 10" DN PE	0+468.10				
	Válvula 6" DN PE	0+569.08				
	Válvula 6" DN PE	0+763.21				

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

Uso de Suelo Área de Influencia

La caracterización de uso de suelo y vegetación para el área del proyecto se realizó con la información contenida en el conjunto de datos vectoriales de la carta de Uso del suelo y vegetación, escala 1:250 000, Serie VI (INEGI, 2017). Se identificó un uso de suelo denominado asentamientos humanos y un tipo de vegetación (pastizal Inducido), como se muestra en la siguiente tabla, se desglosa las extensiones de los usos de suelo y vegetación del sitio en estudio.

Tabla 09. Uso de Suelo y Vegetación Área del Proyecto

Descripción	Clave	Tipo de información	Grupo de vegetación	Tipo de vegetación	Fase de vegetación secundaria	Tipo de vegetación/ Vegetación Secundaria	CUS	Superficie de la geometría (m2)	Superficie de incidencia (m2)	Porcentaje de incidencia
RUTA 2 J&Y FOAM 6"	PI	Ecología-Florística - Fisonómica	Vegetación inducida	Pastizal inducido	No disponible	Pastizal inducido	Si	3635.849	1627.29	44.75%
	AH	Complementaria	Asentamientos Humanos	No Aplicable	No Aplicable	No Aplicable	NO	3635.849	2008.55	55.25%
EMR J&Y FOAM	PI	Ecología-Florística - Fisonómica	Vegetación inducida	Pastizal inducido	No disponible	Pastizal inducido	Si	60	60	100%
Ducto de Interconexión 10" PE	AH	Comp.	Asentamientos humanos	No aplicable	No aplicable	Asentamientos humanos	No	105.72	105.72	100%
Ruta 1 J&Y Foam 10" PE	AH	Comp.	Asentamientos humanos	No aplicable	No aplicable	Asentamientos humanos	No	5616	5616	100%

En la siguiente figura podemos observar el mapa correspondiente a Uso de Suelo y Vegetación.

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

Hidrología Superficial

El Proyecto se encuentra en la Región Hidrológica 1 (RH-1) llamada Baja California Noroeste (Ensenada), que tiene un área de 26,599.50 km² y representa el 37.4 % de la superficie estatal. La región está totalmente dentro del Estado de Baja California de acuerdo con las definiciones nacionales. Sin embargo, comparte algunas corrientes con los Estados Unidos lo que indica una continuidad más allá de la frontera internacional en la región hidrológica de South Coast y se encuentra contenido en la Cuenca Rio Tijuana.

La corriente más importante es el río Tijuana su origen es el arroyo Agua Hechicera que nace en la sierra Juárez. Las obras hidráulicas de mayor importancia son las presas Abelardo L. Rodríguez en el río Tijuana, Emilio López Zamora, sobre el arroyo Ensenada y la presa El Carrizo sobre el arroyo El Carrizo a 10 km, al suroeste de Tecate. El uso primordial del agua superficial es pecuario y doméstico y en menor escala el agrícola. Considerando las características hidrológicas se evaluó un coeficiente de escurrimiento de 6.68% que relacionados con los 2 312.738 millones de m³, anuales precipitados determinan un escurrimiento de 154.381 millones de m³.

En las siguientes figuras podemos observar planos correspondientes a Hidrología Superficial

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

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

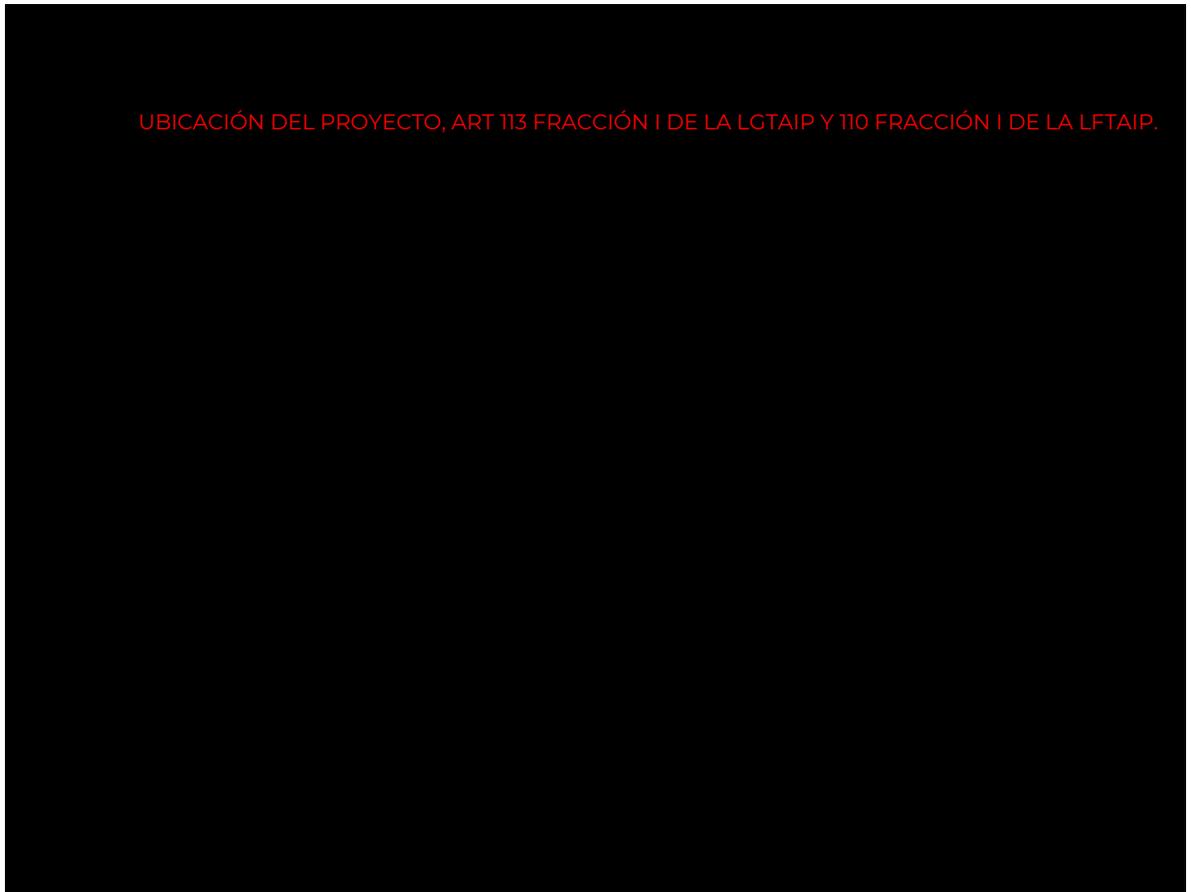
Hidrología Subterránea

El agua subterránea se considera como no renovable debido a la escasa precipitación pluvial, y la lenta renovación de las fuentes de agua subterráneas para efectos productivos. De acuerdo con las condiciones geohidrológicas del Estado, todo el territorio se considera como zona de veda a la extracción

En el municipio de Tijuana, existen cuatro zonas de recarga natural al acuífero, siendo los arroyos Alamar, El Florido, Matanuco, y Las Palmas, dónde se generan los principales sistemas de flujos regionales y locales, así como afloramientos de aguas subterráneas (manantiales de aguas frías), algunos localizados hacia la parte media de los afloramientos ígneos al noreste del centro de población, presentando cambios en la litología y permeabilidad. La Comisión Nacional del Agua en 1996, reporta que el acuífero del Río Tijuana tiene una recarga de 24.8 millones de m³, en tanto que se extraen 24 millones de m³, considerando que se encuentra en equilibrio.

En las figuras.24 y 25 podemos observar los planos de cuencas y subcuencas hidrológicas.

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



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

Urbanización del área y descripción de servicios requeridos

Principales Núcleos de Población existentes

El Área de Influencia del Sistema de Distribución se encuentra hacia el sur de la zona conurbada de Tijuana, al sur del Cerro el Colorado, en el Parque Industrial Valle Bonito, ubicado al norte de la colonia Valle Bonito. El AI abarca la localidad El Realito, hacia el Noreste y las localidades de Valle Bonito hacia el sur. En la siguiente tabla podemos observar esta información.

Tabla 10. Comunidades cercanas a la zona de influencia y zona del proyecto.

Tipo de zona vulnerable de población	Nombre de la zona vulnerable de población	Distancia respecto a la instalación	Descripción
Localidad	El Realito	110 m	Ubicada al Noreste del Área de Influencia Población (2010): 6
Localidad	Piedras Blancas	840 m	Ubicada al Oeste del Área de Influencia Población (2010): 23
Localidad	Valle Bonito	20 m	El polígono incide sobre el AI, sin embargo, no observamos viviendas hasta 20 m de distancia Habitantes: 595

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



Comunidades Indígenas

Las comunidades indígenas más cercanas al predio del gasoducto se encuentran aproximadamente a 40 Km en dirección Suroeste y Este de los predios. Se encuentran en los municipios de Ensenada y Tecate respectivamente, y se trata de comunidades indígenas representativas del grupo indígena Kumiai; a 27.2 Km dirección este, está la localidad de El Aguaje de la Tuna y a 32.6 Km dirección Sureste esta la localidad de San José de la Zorra.

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

Vías de Comunicación y otros cruces

En la siguiente tabla se aprecian los principales cruzamientos existentes con vías de comunicación, líneas de alta tensión y otros ductos en el área del proyecto. El plano correspondiente se muestra en las figuras II.28, II.29 y II.30.

Tabla 11. Vías de comunicación aledañas al predio

Nombre	Tipo de cruzamiento	Descripción	Coordenada UTM X	Coordenada UTM Y
Ruta J&Y Foam PE 10" km 0+443 - 455	Vías de Comunicación	Calle Acceso al 2000	COORDENADAS DEL PROYECTO, ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.	
	Vías de Comunicación	Calle Acceso al 2000		
Ruta J&Y Foam PE 6" km 0+001-083	Vías de Comunicación	Corredor Tijuana-Rosarito 2000		
	Vías de Comunicación	Corredor Tijuana-Rosarito 2000		
Ruta J&Y Foam PE 6" km 0+074	Instalaciones de Transporte de Hidrocarburos	Poliducto Pemex		

Nombre	Tipo de cruzamiento	Descripción	Coordenada UTM X	Coordenada UTM Y
Ruta J&Y Foam PE 10" km 0+006	Instalación de Transmisión Eléctrica	LT-Metropoli-Seminario	COORDENADAS DEL PROYECTO, ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.	
Loop 1 PE 6" km 0+005	Instalación de Transmisión Eléctrica	LT-Metropoli-Seminario		
Ruta J&Y Foam PE 10" km 0+405	Instalación de Transmisión Eléctrica	LT-Metropoli-Seminario		
Ruta J&Y Foam PE 10" km 0+449	Instalación de Transmisión Eléctrica	LT-Metropoli-Seminario		
Ruta J&Y Foam PE 6" km 0+074	Transporte de Hidrocarburos	Poliducto Pemex		

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

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

Descripción de Servicios requeridos

Dado que el trazo del gasoducto se encuentra cerca de los núcleos de población existente, no se requerirá instalar campamentos propiamente dichos ni dormitorios provisionales.

El personal a utilizar en estas fases se transportará diariamente de ida y vuelta por su cuenta.

La trayectoria de instalación del gasoducto no requiere de ningún servicio municipal o de alguna otra empresa prestadora de apoyos. Durante la fase de construcción, los requerimientos de servicios para las todas las fases del proyecto serán proporcionadas por la empresa Consumidora Industrial Otay que se encargará de estas actividades.

II. Características particulares del proyecto

El proyecto "CONSTRUCCIÓN DEL DUCTO DE DISTRIBUCIÓN DE GAS NATURAL J&Y FOAM " se ubica en el Municipio de Tijuana, Estado de Baja California. Para la construcción del proyecto será necesario 2 interconexiones con la finalidad de abastecer las necesidades del cliente, la primera se realizara en las coordenadas 511825.80 mE, 3588767.25 mN la interconexión con un Sistema de Usos Propios ya existente (511859.51 mE, 3588715.28 mN). El Sistema de Distribución cuenta con una capacidad de diseño de 1,283.13 MCFD (36,334.88 m³/día).

Tabla 12. Características del proyecto.

TIPO DE OBRA	ETAPAS DE DESARROLLO	
TERRESTRE	PREPARACIÓN DEL SITIO	CONSTRUCCIÓN
SISTEMA DE CONDUCCIÓN DE HIDROCARBUROS GASODUCTOS	<ul style="list-style-type: none"> • Desmonte y despalde de las superficies requeridas • Cortes, nivelación, rellenos • Transporte de maquinaria y equipo de trabajo 	<ul style="list-style-type: none"> • Derechos de vía • Apertura de zanjas • Tendido y bajado de tubería. • Protección mecánica • Prueba de hermeticidad • Prueba neumática

Para el diseño, construcción y operación del sistema de distribución "CONSTRUCCIÓN DEL DUCTO DE DISTRIBUCIÓN DE GAS NATURAL J&Y FOAM ", perteneciente a la empresa Consumidora Industrial Otay S. de R.L. de C.V. se tomó como base la siguiente normatividad:

Tabla 13. Especificaciones técnicas usadas en el diseño

Referencia y Título	Descripción de la especificación	Justificación de la elección
Norma Oficial Mexicana NOM-003-SECRE-2002 ²	Esta norma establece las especificaciones técnicas y los requisitos mínimos de seguridad que deben cumplir los sistemas de distribución de gas natural por medio de ductos.	Norma Oficial de aplicación obligatoria en todo el territorio nacional.
Norma Oficial Mexicana NOM-003-ASEA-2016 ³	Esta norma establece las especificaciones técnicas y los requisitos mínimos de seguridad que deben cumplir los sistemas de distribución de gas natural por medio de ductos.	Norma Oficial de aplicación obligatoria en todo el territorio nacional.
Código ASME B 31.8 "Gas Transmission and Distribution Piping Systems"	Código que establece los requisitos mínimos de seguridad para el diseño y construcción de tuberías conductoras de gas natural.	Este código ha sido empleado en Norteamérica desde antes de su aceptación en 1951 por el Instituto Nacional Americano de Estándares, (ANSI). Se usará para lo no definido en la NOM-003-ASEA-2016
Standard API 1104 "Welding of Pipelines and Related Facilities";	Standard que establece los requisitos mínimos para ejecutar uniones soldadas en las tuberías conductoras de gas natural.	Standard aceptado en la industria de las tuberías en los Estados Unidos.
Código ASME Sección VIII, Div.1 "Rules for Construction of Boilers & Pressure Vessels".	Establece bases de diseño para la fabricación e inspección de recipientes a presión tales como filtros y odorizadores.	Este código es aceptado para el diseño y la fabricación de recipientes a presión
Norma Oficial Mexicana NOM-008-SCFI-1993	Sistema general de unidades de medida	Para la aplicación de unidades en sistema métrico.

Especificaciones técnicas usadas en la selección de materiales

Tabla 14. Especificaciones técnicas para la selección de materiales

Referencia y Título	Descripción de la especificación	Justificación de la elección
API 5L: Especificación para tubería usada en gasoductos.	Especificación para tubos con y sin costura para uso en la industria del gas y el petróleo	Estándar reconocido en la industria norteamericana de tuberías.
ASTM A 53 Tubos de Acero, negros y galvanizados en caliente.	Materiales y especificaciones de la fabricación de tubos de acero, con y sin costura.	Define las especificaciones del material, el peso del tubo y el espesor de pared mínimos.
ASTM A 105 Especificación de acero, contenido de carbono y materiales aleantes.	Especificaciones del material a utilizarse en conexiones forjadas, bridas, válvulas y componentes	Estándar reconocido en la industria norteamericana de tuberías.

² Para las instalaciones cuyo dictamen de diseño o dictamen de construcción fue emitido previo a la vigencia de la NOM-003-ASEA-2016

³ Para las nuevas instalaciones cuyo dictamen de diseño será emitido posterior a la entrada en vigor de la NOM-003-ASEA-2016

Referencia y Título	Descripción de la especificación	Justificación de la elección
ASTM A 193 Materiales para espárragos y tornillería para servicio en alta temperatura.	Especificación de materiales para fabricación de tornillería que se instala en tuberías a presión.	Estándar reconocido en la industria norteamericana de tuberías.
ASTM A 194 Materiales para espárragos y tuercas para servicio en media y alta temperatura.	Especificación de materiales para fabricación de tuercas y espárragos ó tornillos que se instalan en tuberías a presión.	Estándar reconocido en la industria norteamericana de tuberías.
ASTM A 234 Especificación de materiales para aceros en servicio en temperaturas media y alta.	Especificación de materiales para conexiones de tubería de acero al carbono para servicio a mediana y alta temperatura.	Estándar reconocido en la industria norteamericana de tuberías.
ASME B 16.5 Especificaciones y dimensiones de bridas y conexiones.	Define los rangos de operación en presión y temperatura de bridas y accesorios bridados.	Estándar reconocido en la industria norteamericana de tuberías.
ASME B 16.9 Fabricación de conexiones en acero, soldables y de embutir	Define las dimensiones de conexiones soldables para tuberías.	Estándar reconocido en la industria norteamericana de tuberías.
NMX-E-043-SCFI-2002 Tubos de polietileno para gas	Especificación de tubos de polietileno	Norma Mexicana

Especificaciones técnicas usadas para la construcción

Tabla 15. Especificaciones técnicas para la construcción

Referencia y Título	Descripción de la especificación	Justificación de la elección
Norma Oficial Mexicana NOM-003-SECRE-2002 ⁴	Esta norma establece las especificaciones técnicas y los requisitos mínimos de seguridad que deben cumplir los sistemas de distribución de gas natural por medio de ductos.	Norma Oficial de aplicación obligatoria en todo el territorio nacional.
Norma Oficial Mexicana NOM-003-ASEA-2016 ⁵	Esta norma establece las especificaciones técnicas y los requisitos mínimos de seguridad que deben cumplir los sistemas de distribución de gas natural por medio de ductos.	Norma Oficial de aplicación obligatoria en todo el territorio nacional.
Código ASME B 31.8, "Gas Transmission and Distribution Piping Systems"	Código que establece los requisitos mínimos de seguridad para el diseño y construcción de tuberías conductoras de gas natural.	Este código ha sido empleado en Norteamérica desde antes de su aceptación en 1951 por el Instituto Nacional Americano de Estándares, (ANSI). Se usará para lo no definido en la NOM-003-ASEA-2016

⁴ Para las instalaciones cuyo dictamen de diseño o dictamen de construcción fue emitido previo a la vigencia de la NOM-003-ASEA-2016

⁵ Para las nuevas instalaciones cuyo dictamen de diseño será emitido a la entrada en vigor de la NOM-003-ASEA-2016

Referencia y Título	Descripción de la especificación	Justificación de la elección
Standard API 1104 "Welding of Pipelines and Related Facilities";	Standard que establece los requisitos mínimos para ejecutar uniones soldadas en las tuberías para gas natural.	Standard aceptado en la industria de las tuberías en los Estados Unidos.
Standard API 5L1" "Recommended Practice for Transport and Handling of Pipeline Materials".	Procedimiento que indica las prácticas para el transporte, carga y manejo de tuberías.	Procedimiento aceptado en la industria del transporte y de construcción de tuberías para gasoductos.
Código ASME Sección VIII, Div.1 "Boilers and Pressure Vessels Construction Rules"	Establece bases de diseño para la fabricación e inspección de recipientes a presión tales como filtros y odorizadores.	Este código es aceptado para el diseño y la fabricación de recipientes a presión instalados en sistema de tuberías.

Diseño de la red

La capacidad de la red fue determinada bajo las siguientes consideraciones:

- a. La capacidad instalada de cada uno de los usuarios actuales sin considerar factor de servicio. Esta consideración, aunque conservadora se hace por los siguientes motivos:
 - Poder absorber los picos instantáneos de los usuarios que son superiores al consumo promedio manifestado en el punto 4.3
 - Compromisos contractuales con algunos usuarios.
 - Poder absorber los planes de crecimiento de los usuarios, los usuarios no dan aviso de aumento de capacidad instalada y el tener considerados los picos de todos los clientes permite al sistema absorber el impacto de crecimiento minimizando la posibilidad de impactar el servicio a otros usuarios. Los permisos locales toman 12-18 meses por lo que el sistema debe tener flexibilidad.
- b. Se estima la capacidad adicional disponible para requerimientos futuros:
 1. Se define dentro de la red una serie de puntos de consumo para determinar la capacidad adicional disponible.
- c. Velocidad máxima en la red 20 m/s para ductos de acero y Polietileno.
- d. Presión mínima en los nodos de las redes de Polietileno 5.6 kg/cm² (80 psig).

Para la determinación de los diámetros se tomaron estas consideraciones y se utilizó el modelo de Weymouth y el software Gasworks 10.0

Ecuación de Weymouth, así como del valor de eficiencia empleado en los cálculos

El empleo de los diferentes modelos de flujo de fluidos para cálculos hidráulicos en tubería de transporte de gas, de acuerdo con la diversa bibliografía, depende del tipo de servicio, de las presiones de operación y de los diámetros utilizados.

El Pipeline Rules of Thumb Handbook recomienda el uso del modelo de Weymouth en aplicaciones para sistemas de transmisión, sin embargo, menciona que también es utilizada en sistemas de distribución y recolección. Por su parte, El "PDHENGINEER.COM Course No. 0-5001, Gas Pipeline Hydraulics, E. Shashi Menon, P.E.", establece que la ecuación de Weymouth se utiliza para calcular caudales y presiones en los sistemas de distribución y recolección de gas de alta presión, para lo cual, este modelo no utiliza factor de fricción, emplea un factor de eficiencia.

Los factores de eficiencia recomendados son:

E= 0.95, para tubos nuevos de hasta 18 meses en operación (condiciones óptimas)

E= 0.92, para tubos con vida media de uso (condiciones promedio)

E= 0.85, para tubos con vida de uso prolongada (condiciones desfavorables).

Haciendo uso del software Gas Works con el modelo de flujo de fluidos Weymouth se realizó la corrida hidráulica del Sistema encontrándose los siguientes resultados:

$$Q = 1312.5 \frac{T_b}{P_b} \left(\frac{\Delta P}{SGT_f LZ} \right)^{0.5} D^{2.667} E$$

$$\text{Donde, } \Delta P = P_1^2 - P_2^2$$

El espesor está basado en la fórmula incluida en la NOM-003-ASEA-2016 para tubería de PE. Se anexa memoria de cálculo.

$$P = 2Sh \frac{1}{(SDR - 1)} \quad (0.32)$$

Los cálculos hidráulicos se hicieron utilizando la ecuación del Modelo de Flujo de Fluidos de Weymouth.

De acuerdo con lo establecido en NOM-003-ASEA-2016 5.1.2.3, el diseño cumple con:

- a) La Presión de diseño no debe exceder la Presión manométrica de 689 kPa;
- b) No se debe usar tubería de polietileno cuando la temperatura de operación del Gas sea menor de 244.15 K (-29 °C), o mayor que la temperatura a la cual se determinó el valor de la Sh que se aplicó en la fórmula del inciso 5.1.2.2 para calcular la Presión de diseño, y

- c) El espesor de pared de la tubería de polietileno no puede ser, bajo ninguna circunstancia, menor de 1.57 mm.

Composición y cantidad del gas natural

El gas por suministrar deberá cumplir con la **NOM-001-SECRE-2010**, especificaciones del gas natural.

La Hoja de Seguridad se presenta en el **Anexo II.07**

Cálculo de empaque el Gasoducto "CONSTRUCCIÓN DEL DUCTO DE DISTRIBUCIÓN DE GAS NATURAL J&Y FOAM "

Para el cálculo del volumen de empaque se utiliza la siguiente formula:

$$Emp = \frac{\pi}{4} D_i^2 L \left(\frac{P_m}{p_0} \right) \left(\frac{z_0}{z_m} \right) \left(\frac{T_0}{T_m} \right)$$

En donde:

Emp es el empaque del gasoducto analizado en ft³

D_i es el diámetro interno del ducto en ft

L es la longitud del ducto en ft

P_m es la presión absoluta promedio del tramo psia

T₀ es la Temperatura a las condiciones base de Medición en °R (grados Rankine), en México *T₀* = 528°R

P₀ es la presión en condiciones base de Medición en psig, en México *P₀* = 14.22 psia

Z_m es el factor de compresibilidad de gas natural (adimensional) calculado Mediante AGA NX-19 a condiciones de *T_m* y *P_m*, para condiciones del presente estudio *Z_m* = 0.95170

Z₀ Factor de compresibilidad a condiciones base (aproximadamente 1)

T_m es la temperatura media de flujo, la cual normalmente es constante (535°R)⁶

Una Vez obtenido el volumen de gas en el ducto se multiplica por la Gravedad especifica del gas natural cuyo valor es 0.62 y la Densidad del aire cuyo valor es 0.0764 lb/ft³.

Con la finalidad de indicar el volumen de gas natural almacenado (empaque del ducto) desglosado, se realizó por secciones las cuales se enuncia a continuación:

Los criterios empleados para dichas secciones son los establecidos para las válvulas de seccionamiento:

- El inicio de la ampliación solicitada
- Los cruces de carreteras, autopistas y canales

⁶ Cre.gob.mx. (n.d.). cre. [online] Available at: <http://www.cre.gob.mx/docuEnto/6531.pdf> [Accessed 25 Jun. 2019].

- La salida a ramales de usuario.

El volumen almacenado total de Gas Natural considerando la etapa prospecta es de 180.35 kg, que de acuerdo al Segundo listado de Actividades Altamente Riesgosas, No excede la cantidad de reporte (500 Kg), por lo tanto, No es sujeto obligado a presentar el Análisis de Riesgo del Sector Hidrocarburos.

Tabla 16. Empaque total del Sistema

Empaque Total	Kg
Sistema de Distribución	180.35

Programa general de trabajo

A continuación, se presenta el cronograma conceptual de construcción del ducto de gas. Este programa puede modificarse en función de las fechas de obtención de permisos.

Considerando la importancia de contar con un cronograma adecuado para determinar con precisión los tiempos convenientes para la realización de cada actividad, lo que permite administrar adecuadamente los recursos (humanos, de equipo, materiales, contratos, etc.) en tiempo y forma, da continuidad evitando tiempos muertos que pueden constituir una perturbación adicional, por ejemplo se minimizan los plazos en las diferentes tareas, y se evitan situaciones como interferir con otras actividades de la región y prever tiempos más propicios respecto al clima.

Se solicitan 2 años para la etapa de construcción por permisos.

Tabla 17. Programa de Trabajo

Actividad	Descripción	Mes 1				Mes 2			
		1	2	3	4	1	2	3	4
1	PROYECTO DISTRIBUCION								
2	INICIO DE TAREAS								
3	TOPOGRAFIA								
4	Definición del trazo								
5	Elaboración de Topografía								
6	Envío de topografía a todas las Áreas								
7	Revisión de Topografía Gestión								
8	Revisión de Topografía Ingeniería								
9	Correcciones a Comentarios								
10	Topografía Final								
11	Liberación de topografía								
12	LICENCIA CONSTRUCCION								
13	Elaboración de solicitud de Licencia de construcción								
14	Ingreso de solicitud de Licencia								

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR INDUSTRIA DEL PETRÓLEO
 PROYECTO "CONSTRUCCIÓN DE DUCTO DE DISTRIBUCIÓN DE GAS NATURAL J&Y FOAM"
 RESUMEN EJECUTIVO

15	Revisión de documentación								
16	Recorrido en campo del proyecto								
17	Contestación de la solicitud								
18	Entrega de Recibo de pago								
19	Gestión de pago								
20	Entrega de licencia								
21	INGENIERIA								
22	DUCTO								
23	Ingeniería Básica diseño de toda la red								
24	Aprobación de Ingeniería								
25	EMR USUARIO								
26	Ingeniería Básica								
27	Aprobación de Ingeniería								
28	Especificación y Bosquejo de la EMR								
29	Elaboración plano fabricación								
30	Revisión plano fabricación EMR usuario								
31	Aprobación plano fabricación EMR usuario								
32	Liberación a fabricación de EMR a EMS indicando fecha de entrega requerida								
33	Elaboración OT Equipo								
34	Aprobación OT Equipo								
35	Elaboración de la OT materiales								
36	Aprobación de la OT materiales								
37	Ingeniería de detalle								
38	MEMORIA DDV								
39	Elaboración de memoria DDV								
40	Aprobación de documento								
41	Emisión y entrega de MDDV								
42	MEMORIA AMBIENTAL								
43	Información ambiental								
44	aprobación de documento								
45	Emisión y entrega de MA								
46	Construcción								
47	Inicio de construcción								
48	Aviso al área legal del inicio de construcción								
49	LINEA REGULAR								
50	Trazo de línea								
51	Construcción de ducto								
52	Corrida de diablos de limpieza								
53	Prueba de hermeticidad de ducto								
54	Limpieza de ducto								
55	Cierre de líneas								
56	Fin de Línea Regular								
57	EMR DE USUARIO								
58	Trazo de EMR de usuario								

59	Construcción base EMR de usuario								
60	Montaje de EMR de usuario								
61	Cierre de línea								
62	Instrumentación								
63	Pruebas de fugas								
64	Fin de EMR de usuario								
65	Fin etapa de construcción								
66	Revisión del cumplimiento de las condicionantes ambientales								
67	Aviso al área legal del fin de construcción								
68	Cumplimiento de las EVIS al fin de construcción								
69	FIN DE CONSTRUCCIÓN								
70	CIERRE DE PROYECTO								
71	INICIO DE OPERACIONES								
72	FIN DE PROYECTO								

Preparación del sitio

Preparación del sitio y construcción

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

Una vez definido el trazo, los responsables del proyecto deben determinar con mayor exactitud las necesidades de personal, materiales, tiempo y dinero para llevar a cabo el proyecto.

Consumidora Industrial Otay cuenta con los procedimientos de construcción más adecuados en cada uno de los tramos, así como procesos administrativos para solicitar los permisos pertinentes y, en caso necesario, adquirir los derechos de franja de afectación y pasos de servidumbre (permisos de ocupación superficial) de los terrenos por los que pasará el gasoducto.

Para esta actividad **no se requerirá de obras complementarias o de servicios de apoyo**, debido a que se cuenta con vías de acceso y con las instalaciones necesarias en la zona del proyecto. Únicamente se requerirá de **sanitarios portátiles tipo Sanirent** (uno fijo en el punto de interconexión y dos móviles en los frentes de trabajo).

Preparación del sitio

Considerando que es justamente en la etapa de construcción, colocación de la tubería y durante las instalaciones de la **estación de usuario**, cuando se produce la mayor interacción con el medio, es necesario

conocer y caracterizar los impactos negativos que potencialmente se pueden presentar. De esta forma es de suma importancia elegir la metodología constructiva más adecuada con la finalidad de disminuir los impactos negativos causados al ecosistema, dichos impactos pueden variar en forma considerable según la fase de planificación o pueden presentarse durante la operación.

Debido a las dimensiones de la modificación proyecto que es relativamente pequeño, las necesidades de personal no son significativas, sin embargo, como en todo proyecto es necesario que los responsables determinen con mayor exactitud las necesidades de personal, materiales, tiempo y dinero para llevar a cabo el proyecto. En esta fase se requiere de muchas horas de trabajo de oficina para establecer los procedimientos de construcción más adecuados para la construcción del proyecto.

Para esta actividad no se requerirá de obras complementarias o de servicios de apoyo, debido a que se cuenta con vías de acceso y con las instalaciones necesarias. Únicamente se requerirá de dos sanitarios portátiles de tipo Sanirent fijos en el frente trabajo. Respecto al almacenamiento de tubería y maquinaria este se realizara a través de la renta de una bodega en el área del proyecto y dependerá de las empresas contratistas.

Debido a que se trata de una zona donde predomina la actividad industrial, una extensión considerable destinada a cubrir las necesidades generadas por las crecientes poblaciones, orillando a la desaparición de áreas con vegetación nativa, conformando un paisaje homogéneo de asentamientos humanos de carácter industrial.

Previo al desarrollo de la operación del proyecto, se realizarán los trabajos de preparación y construcción, estos se realizarán bajo la NOM-003-ASEA-2016 y serán desarrollados como se describe a continuación:

Tabla 18. Actividades de Etapa de Conexión

Etapa	Actividades
Conexión a válvula con Gasoducto existente	<ul style="list-style-type: none"> • Trazo de obra • Acarreos • Excavaciones • Tendido de la Tubería • Trabajos de conexión con el ducto de existente • Colocación de junta monoblock • Albañilería • Aplicación de pintura y acabados

Para todas las áreas del proyecto:

- Limpieza, acarreo de material sobrante.

En el sitio propiamente dicho donde se realizarán las obras de preparación del terreno y construcción correspondientes al ducto de **Consumidora Industrial Otay** no se verán afectados árboles ni vegetación por la realización del proyecto.

Para realizar los trabajos de preparación del sitio y construcción en la mayor parte del trazo, se requiere excavar la zanja (con una profundidad mínima de **0.60 m más el diámetro de la tubería**).

Tabla 19. Trabajos de preparación y construcción para Ducto

INSTALACIÓN		ACTIVIDADES
Ducto	•	<ul style="list-style-type: none"> • Levantamiento Topográfico • Limpieza • Trazo y nivelación de la franja de afectación • Apertura de la franja de desarrollo • Tendido de Tubería • Excavación de la zanja • Preparación de la zanja • Trabajos de soldadura, recubrimientos y pruebas • Instalación de protección catódica y tomas de potencial • Instalación de señalamientos • Acarreos de material • Relleno de zanja • Compactación

La obra civil requerida para la preparación del terreno consistirá básicamente de:

Levantamiento Topográfico

En esta actividad, se deberá tener un conocimiento pleno de la sensibilidad del área al trazar el derecho de tendido del ducto.

Limpieza

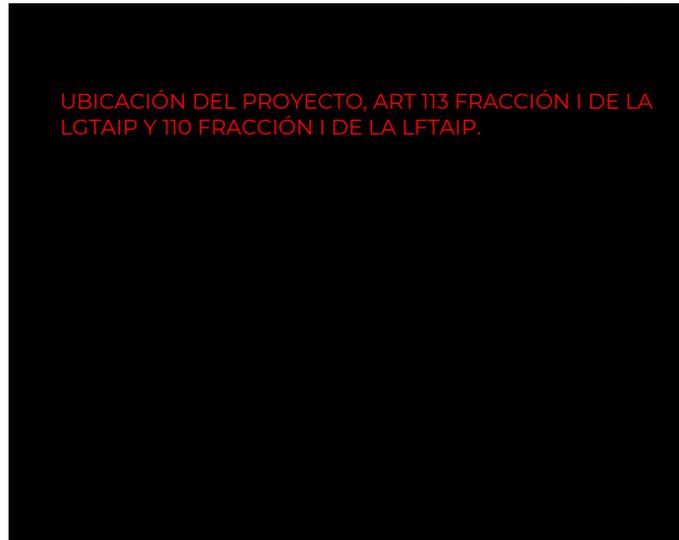
No será necesario remover vegetación del área a ocupar para realizar la interconexión.

Relleno

El relleno de la zanja en el punto de interconexión será compactado a un 2% de su contenido de humedad óptima a 95% del estándar próctor.

Marcaje del trazo

Esta fase consiste en marcar la trayectoria del gasoducto sobre el terreno, con la ayuda de topógrafos y personal especializado, se utilizan estacas, y se marca el trazo mediante una línea de cal en polvo.



Para todas las áreas del proyecto se requiere:

Limpieza, acarreo de material sobrante y desmantelamiento de las obras de apoyo.

Dentro del Parque Industrial, se debe tener presente que en esta zona es de uso industrial por lo que la vegetación original ya fue afectada por dichas obras de infraestructura, y sustituida por la vegetación secundaria.

La preparación del terreno consistirá básicamente en la nivelación del terreno, con la finalidad de iniciar las actividades de excavación de zanjas para el tendido del ducto.

Preparación del sitio para la instalación del ducto

Para el caso del ducto, la preparación del terreno consistirá en marcar la trayectoria del ducto. Para realizar los trabajos de preparación del sitio y construcción del ducto, se requiere excavar la zanja (con una profundidad de **60 cm**) de acuerdo con la **NOM-003-ASEA-2016** y el fondo de la misma será compactada y rellenada con una capa de arcilla para recibir el ducto. Una vez instalado el ducto, las zanjas se cubrirán con material de relleno, y se instalarán las señales correspondientes.

Levantamiento Topográfico

En esta actividad, se deberá tener un conocimiento pleno de la sensibilidad del área al trazar el derecho de tendido del ducto.

Limpieza y despeje

Debido a que el ducto estará alojado en terreno agrícolas se requiere los trabajos de limpieza y despeje en el ducto.

No se requiere la construcción de caminos de acceso. Se llega al punto del tendido del ducto en la zona del proyecto a través de las avenidas y calles existentes dentro del Parque Industrial. Los materiales de construcción serán adquiridos a casas de materiales de la región.

Marcaje del trazo

Esta fase consiste en marcar la trayectoria del gasoducto sobre el terreno, con la ayuda de topógrafos y personal especializado, Se utilizan estacas, y se marca el trazo Mediante una línea de cal en polvo.

II.2.3 Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto

Se requerirán sanitarios portátiles tipo Sanirent, un área de almacenamiento en el predio del proyecto. El agua de servicios se almacenará en un tinaco tipo Rotoplast, de 2,500 litros de capacidad. Dado que el trazo del gasoducto se encuentra dentro Cercano a Núcleos de población existente, no se requerirá instalar campamentos propiamente dichos ni dormitorios provisionales.

El área de almacenamiento de tubería, maquinaria y equipo será en un área de aproximadamente 600 m², donde se instalará una caseta prefabricada para guardar el material y equipo y una caseta provisional para el velador.

El sitio donde se resguardarán diversos materiales y equipos se encuentra en el área de desarrollo del proyecto y contará con estrictas reglas de higiene y seguridad. Los residuos generados en la Franja de Desarrollo serán recolectados en bolsas de basura, recolectada y clasificada para ser desechada en recipientes apropiados.

Durante su almacenamiento temporal la tubería de se colocará sobre polines de madera, y se colocan tapones en los extremos de la tubería para evitar la entrada de basura y de fauna local. No se requieren servicios de apoyo.

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

Durante las actividades de preparación del sitio y construcción se realizará el riego de las zonas de trabajo por Medio de pipas (cuando sea necesario), con la finalidad de reducir la generación de polvos, para evitar molestias a la población. No se requieren la construcción de caminos de acceso.

Etapa de construcción

Las técnicas de construcción descritas no requieren de métodos especiales, Consumidora Industrial Otay S. de R.L. de C.V., no contempla la utilización de procedimientos o procesos apartados de las técnicas comunes de instalación de tuberías en gasoductos.

Con esta forma de trabajar se busca que no se comprometa la biodiversidad del lugar, ni se provocará la erosión de los suelos, el deterioro de la calidad del agua o la disminución en su captación; y no habrá un uso alternativo del suelo, sino que se reintegrará para cubrir la zanja excavada donde se asentará el gasoducto.

Debido a las dimensiones del proyecto y el tiempo de definido para la construcción, las necesidades de personal no son significativas, sin embargo, como en todo proyecto es necesario que los responsables determinen con mayor exactitud las necesidades de personal, materiales, tiempo y dinero para llevar a cabo el proyecto. En esta fase se requiere de muchas horas de trabajo de oficina para establecer los procedimientos de construcción más adecuados para la construcción del proyecto.

Para la etapa de construcción, se realizarán las siguientes actividades:

Tabla 20. Actividades de Etapa de Construcción de Ramal

Etapa	Actividades
En ducto de Polietileno de 10" y 8"	• Levantamiento topográfico
	• Trazo
	• Apertura de Franja de desarrollo
	• Tendido de la tubería
	• Excavación de la zanja
	• Preparación de la zanja (cama de arena)
	• Trabajos de soldadura (termofusión)
	• Descenso de la tubería
	• Prueba neumática
	• Acarreos
	• Relleno de la zanja
	• Compactación y reposición de asfalto
• Instalación de señalamientos	

Tabla 21. Actividades de Etapa de Construcción de EMR Usuario

Etapa	Actividades
En estación de Regulación y Medición de usuario	• Limpieza del terreno
	• Trazo de obra
	• Acarreos
	• Cimentación
	• Excavaciones (para llegada del ducto y cimentación)
	• Compactación
	• Albañilería
	• Colado de base de concreto
	• Colocación de grava
	• Instalación de Estructura metálica

Etapa	Actividades
	<ul style="list-style-type: none"> • Aplicación de pintura y acabados
	<ul style="list-style-type: none"> • Instalación y pruebas de Reguladores
	<ul style="list-style-type: none"> • El cliente conecta su red con la estación de usuario.
	<ul style="list-style-type: none"> • Aterrizajes

De acuerdo con la **NOM-003-ASEA-2016**, la Obra civil de las estaciones de Medición y regulación debe cumplir con los requisitos siguientes:

- La capacidad de las Estaciones de regulación y Medición se debe determinar con base a la demanda máxima de flujo y en las condiciones de Presión de entrada y salida del sistema.
- El diseño de estaciones debe incluir, como mínimo una línea de regulación y un by-pass que permita dar mantenimiento a los componentes de la línea principal que contiene la regulación o la regulación y Medición, sin afectar la continuidad operativa del Sistema de distribución o de los usuarios.
- Las estaciones se deben instalar en sitios que cumplan con las condiciones siguientes:
 - Puede estar instalada en recintos abiertos, en locales o armarios cerrados a nivel de piso o bajo tierra, total o parcialmente. Si se ubican en Registros subterráneos éstos deben cumplir la disposición 6.6.2 de la presente Norma Oficial Mexicana.
 - Debe estar ubicada en ambientes no corrosivos y protegida contra daños causados por agentes externos, por ejemplo: impactos de vehículos y objetos, derrumbes, inundación y tránsito de personas.
 - Debe estar a una distancia mayor de tres M de cualquier fuente de ignición.
 - Estar protegidos contra el acceso de personas no autorizadas por Medio de un cerco de tela ciclón, gabinete u obra civil con ventilación cruzada cuando tengan techo, así como contar con los espacios para realizar el mantenimiento de la estación.
 - Ser accesible directamente desde la vía pública para realizar las tareas de operación, mantenimiento y atención de emergencias.

Las estaciones deben estar compuestas, como mínimo, por lo siguiente:

- Una línea de regulación o una línea de regulación y Medición.
- La línea de regulación debe contar con el Regulador de Presión y válvulas a la entrada y a la salida para aislar dicha línea. Debe tener filtro si se prevé la posible entrada de suciedad o polvo dentro de la instalación.
- La línea de regulación debe contar al Menos con un elemento de seguridad por línea, tales como válvula de corte de máxima Presión, válvula de alivio o regulador monitor.
- Si la Presión de operación de entrada de la línea de regulación es mayor de 689 kPa, debe tener un

elemento de seguridad adicional al mencionado en el inciso c) anterior.

- Una Línea de desvío (o by-pass), que debe contar como mínimo con 2 válvulas, una Válvula de bloqueo que asegure la hermeticidad y otra como elemento de regulación manual. En aquellas estaciones cuya Presión efectiva máxima de entrada esté por debajo de 100 kPa puede disponer de una sola válvula, y
- Las tuberías, conexiones y accesorios que conduzcan Gas Natural o Gas Licuado de Petróleo, en las instalaciones superficiales del Sistema de distribución se deben pintar a todo lo largo y cubrir toda la circunferencia de color amarillo, identificar la tubería, así como indicar Mediante una flecha color negro la dirección del flujo, ubicada de forma que sea visible desde cualquier punto en las instalaciones, así como en la cercanía de válvulas.

Señalamientos de seguridad

Conforme a la **NOM-003-ASEA-2016** se colocarán en lugares visibles de la EMR de interconexión señalamientos informativos y restrictivos como:

- Gas que se manejará
- Nombre del regulado
- Número telefónico de emergencia
- Señalamiento de **Precaución material inflamable**
- Prohibido generar llama abierta e introducir objetos incandescentes
- Prohibido utilizar teléfonos celulares
- No excavar y prohibido el paso

Igualmente, en el área de la válvula de entrega se colocará un señalamiento de prohibido el paso (frente al acceso) y (1) un de extintor, sobre el sitio donde se encuentre este aditamento de seguridad.

Extintor tipo PQS

De igual forma, se instalará un extintor tipo PQS, cerca del acceso, éste debe conservarse dentro del gabinete de plástico, diseñado específicamente para tal fin, de color rojo.



Figura II.32. Ejemplo de colocación de extintor y señalamientos de seguridad

El alcance de construcción y de responsabilidad de la empresa **Consumidora Industrial Otay**, termina en la válvula de entrega. Generalmente, la conexión desde la brida de interconexión del sistema de gas interno hasta los equipos de combustión de usuario es realizada por otra empresa de servicios, que se encarga también de modificar o ajustar los quemadores de las calderas y que deberá apearse a la norma mexicana de redes internas **NOM-002-SECRE-2010**.

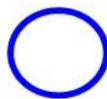


Figura II.33. Ejemplo de brida donde termina la construcción responsabilidad de Consumidora Industrial Otay

Cabe señalar, por lo tanto, que, el gasoducto y la EMR de interconexión estarán instaladas en el interior del predio del **Usuario**, éste no es responsable de su operación y mantenimiento, ya que es responsabilidad de **Consumidora Industrial Otay** y forma parte del permiso ambiental solicitado. A continuación, en la figura se presenta el DTI del usuario EMR.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR INDUSTRIA DEL PETRÓLEO
PROYECTO "CONSTRUCCIÓN DE DUCTO DE DISTRIBUCIÓN DE GAS NATURAL J&Y FOAM"
RESUMEN EJECUTIVO**

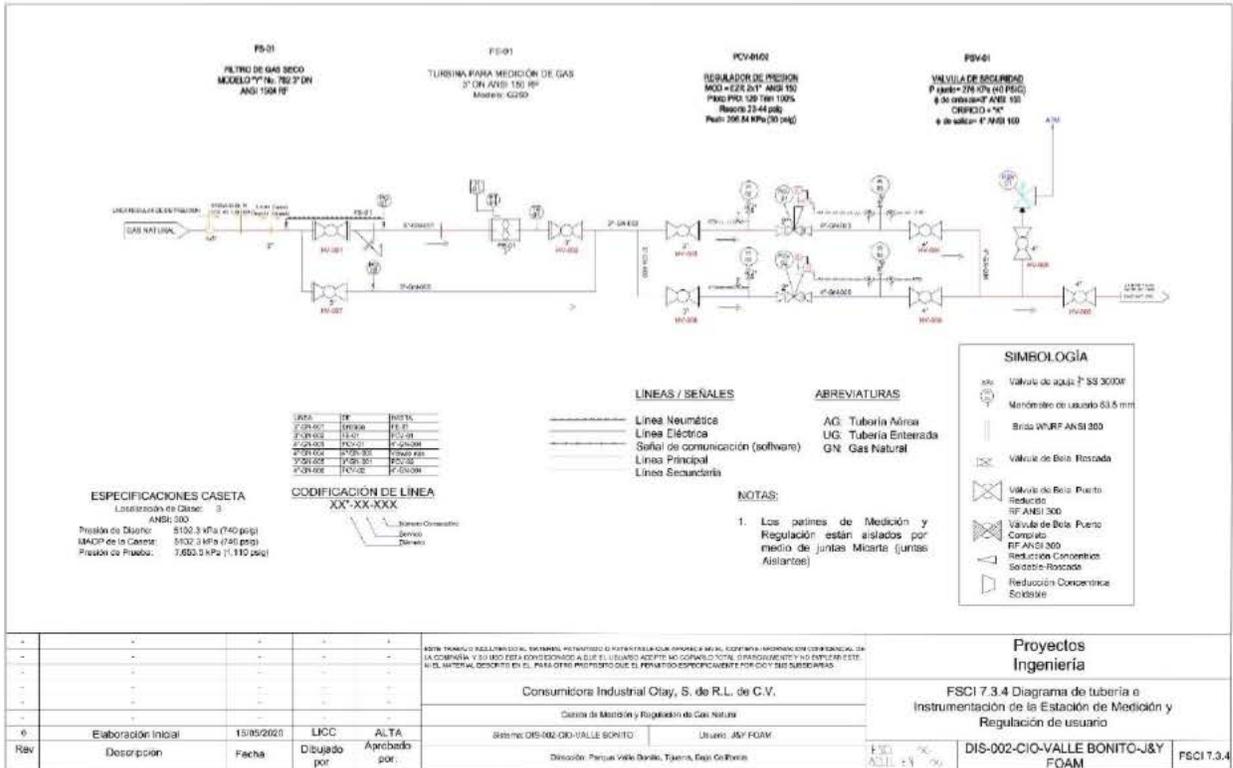


Figura II.34. DTI del usuario J&Y Foam

Tubería

Para el caso de la tubería de, la obra civil requerida para la preparación del terreno consistirá en marcar la trayectoria del ducto y posteriormente hacer la apertura de la zanja. La zanja tendrá una profundidad mínima de 60 cm con el diámetro de la tubería y el fondo de esta será compactado y rellenado con una capa de arcilla para recibir la tubería, donde la superficie lo requiera. Una vez instalada la tubería, la zanja se cubrirá con material de relleno (con el mismo material producto de la excavación y/o de un banco autorizado), se compactará e instalarán las señales correspondientes.

Se considera una vida útil de la tubería de por lo menos 30 años. Considerando que la tubería estará enterrada, es necesario realizar un levantamiento topográfico, trabajos de excavación.

Tabla 22. Especificación de Tubería completa del sistema

Especificación de Tubería	Longitud	Diámetro Nominal		Diámetro Exterior		Espesor	
	m	mm	in	mm	in	mm	in
Poliétileno PE-4710 SDR-11	476.9103	254	10	273.05	10.75	24.81	0.977
	304.58	152.4	6	168.27	6.625	15.29	0.602
ASTM-A-53-B	4	76.2	3	88.9	3.5	5.33	0.210

La tubería será transportada por el contratista con aditamentos de sujeción para tubería (eslingas y polines de madera). Cuando se descargue la tubería a un costado la zanja, se colocará sobre apoyos adecuados, como costales rellenos de arena o polines de madera. Después de alinear la tubería, se realizarán los trabajos de soldadura.

Son necesarias las siguientes actividades como se describen a continuación:

Levantamiento Topográfico

En esta actividad, se deberá tener un conocimiento pleno de la sensibilidad del área al trazar el derecho de tendido de la tubería.



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

Figura II.35. Ejemplo de levantamiento topográfico

Limpieza y despeje

El ducto de acero al carbón se alojará sobre las franjas de afectación antes mencionadas en el Municipio de Tijuana, en el Estado de Baja California por lo que la limpieza y despeje se realizará en vegetación secundaria.

No se requiere la construcción de caminos de acceso. Los materiales de construcción serán adquiridos a casas de materiales de la región.

Marcaje del trazo

En esta fase, consiste en marcar el trazado del ducto sobre el terreno con la ayuda de topógrafos y personal especializado. Se utilizan estacas en la trayectoria del ducto.

Despalme

Se realizará el despalme dentro de la trayectoria del gasoducto, posteriormente se realizará la excavación de la zanja, depositando a un costado el material producto de la excavación para ser reutilizado durante el relleno de la misma.

Acarreos.

Se efectuarán de acuerdo a lo ordenado por la supervisión de **Consumidora Industrial Otay**, siguiendo la ruta más corta y/o conveniente y a las velocidades previamente fijadas al cruzar las instalaciones.

En todas las áreas de construcción, el proyecto cumplirá con todos los requerimientos específicos establecidos por la autoridad municipal, así como con la **NOM-003-ASEA-2016**.

Excavación de la zanja o trinchera

Se efectuarán trabajos de excavación únicamente para la instalación de la tubería de acero. Las zanjas para instalación del ducto serán con profundidad **mínima de 1.30 m**, para cumplir una profundidad de cubierta mínima de **60 cm más el diámetro de la tubería**.

En esta operación, se requiere como primera medida, la elección del equipo de zanjado (pala, retroexcavadora, zanjadora de rueda o cadena, etc.) los cuales generan impactos diferentes.

La apertura de la zanja debe hacerse en tiempo y forma ya que influye en el pasaje de vehículos y personas, por lo tanto, debería estudiarse el tránsito en el área, permitiendo corredores libres de obstáculos.

La zanja donde se alojará la tubería tendrá la profundidad y amplitud adecuada de acuerdo al diámetro del ducto, para asegurar la debida protección de la tubería y evitar daños durante el bajado.

En caso de requerir tener abierta la zanja por un tiempo mayor a lo programado, se instalarán placas de acero en aquellos lugares que así se requiera para el paso de vehículos.



Figura II.36. Excavación de la zanja para el gasoducto e instalación de placas para paso

Otro aspecto que debe tenerse en cuenta, son los tiempos máximos de permanencia de zanjas abiertas, ya que deberán reducirse al mínimo indispensable, debiendo estar siempre debidamente señalizadas para evitar accidentes, por tanto, deberán cumplirse los requerimientos de cada autoridad competente.

Toda la excavación deberá ser realizada con maquinaria excepto en aquellos lugares donde esto no sea posible, por las dificultades propias de la obra.

El material producto de la excavación se colocará a un lado de la zanja formando un camellón paralelo a ésta y opuesto a aquel en el que se distribuye la tubería, dejando libres cuando menos **1 metro** del borde de la zanja para evitar derrumbes del material.

Todo el escombros y el material producto de la excavación, que no va a ser utilizado, serán retirados en camiones de volteo.



Figura II.37 Ejemplo de retiro de material de excavación

Considerando que la zanja será como máximo unos 60 centímetros más ancha que el diámetro de la tubería, y lo suficientemente profunda para que, una vez colocada la tubería, lo que supone remover cantidades no significativas de tierra con la ayuda de máquinas retroexcavadoras o zanjadoras.

Profundidad de la Zanja

Se requerirá excavar y mantener la zanja a lo largo de la línea previamente demarcada en la que descansará la tubería, a una **profundidad mínima de 130 cm**, para permitir una **cubierta mínima de 60 cm**. Será necesaria una profundidad mayor en determinados sitios para asegurar integridad de la tubería.

El fondo de la zanja deberá estar libre de rocas sueltas y otros objetos que pudieran dañar la tubería. No deberá permitirse que el relleno sacado de la zanja caiga en donde se encuentren residuos o materiales extraños que pudieran mezclarse con el relleno y pudieran usarse para rellenar la zanja.

Toda la tubería enterrada se instalará bajo el terreno y con un colchón o **cubierta mínima no inferior a 60 cm (NOM-003-ASEA-2016)**.

En cuanto al **ancho de la zanja**, ésta será **como máximo 60 cm más ancha que el diámetro de la tubería**. De acuerdo con la **NOM-003-ASEA-2016**, para tuberías de enterradas, la profundidad de cubierta mínima medida a lomo de tubo al nivel de piso terminado debe cumplir con lo que indica el siguiente:

Profundidad mínima del lomo de la tubería al nivel de piso terminado.

Tabla 23. Especificaciones de profundidad de las excavaciones

UBICACIÓN		EXCAVACIÓN NORMAL (cm)	EXCAVACIÓN EN ROCA (cm)
En general			
-Tubería hasta 508 mm (20 pulg) de diámetro		60	45
-Tubería > 508 mm (20 pulg) de diámetro		75	60
En derechos de vía, de carreteras o ferrocarriles		75	60
Cruzamientos de carreteras		120	90
Cruzamientos de ferrocarriles			
-Tubería encamisada		120	120
-Tubería sin encamisar		200	200
Cruces de vías de agua		120	60
Bajo canales de drenaje o irrigación		75	60
Acometidas	Presión de operación \leq 689 kPa	45	30
	Presión de operación $>$ 689 kPa	60	45

Fuente: Norma Oficial Mexicana NOM-003-ASEA-2016

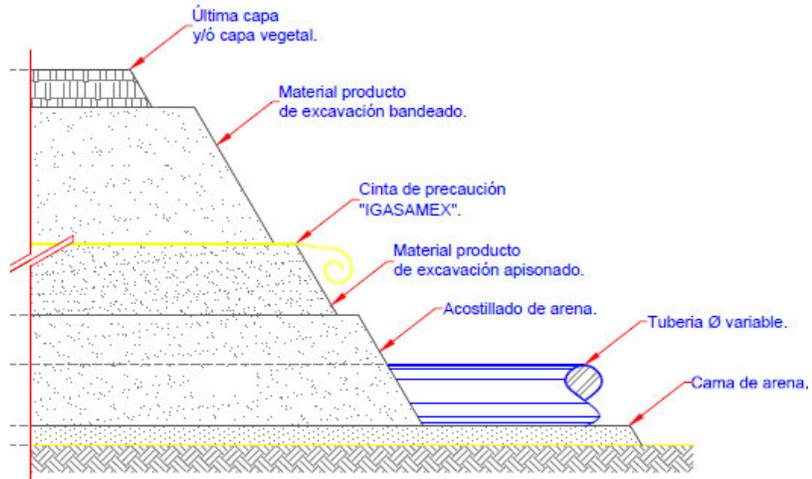
Espaciamiento entre estructuras subterráneas

La tubería de transporte subterránea se instalará con una separación mínima de **30 cm** de cualquier otra estructura enterrada ajena a la tubería. Cuando no sea posible tener la separación indicada, la línea se debe proteger contra daños que puedan resultar de la proximidad con la estructura vecina. Por seguridad Consumidora Industrial Otay colocará la tubería como mínimo a **0.60 M** de cualquier otra estructura subterránea.

El ducto de gas natural se instalará de tal manera que la separación con cualquier otra estructura enterrada permita su mantenimiento y lo proteja contra daños que puedan resultar por la proximidad con otras estructuras.

Cubierta mínima

La cubierta mínima, de material producto de la excavación sobre el lomo de la tubería enterrada, será de **60 cm**.



**RELLENO CON MATERIAL
PRODUCTO EXCAVACIÓN (ALZADO LATERAL)**
03 (COTAS EN METROS)

Figura II.39. Cubierta para ductos
Fuente: propiedad de Consumidora Industrial Otay

Alojamiento

Debido a que todo el proyecto se encuentra alojado en franjas de afectación existentes y dentro del predio de los usuarios el ancho de Franja de Afectación (antes "derecho de vía"), la **franja de desarrollo temporal** será de por lo Menos 12 m Una vez terminados los trabajos de construcción, la **franja de desarrollo permanente** será de 1 m.

Por definición, la **Franja de afectación (Franja de desarrollo)** es una franja de terreno que permite el acceso de la maquinaria y equipo, así como de los materiales, y es la auténtica plataforma de trabajo durante el tiempo que duren las obras y comiencen a llegar los materiales y la maquinaria necesaria para la realización de las siguientes fases de la obra. El ancho mínimo del derecho de vía para tuberías de transporte considera la franja para mantenimiento, la zanja donde se aloje la tubería y la franja del terreno donde se deposite el material producto de la excavación.

El ancho mínimo de la **franja de desarrollo** para tuberías subterráneas se indica en el cuadro siguiente y considera la franja para mantenimiento, la zanja donde se aloje la tubería y la franja de terreno donde se deposite el material producto de la excavación.

Tabla 24. Ancho mínimo de la franja de desarrollo para alojar la tubería de distribución

A CAMPO TRAVIESA	
DIÁMETRO NOMINAL DEL DUCTO (MILÍMETROS/PULGADAS)	ANCHO (M)
Hasta 101.6 mm (4")	4.0
De 152.4 mm a 203.2 mm (6" a 8")	6.0
De 254 mm a 457.2 mm (10" a 18")	8.0
De 508 mm a 914.4 mm (20" a 36")	10.0
Mayores de 914.4 mm (34")	12.0

DENTRO DE ZONAS URBANAS	
Hasta 76.2 mm (3")	Diámetro exterior de la tubería + 76.2 mm (4") a cada lado de la tubería
De 152.4 mm a 203.2 mm (4" a 8")	Diámetro exterior de la tubería + 152.4 mm (6") a cada lado de la tubería
De 254 mm a 304.8 mm (10" a 12")	Diámetro exterior de la tubería + 203.2 mm (8") a cada lado de la tubería

Fuente: NOM-003-ASEA-2016.

Cruzamientos con carreteras o líneas férreas

El ducto cruzará el Corredor 2000 y el Poliducto de 10" DN, esto por perforación direccional con una longitud de 96.85 m aproximadamente limitado por las válvulas de seccionamiento, en la siguiente tabal se presentan las coordenadas del cruce.

Tabla 25. Coordenadas del Cruce de la Avenida Corredor 2000

Coordenadas					
Díámetro	Kilometraje del ducto	X	Y	Longitud (°)	Latitud (°)
Válvula 10" DN PE	0+468.10	COORDENADAS DEL PROYECTO, ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.			
Válvula 6" DN PE	0+096.85				

No se tienen considerados cruzamientos con vías férreas.

Manejo y Transporte de Ducto

El tubo (en tramos de 12 M aprox. cada uno) será transportado por el contratista desde la bodega de almacenamiento hasta el DDV del gasoducto, en trailers o camiones plataforma equipados con aditamentos de sujeción para tubería. Los camiones se alinearán a lo largo de la franja de afectación para que una grúa móvil descargue los tubos en el sitio, uno detrás de otro, siguiendo la línea de la trinchera.

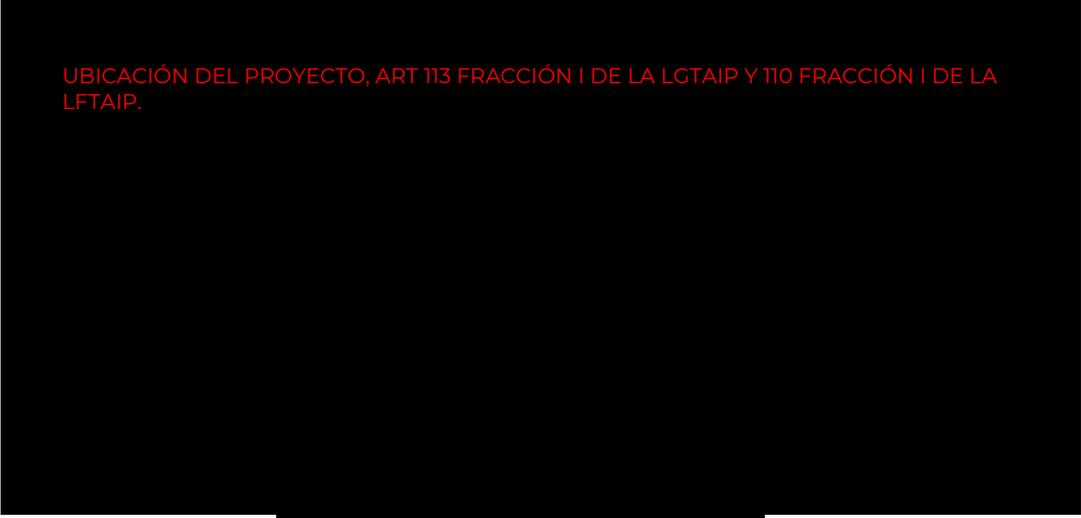
UBICACION DEL PROYECTO, ART 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

En este proyecto se empleará tubo y accesorios de importación o de fabricación nacional y recubierto de fábrica. El impacto en el manejo de la tubería es significativamente menor que los señalados en las etapas anteriores, no obstante, se debe minimizar la compactación del terreno por parte de los equipos Mecánicos utilizados. Se tendrá la precaución de dejar espacios entre los diferentes tramos de tubería fuera de la zanja (desfile) para permitir el pasaje de vehículos, personas, etc.

Alineado de la tubería

El tubo será alineado solamente sobre la **Franja de afectación** que haya sido despejada. El contratista alineará los tubos antes de la excavación de las zanjas, uno detrás de otro, siguiendo la línea de la trinchera y al lado de la zanja en la que irán colocados finalmente para su posterior soldadura, de manera que el gasoducto va tomando forma sobre la superficie del terreno.

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



Cuando se descargue tubo sobre el Derecho de Vía (**franja de afectación**), se colocará sobre apoyos adecuados de costales rellenos de arena o polines de madera.

Tendido e instalación

El interior de las juntas en el ducto deberá ser cuidadosamente examinadas para detectar la presencia de materiales extraños antes de la alineación. Tales materiales deberán ser removidos por medio de limpieza Mecánica. Posteriormente, los extremos abiertos de las juntas del tubo deberán cubrirse para evitar la entrada de agua, patines de estiba, animales u otras obstrucciones que pudieran interferir con la limpieza final del ducto. Las cubiertas deberán sujetarse firmemente al tubo y no deberán removerse hasta que el tubo vaya a ser unido.

Soldadura

Para la modificación del sistema actual de distribución no es necesario el uso de soldadura ya que dicha modificación solo incluye tubería de polietileno

Inspección de la soldadura

Para la modificación del sistema actual de distribución no es necesario el uso de soldadura ya que dicha modificación solo incluye tubería de polietileno

Recubrimientos y envolturas

Un recubrimiento es el material que se aplica y adhiere a las superficies externas de una tubería metálica para protegerla contra los efectos corrosivos producidos por el medio donde se encuentra instalada.

Para la modificación del sistema actual de distribución no es necesario el uso de recubrimientos y envolturas ya que dicha modificación solo incluye tubería de polietileno la cual ya cuenta con recubrimiento

Inspección

No se realiza una inspección al recubrimiento debido a que la tubería es de polietileno

Preparación del fondo de la zanja

A continuación, se prepara el fondo de la zanja para tener un apoyo continuo de la tubería y tratar de evitar daños en la misma. A veces el trazado del gasoducto discurre por terrenos pedregosos que pueden dañar la tubería durante su colocación, por lo que es necesario preparar previamente el fondo de la zanja, Mediante la colocación de un colchón de arena o de tierra aportada de otras zonas, para que no se dañe la tubería



Figura II.42. Fotografía ilustrativa Preparación del fondo de Zanja y colocación de cama de arena
Fuente: propiedad de Consumidora Industrial Otay

Descenso de la tubería

Después de que la tubería se haya unido, se descenderá o se colocará en su lugar con suficiente holgura para evitar compresiones en la línea en caso de que hubiera asentamientos.



Figura II.43. Fotografía ilustrativa Bajado de tubería
Fuente: propiedad de Consumidora Industrial Otay

Relleno

El relleno de la zanja se hará de acuerdo con el bajado de la tubería, y deberá hacerse en cuanto sea práctico después del descenso del ducto a fin de anclar la tubería al piso y no exponer el recubrimiento a temperaturas excesivas o inclemencias del tiempo.

El relleno deberá estar libre de desechos tales como rocas grandes, árboles y vegetación, varillas de soldadura, metal de desecho, latas, rieles o cualquier otro objeto que pudiera causar que el recubrimiento del tubo se dañe o que origine una compactación inadecuada. Se acolchonará la tubería con material suave (arena) hasta 8" por arriba del lomo del ducto. Posteriormente se rellenará con material de banco (tepetate) en capas de 20 cm. hasta su nivel inferior de carpeta asfáltica existente, en el caso de zonas urbanas.

La operación de relleno comprende la reposición del suelo excavado en la zanja (o el material seleccionado), sobre la tubería. En esta tarea se conjuntan una serie de pasos como, por ejemplo:

- Compactación del material
- Reposición de la carpeta asfáltica

El relleno deberá ser compactado sólo en terrenos que originalmente estaban compactados.



Figura II.44. Fotografía ilustrativa relleno
Fuente: propiedad de Consumidora Industrial Otay

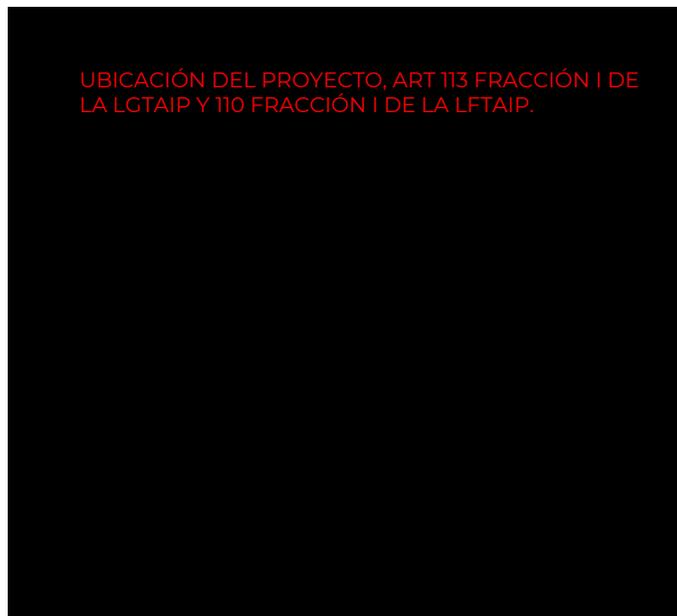
El relleno deberá haberse concluido antes de las **pruebas de hermeticidad**.

El relleno de la zanja deberá hacerse de tal manera que se restablezca el contorno natural del terreno y que permita el drenaje normal de la superficie.

Accesorios y aditamentos

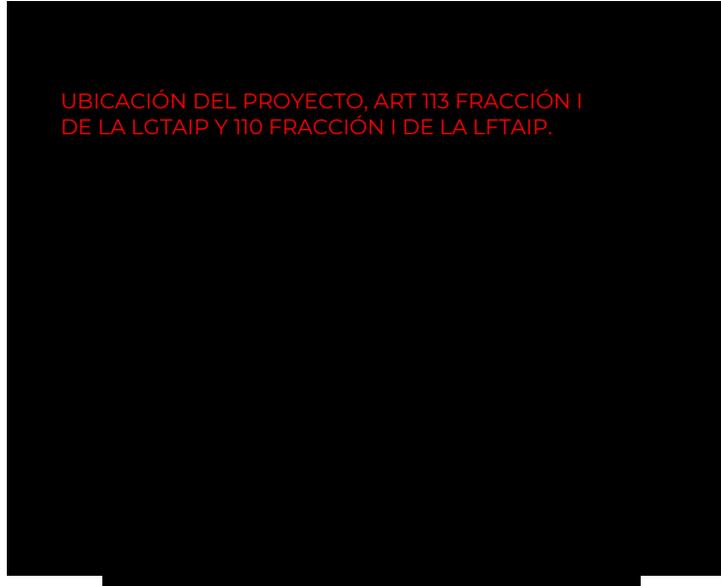
Los tubos, válvulas, bridas y conexiones soldables serán de especificación conocida, cumplirán con los estándares y especificaciones de composición, fabricación y calidad enumerados en la tabla de estándares aplicables.

Las válvulas estarán dimensionadas y al libraje requerido por ANSI para la capacidad y la presión de diseño del sistema. Las válvulas bridadas deberán ser fijadas con espárragos ASTM, A-193 GR87 Clase 2A, y material de empaque de flexitalic de 1/16" de espesor.



Reguladores de presión

Los reguladores de presión deberán mantener la presión esperada a la salida de ellos. La caída de presión máxima a través de un regulador de presión no excederá las recomendaciones del fabricante.

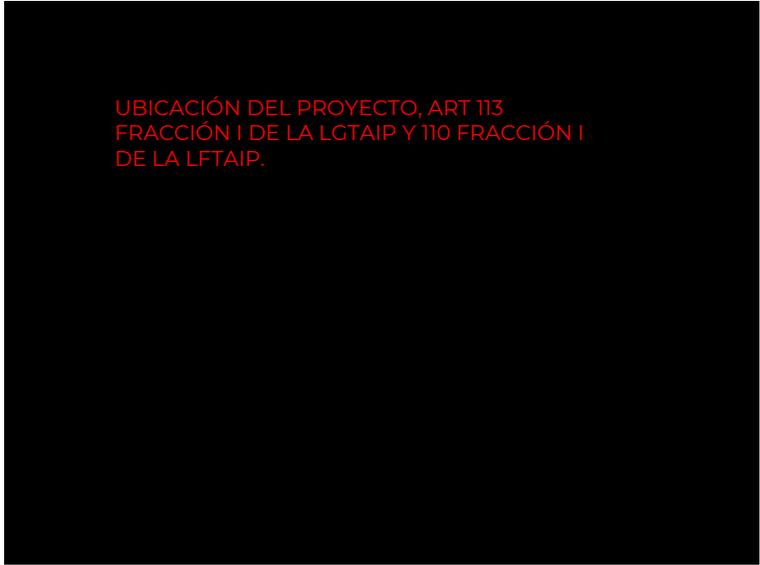


El regulador de presión deberá diseñarse para contener y soportar la presión máxima en un sistema o segmento de sistema. El asiento o diafragma del regulador se hará de material flexible diseñado para soportar abrasión de gas, las impurezas presentes en el mismo y la deformación propia que sufre cuando es presionado por el gas.

Se instalará un regulador de respaldo al regulador primario para facilitar el mantenimiento sin interrupción del sistema. En el punto de interconexión se contará con una válvula Slam-Shut de corte automático en caso de una caída de presión anormal en el sistema.

Medidor de flujo

Se contará con un medidor de flujo por desplazamiento positivo en el registro del punto de interconexión.



Protección por sobre presión (válvula de alivio)

Se instalará un dispositivo para evitar la sobre presión en todos los sistemas, segmentos e instalaciones donde la falla del equipo pueda causar sobre presión.

Los tipos adecuados de dispositivos de protección para prevenir sobre presión en dichas instalaciones incluyen:

1. **Válvulas de desfogue** accionadas por resorte que cumplan las disposiciones del Código ASE para Calderas de Vapor y Recipientes a Presión, Sección VIII, División Y;
2. **Reguladores autopilotados de control de contrapresión** utilizado como válvulas de desfogue, diseñado de manera que la falla en el sistema piloto o líneas de control ocasionará que el regulador se abra;
3. **Discos de ruptura** del tipo señalado en el Código ASE para Calderas de Vapor y Recipientes a Presión Sección VIII, División I.

La **MPOP** (Máxima Presión de Operación Permisible) para establecer la presión de relevo deberá ser la más baja MPOP de todo el equipo y componentes conectados dentro del sistema o segmento del sistema.

Deberán asegurarse en posición abierta cualquier válvula de bloqueo que se encuentre aislando una válvula de alivio que ha sido diseñada para proteger el sistema.

Válvulas de seccionamiento:

Estándar de instalación

Las válvulas de cierre rápido, herméticas y con extremos unidos por Termofusión o electrofusión. La ubicación de las válvulas de seccionamiento se puede observar en el plano topográfico del sistema.

Las válvulas de seccionamiento de acero de extremos soldables a tope (en acero) se instalan en forma subterránea y con bota de servicio.

En forma general se instalan válvulas:

- a. La raíz de cada ramal, las válvulas de instalan en las banquetas donde pueden ser actuadas con facilidad
- b. En la acometida de servicio de cada usuario, que puede ser operada desde fuera del predio del usuario
- c. Antes y después de cruces de carreteras, autopistas, vías de ferrocarril, ríos y canales
- d. Disparo para crecimiento
- e. En la acometida de servicio de cada usuario

Se instalarán válvulas de seccionamiento en las siguientes posiciones:

- Al inicio de la ampliación del ducto
- En la raíz de cada Ramal
- En el ramal de servicio a cada usuario
- En los cruces de Avenidas, Vías férreas

La ubicación de las válvulas de seccionamiento se puede observar en los planos topográficos y el Google Earth.

En este caso aplican):

Tabla 26. Válvulas de Seccionamiento

Coordenadas						
Sección	Díámetro	Kilometraje del ducto	X	Y	Longitud (°)	Latitud (°)
Ducto hacia J&Y Foam	Válvula 10" DN PE	0+449.62	COORDENADAS DEL PROYECTO, ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.			
	Válvula 10" DN PE	0+468.10				
	Válvula 6" DN PE	0+569.08				
	Válvula 6" DN PE	0+763.21				

Las válvulas están diseñadas para operación enterrada libre de mantenimiento además de que cuentan con un recubrimiento para instalación enterrada y por lo tanto no requieren de un registro.

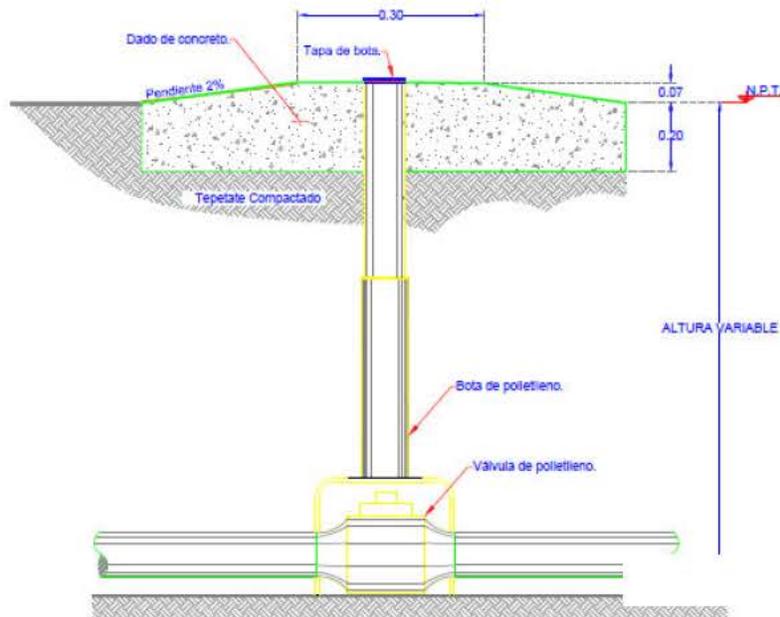


Figura II.48. Fotografía ilustrativa Válvula de seccionamiento
Fuente: propiedad de Consumidora Industrial Otay

Juntas aislantes

Su misión es intercalarse en la conducción de forma que separa eléctricamente partes de las instalaciones de superficie y enterradas. Se instalará una junta aislante tipo "monoblock", en el punto de interconexión con el ducto de TGN.

Aplicación de pintura y colores a utilizar

Las tuberías y conexiones de la Estación de Medición estarán claramente señaladas y deberán conservarse pintadas en forma adecuada y protegidos de la acción de los elementos atmosféricos.

Se pintarán de colores claros para evitar que por absorción del calor se eleve la presión interna: las tuberías y conexiones de esmalte color blanco reflejante para minimizar la absorción de energía solar, y las válvulas y reguladores de color amarillo, de acuerdo con el código de colores considerado en las Normas Oficiales Mexicanas NOM-026-STPS-2008, NOM- 028-STPS-2012 y NOM 003 ASEA-2016.

La pintura a aplicar para proteger contra la corrosión exterior cumplirá con las especificaciones internacionales.

La estación de Medición contará con soportes y mochetas de concreto armado, con acabado pulido fino, pintura vinílica color blanco marca Sherwin Williams, acabado rugoso pulido.

Los materiales a utilizar serán transportados al predio en camiones o tracto camiones con cajas adecuadas para este servicio.

TUBERÍA DE PE POR INSTALAR

- 10" DN – 40 tramos de 12 M.
- 6" DN – 27 tramos de 12 M.

VOLUMEN DE ARENA REQUERIDA

Se tiene el total de arena necesario para el proyecto:

$$78.359 \text{ m}^3 + 156.718 \text{ m}^3 + 135.78 \text{ m}^3 = \mathbf{370.857 \text{ m}^3}$$

Tomando en cuenta que se utilizan camiones de volteo de 14 m³ de capacidad, tenemos:

$$\mathbf{370.857 \text{ m}^3 / 14 \text{ m}^3 = 26.5 \text{ viajes}}$$
, provenientes de un banco de materiales autorizado

MOVIMIENTO DE TIERRA

Para el caso de la cantidad de tierra a remover de la zanja durante la excavación, con una profundidad mínima de 0.60 m y una anchura de 1 m, que al término de los trabajos se volverá a colocar durante el relleno y coronamiento de la misma, tenemos:

$$783.59 \text{ m} \times 1 \text{ m} \times 0.75 \text{ m} = \mathbf{587.693 \text{ m}^3}$$

Debido al espacio que ocupa la tubería dentro de la zanja, y a que parte de la tierra removida será sustituida por arena de banco para la cama, cubierta y acostillado, en teoría se tendrá un volumen de tierra sobrante. Sin embargo, en la práctica, se ha visto que ese volumen es mínimo, debido a que el material de relleno es compactado Mecánicamente, y que se deja un sobrante o coronamiento sobre el lomo de la zanja para permitir asentamientos con el tiempo, de manera que finalmente quede totalmente plano el terreno.

VOLUMEN DE GRAVA REQUERIDA

CAMA DE GRAVA ALREDEDOR DE LA ESTACIÓN DE MEDICIÓN Y REGULACIÓN DE INTERCONEXIÓN

Para la **EMR**, se requiere colocar en el piso una cama de 15 cm. de espesor de grava triturada de $\frac{3}{4}$ alrededor de la misma, para evitar el crecimiento de malezas. Teniendo en cuenta que la superficie requerida tanto para la EMR como para su área perimetral será de aproximadamente **28.9 m²**, Menos los 9 m² de la plancha de concreto para asentar la estructura de EMR, tenemos entonces:

$$28.9 \text{ m}^2 - 9 \text{ m}^2 = 19.9 \text{ m}^2 \text{ (superficie a cubrir con grava)}$$

19.9 m² x 0.15 m = 2.985 m³ de grava triturada

Equipo requerido

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

El equipo que se espera emplear en la preparación y construcción de las obras de instalación del proyecto se presenta a continuación. Se presentan las cantidades ideales, de acuerdo con el tipo de materiales y equipo presentada por el contratista.

Tabla 27. Maquinaria y Equipo a utilizar. Etapa de preparación del sitio y construcción

EQUIPO	CANTIDAD
TOPOGRÁFICO	2
FOTOGRAFICO	1
RADIOGRAFÍA	2
SOLDADURA ELÉCTRICA	2
ELECTRO FUSIÓN	1
CORTE OXIACETILENO	1
DATTALOGER	1
CORTADORAS	0
RETROEXCAVADORAS	1
LOTE DE HERRAMIENTAS	1
REGISTRADOR PRUEBAS DE HERETICIDAD	1
DETECTOR DE FALLAS DE RECUBRIMIENTO	1
MAQUINARIA DE HOT TAP	1
CAMIÓN DE VOLTEO	1
BULLDOZER	N/A
TRASCABO	1
PIPA PARA AGUA	1

Tabla 28. Maquinaria y Equipo a utilizar. Etapa de preparación del sitio y construcción

MAQUINARIA Y EQUIPO PESADO	CANTIDAD	HORARIO DE OPERACIÓN (INICIO A TÉRMINO EN HORAS)
Generador de energía eléctrica	1	Puede operar 8 hrs Solo se utiliza 2 hrs diarias
Pipa de agua	5	Solo para realizar riego 1hr
Retroexcavadora	1	8 hrs diarias se usará por 2 semanas
Camión de volteo	2	8 hrs diarias se usará por 1 semanas
Grúa Hab	1	8 hrs diarias se usará por 2 semanas
Máquina de soldar	1	8 hrs diarias se usará por 4 semanas
Equipo de corte	1	2 hrs diarias por 4 semanas
Bailarinas	1	4 hrs diarias por 2 semanas

Tabla 29. Herramientas de Construcción. Etapa de preparación del sitio y construcción

HERRAMIENTA Y EQUIPO	CANTIDAD
Botes de 20 L	4
Tambos de 200 L	5
Carretillas	0
Picos	2
Palas	3
Marros y macetas	2
Cucharas de albañilería	2
Cinceles	1
Martillos	2

El tiempo de uso es variable, de acuerdo con el calendario programado de los trabajos de construcción e instalación del ducto de acero.

En la etapa de preparación del sitio, se utilizarán primeramente las herramientas manuales más necesarias para la limpieza de algunas áreas de terreno, como machetes, rastrillos, carretillas, picos, palas, etc. Posteriormente se utilizará la maquinaria y equipo especializado para llevar a cabo el acondicionamiento.

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

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



Figura II.50. Fotografía ilustrativa de plantas generadoras de energía
 Fuente: propiedad de Consumidora Industrial Otay

De la misma manera se requerirá **diésel** para la maquinaria a utilizar, además de **gasolina** y aditivos para los vehículos de transporte de tubería y de supervisión de la obra; los combustibles serán adquiridos en las estaciones de servicio de la zona, evitando su almacenamiento en el sitio del proyecto.

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

Finalmente, por las características de los trabajos a desarrollar, se espera que el personal requerido sea de 18 trabajadores.

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

Tabla 30. Requerimientos de Mano de Obra. Etapa de preparación del sitio y construcción

PERSONAL	CANTIDAD
PERSONAL PARA LA INSTALACIÓN DEL DUCTO	
Súper intendente de construcción	1
Radiólogo	1
Topógrafo	1
Ayudante de topógrafo	1
Peones	4
Soldadores	1
Ayudantes	1

PERSONAL	CANTIDAD
PERSONAL PARA LA INSTALACIÓN DEL DUCTO	
Maestro de obra	1
Ayudante de obra	2
Choferes	1
Residentes	1
Supervisor de obra	1
OFICINAS	
Contador	1
Ingeniero de compras	1
Almacenista	1
TOTAL	19

Clase de localización

En base al criterio de la **NOM-003-ASEA-2016** apartado 5.1.1.1.1. se ha definido para diseño una **Localización Clase 3** desde el punto de interconexión hasta el final del ducto previendo condiciones futuras. De acuerdo a dicho documento se considera **Clase 3** el área unitaria que cuenta con cuarenta y seis construcciones o más para ocupación humana.

Corrida de diablos de limpieza

Después de que se haya descendido una sección de tubería, que se haya realizado el relleno de la zanja se debe correr un émbolo de polietileno (diablo de limpieza o polypig), impulsado por aire comprimido a través de la sección para limpiar la línea y verificar si hay obstrucciones tales como escorias o rebabas de la soldadura, basura o animales muertos. El diablo debe tener un diámetro igual al 95% del diámetro interior de la parte con pared más gruesa, y se deben hacer correr hasta que la línea sea considerada totalmente despejada.



Figura II.51. Fotografía ilustrativa de diablos de limpieza
Fuente: propiedad de Consumidora Industrial Otay

Prueba hidrostática

A la **tubería de** para distribución de hidrocarburos gaseosos, se le probará hidrostáticamente antes de entrar en operación. Esta prueba consiste en presurizar la tubería en tramos, llenándolos de agua a una presión como mínimo 1.5 veces superior (para Clase 3) a la que tendrá que soportar cuando empiece a circular el gas, para verificar su resistencia y comprobar que no existe ninguna fuga.

El agua para utilizar deberá ser neutra y libre de partículas en suspensión que no pasen por una malla de 100 hilos por pulgada.

Debido a que el gasoducto fue diseñado para una **clase de localización 3**, el ducto deberá ser probado hidrostáticamente a 150 psig durante 24 horas para la tubería de acero.

Por tratarse de tubería nueva que nunca ha estado en contacto con ningún tipo de producto químico, **el agua que ha sido utilizada en la prueba hidrostática no requiere de ningún tipo de tratamiento**, por lo que es práctica común a nivel internacional el darle la disposición que se desee (disponerla en cuerpos de agua, utilizarla para riego, etc.), ya que no se modificaron sus características fisicoquímicas originales durante la Prueba, con la finalidad de constatar dicha situación y antes de realizar su disposición se realizarán los análisis de acuerdo a la NOM 001 SEMARNAT 1996, Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales

Otro aspecto a tener en cuenta es la carga y descarga del agua en la tubería durante la prueba cuando es tomada y devuelta. En ese caso se deberá controlar la erosión ante la fuerza de descarga para lo cual deben diseñarse amortiguadores de energía del fluido y tener en cuenta que el máximo caudal que puede ser extraído del curso de agua es el 10 % del mismo, etc.

Para la prueba de fugas del tanque odorizador, se utilizará nitrógeno a una presión de 150 PSI. Se verifica la existencia de fugas en toda la estación de Medición y regulación Protección contra la Corrosión.

La tubería de acero que conduce gas natural está expuesta a los efectos de la corrosión externa (destrucción del metal por la acción electroquímica de ciertas sustancias) como consecuencia del proceso electroquímico que ocasiona el flujo de iones del Metal de la tubería al electrolito que la rodea. Para reducir este efecto, es necesario ejercer un control de los factores que influyen en el proceso de corrosión, donde la adecuada selección del material de la tubería y la aplicación de los recubrimientos son los primeros Medios utilizados para evitar dicho daño. La función del recubrimiento es aislar la superficie Metálica de la tubería de los agentes agresivos que estén presentes en el medio que la rodea.

La protección que se instalará para evitar la corrosión de las tuberías y de la estación de Medición y regulación será de dos tipos: Mecánica y catódica.

Protección Mecánica:

Para el control de corrosión externa, la tubería cuenta con un recubrimiento epóxico, cumpliendo con las especificaciones de la Asociación Nacional de Aplicadores de Recubrimientos de Tubería (National Associated of Pipe Coating Applicators, NAPCA) y será realizado en planta del fabricante (página Web: <http://www.napca.com>), sólo se cubrirán en el sitio los accesorios y las soldaduras de campo.

Toda la tubería de acero requiere protección contra la corrosión, por lo que requiere protección Mecánica y protección catódica. En el caso de la tubería aérea de la Estación de Medición y regulación se protegerá con un primario y acabado adecuados para el ambiente de la zona. La caseta es prefabricada y serán pintada en la planta del fabricante.

La protección que se instalará para evitar la corrosión de las tuberías expuestas en el área de la estación de Medición y regulación será Mecánica.

Sistema de protección anticorrosiva

Tabla 31. Especificaciones de protección anticorrosiva

	Especificación
Tubería aérea	Sand blast a Metal blanco SSPC-SP 10 Primario Acabado
Transición tubería aérea-enterrada	RAM-100 Recubrimiento epóxico de altos sólidos
Tubería enterrada	Fusión Bond Epoxic (FBE) de la Asociación Nacional de Aplicadores de Recubrimientos de Tubería (National Associated of Pipe Coating Applicators) recubierto en fábrica
Uniones soldadas enterradas y reparaciones	Sistema de cintas Mecánica y anticorrosiva POLIKEN

Protección catódica

El sistema de distribución está conformado por solo tubería de polietileno, por lo que no requiere de protección catódica. Sin embargo, se instala un ánodo de sacrificio y una toma de potencial en la garza de entrada a la EMR de cada usuario para proteger y monitorear el segmento de tubería de acero que queda enterrado. La EMR queda aislada por medio de juntas Micarta.

A continuación, se muestra la memoria de cálculo referente a la protección catódica.

Aterrizajes

Todos los equipos de las EMR de los usuarios, estará debidamente aterrizados para evitar descargas por electricidad estática.

Señalizaciones

Durante los trabajos de construcción, se utilizarán diferentes tipos de señalizaciones, con el propósito de salvaguardar la integridad física de los trabajadores, la población y vehículos que transiten en **las zonas de construcción**

Señalamientos

Conforme a la **NOM-003-ASEA-2016**, se contempla la colocación de señalamientos de advertencia en el campo y avisos de tipo informativo, restrictivo y preventivo durante todas las etapas del proyecto, con el fin de garantizar que el equipo e infraestructura en general y personal que transite no sea dañado debido a carencias de información. Los avisos deben indicar el nombre del regulado y los números telefónicos de contacto para caso de emergencias. El regulado debe acordonar el área para prevenir al público en general sobre riesgos de accidentes.



Figura II.53. Fotografía ilustrativa de Señalizaciones

Fuente: propiedad de Consumidora Industrial Otay

Los avisos incluyen la colocación de postes, mediante los cuales se informa al público de la existencia de la tubería y de las acciones que deben evitarse, además del teléfono de emergencia de la compañía, para que den aviso en el caso de presentarse una situación que ponga en peligro la integridad de las personas y de sus bienes.

Los **señalamientos de ubicación de la tubería de distribución** serán instalados antes y después de cada cruzamiento, en otros puntos designados por la empresa, y sobre el eje del ducto a lo largo de su trayectoria señalando la **franja de desarrollo**, cada 500 M de acuerdo con la **NOM-003-ASEA-2016** o donde haya puntos de inflexión que ayuden a visualizar la trayectoria de la tubería.

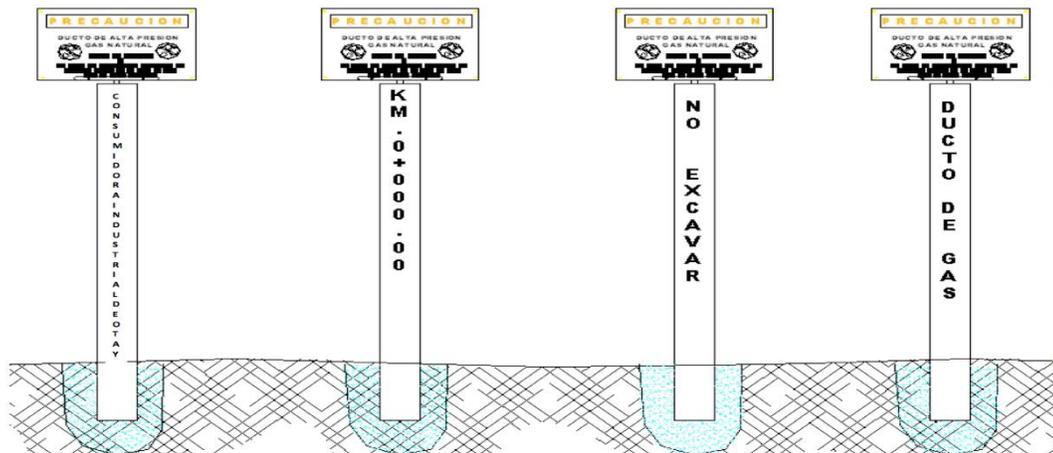


Figura II.54. Esquema de las 4 caras de un poste de señalización tipo, de concreto armado.

Fuente: propiedad de Consumidora Industrial Otay

Se deben instalar las señales necesarias para localizar e identificar la tubería de distribución, así como indicar la distancia del marcador a la tubería y donde se requiera, delimitar la **franja de desarrollo** y reducir consecuentemente la posibilidad de daño o interferencia.

El tamaño y características del letrero del señalamiento, cumplirá con lo especificado en la **NOM-003-ASEA-2016** párrafo 6.1.

Se contará con señalamientos adecuados de acuerdo con la **NOM-003-ASEA-2016**, donde se indique claramente que se trata de una tubería de gas a alta presión, e incluirán un número de atención de emergencias que operará 24 horas.

Los anuncios o señalamientos contarán con postes de concretos permanentes de aproximadamente 2 m de altura, enterrados a 40 cm por lo que la altura efectiva es de 1.60 m, localizados sobre el eje del trazo de la red, así como a ambos lados del derecho de vía en el cruce de las avenidas principales. La separación entre uno y otro es de 100 a 200 m, de acuerdo a como se considere necesario, ya que no se tiene definida una distancia estándar.

Las dimensiones que empleamos para los señalamientos son de 14" x 10" (35.5 x 25 cm.), y las letras tienen un tamaño definido de 25.4 mm de alto x 6 mm de ancho, para "Tubería de Alta Presión", "Gas Natural". El color empleado es fondo amarillo y letras negras.

Los señalamientos serán de lámina galvanizada calibre 18, impresos en ambos lados con rotulación amarilla de alta resistencia y pictogramas y textos en color negro indeleble, utilizando letra de molde y ocupando un mínimo de proporción de 60 a 70% del área asignada. El color contrastante y el color de seguridad cumplen con lo establecido en la **NOM-STPS-026-2008**.



Figura II.55. Fotografía ilustrativa de colocación de poste de señalización tipo, de concreto armado.

Fuente: propiedad de Consumidora Industrial Otay



Figura II.56. Diagrama de señalización tipo

Fuente: propiedad de Consumidora Industrial Otay

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

Por otro lado, en el área de la válvula de usuario se colocarán en lugares visibles, señalamientos informativos y restrictivos como:

- Gas que se manejará
- Nombre del regulado
- Número telefónico de emergencia
- Identificación del área de la válvula
- Señalamiento de **Precaución material inflamable**
- Prohibido generar llama abierta e introducir objetos incandescentes
- Prohibido utilizar teléfonos celulares
- No excavar y prohibido el paso

Limpeza Final

La tarea de limpieza normalmente es la etapa final del proceso de construcción. En este paso, se deben retirar todos los elementos sobrantes en la servidumbre de tendido de tuberías (escombros, desechos metálicos, estructuras auxiliares, etc.).

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

Limpieza y restitución del terreno

Una vez instalada y probada la tubería, vuelven a entrar en acción las máquinas excavadoras, pero esta vez para devolver al terreno su aspecto original. El respeto al medio ambiente es una constante de **“CONSTRUCCIÓN DEL DUCTO DE DISTRIBUCIÓN DE GAS NATURAL J&Y FOAM ”** durante todas las fases de la construcción de gasoductos.

Como todos los proyectos anteriores, el proyecto incluye un documento de medidas correctivas en materia de impacto ambiental, que recoge las acciones se deben realizar para evitar daños medioambientales.

Todo ello permite que pocos meses después de acabar las obras, las únicas huellas de la construcción sean unos pequeños postes amarillos que se colocan sobre el terreno para indicar a los equipos de mantenimiento y al público en general, dónde está la tubería que transporta el gas natural, sin dejar ni rastro.

El sitio de ubicación del proyecto se encuentra en una urbana, que cuenta con todos los servicios: energía eléctrica, telefonía, alumbrado, agua potable, drenaje, carreteras, caminos, transporte público, red de gas natural, etc., por lo que, para el presente proyecto, no se requiere ninguno de los servicios antes señalados.

natural, etc., por lo que, para el presente proyecto, no se requiere ninguno de los servicios antes señalados.

Odorizante

Con el fin de facilitar la detección de fugas de gas en el sistema, el gas que será adquirido a **TGB se le agregará Mercaptano por medio de un odorizador** que permite detectar fugas de gas Mediante el olfato.

Etapas Actual	Etapas Prospectas
Peerless 57 Gal capacidad Por goteo	Odorizador por inyección YZ

El flujo de gas de la línea principal se hace pasar por una placa de orificio para crear una diferencial de presión tal que permita que un flujo de gas proporcional a la caída de presión pase a través del odorizador y dicho gas absorba odorante. La uniformidad de la odorización depende de mantener la proporción establecida en un amplio rango de condiciones de flujo de la línea principal, esto se logra Mediante la instalación de una válvula de precisión a la entrada del odorizador, los cambios de presión de la línea principal se pueden compensar fácilmente Mediante el ajuste dicha válvula. El diseño Peerless de “contacto total” asegura la completa odorización del gas antes de la reinyección a la línea principal. El proceso de odorización se lleva a cabo cuando el gas entra en contacto con la superficie odorante, en donde tiene lugar la absorción inicial, antes de abandonar

el odorizador se efectúa la odorización completa a medida que la corriente de gas pasa por el área de "Contacto total".

Puntos de Monitoreo:

Los puntos más lejanos de la red: EMR J&Y Foam

Control de la Corrosión.

El sistema de distribución está conformado por solo tubería de polietileno, por lo que no requiere de protección catódica. Sin embargo, se instala un ánodo de sacrificio y una toma de potencial en la garza de entrada a la EMR de cada usuario con el fin de proteger contra la corrosión, por lo que se tiene previsto brindar protección Mecánica Mediante recubrimientos para las tuberías superficiales, y la máxima eliminación de los elementos corrosivos en el gas, con el fin de proteger y monitorear el segmento de tubería de acero que queda enterrado. La EMR queda aislada por medio de juntas Micarta.

Dentro del programa de mantenimiento, Mensualmente se revisa el estado de la pintura de la tubería que se ubicará en el área de la válvula de entrega.

Con el fin de proteger contra la corrosión, se tiene previsto brindar, protección Mecánica Mediante recubrimientos para las tuberías superficiales, y la máxima eliminación de los elementos corrosivos en el gas, con el fin de prevenir la corrosión interior de las tuberías.

Durante esta etapa además de implementar lo anteriormente descrito se realizará el cumplimiento del apartado 8 de la **NOM-003-ASEA-2016**.

Descripción de obras asociadas al proyecto

El proyecto no incluye ninguna obra asociada.

Utilización de explosivos

No se requiere el uso de explosivos en ninguna etapa del proyecto

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

Se generarán materiales producto de la excavación de la zanja donde se colocará el gasoducto, aunque éste se reutilizará para el relleno de la misma una vez instalado el gasoducto.

En el tendido y soldado de la tubería se generarán pequeños pedazos de tubería, soldadura y recubrimiento, envases y embalajes de los materiales utilizados. Estos residuos serán enviados a reciclaje Mediante la disposición adecuada con una empresa autorizada.

Los residuos sólidos urbanos serán enviados al relleno sanitario local. La generación per-cápita por trabajador se estima en 1.2 Kg/empleado/día aproximadamente. Sin embargo, cabe señalar que, el personal se retirará del lugar de las obras en los horarios estipulados para tomar sus alimentos, dirigiéndose a las zonas aledañas para el consumo de sus alimentos y, en caso de hacerlo *in situ*, la generación de residuos será menor y la empresa contratista será responsable del manejo adecuado de los residuos hasta su disposición.

En lo referente a los residuos peligrosos que se generarán por el uso de maquinaria pesada siendo aceites lubricantes gastados, estopas o trapos impregnados con aceite, envases y embalajes de productos químicos, éstos serán almacenados, en contenedores adecuados, en un área de transferencia provisional, la cual contará con contención secundaria para evitar un posible derrame. Se identificarán debidamente, de acuerdo con la normatividad y se dispondrán mediante una empresa autorizada para su transporte y disposición final. Los manifiestos serán manejados conforme a la normatividad aplicable.

Los residuos generados en la etapa de operación y mantenimiento son:

- 1.- Residuos de pigmentos base cromo y base de plomo.
- 2.- Felpas impregnadas de pigmentos de cromo y plomo.
- 3.- Cartuchos internos de filtros impregnados con sólidos e hidrocarburos.
- 4.- Baterías plomo-ácido usadas.
- 5.- Baterías alcalinas usadas.
- 6.- Aceite lubricante.
- 7.- Sólidos de mantenimiento (grasas).
- 8.- Sólidos de mantenimiento (estopas, trapos, felpas impregnadas con hidrocarburos).
- 9.- Sólidos (suelos impregnados con hidrocarburos).

Las posibles emisiones a la atmósfera por combustión se deberán al uso de maquinaria y equipos para la excavación de la zanja, así como camiones empleados, para lo cual, se considerará como medida preventiva, la exigencia a las empresas contratistas del buen estado tanto de la maquinaria como del equipo, los cuales deben estar bajo las condiciones que marca la normatividad vigente.

Se generarán aguas residuales producto del empleo de los baños portátiles que se instalarán en la etapa de construcción, tanto la limpieza como el manejo de los desechos será realizados por la empresa que se contratará para el servicio de renta de baños portátiles.

En lo referente a descarga de aguas, se utilizará agua cruda para la prueba hidrostática, la cual será descargada sobre el terreno, una vez comprobado que el agua, producto de estas pruebas, este dentro de los parámetros permisibles para su descarga en cumplimiento a la NOM 003-ASEA-2016.

La clasificación de los residuos que se generarán en las etapas de construcción y operación del gasoducto se realizará de acuerdo con la normatividad vigente aplicable.

NORMA OFICIAL EXICANA NOM-052-SEMARNAT-2005, QUE ESTABLECE LAS CARACTERÍSTICAS, EL PROCEDIMIENTO DE IDENTIFICACIÓN, CLASIFICACIÓN Y LOS LISTADOS DE LOS RESIDUOS PELIGROSOS.

Tabla 32. Códigos de peligrosidad de los residuos (CPR).

Características	Código de Peligrosidad de los Residuos (CPR)
Corrosividad	C
Reactividad	R
Explosividad	E
Toxicidad	T
Ambiental	Te
Aguda	Th
Crónica	Tt
Inflamabilidad	I
Biológico-Infecioso	B

Se estima la generación de los siguientes residuos en cada una de las etapas del proyecto:

Tabla 33. Estimado de generación de residuos por etapa del proyecto

	Tipo de residuo	Volúmenes Aproximados por etapas
Preparación del sitio y Construcción	Vegetación herbácea	1 m ³
	Aceites lubricantes gastados	10 L
	Estopas o trapos impregnados con aceite	0.1 m ³
	Envases y embalajes de productos químicos	0.4 m ³

10 Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos sólidos urbanos

Los residuos sólidos urbanos serán restos de alimentos de los trabajadores, envolturas, para lo cual se colocarán contenedores adecuados para el almacenamiento, serán dispuesto diariamente para evitar la generación de fauna nociva.

El municipio de Tijuana Cuenta con un relleno sanitario Autorizado próximo a la zona del proyecto

Tabla 34. Rellenos Sanitarios Autorizados

Nombre	Ubicación
RELLENO SANITARIO VALLE DE LAS PALMAS	Fraccionamiento Valle de las Palmas, Valle de las Palmas, B.C.

Para el caso de los residuos sólidos urbanos generados durante las obras pertinentes a la construcción del gasoducto se definió como lugar para su disposición el Relleno Sanitario Valle De Las Palmas (Fig. II.74).

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

Residuos de manejo especial

Consistirán en pedacería de tubería de acero, cartón de empaques, plástico de embalaje y madera de empaque, estos residuos se contendrán en un contenedor metálico para evitar una afectación al suelo. Los materiales que sean factibles de reutilizar serán seleccionados por la empresa contratista para su manejo y, el resto de los materiales serán vendidos a empresas locales para su reciclamiento.

Para el caso de los residuos de manejo especial, Baja California cuenta con un registro de prestadores de servicios Ambientales – Julio 2020 donde se pueden consultar que prestadores pueden manejar dichos residuos, así como los datos propios de ellos. Este registro se puede consultar en el **Anexo II.09**.

Residuos peligrosos

De acuerdo a lo establecido en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y su Reglamento. Se colocarán un área de transferencia temporal para la contención de los residuos peligrosos, la cual contará con una charola para la contención de posibles derrames; los residuos serán separados con base a su peligrosidad, como especifica la NOM-052-SEMARNAT-2005, y se identificarán indicando la fecha de ingreso a esta área.

Es necesario mencionar que los residuos se dispondrán al final de la construcción del gasoducto, debido a que no rebasarán los 6 meses de almacenamiento y será una única disposición, por lo que se contratará a una empresa transportista autorizada, así como una para la disposición final, en caso de que los residuos vayan a un centro de acopio, se les solicitará el manifiesto de destrucción de los residuos.

Para el caso de los residuos peligrosos, igual que con los residuos de manejo especial, Baja California cuenta con un registro de prestadores de servicios Ambientales donde se pueden consultar que prestadores pueden manejar dichos residuos, así como los datos de contacto.

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

Se realizó la vinculación con los siguientes ordenamientos jurídicos aplicables

VINCULACIÓN JURÍDICA CON LA CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS CONCORDANCIA JURÍDICA CON LAS LEYES FEDERALES Y GENERALES

Ley de Planeación

Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente

Ley General de Vida Silvestre

Ley de los Órganos Reguladores Coordinados en Materia Energética

Ley General de Bienes Nacionales

Ley de Aguas Nacionales

Ley General de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano

Ley General de Protección Civil

Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos

Ley de Hidrocarburos

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

Hidrocarburos

Ley General de Cambio Climático

PLAN NACIONAL DE DESARROLLO 2019-2024

PROGRAMA SECTORIAL DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES 2020-2024.

CONCORDANCIA CON LOS REGLAMENTOS FEDERALES APLICABLES

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

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

Reglamento para el Transporte Terrestre de Materiales y Residuos Peligrosos

Reglamento para la Protección del Ambiente contra la contaminación originada por la Emisión de Ruido

Reglamento Federal de Seguridad y Salud en el Trabajo

Reglamento de la Ley de Hidrocarburos

Reglamento de las actividades a que se refiere el Título Tercero de la Ley de Hidrocarburos

Convenio 169 Sobre Pueblos Indígenas y Tribales en Países Independientes

CONCORDANCIA JURÍDICA CON LAS NORMAS OFICIALES MEXICANAS, NORMAS MEXICANAS, NORMAS DE REFERENCIA Y ACUERDOS NORMATIVOS

VINCULACIÓN CON NORMATIVIDAD EMITIDA POR LA AGENCIA DE SEGURIDAD, ENERGÍA Y AMBIENTE (ASEA).

Disposiciones Administrativas de Carácter General (DACG) que establecen los lineamientos en materia de Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y Protección al medio Ambiente (SASISOPA), para las etapas de cierre, desmantelamiento y/o abandono de instalaciones del sector hidrocarburos.

Disposiciones Administrativas de Carácter General (DACG) que establecen los lineamientos que se deben cumplir, en el diseño, construcción, pre-arranque, operación, mantenimiento, cierre, desmantelamiento y abandono, para las instalaciones y operaciones de trasvase asociadas a las actividades de transporte y/o distribución de hidrocarburos y/o petrolíferos, por medios distintos a ductos.

Disposiciones Administrativas de Carácter General (DACG) que establecen los lineamientos para el requerimiento mínimo de los seguros que deberán contratar los regulados que realicen las actividades de transporte, almacenamiento, distribución, compresión, descompresión, licuefacción, regasificación o expendio al público de hidrocarburos o petrolíferos.

Disposiciones Administrativas de Carácter General (DACG) que establecen los lineamientos para la elaboración de los protocolos de respuesta a emergencias en las actividades del Sector Hidrocarburos

Disposiciones Administrativas de Carácter General (DACG) que establecen los lineamientos en materia de seguridad industrial, seguridad operativa y protección al medio ambiente para realizar las actividades de reconocimiento y exploración superficial, exploración y extracción de hidrocarburos.

Procedimiento para la supervisión y vigilancia de las Normas Oficiales Mexicanas en materia de Petrolíferos, Gas Licuado de Petróleo y Gas Natural, sujetas a la observancia por parte de los regulados titulares de los permisos de transporte por medios distintos a ductos de Gas Licuado de Petróleo, así como de Distribución y Expendio al Público de Petrolíferos, Gas Licuado de Petróleo y Gas Natural.

VINCULACIÓN CON ORDENAMIENTOS JURÍDICOS ESTATALES

Constitución Política del Estado Libre y Soberano de Baja California

Ley de Planeación para el Estado de Baja California

Plan Estatal de Desarrollo del Estado de Baja California 2020-2024

Ley de Protección al Ambiente para el Estado de Baja California

Reglamento Interno de la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología Municipal De Tijuana, Baja California

Ley de Prevención y Gestión Integral de Residuos para el Estado de Baja California

Ley de Protección Civil y Gestión Integral de Riesgos del Estado de Baja California

VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS MUNICIPALES

Plan Municipal de Desarrollo 2020-2021. Municipio de Tijuana, Baja California.

Reglamento de Protección Civil del Municipio de Tijuana, Baja California

Reglamento de Zonificación y Usos del Suelo del Centro de Población de Tijuana, Baja California

VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS TERRITORIALES

El presente Proyecto se vincula con la UAB 10.32, específicamente con la UAB 1 el Gasoducto no se contraponen con ninguna de las estrategias establecidas en el Grupo I: Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del territorio, ya que el uso de suelo donde se desarrolló el proyecto es de carácter Urbano

Sin embargo, va de la mano con las estrategias del Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana y Grupo III. Dirigidas al fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional, debida a que promueve la infraestructura y el equipamiento urbano, así como el desarrollo social mediante el fomentar el desarrollo de capacidades para el acceso a mejores fuentes de ingreso.

Programa de Ordenamiento Ecológico del Estado de Baja California

El Programa de Ordenamiento Ecológico del Estado de Baja California (POEBC) como instrumento regulador e inductor de la política ambiental que contribuya a la toma de decisiones en materia de planificación del uso del suelo y de gestión ambiental de actividades productivas en el territorio, contribuyendo al aprovechamiento sustentable y la conservación de los recursos naturales.

Es importante cumplir con los programas de ordenamiento que se encuentren vigentes al momento de desarrollar el proyecto.

Si el área del proyecto se desarrolla dentro de la unidad de gestión ambiental dos específicamente en la unidad de gestión ambiental dos punto a que abarca el municipio de Tijuana lugar donde se ubicará el proyecto

El desarrollo del proyecto no se contraponen a los criterios de regulación ecológica establecidos por este ordenamiento.

Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Pacífico Norte

El proyecto incide sobre la UGA T01 NBC

Clave de UGA	Nombre de UGA	Tipo	Estrategias Ecológicas	Criterios Ecológicos
T01-NBC	Terrestre 1, Norte de Baja California	Terrestre	EA01, EA02, EB04, EB14, EB15, EC08, ES1, ES6	CA02, CA04, CA05, CA08, CA09, CA10, CA11, CA13, CB01, CB02, CB03, CB04, CB05, CB06, CB07, CB08, CB13, CC04, CC05, CS02, CS05, CS06, CS07

El desarrollo del proyecto no se contrapone a las estrategias ecológicas y criterios ecológicos establecidos en este ordenamiento.

Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Tijuana, B.C.

De acuerdo con el POELT, y como se observa en la Figura III.07 UGA's definidas para el Municipio de Tijuana y el SA. El SA abarca las Unidades de Gestión Ambiental 13 y 24,

Se realizó la vinculación con cada una de las estrategias definidas para las Unidades de gestión en las que incide el proyecto, el cual no se contrapone a las mismas.

De acuerdo con el Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Tijuana (POELT), en el municipio de Tijuana, aproximadamente el 34.9% de su extensión territorial se encuentra urbanizado. Como podemos observar en la Figura III.08 Uso de suelo y el SAR, mayor parte del SAR se encuentra urbanizado, se muestra la presencia de un cuerpo de agua que corresponde a la presa Abelardo L. Rodríguez y en la zona sur y suroeste hay presencia de suelo natural.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR INDUSTRIA DEL PETRÓLEO
 PROYECTO "CONSTRUCCIÓN DE DUCTO DE DISTRIBUCIÓN DE GAS NATURAL J&Y FOAM"
 RESUMEN EJECUTIVO

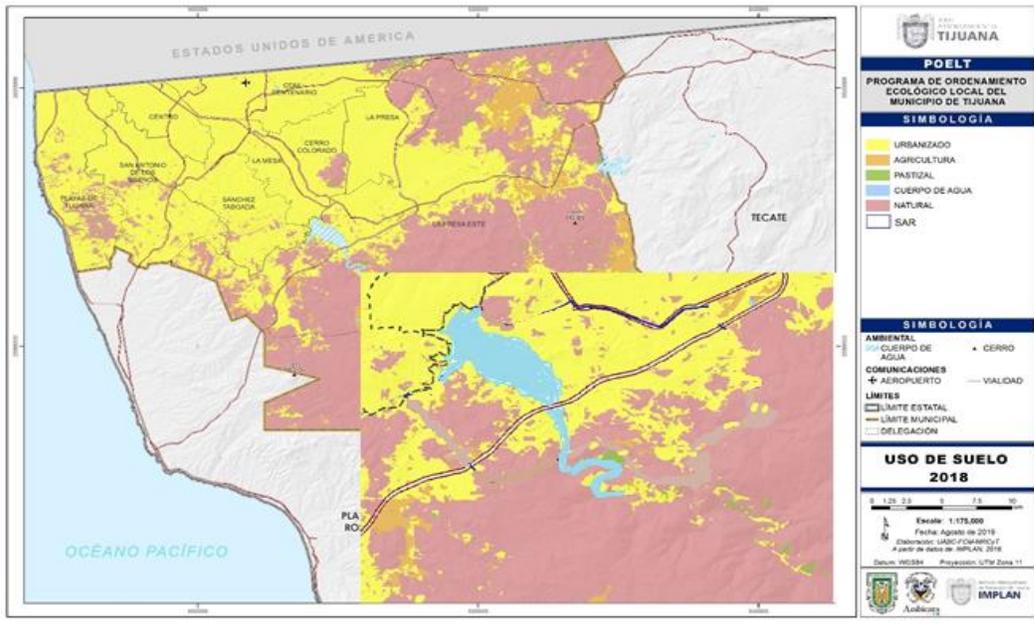


Figura 0.081 Uso de suelo y el SAR
 Fuente: Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Tijuana, 2019.

En la Figura Uso de suelo y el SP, se muestra el uso de suelo que establece el POELT y el trazo del proyecto; la mayor parte del trazo cae en suelo urbanizado y sólo 350 m aproximadamente están situados en suelo natural.

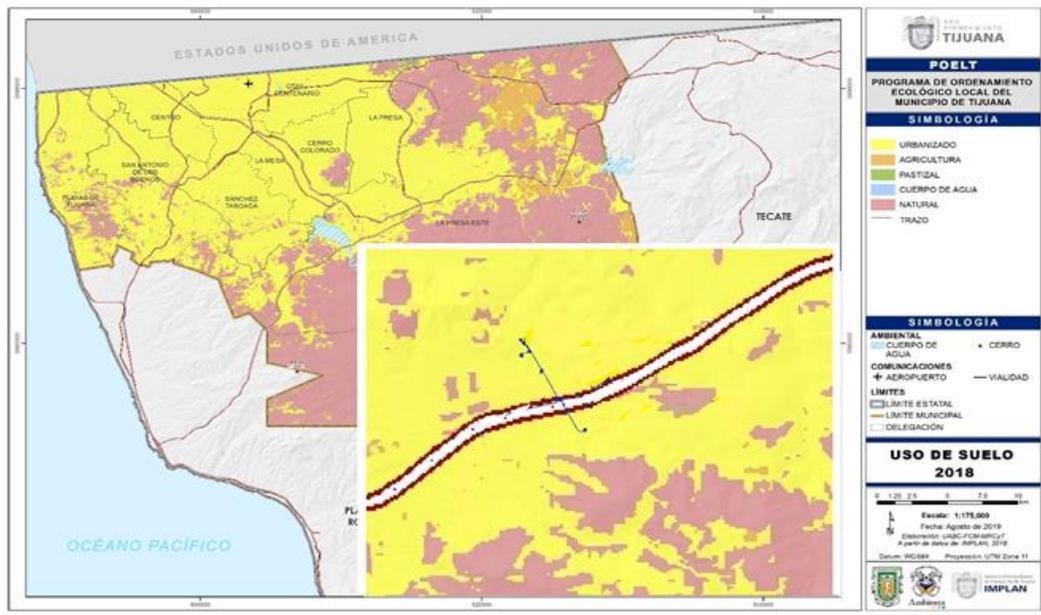


Figura 0.09 Uso de suelo y el SP
 índice de aptitud industrial

De acuerdo con el POELT, por medio de una evaluación a la zona rural y urbana de manera diferenciada se determinaron las zonas con alto potencial para el desarrollo de actividades industriales y se identificaron mediante el Índice de Aptitud del Sector Industrial (IAInd), que considera atributos ambientales definidos en el Taller de Participación Pública, tales como, capital humano, infraestructura (ejes carreteros) y degradación ambiental. De acuerdo con esto, la mayor parte del trazo está situado en zonas con muy alto y alto índice de aptitud industrial, y en zona con índice medio de aptitud.

Programa Hídrico Regional Visión 2030

En el marco del Sistema Nacional de Planeación Hídrica, se formuló el Programa Hídrico Regional Visión 2030 de la Región Hidrológico-Administrativa I Península de Baja California, el cual se sustenta en sólidos estudios técnicos prospectivos, en el conocimiento de la problemática regional y en un proceso participativo de los actores involucrados en la gestión del agua.

Considera la visión de la Agenda del Agua 2030 que permitirá lograr la sustentabilidad del recurso hídrico en la cuenca, con objeto de entregar a la siguiente generación: ríos limpios, cuencas y acuíferos en equilibrio, cobertura universal de agua potable y alcantarillado, y asentamientos seguros frente a inundaciones catastróficas.

Este programa señala los retos, estrategias y acciones que permitirán hacer realidad la Agenda del Agua 2030 en el ámbito regional. Además, integra un catálogo de proyectos que respaldan las inversiones en el sector hídrico y orientan las acciones para lograr el desarrollo sustentable y la gestión integrada de los recursos hídricos.

El programa se concibe como un instrumento participativo, normativo y adaptativo. Su integración se logró con la participación de todos los actores que están involucrados en la administración, manejo y gestión de los recursos hídricos de la región, por lo que su propia naturaleza demanda que tanto los resultados del Programa Hídrico de la Región como de la propia Agenda del Agua 2030 se estén revisando y evaluando periódicamente. El documento gira en torno a los ejes:

Cuencas y acuíferos en equilibrio

Entre los objetivos tenemos

- Asegurar el equilibrio de cuencas y acuíferos, mediante la reducción del consumo, del desperdicio y de las pérdidas de agua en todos los usos
- Aprovechar el potencial de los recursos hídricos para la generación de empleos, mediante la producción sustentable de alimentos, energía, bienes y servicios.

Ríos Limpios

- Rehabilitar la calidad del agua en cauces, vasos, acuíferos y playas, y contribuir a rehabilitar los ecosistemas en las cuencas.

Cobertura universal

- Asegurar el acceso apropiado a toda la población, especialmente a la vulnerable, a servicios de calidad de agua potable, alcantarillado y saneamiento.

Asentamientos seguros frente a inundaciones catastróficas

- Reducir los riesgos y mitigar los efectos provocados por fenómenos naturales extremos y el cambio climático.

Acciones transversales

- Mejorar la eficacia en la gobernabilidad regional de los recursos hídricos y naturales asociados.
- Gestionar los recursos financieros suficientes y oportunos para el Programa Hídrico Regional.

Región Hidrológico-Administrativa I de la Península de Baja California

La Región Hidrológica Administrativa I (RHA I) Península de Baja California se ubica en el extremo noroeste de la República Mexicana entre los paralelos 22°52'13" y 32°34'18" latitud norte y los meridianos 109°57'43" y 117°07'30" longitud oeste, precisamente en la denominada Península de Baja California, cubriendo 145, 344 Km² de extensión continental entre los estados de Baja California y Baja California Sur, así como la zona agrícola del Municipio de SAN Luis Río Colorado del Estado de Sonora.

La RHA I tiene asociadas superficies delimitadas de forma natural, política y administrativa. La región se divide principalmente en siete regiones hidrológicas, como se observa en la Figura III.10 Regiones hidrológicas Administrativas en la Región Hidrológica Administrativa I, además incluye una pequeña área de la región hidrológica Sonora Norte.

El SA está situado en la Región Hidrológica B.C. Noroeste, que tiene una superficie de 26, 876.87 km² y se divide en 16 cuencas hidrológicas. El municipio de Tijuana abarca el 0.8% de la RHA.

El Programa Hídrico Regional Visión 2030 presenta como acciones estructurales en la RHA I enfocarse en conservar, rehabilitar y construir obras para el control de inundaciones principalmente para el control de avenidas, infraestructura urbana para protección de poblaciones y realizar acciones de desazolve y rectificación de cauces, todo ello con una inversión del orden de los 2,355 millones de pesos.

Vinculación:

El presente proyecto se encuentra dentro del Estado de Baja California, de acuerdo con el Programa Hídrico Regional Visión 2030, el proyecto pertenece a la Región Hidrológico-Administrativa I Península de Baja California, esta región no contempla obras importantes en materia hidráulica, el documento menciona que la región no presentará brecha hídrica para el 2030, por lo que no mostrará inestabilidad según la visión hacia el año 2030.

cabe señalar que el proyecto Manifestación de Impacto Ambiental Particular con Riesgo para el proyecto no tendrá influencia sobre el recurso agua, sin interferir con la infraestructura existente ni con los flujos hídricos naturales, contemplando las medidas para salvaguardar la dinámica de los escurrimientos en la zona; otro rasgo que se debe señalar es el estado de conservación del área de influencia y el Sistema Ambiental Particular, como se menciona en el Capítulo IV el área donde se pretende insertar el proyecto se encuentra modificado previamente en sus condiciones ambientales debido a actividades humanas, es así que el trazo será paralelo a algunas vialidades existentes aprovechando derechos de vía de trazos carreteros y caminos existentes como una forma de absorber los impactos ambientales dentro del entorno urbano sin sobrepasar los límites del derecho de vía.

Áreas Naturales Protegidas de competencia Federal, Estatal y Municipal

Vinculación: de las áreas protegidas a nivel nacional ninguna está cerca del área de la influencia del proyecto en las.

Sitios Ramsar

En el área de proyecto no se encuentran sitios Ramsar, el más cercano es el Estero Punta Banda se localiza a 84.5 km en Dirección SSE, seguido de Laguna Hanson ubicado a 105.2 km en dirección SE.

AICAS

El sitio del proyecto no incide en AICAS la más cercana se encuentra a 33.7 km denominada Islas Coronado en dirección OSO en la Opción A.

Conclusiones

El proyecto en términos generales de diseño, preparación del sitio y construcción, se introduce en el marco legal y normativo del sector energético del país, por lo que no se contrapone con ninguno de los instrumentos de política ambiental aplicables.

Se encuentra vinculado de manera estricta y obligado a cumplir con Legislación, las Normas de la Secretaría de Energía y Disposiciones administrativas de carácter general, referentes al manejo y distribución de gas natural, por lo tanto, queda bajo la jurisdicción de La Agencia de Seguridad, Energía y Ambiente.

IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL PARTICULAR Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO

IV.1.1. Delimitación del Sistema Ambiental Particular Particular (SAP)

Sistema Ambiental Particular

El presente Sistema Ambiental Particular se delimitó a partir de un análisis de cartografía digital obtenida de Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de Biodiversidad (CONABIO), para el análisis se realizó la técnica de superposición de las cartas temáticas en el Software ArcGIS 10.1, y las capas se tratan con Datum WGS 84 y sistema de coordenadas Universal Transversal Mercator Zona 11 N.

La Guía para elaboración de Manifestación de Impacto ambiental en su modalidad Particular indica que para delimitar el área de estudio se utilizará la regionalización establecida por las Unidades de Gestión Ambiental del Ordenamiento Ecológico.

De acuerdo con el Sistema de Evaluación Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental (SIGEIA), el área del proyecto se localiza en la Unidad de Gestión Ambiental No. 2, polígono 2.a, sin embargo la extensión de dicho polígono es demasiado amplia con respecto a la extensión del proyecto en cuestión.

De acuerdo con, lo manifestado en el Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Tijuana se tiene el proyecto tiene incidencia en la Unidades de Gestión Ambiental 24 y 13, sin embargo la superficie de estas Unidades de Gestión es demasiado amplia con respecto a la extensión del proyecto en cuestión.

Un Sistema Ambiental Particular puede ser definido como un conjunto de elementos que interactúan y son interdependientes, de forma tal que las interrelaciones pueden modificar a uno o a todos los demás componentes del sistema dentro de la región en donde se va a desarrollar el Proyecto. Esto implica que la forma de actuar de un sistema no es predecible mediante el análisis de sus partes por separado, sino que la estructura del sistema es lo que determina los resultados. Para la delimitación del Sistema Ambiental Particular (SAP) del Proyecto, es importante considerar que las actividades humanas se desarrollan en ecosistemas que pueden definirse como sistemas funcionales estructurados jerárquicamente, formados por almacenes y flujos de materia y energía manifestándose a distintas escalas temporales y espaciales.

Con base en lo anterior y en la descripción empleada en la guía para la elaboración de manifestaciones de impacto ambiental publicada por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (2002), donde se define al sistema como "el espacio finito definido con base en las interacciones entre los medios abiótico, biótico y socioeconómico de la región donde se pretende establecer el proyecto, generalmente formado por uno o varios ecosistemas, y dentro del cual se aplicará un análisis para determinar los impactos, restricciones y potenciales medidas ambientales y de aprovechamiento", se realizó la delimitación del SAP del Proyecto considerando los elementos que se describen a continuación.

Debido a que la misma guía menciona que la zona de estudio se delimitará con respecto a la ubicación y amplitud de los componentes ambientales con los que el proyecto tendrá alguna interacción. La delimitación consideró como componentes, curvas de nivel, hidrografía, vías de comunicación (carreteras, calles y caminos), y uso de suelo y vegetación.

Límite Norte Sistema Ambiental Particular

Inicia en sobre la carretera Tijuana – Tecate por 1, 142.90 m aproximadamente hasta llegar al camino lateral al Arroyo EL Carrizo por 259.96 m hasta incorporarse a Blvd La Encantada por 398.37 m, gira hacia el Norte Sobre Blvd. Héroes de la Independencia por 738.28 m hasta Blvd Olivos Norte donde se mantiene por 1,455.68 m, hasta llegar a la Carretera Tijuana – Tecate por 304.58 m para alcanzar la Carretera Libre Tijuana Mexicali durante 1,526.49 m.

Límite Oeste Sistema Ambiental Particular

A partir de la Carretera Libre Tijuana – Mexicali ingresa a un camino de terracería por 2,197.17 m, llegando al corredor Tijuana Rosarito por 250.71 m, a partir de este punto ingresa a una serie calles sin nombre avanzando por estas una distancia de 586.82 m, hasta llegar a límite de uso de suelo y vegetación denominado Vegetación Secundaria Arbustiva de Chaparral.

Límite Sur Sistema Ambiental Particular

El Sistema Ambiental Particular continua sobre límite de uso de suelo y vegetación denominado Vegetación Secundaria Arbustiva de Chaparral por 1,382.98 m, hasta encontrar un camino de terracería donde avanza por 682 m, donde se alcanza el límite de uso de suelo y vegetación denominado Pastizal Inducido, el SA rodea este contorno por 741 m donde intercepta un camino de terracería permaneciendo por 551.62 m.

Límite Este del Sistema Ambiental Particular

El SA continua sobre el límite del uso de suelo y vegetación denominado Vegetación Secundaria Arbustiva de Chaparral por 90.14 m hasta alcanzar el límite del uso de suelo y vegetación denominado Sin Vegetación Aparente por 2,108.42 m hasta alcanzar la curva de nivel de 201 m durante 348.32 m; llegando a un camino de terracería donde se mantienen por 872.34 m para llegar al Corredor Tijuana Rosarito 2000 se mantiene en esta vía por 160.15 m, retomando el perímetro de Uso de suelo y vegetación (Sin Vegetación Aparente) por 731.64 m hasta alcanzar la Carretera Tijuana -Tecate donde cierra el Sistema Ambiental Particular .

El SAP del Proyecto es importante como un marco de referencia en el cual se analiza y evalúa el desempeño ambiental de un Proyecto a través de sus distintas etapas, en particular de las formas en que puede incidir sobre los distintos factores que lo componen. A través de su análisis se determinan los procesos que ocurren en el sistema y cómo las modificaciones asociadas al Proyecto pueden impactar al ambiente. Por consiguiente, los impactos ambientales se producen por la alteración de las estructuras y de los procesos ecológicos,

económicos o sociales de un ambiente determinado. También se consideraron aquellas áreas que pudieran ser afectadas fuera del sitio del Proyecto, y pudieran sufrir impactos ambientales por el desarrollo de los mismos.

De esta manera, el SAP resultante de acuerdo a lo anteriormente mencionado, cuenta con una extensión de 9,551,262.094 m²,

quedando delimitado con las siguientes coordenadas.

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

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

En la Figura IV.04 se presenta el Sistema Ambiental Particular Resultante. (Anexo IV.02)

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

Área de Influencia

Para delimitar el área de influencia se utilizó la definición establecida por de la SEMARNAT en donde se menciona que el área de influencia es "el espacio físico asociado al alcance máximo de los impactos directos e indirectos ocasionados por el proyecto en el Sistema Ambiental Particular o región, y que alterará algún elemento ambiental." El área directamente afectada por las acciones del Proyecto el cual abarca un radio de 800 m alrededor del sistema de distribución. De acuerdo con lo sugerido por la guía para la elaboración del análisis de riesgo para el sector hidrocarburos. El área de influencia abarca un área de 3,668,366.297 , la cual se puede observar en la figura IV.05. (Anexo IV.03)

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

En la tabla 36 se presentan sus coordenadas.

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

IV.2. Caracterización y análisis del Sistema Ambiental Particular

Para establecer una caracterización ambiental del área se describirán los elementos del medio físico, biótico, social, económico y cultural, así como usos del suelo y del agua en el área de estudio. La descripción se realizará sobre el Sistema Ambiental Particular, el Área de influencia y el Área del Proyecto.

La caracterización del Sistema Ambiental Particular (SA) de la "Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular con Riesgo para el proyecto CONSTRUCCIÓN DE DUCTO DE DISTRIBUCIÓN DE GAS NATURAL

J&Y FOAM ubicado en Tijuana se realizó consultando bibliografía reciente del área bajo estudio en entidades gubernamentales federales y locales, y de organizaciones dedicadas al desarrollo de investigación. De igual forma, se realizaron muestreos dirigidos para la identificación de vegetación y fauna en el Sitio de Proyecto y sus alrededores con la finalidad de establecer índices que permitan cuantificar la biodiversidad del sitio ayuden en la toma de decisiones y el desarrollo de medidas preventivas, de mitigación y, en su caso, de compensación durante la identificación de impactos ambientales.

Las consultas realizadas incluyen a entidades federales, estatales y municipales, entre las que se pueden citar: al Instituto Nacional de Estadística y Geografía (**INEGI**); la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (**CONABIO**); el Sistema Nacional de Información sobre Biodiversidad (**SNIB**); la Comisión Nacional del Agua (**CONAGUA**); Servicio Meteorológico Nacional (**SMN**).

La caracterización del **SA** se ha dividido en tres temas: Aspectos abióticos, apartado en donde se realiza una descripción del comportamiento climático del SA durante los últimos 10 años, y de aspectos geológicos y geográficos que han influido en las características bióticas del área, Aspectos bióticos, que engloba los tipos de vegetación y grupos faunísticos existentes en el sitio, así como aquellas regiones de importancia ecológica decretadas por la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (**CONABIO**); Paisaje, enfocado a la apreciación visual de los componentes del área; y finalmente, Medio socioeconómico, tema que describe las características culturales, actividades económicas y composición de la población inmersa en el **SA**.

En los siguientes apartados se realizará la descripción de los componentes y factores ambientales del área de estudio.. En dicho análisis se considerará la variabilidad estacional de los componentes ambientales, con el propósito de reflejar su comportamiento y sus tendencias.

Inventario Ambiental del sistema. Medio abiótico

Tabla 37. Inventario Ambiental del Medio Abiótico

Componente ambiental	Indicador	Diagnóstico
Medio abiótico		
Clima	Modificación del microclima	<p>Sistema Ambiental Particular (SA) se encuentra ubicado en el grupo Bw , del tipo BSks. Es un clima Árido, templado, temperatura media anual entre 12°C y 18°C, temperatura del mes más frío entre -3° y 18°C, temperatura del mes más caliente menor de 22°C. Lluvias de invierno, el porcentaje de lluvia invernal es mayor del 36% del total anual</p> <p>De acuerdo con los registros de temperatura obtenidos de la estación 2038 Presa Rodríguez de la red de estaciones climatológicas de la Comisión Nacional del Agua, , se ha obtenido para el SA una temperatura media anual de 17.02 °C, el cual representa un clima templado subhúmedo, con veranos moderadamente cálidos y lluviosos, su temperatura media anual oscila entre los 11.75 °C y los 21.75 °C. La temperatura mínima mensual en el SA varía de 7.3 °C a 17.4°C, presentando su valor más bajo en Diciembre. La temperatura máxima oscila en un intervalo de 28. 6° C a 30° C, reportada en los meses de julio y agosto.</p> <p>Para analizar los valores promedio anuales y mensuales de precipitación del SA se obtuvo información de la NASA Prediction of Worldwide Energy Resource (POWER), se analizaron datos de 10 años (2009- 2019), encontrando que el año 2016 es el que cuenta con un mayor promedio de precipitación (0.98 mm) 7, de acuerdo a estos datos obtenidos se encontró que en un intervalo de 10 años la precipitación promedio anual es de 1.00 mm</p> <p>El Sistema Ambiental Particular presenta vientos dominantes con dirección Sureste, con velocidades que varían de 0.5 a 5.70 m/s, correspondiente a la dirección hacia donde se dirige el viento</p>
Calidad del aire	Presencia o ausencia de fuentes de emisiones a la atmósfera	Se realizó la estimación de emisiones de gases de efecto invernadero (CO2, CH4 y N2O) del sector energía en base al consumo de combustibles quemados de forma directa en las subcategoría generadores de energía, ndustria, transporte, residencial, comercial y agropecuario. Siendo el sector transporte (móviles carreteras) las que tienen la mayor contribución de emisiones GEI en la entidad (46.13%).
Hidrología superficial	Presencia o ausencia de contaminación de los ríos y cuerpos de agua	El Sistema Ambiental Particular se encuentra en la Región Hidrológica 1 (RH-1) La corriente más importante es el río Tijuana su origen es el arroyo Agua Hechicera que nace en la sierra Juárez la presa Abelardo L. Rodríguez, es el cuerpo de agua de mayor importancia ubicado dentro del municipio de Tijuana. Su objetivo principal es el control de avenidas y el abastecimiento de agua, la corriente que alimenta esta presa tiene su origen en la Sierra de Juárez

Componente ambiental	Indicador	Diagnóstico
Hidrología subterránea	Estado actual del acuífero (sobreexplotado o subexplotado)	El acuífero Tijuana definido con clave 0201 en el Sistema de Información Geográfica para el Manejo de Aguas Subterráneas (SIGMAS) de la CONAGUA, se localiza en la porción norte del estado de Baja California, entre los paralelos 32° 22' y 32° 34' de latitud norte y los meridianos 116° 47' y 117° 08' de longitud oeste, cubre una superficie aproximada de 245 km ² . El acuífero es de tipo libre heterogéneo y anisótropo, en el que el movimiento del agua subterránea se lleva a cabo en un medio granular y otro fracturado. La profundidad al nivel estático en 2013 varía de 4 a 15 m. La mayor parte de los aprovechamientos se localiza en la parte central del acuífero, en la zona urbana del valle, los valores de mayor profundidad que van de 10 a 15 m se encuentran en la porción oriental del acuífero. De la información histórica y reciente se concluye que el agua del acuífero sobrepasa los límites máximos permisibles para el agua destinada al consumo humano en las concentraciones de Na, Cl, SO ₄ , Mn, Fe, B y STD, principalmente. Actualmente un volumen de 313,500 m ³ anuales disponibles para otorgar nuevas concesiones. Por lo que no se encuentra sobreexplotado.
Geomorfología	Modificación de relieve por excavaciones.	En cuanto a la Geología, de acuerdo con INEGI la geología del Sistema Ambiental Particular es dominada por el Periodo Cretácico (50.13%), Neógeno (17.67%), Cuaternario (9.69%), No definido (1.82%). Por otra parte, el tipo de rocas en su mayoría es de tipo Ígnea intrusiva: Ígnea extrusiva y andesita-toba intermedia (38.84%). De acuerdo con el prontuario de información municipal de INEGI la edafología se distribuye de la siguiente manera Leptosol (57.96%), Vertisol (10.86%), Cambisol (4.41%), Regosol (2.60%), Fluvisol (1.89%), Phaeozem (1.52%), Luvisol (0.07%) y Arenosol (0.02%). La geomorfología dentro del SA se identificaron 2 zonas geomorfológicas Llanura y Sierras Alargadas. La Provincia fisiográfica sobre la que se encuentre el Sistema Ambiental Particular se caracteriza por tener áreas muy accidentadas con altas pendientes y suelos muy poco compactos, de acuerdo con la información obtenida de la carta de Sistemas de Topoformas 1:250 000 de INEGI, las topoformas identificadas dentro del Sistema Ambiental Particular son, Mesa Otay, Zona Rio , y Sierra de la presa.

Componente ambiental	Indicador	Diagnóstico
Suelo	Presencia o ausencia de erosión y/o contaminación	<p>En el Sistema Ambiental Particular el suelo predominante es el Leptosol ÉUTRICO LPeusk+LPmosk/2R con un porcentaje de incidencia de 48.06%, con una superficie de incidencia de 4,590,379.762 m2, seguido de Zona Urbana (ZU) en un 27.06% que corresponde a 2,585,354.658 de m2, en tercer sitio se encuentra de Leptosol Esquelético lítico (17.77%), con una superficie de 1,697,491.38 m2 aproximadamente; El 5.09% del Sistema Ambiental Particular corresponde al tipo de suelo Vertisol Hiposálico VRszwhu+VRsowszw/3 ocupando una superficie de 486,198.06 m2, Con un área de 186,710.7145 m2 de acuerdo SIGEIA corresponde al 1.953% de incidencia; por último se presenta Leptosol esquelético lítico + Lesptosol Eutrico esquelético + Leptosol mólico esquelético (LPskli+LPeusk +LPmosk/2R) con un porcentaj de incidencia de 0.53%. los Leptosoles son Se encuentran en todas las zonas climáticas y, particularmente en zonas altamente erosionadas el desarrollo del perfil es de tipi AR o AC, muy rara vez aparece un incipientes horizonte B. en materiales fuertemente calcáreos y muy alterados puede presentarse un horizonte Mólico con signos de gran actividad Biológica. Son suelos poco o nada atractivos para cultivos, presentan una potencialidad muy limitada para cultivo arbóreos o para pastos.</p>
Fenómenos naturales	Afectación del SA por fenómenos naturales	<p>En cuanto a los fenómenos naturales en el Sistema Ambiental Particular no se identificaron riesgos por deslizamientos de laderas, tampoco hay documentado vulcanismos para esta zona, en cuanto a la sismicidad, en SA se encuentra en la zona C siendo una zona de riesgo intermedio. El municipio de Tijuana se encuentra ubicada en la Región V de índice global de intensidades Nacional. Por otra parte, con respecto a los fenómenos hidrometeorológicos el municipio de Tijuana se encuentra en un índice de intensidad a sequias de tipo extremo y posee una vulnerabilidad Alta ante inundaciones y riesgo medio a eventos de frentes fríos. En el municipio de Tijuana las máximas precipitaciones que se han presentado han sido en el año 1993 de acuerdo con Atlas de riesgo del municipio se alcanzó los 315.2 mm y en 2004 con 207.9. Estos dos casos ocasionaron inundaciones, por lo tanto, debe considerarse como un evento que puede repetirse e incluso rebasar las anteriores precipitaciones. El índice de frecuencia anual por nevadas se encuentra en entre 0.33001 - 0.63000, mismo que se encuentra en la penúltima posición superior de la escala utilizada por el CENAPRED lo que representa un peligro alto en las áreas de influencia del proyecto, considerando la densidad de población del municipio y, en consecuencia, las áreas de influencia del proyecto el índice de riesgo por nevadas es de carácter medio.</p>

Inventario Ambiental. Medio biótico

Tabla 38. Inventario Ambiental del Medio Biótico

Componente ambiental	Indicador	Diagnóstico
Medio biótico		
Vegetación	Proporción de vegetación natural/superficie total del Sistema Ambiental Particular	La caracterización de la flora para el SA, el AI y AP se realizó con la información contenida en el conjunto de datos vectoriales de la carta de Uso del suelo y vegetación, escala 1:250 000, Serie VI (INEGI, 2016). Se identificaron siete tipos de uso de suelo y vegetación distribuidos de la siguiente forma: Asentamientos Humanos (AH), que ocupa una superficie de del 66%; Sin Vegetación Aparente (DV) con 18% de superficie, Cuerpo de Agua con 2% de superficie, Chaparral 0.02%, Pastizal Inducido 7%, Vegetación Secundaria Arbustiva de Chaparral, con una extensión del 7% y apenas una ínfima porción de uso agrícola. Dentro del Área del Proyecto (AP) se identificaron 1 uso de suelo dominante denominados Asentamientos urbanos con un 89.48% de incidencia en el área del sistemas ambiental y el restante 17.52% corresponde a pastizal inducido. Se realizo un análisis de uso de suelo para el área del proyecto y s determino que no se presentan indios de vegetación Pastizal inducido en el área donde se desarrollara el proyecto, por lo tanto, no se considera aplicable el Cambio de Uso de Suelo.
	Especies presentes	Se realizaron 11 sitios de muestreo distribuidos entre el SA, AI y AP, con una superficie total de 6,600 m ² muestreados. Los resultados obtenidos de los muestreos se traducen en el registro de 36 especies florísticas, lo cual se traduce en una riqueza baja, este número de especies es de esperar por el grado de impacto en la distribución natural de los tipos de vegetación que han sido sustituidos por el entorno urbano, esto se confirma al hacer el análisis de la distribución natural de las especies registradas, resultando que 21 de las 36 especies son exóticas y han sido introducidas al ecosistema. Las especies encontradas son <i>Chenopodium murale</i> (Hediondilla); <i>Glebionis coronaria</i> (Margarita Mediterránea); <i>Eriogonum fasciculatum</i> (Flor de borrego); <i>Malosma laurina</i> (Lentisco); <i>Bahiopsis laciniata</i> (); <i>Baccharis sarothroide</i> (Romerillo); <i>Malva parviflora</i> (Malva de Castilla); <i>Sisymbrium irio</i> (Mostacilla); <i>Nicotiana glauca</i> (Tabaquillo Sudamericano); <i>Artemisia californica</i> (Artemisa de California); <i>Ricinus communis</i> (Higuerilla del Mediterráneo); <i>Calystegia macrostegia</i> (Campanilla); <i>Erodium cicutarium</i> (Aguja del pastor); <i>Eruca vesicaria</i> (Arúgula del Mediterráneo); <i>Carpobrotus chilensis</i> (Planta de hielo); <i>Tamarix ramosissima</i> (Pino salado Eurasiático); <i>Salvia mellifera</i> ; <i>Hirschfeldia incana</i> (Rabaniza amarilla); <i>Washingtonia robusta</i> (Palma blanca); <i>Brassica nigra</i> (Mostaza negra); <i>Cuscuta californica</i> ; <i>Eucalyptus camaldulensis</i> (Eucalipto Australiano rojo); <i>Casuarina equisetifolia</i> (Casuarina Australiana); <i>Salix gooddingii</i> (Sauce norteño); <i>Hippeastrum</i> sp. (Lirios Suramericanos); <i>Ambrosia psilostachya</i> (Altamisa); <i>Salsola kali</i> (Rodadora); <i>Olea europaea</i> (Olivo); <i>Vachellia farnesiana</i> (Huizache); <i>Yucca aloifolia</i> (Izote); <i>Agave filifera</i> (Lechuguilla mansa); <i>Cenchrus ciliaris</i> (Zacate Africano buffel); <i>Avena barbata</i> (Pasto); <i>Bromus madritensis</i> (Ballisco); <i>Polypogon monspeliensis</i> (Cola de Zorra) y <i>Hordeum murinum</i> (Cebadilla ratonera).

Componente ambiental	Indicador	Diagnóstico
		<p>Se presenta el listado potencial de la flora distribuida dentro del Sistema Ambiental Particular, el cual fue cotejado con los estatus de riesgo contemplados en la norma oficial mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 y la modificación del Anexo Normativo III "Lista de especies en riesgo de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo" publicada el 14 de noviembre de 2019, derivado de lo cual se enlistan tres especies potenciales, se encontraron dos especies (Ferocactus viridescens y Ferocactus viridescens viridescens) bajo la categoría A (Amenazada) y una especie P (En peligro de extinción) de la Clase Cupressaceae, (Cupressus forbesii).</p> <p>Derivado de los resultados obtenidos en los trabajos de Campo se concluye que a nivel ecológico las zonas naturales presentes en el SA se observan en franco estado de impacto, altamente perturbado, dado que el SA se encuentra en continuo deterioro ambiental dada la constante expansión tanto de infraestructura como de industria con una alta expansión industrial con la generación de empleos y el aumento en la competitividad de la zona y la región, la fragmentación y discontinuidad de los ecosistemas es evidente.</p> <p>Por lo que se considera que la implementación de las acciones y ejecución del proyecto no será significativa para la sinergia ecológica del factor ambiental vegetación, ya que con la adecuada implementación de las medidas propuestas para la prevención, mitigación y compensación de los impactos y su continuo seguimiento, el impacto será mínimo en su efecto percibido en la cubierta vegetal de la región.</p> <p>Se concluye que el impacto es bajo para este factor y por lo tanto no conlleva acciones de riesgo para su representatividad en la zona.</p>
Fauna	Superficie con vegetación natural que proporciona un hábitat para la fauna silvestre	En el Sistema Ambiental Particular las zonas más conservadas se localizan al Sureste y Suroeste del proyecto con presencia de vegetación secundaria arbustiva de chaparral, la cual sirve de hábitat para la fauna silvestre, en conjunto representan el 7.22% de la superficie total del Sistema Ambiental Particular el punto más cercano de este se localiza 600 m dirección Suroeste aproximadamente de la línea del ducto a construir (ruta 2 J&Y Foam), el SIGEIA reporta Vegetación Chaparral en una porción de 0.02% del Sistema Ambiental Particular (1667 m ² aproximadamente) Hacia el límite Suroeste del Sistema Ambiental Particular.

Componente ambiental	Indicador	Diagnóstico
	Especies presentes	<p>De manera general el Sistema Ambiental Particular Regional integra ecosistemas completamente alterados, esto se refleja a partir de las especies registradas en campo, ya que son especies que se adecuan a estos ambientes perturbados, además, existen especies invasoras que se registraron en todo el SAR, tal es el caso de estornino de Europa, el gorrion inglés y la paloma turca de collar. El sitio con mayor riqueza específica en el SAR fue el sitio que se ubicó en los límites con la presa Abelardo L. Rodríguez con 17 especies de vertebrados terrestres, para el caso de la Zona del Proyecto se registraron tan solo dos especies, ninguna de ellas se encuentra bajo alguna categoría de la NOM-059-SEMARNAT-2010; para el caso del Área de Influencia el sitio con mayor riqueza fue de tres especies de aves, dos de ellas son invasoras.</p> <p>Si bien los vertebrados terrestres ofrecen servicios ambientales a las personas, en el caso de la zona del proyecto donde se efectuarán las actividades estos servicios se ven impactados por las distintas malas prácticas que realizan las personas en la Ciudad de Tijuana. De las especies presentes en la Zona del Proyecto el ardillón de California presenta hábitos completamente terrestres, sin embargo, la zona se encuentra completamente perturbada, por lo que los servicios ambientales se han interrumpido por otras actividades en la zona, sin embargo, cuando se realicen las actividades del proyecto se desplazará a otros sitios más seguros.</p> <p>El listado completo de especies de fauna fue cotejado con la NOM-059-SEMARNAT-2010 y el Anexo III de su modificación publicada en el 2019, con lo que se obtuvo coincidencias de ocho especies dentro de las categorías de riesgo, de las cuales tres son aves, un mamífero y cuatro reptiles de los 8 incluidos en el listado potencial. De las ocho especies, cuatro corresponden a la categoría A (Amenazada), tres a Pr (Sujeta a Protección Especial) y una en P (Peligro de extinción).</p> <p>De acuerdo con los resultados obtenidos para el elemento faunístico, podemos concluir que los cambios de la composición faunística en la región, están estrechamente vinculados con la escasez de vegetación nativa, por lo que de forma estacional se puede observar una variabilidad más marcada si se observan diferentes especies con los movimientos migratorios naturales, asimismo, se debe mencionar que las especies encontradas son en muchos casos indiferentes a las actividades humanas o en su mayoría se trata de especies propias de sitios perturbados, no se localizaron especies de una alta relevancia ecológica sobre el trazo propuesto o que pudieran verse afectadas por la implementación del proyecto ya que las aves con una alta vagilidad (capacidad de desplazamiento) y con un amplio patrón de distribución regional, no obstante, como parte de las medidas de mitigación se debe fomentar el ahuyentado de la misma previo al inicio de actividades. En conclusión, el sitio se encuentra perturbado a tal grado que las actividades del proyecto no suponen un efecto relevante a la fauna presente.</p>

Inventario Ambiental. Medio socioeconómico.

Tabla 39. Inventario Ambiental del Medio socioeconómico

Componente ambiental	Indicador	Diagnóstico
Medio socioeconómico		
Paisaje	Disminución de la calidad del paisaje	Derivado del análisis del paisaje se concluye que las unidades paisajísticas en la que se encuentra el Proyecto se ubican dentro de un área impactada, por lo cual su desarrollo no modificaría y/o elevaría la fragilidad y calidad visual calculada en esta área. Por lo anterior, la puesta en marcha del proyecto no constituye un riesgo para la conformación del paisaje y sus elementos al ser un elemento que se fundirá con el fondo y entorno que lo contendrá de forma inmediata.
Demografía	Tasa de crecimiento	En los últimos 25 años, Tijuana ha presentado una importante dinámica de crecimiento demográfico, la cual se expresa en el número de residentes. En el año 1990 la población total alcanzaba un volumen de 747,381 habitantes, de los cuales 95.3% residían en el centro de población de Tijuana (698,752). En los siguientes 10 años se incrementó a más de 1.2 millones, asentados en su mayoría en la Centro de población; tanto el municipio como este centro de población tuvieron un crecimiento promedio mayor a la media estatal. Para 2010, la población del municipio ascendió a 1.5 millones, y para el 2015, el volumen neto de habitantes fue de 1.6 millones, de los cuales 1.4 se ubican en la ciudad capital. En estos años se observa que, aunque su dinámica tendió a reducirse, tanto en el municipio como en la ciudad, en promedio, aún es mayor que la media estatal.
	Población	En el Sistema Ambiental Particular se reporta una población total de 1,222 habitantes, que es el 0.074 % de población total del Municipio. En la zona de influencia no existen zonas urbanas de alta densidad poblacional.
Grado de marginación	Muy Baja, Baja, Media, Alta y Muy Alta	De acuerdo con el Consejo Nacional de Población, el municipio de Tijuana tiene un grado de marginación muy bajo, similar al promedio estatal. Con información de CONAPO 2010, el grado de marginación del Municipio de Tijuana es, de acuerdo al índice de marginación, Muy Bajo, ocupando el quinto lugar en el contexto estatal y el 2,420 a nivel nacional.
Factores socioculturales	Presencia o ausencia de sitios con valor cultural o histórico	Dentro del territorio que ocupa el municipio de Tijuana, el Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH) identifica diecisiete sitios de carácter arqueológico, de los cuales catorce se encuentran en el centro de población, sin embargo, ninguno de estos se encuentra cercano al sitio del Proyecto del cual se identifica esta MIA.
	Aceptación del Proyecto	Con la finalidad de Generar las condiciones para que exista una relación sana entre Consumidora Industrial Otay, S. de R.L. de C.V y los actores interesados en el proyecto; mediante la creación de mecanismos que permitan el acercamiento de las partes para una comunicación efectiva, así como para recibir de manera oportuna las quejas y comentarios que se pudieran generar sobre éste, a fin de brindar una solución adecuada. Se ha establecido un plan de Comunicación

Componente ambiental	Indicador	Diagnóstico
		<p>Social.</p> <p>El plan está enfocado en cinco vertientes:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Otorgar información clara sobre el proyecto y sus actividades a los vecinos al proyecto y resolver, previo a la operación, todas las inquietudes que los pobladores puedan tener.2. Contar con un mecanismo de promoción de vacantes de empleos disponibles en el municipio de Tijuana, de tal suerte que se pueda privilegiar la contratación local.3. Crear un canal de comunicación constante con los actores que pudieran interesarse en el proyecto mediante un mecanismo de recepción y atención a quejas y sugerencias.4. Establecer un canal de comunicación para que los trabajadores puedan manifestar sus inquietudes e interponer quejas respecto a las condiciones laborales.5. Entregar información de seguridad a los vecinos del proyecto, previo a iniciar etapa de desmantelamiento. <p>Se considera que con la correcta implementación y seguimiento de dicho plan contribuye de manera efectiva en la aceptación del proyecto en cada una de las etapas de su desarrollo.</p>

Diagnóstico ambiental.

Para obtener los sistemas ambientales que conforman el mapa de diagnóstico ambiental, se realizó el siguiente procedimiento:

Se seleccionaron y cortaron a nivel de las Unidades de gestión definidas como Sistema Ambiental Particular , la cartografía de Topoformas, Geología, Fisiografía, Edafología, Permeabilidad, Acuíferos, Uso de Suelo y Vegetación, uso de suelo, Fallas y fracturas y cuerpos de agua. Se eligieron estos temas, porque a partir de ellos, se caracteriza ampliamente la zona y/o se pueden detectar riesgos o afectaciones al ecosistema.

Se realizó la superposición de cada elemento hasta obtener el shape que contenía la información de cada tema.

Se disolvieron los linderos y datos tabulares, y se pasó de 118 combinaciones en crudo a 42 combinaciones singulares.

Se organizaron las 19 columnas que conforman la base de datos, para darle una estructura lógica.

Y finalmente se asignó valor numérico y color a cada zona con combinación de características similares.

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

El diagnóstico de las condiciones ambientales y tecnológicas, y usos del suelo en el Sistema Ambiental Particular , Área del Proyecto y Área de influencia es fundamental para estar en posibilidades de identificar el efecto que la modificación y Construcción del Ducto de Distribución de Gas Natural J&Y Foam, tendrá sobre el

sistema en el que se encuentra inmerso, con el fin de lograr la protección del medio ambiente y la preservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales

El Sistema Ambiental Particular definido por barreras antropogénicas, curvas de nivel y usos de suelo se consideró adecuado y representativo respecto a la superficie del proyecto de modo que, para obtener resultados que verdaderamente representen el área de influencia del proyecto, ya que permitió identificar actividades preponderantes en el sitio del proyecto y también los componentes naturales que pudieran verse afectados por la Construcción y Operación del Ducto de Distribución de Gas Natural.

El clima en el Sistema Ambiental Particular de acuerdo con la clasificación de Köppen-García, corresponde en un del tipo BSKs. Es un clima Árido, templado, temperatura media anual entre 12°C y 18°C

Se identificaron en el SA cinco tipos de vegetación y dos usos de suelo, distribuidos de la siguiente forma: Asentamientos Humanos (AH), que ocupa una superficie de del 65.81% del SA; Sin Vegetación Aparente (DV) con 17.80% de superficie Cuerpo de Agua con 1.95% de superficie, Chaparral 0.02%, Pastizal Inducido 7.20%, Vegetación Secundaria Arbustiva de Chaparral, con una extensión del 7.22% y Agricultura de temporal 0.0004% . Es importante mencionar que el uso de suelo del área de proyecto se limita a 1 uso de suelo dominante denominados Asentamientos urbanos con un 89.23% de incidencia en el área del sistemas ambiental y el restante 10.77% corresponde a pastizal inducido de acuerdo con, al análisis realizado por la aplicación de SIGEIA considera la evaluación del CUSTF por tal motivo se realizó el análisis estricto de las condiciones ambientales de la zona, el punto de muestreo de más cercano a este tramo del ducto, hallando en este punto solamente 2 especies: Eucalyptus globulus, la cual es una especie exótica y Ricinus communis, con gran distribución en el país y conocida por propagarse en sitios impactados. En el tramo se encuentra una sección donde un privado identificado como J &G Foam ha construido infraestructura removiendo la cubierta vegetal natural del sitio. Cabe destacar que, del recorrido realizado en la zona, fue notable el desarrollo de construcciones Industriales y de servicios en el área donde se ha proyectado el trazo de la línea de Gas Natural de la "Zona 3", que es considerada por INEGI como una zona "Pastizal Inducido (PI)".

En esta Zona, no se identificaron individuos arbóreos y/o arbustivos, encontrándose en las zonas de afectación temporal y permanente herbáceas en áreas verdes y terrenos baldíos, por lo que se estima que dichas especies fueron introducidas durante la construcción del "Parque Industrial" o bien han nacido de forma espontánea, por lo que, al referirnos a la definición de Vegetación forestal, señalada en el artículo 7 apartado LXXX de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (DOF, 2020), la vegetación identificada a lo largo de este trayecto no se asemeja a lo descrito en dicha definición.

Asimismo, la vegetación caracterizada (herbáceas) en este tramo no se asemeja a la descripción de la "Pastizal Inducido (PI)", emitida por INEGI y citada en el Plan de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Tijuana (POELMT).

Con la pérdida de vegetación forestal, la zona analizada no puede ser considerada como un terreno forestal ya que, como lo indica el artículo 7 apartado LXXI. de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, "un terreno forestal tiene que estar cubierto por vegetación Forestal," una situación que no sucede en este tramo. Si bien se observó vegetación en esta zona esta no es nativa o forestal y corresponde a las especies ruderales que colonizan zonas perturbadas no susceptibles de CUSTF.

Asimismo, es importante señalar que las actividades planeadas para el proyecto se realizarán en un área considerada con una aptitud industrial "**Media**" según el Plan de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Tijuana (POELMT, 2019).

Existe un proceso de fragmentación del hábitat en el Sistema Ambiental Particular de acuerdo con la división de los tipos de uso de suelo y cobertura vegetal; estos son los elementos correlacionados con el grado de fragmentación del hábitat. Un claro ejemplo es el la presencia de Pastizal inducido: el cual representa un tipo de vegetación asociado directamente con la sucesión de la vegetación al ser eliminada, aunque también puede establecerse en áreas agrícolas abandonadas.

La degradación ambiental en el Sistema Ambiental Particular ha sido resultado de la combinación de diversos factores, principalmente el crecimiento urbano que ha experimentado la región en los últimos años.

Escenario tendencial

De mantenerse las tendencias actuales, la ciudad capital continuará creciendo sobre terrenos agrícolas y naturales,

En el supuesto de que se mantuvieran las tasas actuales, De acuerdo con las proyecciones realizadas a 2040, el uso de suelo urbano y construido es el único con un marcado aumento de cobertura del 835% a lo largo de 56 años (1984-2040), la superficie que cubrirá en 2040 será de 57,132 hectáreas. En el caso de la cobertura natural, la vegetación de galería y el uso agrícola, reducirán su frontera, la mayor afectación se presenta en la vegetación de galería, cuyo déficit ascienda a 1,314 ha, únicamente se mantendrá el 11% de la superficie agrícola, se conservará el 66% de la vegetación natural.

Resultados

La formulación del diagnóstico ambiental se organizó en base a factores del medio que fueron identificados, tales como agua, suelo, aire, paisaje, vegetación, fauna y medio socio económico, le metodología empleada fue

de tipo cualitativo, Estado Ambiental de los Factores Respecto a su Optimo basados en Conesa (1997) y Gómez O.D. (1999).

Factor Ambiental: Agua Superficial(cuerpos de agua)

Tabla 40. Cuerpos de agua

No.	Parámetro	Rango de Categoría posible	Unidad de descripción	Rangos de calidad ambiental	Valoración en sitio
1.	Dirección del flujo	No cambia Cambia ligeramente Cambia sensiblemente	Cualitativa	3 2 1	1
2	Permanencia del cuerpo de agua	No cambia Cambia ligeramente Cambia sensiblemente	Cualitativa	3 2 1	2
3.	Nivel de Uso	Subutilizado Uso óptimo Sobre utilizado	Cualitativa	3 2 1	2
Subtotal: 5 Valor máximo posible, según los parámetros medidos: 9 Valor mínimo posible, según los parámetros medidos: 3 Estado Ambiental del factor respecto a su óptimo (%): 55.55					

Factor Ambiental: Suelo

Tabla 41. Suelo

No.	Parámetro	Rango de Categoría posible	Unidad de descripción	Rangos de calidad ambiental	Valoración en sitio
1.	Topografía (% de pendiente)	0-10 10-40 40-100 +100	%	4 3 2 1	3
2	Profundidad del suelo	0-10 10-30 30-60 60-100 +100	cm	1 2 3 4 5	2
3.	Pedregosidad	0-10 10-50 50-70 +70		4 3 2 1	3
4	Textura Predominante	Gruesa Fina		1 2	2

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR INDUSTRIA DEL PETROLEO
 PROYECTO "CONSTRUCCIÓN DE DUCTO DE DISTRIBUCIÓN DE GAS NATURAL J&Y FOAM"
 RESUMEN EJECUTIVO

No.	Parámetro	Rango de Categoría posible	Unidad de descripción	Rangos de calidad ambiental	Valoración en sitio
5	Estructura	Sin estructura débilmente desarrollada c) Moderadamente desarrollada d) altamente desarrollada		1 2 3	2
6	Erodabilidad	0-25 25-75 75-100 0 a 30 +30	% de pérdida de horizonte A Pérdida de Horizonte B	5 4 3 2 1	4
7	Estabilidad	Presencia de fenómenos Ausencia de fenómenos	Cualitativa	1 2	2
Subtotal: 18					
Valor máximo posible, según los parámetros medidos: 27 Valor mínimo posible, según los parámetros medidos: 7 Estado Ambiental del factor respecto a su óptimo (%): 66.66					

Factor Ambiental: Aire

Tabla 42. Factor ambiental aire

No.	Parámetro	Rango de Categoría posible	Unidad de descripción	Rangos de calidad ambiental	Valoración en sitio
1.	Dirección del viento	No cambia Cambia ligeramente Cambia sensiblemente	m/s	3 2 1	2
2	Velocidad del viento	No cambia Cambia ligeramente Cambia sensiblemente	m/s	3 2	2
4	Microclima	No cambia cambia ligeramente cambia sensiblemente	En temperatura y % de humedad	3 2 1	2
5	Olor	Ausente Apenas perceptible Sensiblemente notable	Subjetivo	3 2 1	2
6	Ruido	≥ 65 65-80 80-110 +110	dB	4 3 2 1	4
		≥65 (noche)		4	4
		+65		1	
		≥68 (noche)		4	
		+68		1	

No.	Parámetro	Rango de Categoría posible	Unidad de descripción	Rangos de calidad ambiental	Valoración en sitio
7	partículas suspendidas	≥75 +75	M mg/m ³	4 1	1
Subtotal: 17 Valor máximo posible, según los parámetros medidos: 26 Valor mínimo posible, según los parámetros medidos: 7 Estado Ambiental del factor respecto a su óptimo (%): 65.38					

Factor Ambiental: Paisaje

Tabla 43. Factor ambiental Paisaje

No.	Parámetro	Rango de Categoría posible	Unidad de descripción	Rangos de calidad ambiental	Valoración en sitio
1.	Visibilidad	a) Fracción de una cuenca b) Una o más cuencas	Cuenca Visual	1 4	1
2	Grado de naturalidad*	a) natural b) Antrópico c) Mixto	Cualitativo	4 1 3	1
		a) Natural sin modificaciones b) Natural inducida c) Dominado por obras civiles	Cualitativos	4 3 1	1
3.	Componentes paisajísticos	a) Homogeneos b) Heterogeneos	Cualitativo	1 2	1
4	Contrastes	a) Naturales	Cualitativo	4	1
5	Nivel de Ordenamiento del paisaje	b) Inducidos c) Ordenado d) Desordenado		1 2 1	1
Subtotal: 6 Valor máximo posible, según los parámetros medidos: 23 Valor mínimo posible, según los parámetros medidos: 6 Estado Ambiental del factor respecto a su óptimo (%): 26.09					

Tipo de Vegetación

Tabla 44. Factor Tipo de vegetación

No.	Parámetro	Rango de Categoría posible	Unidad de descripción	Rangos de calidad ambiental	Valoración en sitio
1.	Tipo de Vegetación	Selva alta perennifolia Bosque mesófilo Pastizal Vegetación secundaria de anteriores Acahuals, zonas perturbadas Agroforestal Inducida	Conservación de vegetación natural	4 4 3 2 2	1

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR INDUSTRIA DEL PETROLEO
 PROYECTO "CONSTRUCCIÓN DE DUCTO DE DISTRIBUCIÓN DE GAS NATURAL J&Y FOAM"
 RESUMEN EJECUTIVO

No.	Parámetro	Rango de Categoría posible	Unidad de descripción	Rangos de calidad ambiental	Valoración en sitio
		Sin vegetación		2 1	
2	Forma de vida predominante	Arbórea Arbustiva Herbáceas pastos, epífitas Mixta	Estratificación	4 3 2 3	2
3	Cobertura	Desierta o muy dispersa (<5) Dispersa (5 a 50) Discontinua (>50 -90) Continua (100)	Densidad de cobertura	1 2 3 4	1
4	Diversidad	Alta Media Baja	Rango de riqueza	4 3 2	2
5	Abundancia	Alta Media Baja	Individuos presentes	4 3 2	2
6	Distribución	Amplia Regional Local	Endemismos	2 3 4	2
7	Densidad	Alta Media Baja	Presencia de vegetación	4 3 2	2
8	Desplazamiento	Activo Condicionado Impedido	Propagación natural	4 2 1	2
9	Estatus ecológico de especies críticas	Común Sujeta a protección especial Raras Amenazadas Peligro de extinción Endémica Indeterminada	Especies en categorías de riesgo	2 3 3 3 4 4 5	2
10	Etapas sucesionales ecológicas	Avanzada Intermedia Inicial	Procesos ecológicos	4 3 2	2
11	Nivel de fragmentación	Avanzada Intermedia Inicial	Continuidad y efecto borde	2 3 4	2
12	Nivel de perturbación	Regional Local Puntual	Amplitud de los impactos sobre el componente	2 3 4	2
13	Regimen de perturbación	Cíclico Eventual Indeterminada	Continuidad de eventos	1 2 3	1
14	Corredores y rutas migratorias	Disponibles Condicionados No disponibles	Conformación de corredores biológicos	4 2 1	2
15	Especies críticas	De elevado valor ecológico De importancia económica	Presencia de especies	4	2

No.	Parámetro	Rango de Categoría posible	Unidad de descripción	Rangos de calidad ambiental	Valoración en sitio
		estratégica		3	
		De importancia sociocultural		2	
		Importancia no determinada		2	
Subtotal: 27					
Valor máximo posible, según los parámetros medidos: 68					
Valor mínimo posible, según los parámetros medidos: 22					
Estado Ambiental del factor respecto a su óptimo (%): 39.7					

Fauna -Anfibios

Tabla 45. Fauna- Anfibios

No.	Parámetro	Rango de Categoría posible	Unidad de descripción	Rangos de calidad ambiental	Valoración en sitio
1.	Diversidad	Alta Media Baja	Variabilidad de especies	3 2 1	1
2	Abundancia	Alta Media Baja	Individuos presentes	3 2 1	1
3	Endemismo	25-10 -25 Ninguno		4 1 0	0
4	Estatus ecológico de especies críticas por gremio faunístico	Protección especial Amenazada Peligro de extinción	Especies protegidas	2 3 4	2
5	Distribución	Restringida Amplia Sin registros	Representatividad y vagilidad	3 2 0	0
Subtotal: 4					
Valor máximo posible, según los parámetros medidos: 17					
Valor mínimo posible, según los parámetros medidos: 4					
Estado Ambiental del factor respecto a su óptimo (%): 23.52%					

Fauna -Reptiles

Tabla 46. Fauna-Reptiles

No.	Parámetro	Rango de Categoría posible	Unidad de descripción	Rangos de calidad ambiental	Valoración en sitio
1.	Diversidad	Alta Media Baja	Variabilidad de especies	3 2 1	1
2	Abundancia	Alta Media Baja	Individuos presentes	3 2 1	1

No.	Parámetro	Rango de Categoría posible	Unidad de descripción	Rangos de calidad ambiental	Valoración en sitio
3	Endemismo	25-10 -25 Ninguno		4 1 0	0
4	Estatus ecológico de especies críticas por gremio faunístico	Protección especial Amenazada Peligro de extinción Ninguno	Especies protegidas	2 3 4 0	0
5	Distribución	Restringida Amplia	Representatividad y vagilidad	3 2	2
Subtotal: 4 Valor máximo posible, según los parámetros medidos: 17 Valor mínimo posible, según los parámetros medidos: 4 Estado Ambiental del factor respecto a su óptimo (%): 23.52					

Fauna -Aves

Tabla 47. Fauna-aves

No.	Parámetro	Rango de Categoría posible	Unidad de descripción	Rangos de calidad ambiental	Valoración en sitio
1.	Diversidad	Alta Media Baja	Variabilidad de especies	3 2 1	2
2	Abundancia	Alta Media Baja	Individuos presentes	3 2 1	1
3	Endemismo	25-10 -25 Ninguno		4 1 0	1
4	Estatus ecológico de especies críticas por gremio faunístico	Protección especial Amenazada Peligro de extinción Ninguno	Especies protegidas	2 3 4 0	0
5	Distribución	Restringida Amplia	Representatividad y vagilidad	3 2	2
Subtotal: 6 Valor máximo posible, según los parámetros medidos: 17 Valor mínimo posible, según los parámetros medidos: 4 Estado Ambiental del factor respecto a su óptimo (%): 35.29					

Fauna -mamíferos

Tabla 48. Fauna-mamíferos

No.	Parámetro	Rango de Categoría posible	Unidad de descripción	Rangos de calidad ambiental	Valoración en sitio
1.	Diversidad	Alta Media Baja	Variabilidad de especies	3 2 1	1
2	Abundancia	Alta Media Baja	Individuos presentes	3 2 1	2

No.	Parámetro	Rango de Categoría posible	Unidad de descripción	Rangos de calidad ambiental	Valoración en sitio
3	Endemismo	25-10 -25 Ninguno		4 1 0	1
4	Estatus ecológico de especies críticas por gremio faunístico	Protección especial Amenazada Peligro de extinción Ninguno	Especies protegidas	2 3 4 0	0
5	Distribución	Restringida Amplia	Representatividad y vagilidad	3 2	2
Subtotal: 6 Valor máximo posible, según los parámetros medidos: 17 Valor mínimo posible, según los parámetros medidos: 4 Estado Ambiental del factor respecto a su óptimo (%):35.29					

Socioeconómico

Tabla 49. Factor Socioeconómico

No.	Parámetro	Rango de Categoría posible	Nivel de prioridad	Nivel de pertinencia	Valoración
1	Servicios e infraestructura	a) Vivienda b) Agua c) drenaje y alcantarillado Energía y combustibles comunicaciones Transportes Sanidad y Asistencia h) comercio i) Educación, cultura y recreo	I. Inmediato II. Corto Plazo III. mediano Plazo IV. Largo Plazo	3 3 2 2	2 2 2 2 2 2 2
2	Social	a) calidad de vida b) salud y seguridad	i. Altamente favorable ii- Moderadamente favorable	3 2 1	2 2
3	Población económica	c) Patrón de población Migración economía regional y local Empleo f) Nivel de consumo	iii. Favorable condicionado	3 2 1	2 2 2

Subtotal: 26
 Valor máximo posible, según los parámetros medidos: 45 Valor mínimo posible, según los parámetros medidos: 15
Estado Ambiental del factor respecto a su óptimo (%): 57.77

Las tablas anteriormente mostradas contienen el análisis cualitativo de los factores que comprenden el proyecto dentro del Sistema Ambiental Particular ,se consideró como valor óptimo los porcentajes arriba de 70%.

Tabla 50. Comparativa de los factores ambientales

Comparativa de los Factores Ambientales Estado Ambiental Respecto a su Optimo (EAFRO) por factor y su contribución al estado ambiental del sistema			
Medio	Factor	EAFRO (%)	% de contribución con el estado ambiental general
Abiótico	Agua	55.55	15.91895803
	Suelo	66.66	19.10274964
	Aire	65.38	18.73594016
	Paisaje	26.99	7.734521643
Biótico	Vegetación	39.7	11.37682509
	Fauna	36.905	10.57586222
Socioeconómico	Infraestructura, servicios, población y economía	57.77	16.55514321
Total		348.955	100

Como se puede apreciar la mayoría de los valores se encuentran por debajo del umbral.

El grado alteración en el área del proyecto es alto, lo cual indica un grado de conservación **BAJO**.

De acuerdo con lo reportado por INEGI el uso de suelo predominante en el Sistema Ambiental Particular , Zona de Influencia y área del proyecto es de Urbano. Lo cual ha contribuido al deterioro progresivo del entorno natural.

Se propone en el Capítulo VI las actividades consideradas para prevenir cualquier afectación al medio que pudiera encontrarse en cualquiera de las actividades del proyecto.

Índice de Vulnerabilidad Ambiental

Para estimar o calcular el índice de la vulnerabilidad que presenta el sitio en donde se llevará a cabo el presente Proyecto, se obtuvo mediante una serie de variables de jerarquización aplicadas los sitios o áreas, con base en su mayor a menor vulnerabilidad física, entre las que se destacan: eventos climático-meteorológicos, elevación,

geoformas, cuencas hidrológicas, biodiversidad, tsunamis, asentamientos humanos vulnerables a inundaciones, densidad de población, marginación social. Lo anterior para pronosticar los escenarios de riesgo-disturbio, que probablemente se presentarían en el área propuesta para el desarrollo del proyecto y con ello reducir el riesgo que se presentaría.

El "Environmental Vulnerability Index" (EVI) fue desarrollado en la Comisión de Geociencias Aplicadas de las Islas del Pacífico, como un índice global que cuantifica la vulnerabilidad de un área, en este caso se aplicará al presente Proyecto.

La literatura indica que la resiliencia ecológica se refiere a la habilidad del ecosistema para absorber algún trauma mientras mantiene la mayoría de sus funciones, por otro lado, vulnerabilidad se refiere a la tendencia de los sistemas sociales y ecológicos de sufrir un daño debido al estrés externo, podríamos decir que cuando un sistema pierde resiliencia se vuelve vulnerable

El EVI usa 50 indicadores (Tabla 51 Indicadores del EVI) clasificados en diferentes categorías para enmarcar la vulnerabilidad del sitio, dichas categorías se describen a continuación:

Daño o riesgo: Mide riesgo natural y antropogénico (Riesgo potencial solamente).

Resistencia: Mide las características inherentes internas del sitio o país, el cual tenderá a hacerse más o menos capaz de lidiar con los daños o riesgos naturales y antropogénicos.

Daño: Describe la integridad ecológica o el nivel de degradación del ecosistema.

Los indicadores usan una escala de vulnerabilidad que ha sido determinada para cada indicador (Kaly et al., 2004), que oscilan de 1 (menos vulnerable) a 7 (más vulnerable). El desarrollo de la escala fue basado en la facilidad de su uso, evitando muchas divisiones (Escala 1-10), teniendo un punto central. Los resultados se basan en la siguiente ecuación (Figura 0.97 Ecuación EVI):

$$EVI = 100 \times \sum_{l=1}^n \frac{\text{Indicator scale value}}{n}$$

Figura 0.97 Ecuación EVI
Fuente: Environmental Vulnerability Index ("EVI")

Donde n es el número total de los indicadores usados (1,2...,50).

El cálculo de subíndices es basado en el cálculo del valor promedio de los indicadores de la Tabla IV.69 Indicadores del EVI, los valores máximos y mínimos para el cálculo del EVI son 700 y 100 respectivamente, el resultado es clasificado en alguna de las cinco categorías de vulnerabilidad:

Tabla 0.87 Categorías de Vulnerabilidad

No.	Resultados	Categoría
1	$X \leq 215$	Resiliente
2	$215 < X \leq 265$	Riesgo
3	$265 < X \leq 315$	Vulnerable
4	$315 < X \leq 365$	Altamente vulnerable
5	$X > 365$	Extremadamente vulnerable

Fuente: Environmental Vulnerability Index ("EVI")

Esta clasificación se generó a partir de los trabajos del primer EVI, el cual describe la posición relativa de un país en relación con los valores observados a nivel mundial, lo cual significa que la categorización anterior es usada a nivel país para, comparar países o regiones en un determinado periodo de tiempo y comparar situaciones (comparaciones temporales), sobre regiones o países dados. En la Tabla IV.70 Indicadores del EVI, se observa la valoración dada para este proyecto.

Tabla IV.88 Indicadores del EVI

MATRIZ EVI				
No.	Indicador	Descripción	Fuente	Valor EVI
1	High winds (Fueres vientos).	Periodos de viento excesivo (promedio)	Estaciones Meteorológicas Automáticas (EMA'S)	8
2	Dry periods (Periodo de sequía).	Déficit anual de precipitación	CENAPRED	8
3	Wet periods (Periodo húmedo)	Exceso anual de lluvias	CENAPRED	2
4	Hot periods (Periodos secos)	Grados Celsius de calor excesivo anual	CENAPRED (Grado de peligro por sequía)	8
5	Cold periods (Periodos fríos)	Grados Celsius de déficit de calor anual	CENAPRED (Índice de temperatura mínima extrema)	6
6	Sea surface temperature (Temperatura de la superficie marina)	Desviación promedio anual en la temperatura de la superficie marina	-NA	0

MATRIZ EVI				
No.	Indicador	Descripción	Fuente	Valor EVI
7	Volcanoes (Actividad volcánica)	Ponderación del número de volcanes VEI 2+	CENAPRED Campo volcánico	0
8	Earthquakes (Terremotos)	Índice Global de Intensidades	CENAPRED (índice Global de intensidades).	5
9	Tsunamis	Número de Tsunamis / oleaje elevación >2 m sobre el nivel del mar	NA	0
10	Slides (Deslizamientos)	Número de deslizamientos/área	CENAPRED	8
11	Land área (Área del terreno)	Área total del terreno en Km ²	SIG	3
12	Country dispersión (Dispersión por país en este caso SAR)	Radio de la longitud de las fronteras (tierra y mar) /área de tierra.	Plan Estatal de Desarrollo	2
13	Isolation (Aislamiento)	Distancia con el continente más cercano, en este caso Ciudad.	Plan Estatal de Desarrollo	1
14	Relief (Alivio)	Altitud rango (punto más alto – punto más bajo)	Uso de SIG	0
15	Lowlands (Tierras bajas)	Porcentaje de tierra firme ≤50 m sobre el nivel del mar.	Uso de SIG	1
16	Borders (Fronteras)	Número de fronteras terrestres y marinas compartidas con otros países en este caso municipios.	Uso de SIG	2
17	Ecosystem imbalance (Desequilibrio del ecosistema)	Promedio ponderado del cambio en el nivel trófico desde el comienzo de la pesca.	NA	0

MATRIZ EVI				
No.	Indicador	Descripción	Fuente	Valor EVI
18	Environmental openness (Apertura ambiental)	Promedio anual del transporte de carga en miles de dólares de carga movida dentro del municipio por Km ² de tierra	-	0
19	Migrations (Migraciones)	Número de especies que migran fuera del área del territorio.	Migraciones por cuerpos de agua Cercanos	3
20	Endemics (•Endemismos)	Número de especies endémicas dentro del SAR	NOM-059-SEMARNAT-2010	2
21	Introductions (Introducción de especies)	Número de especies introducidas en el SAR	Naturalista	2
22	Endangered species (Especies en peligro)	Número de especies vulnerables dentro del SAR	NOM-059-SEMARNAT-2010	2
23	Extinctions (Extinciones)	Número de especies que se volvieron extintas desde 1900 por 1000 Km ² .	-	0
24	Vegetation cover (Cubierta vegetal)	Porcentaje de cobertura de vegetación natural y en crecimiento existente.	Uso de SIG	3
25	Loss of cover (Pérdida de la cubierta)	Porcentaje neto en el cambio de la cubierta vegetal (5 años)	Uso de SIG	7
26	Habitat fragmentation (Fragmentación del hábitat)	La medida total de todos los caminos y carreteras divididos por el área del SAR.	Uso de SIG	7
27	Degradation (Degradación)	Porcentaje del área que se encuentra dañada o severamente degradada.	FAO / AGL Terrastat: Severity of human induced	7

MATRIZ EVI				
No.	Indicador	Descripción	Fuente	Valor EVI
28	Terrestrial reserves (Reservas terrestres).	Porcentaje de tierra identificada como reserva, parque ecológico o ANP.	ANP Federales y Estatales	7
29	Marine reserves (Reservas Marinas.	Porcentaje del continente destinado como áreas marinas protegidas.	ANP Federales y Estatales	0
30	Intensive farming (Cultivos intensivos)	Tonelaje anual de productos agrícolas y pecuarios en los últimos 5 años por Km ² de área	Uso de Suelo y Vegetación Serie VI, Anuario estadístico	1
31	Fertilizers (Fertilizantes)	Promedio anual de la intensidad en el uso de fertilizantes sobre el área en un periodo de 5 años.	-	0
32	Pesticides (Pesticidas)	Promedio anual de la intensidad en el uso de pesticidas sobre el área en un periodo de 5 años.	-	0
33	Biotechnology (Biotecnología)	Número acumulativo de campos de prueba.	-	0
34	Productivity overfishing (Productividad de sobrepesca)	Relación promedio de la productividad/pesquerías en los últimos 5 años.	-	0
35	Fishing efforts (Pescadores)	Número promedio de pescadores/Km de costa en los últimos 5 años.	-	0
36	Renewable wáter (Agua renovable)	Uso del agua como un porcentaje de recursos renovables disponibles.	Actualización de la disponibilidad media anual de agua en el acuífero.	1
37	SO ₂ emissions (Emisiones de dióxido de azufre)	Porcentaje de emisiones anuales de SO ₂ en los últimos 5 años.	Programa de Gestión para Mejorar la Calidad del Aire de	2

MATRIZ EVI				
No.	Indicador	Descripción	Fuente	Valor EVI
38	Waste production (Producción de residuos).	Promedio anual neto de la cantidad de residuos generados en el municipio por Km ² , de tierra en los últimos 5 años	Fenómeno sanitario-ecológico	6
39	Waste treatment (Tratamiento de residuos).	Porcentaje de residuos correctamente manejados en los últimos 5 años.	Gobierno del Estado de Baja California	6
40	Industry (Industria).	Promedio anual del uso de electricidad para la industria en los últimos 5 años.	Gobierno del Estado de Baja California	4
41	Spills (Derrames)	Número total de derrames > 1000 l en los últimos 5 años/millones de Km de línea costera.	-	1
42	Mining (Minería).	Porcentaje anual de minería por Km ² , de tierra en los últimos 5 años.	Inventario físico de los recursos	2
43	Sanitation (Saneamiento).	Densidad de población sin acceso a servicios de saneamiento.	Programa de gobierno.	1
44	Vehicles (Vehículos).	Número de Vehículos por Km ² del área.	Gobierno del Estado	4
45	Population (Población).	Densidad poblacional total por Km ² ,	Anuario estadístico y geográfico	7
46	Population growth (Crecimiento Poblacional)	Tasa de crecimiento poblacional anual en los últimos 5 años.	Programa de gobierno municipal.	6
47	Tourists (Turistas)	Promedio anual de turistas internacionales por Km ² de área en los últimos 5 años.	Gobierno del Estado	2

MATRIZ EVI				
No.	Indicador	Descripción	Fuente	Valor EVI
48	Coastal settlements (Asentamientos costeros).	Densidad de personas viviendo en asentamientos costeros	-	0
49	Environmental agreements (Acuerdos Ambientales).	Numero e tratados ambientales en vigor	Ordenamiento	2
50	Conflicts (Conflictos).	Número promedio de años en conflicto por década, dentro del municipio en los últimos 50 años.	Portales de Noticias	7
			Puntaje	146
			Disponibilidad de datos	90%

Nota: Para definir los valores del EVI se usaron fuentes de información nacionales referidas en la columna que lleva por nombre +
 Fuente: Application and assessment of the Environmental Vulnerability Index in Greece noviembre 2011, Manual: How to Use the Environmental Vulnerability Index (EVI) diciembre 2004.

Tal como se observa en el puntaje de la Tabla IV.8 Indicadores del EVI, se obtuvo 146 puntos, con una disponibilidad de datos del 90%, al substituir el puntaje en la formula tenemos:

$$EVI = 100 \times 146/50 = 292$$

Una vez evaluado el SAP mediante la investigación documental, visitas de campo se concluye que el estado de conservación de los Factores Ambientales Estado Ambiental Respecto a su Optimo (EAFRO) El grado alteración en el SAP es alto, lo cual indica un grado de conservación BAJO, atribuible al crecimiento de la mancha urbana en el municipio de Tijuana, entre los factores los suelos por sus características son muy pobres y poco profundos, el paisaje ha sido modificado y posee características urbanas en el SAP y de carácter industrial en el AP, la diversidad tanto en el SAP, AP, AI es baja y todo indica a un gran deterioro del ecosistema.

Por lo descrito en el capítulo y la evaluación EVI se concluye que el SAP posee un índice alto de vulnerabilidad ambiental.

V Identificación, Descripción Y Evaluación De Los Impactos Ambientales

V.1 Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales

La Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) es una herramienta que explora las posibles consecuencias de llevar a cabo ciertas actividades específicas. Para otorgarle una mayor precisión a las predicciones y en consecuencia a las recomendaciones y medidas propuestas en el siguiente capítulo. La EIA fue realizada mediante un equipo de trabajo interdisciplinario, obteniendo a través de esto una mayor certidumbre en la consideración de todas las implicaciones ambientales de las acciones desarrolladas durante la ejecución del proyecto en un marco sin ecológico.

La siguiente figura representa, en términos generales, el procedimiento que se llevó a cabo para realizar la identificación de los impactos del proyecto

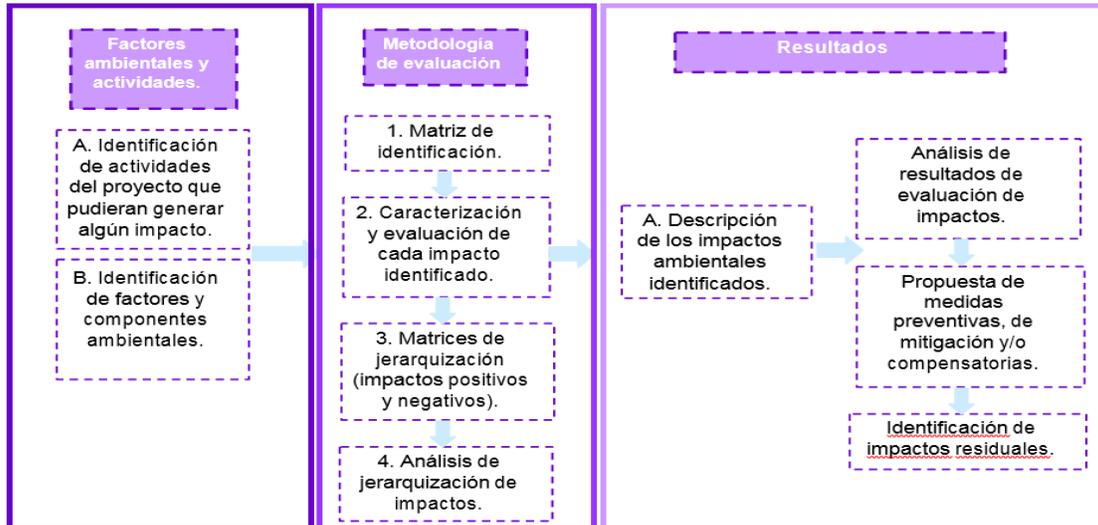


Figura V.01. Metodología general del Impacto ambiental

V.1.1 Indicadores de Impacto

Los indicadores son aquellos elementos del ambiente o potencialmente afectado por un agente de cambio; un impacto es una alteración significativa del ambiente.

Considerando lo anterior en el presente estudio, tanto en su fase de diagnóstico como de identificación y evaluación de impactos ambientales, considera indicadores de Nivel II (Salazar, 1999). Se basan en la información medioambiental como socioeconómica del medio, pasando posteriormente a indicadores de Nivel I dentro de la misma metodología de Evaluación de Impacto Ambiental.

Los indicadores Nivel II nos permitirán tener una base comparativa con el diagnóstico del medio ambiente realizado, mientras que los indicadores de Nivel I proporcionarán un escenario o un esquema más fino de los

posibles efectos del proyecto y permitirán en consecuencia proponer parámetros confiables de control y monitoreo durante la operación del proyecto en estudio.

Tabla V.01. Factores ambientales que pueden llegar a ser alterados por el desarrollo del proyecto.

FACTOR AMBIENTAL		COMPONENTE
MEDIO FISICO	AIRE	Calidad del aire (partículas, polvos, humos. Gases y ruido)
	RUIDO	Ruido y vibraciones
	AGUA	Calidad
		Disponibilidad
SUELO	Calidad del suelo	
	Erosión del suelo	
MEDIO BIOTICO	VEGETACIÓN	Riqueza de la vegetación
		Abundancia de la vegetación
		Especies de vegetación en alguna categoría bajo la NOM-059-SEMARNAT-2010
		Distribución de la vegetación
	FAUNA	Riqueza de fauna
		Abundancia de fauna
		Especies de fauna en alguna categoría bajo la NOM-059-SEMARNAT-2010
		Distribución de fauna
MEDIO PERCEPTUAL	PAISAJE	Calidad visual
MEDIO SOCIOECONOMICO	SOCIAL	Calidad de Vida
		Salud y seguridad personal
	ECONOMIA	Actividades económicas (Generación de empleo y economía local)
		Modificación en el valor de los predios aledaños
	INFRAESTRUCTURA Y SERVICIOS	Vías de Comunicación
RIESGO	Afectación e integración de bienes materiales	

De igual forma se identificaron aquellas actividades que pudieran tener algún impacto (ya sea positivo o negativo) sobre los componentes ambientales antes mencionados. La siguiente tabla incluye actividades por cada etapa del proyecto (operación, mantenimiento y abandono del sitio) que fueron consideradas para la realización del presente Estudio de Impacto Ambiental.

Tabla V.02. Actividades identificadas por actividad del proyecto

ACTIVIDADES IDENTIFICADAS POR ETAPA DEL PROYECTO	
A. PREVIO	
A1	Desarrollo de Ingeniería Preliminar
A2	Trámites y autorizaciones
B. PREPARACIÓN DEL SITIO	
B1	Levantamiento topográfico
B2	Limpieza del terreno
B3	Despalme y desmonte
B4	Trazo y nivelación del derecho de vía
B5	Señalamiento preventivo
C. CONSTRUCCIÓN	
C1	Uso de maquinaria y equipos
C2	Almacenamiento temporal de materiales
C3	Acarreo de materiales
C4	Excavación de zanja
C5	Preparación de la zanja (cama de arena)
C6	Descenso de tubería
C7	Trabajos de soldadura y recubrimiento
C8	Relleno de zanja
C9	Compactación
C10	Instalación de válvulas
C11	Instalación de las Estación de Medición y Regulación
C12	Limpieza interna y pruebas (corrida de diablos, hermeticidad, neumática o corrosiva)
C13	Trabajos de pintura en tuberías y conexiones
C14	Colocación de la plancha de concreto para las EMR de usuarios
C15	Instalación del señalamiento indicativo del ducto
C16	Limpieza y conformación del terreno

Lista indicativa de indicadores de impacto

Para la evaluación de los efectos producidos en la operación y mantenimiento, así como los posibles efectos en el abandono del sitio, se han seleccionado los indicadores de impacto que se describen a continuación.

Abióticos

- **Aire:** Para evaluar los impactos a la atmósfera se consideraron las emisiones contaminantes, así

como la generación de polvos en forma de partículas suspendidas que resultan y pudieran resultar a lo largo del proyecto (**Calidad del aire**), y de la misma manera, los niveles de ruido asociados a cada actividad (**Generación de ruido**).

- **Suelo:** Han sido consideradas las posibles modificaciones a las **propiedades Calidad el suelo** (se refiere a la estructura y contaminación, es decir, el cambio en la composición química, pH, entre otros parámetros) del suelo, esto debido principalmente a la generación de residuos de todo tipo durante la construcción, operación y mantenimiento del Ducto los posibles efectos derivados del abandono del sitio.
Erosión se refiere a Desgaste y modelación de la corteza terrestre causados por la acción de los seres vivos.
- **Agua:** Se evalúa la posibilidad de afectación que pudiera tener la **calidad del agua**. La alteración a la calidad del agua como consecuencia de algún derrame accidental de sustancias o residuos; razón por la que se toma a consideración dentro de los indicadores de impacto. De igual forma se ha considerado la **disponibilidad del recurso**, toda vez que se hará uso de agua proveniente de la red pública, así como de pipas contratadas en las diferentes actividades durante la construcción.

Bióticos

- **Flora:** En el sitio del proyecto ya es una zona impactada la flora es escaza en el lugar; ante la posibilidad de afectaciones indirectas, principalmente ante eventos inesperados como son incendio y explosión y por el mal manejo de residuos; así mismo, las actividades de restauración y remediación el sitio podría tener beneficios a la flora y fauna, en caso de darse la etapa de abandono del sitio. Considerando **riqueza, abundancia, distribución y especies de vegetación en estatus**.
- **Fauna:** Pese a que el sitio del proyecto ya es una zona impactada y esta es escaza en el lugar, se ha considerado incluirlos como ante la posibilidad de afectaciones indirectas, principalmente ante eventos inesperados como son incendio y explosión y por el mal manejo de residuos; así mismo, las actividades de restauración y remediación el sitio podría tener beneficios a la flora y fauna, en caso de darse la etapa de abandono del sitio. Considerando **riqueza, abundancia, y distribución**.

Medio perceptual

- **Paisaje.** Se ha considerado el paisaje principalmente por los impactos benéficos a este factor (**calidad**

escénica) en la etapa de abandono de sitio, toda vez que el paisaje donde se encuentra instalado el proyecto ya ha sido alterado y la operación de la estación no supone cambios drásticos en el mismo.

Socioeconómicos

- **Aspectos socioeconómicos:** Como parte del desarrollo del proyecto se ha obtenido beneficios como la **generación de empleos** directos permanentes, además de la contratación de servicios adicionales provenientes de poblaciones cercanas, fomentando la **economía local**; además de la posible existencia de impactos positivos derivados de la contratación de servicios y empleos temporales en la etapa de abandono del sitio. Las diferentes actividades realizadas pueden modificar también la **calidad de vida** de las personas, principalmente de las directamente involucradas en el proyecto (empleados) y los que viven en las inmediaciones del predio donde se encuentra.
- **Infraestructura y servicios:** En el proyecto se han implementado todas las medidas de prevención y mitigación descritas en capítulos anteriores, sin embargo, dada la naturaleza y ubicación del proyecto, y ante un evento adverso (tales como incendios y/o explosiones), se podrían afectar las **vías de comunicación** y **servicios públicos** (drenaje, líneas telefónicas, tuberías de gas, agua, red eléctrica, entre otros).
- **Riesgo:** Todas las medidas de seguridad y prevención posibles se han ejecutado y continuarán llevándose a cabo durante la presente etapa de operación y mantenimiento del sistema de transporte; a pesar de esto, siempre existe la posibilidad de eventos de fuga, incendio o explosiones que puedan afectar la integridad y bienes materiales, principalmente los más cercanos, por lo que se contempla como factor a evaluar.

V.1.3 Criterios y metodologías de evaluación

V.1.3.1 Criterios

Con la Matriz de Identificación se evalúa cada impacto para jerarquizar cada uno como "Bajo", "MODERADO", "Severo" o "Crítico" para el caso de los impactos negativos, mientras que para los positivos se clasifican como "Bajo", "MODERADO", "Alto" y "Muy Alto".

En la tabla V.03 se especifican los criterios de caracterización para poder determinar la jerarquía.

Tabla V.03. Criterios considerados para caracterización y evaluación de los impactos identificados.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR INDUSTRIA DEL PETROLEO
 PROYECTO "CONSTRUCCIÓN DE DUCTO DE DISTRIBUCIÓN DE GAS NATURAL J&Y FOAM"
 RESUMEN EJECUTIVO

CRITERIOS	DEFINICIÓN	TIPO	DEFINICIÓN
Naturaleza del impacto	Se establecen en función del efecto adverso o favorable de cada actividad ejerce sobre cada componente No se le asigna valor	Impacto positivo (+)	Aquellos que incrementan el desarrollo productivo y social, además de minimizar los daños al ambiente o incentivan la preservación de los recursos naturales
		Impacto Negativo (-)	Aquellos que representan alteraciones o incluso daños al ambiente o bienestar económico
Intensidad (IN)	Grado de incidencia de la acción sobre el factor de ámbito específico en el que actúa	Baja	Mínima afectación
		Media	Afectación media
		Alta	Afectación alta
		Muy Alta	Afectación muy alta
		Total	Destrucción total del factor en el área en la que se produce el efecto
Extensión (EX)	Área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno de la actividad (% de área, respecto al entorno, en que se manifiesta en efecto)	Puntual	Efecto muy localizado
		Parcial	El efecto se produce dentro del área directa de afectación del proyecto
		Extensa	El efecto se extiende dentro de la superficie del SA
		Total	El impacto no admite una ubicación, precisa del entorno de la actividad teniendo una influencia generalizada en todo él.
		Critica	Cuando el efecto se produce en un lugar crítico, se le atribuirá un valor de cuatro unidades por encima de que correspondía en función del % de extensión en que se manifiesta.
Momento (MO)	Alude al tiempo de aparición de la acción que produce el impacto y el comienzo de las afectaciones sobre el factor considerado	Largo plazo	Si el tiempo transcurrido es mayor a cinco años
		Medio Plazo	Si el tiempo transcurrido es inferior a un año
		Inmediato	Si el tiempo transcurrido es nulo.
		Critico	Tiempo inmediato crítico
Persistencia (PE)	Tiempo que supuestamente permanecerá el efecto desde su aparición y, a partir del cual el factor afectado retomaría a las condiciones iniciales previas a la acción por los medios naturales o mediante la introducción de medidas correctoras.	Fugaz	El efecto permanece únicamente mientras dura la actividad que lo produce.
		Temporal	El efecto permanece durante un tiempo definido y finito una vez concluida la actividad que lo produce, pero tiende a desaparecer posteriormente.
		permanente	El efecto no desaparece o lo hace en un periodo de tiempo muy largo una vez concluida la actividad que lo produce.
Reversibilidad (RV)	Se refiere a la posibilidad de reconstrucción del factor afectado, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción, por medios naturales, una vez aquella deje de actuar sobre el medio.	Corto plazo	El efecto se revierte en un periodo menor a un año.
		Medio Plazo	El efecto se revierte en un periodo mayor a un año.
		Irreversible	El efecto se revierte en un periodo muy largo de tiempo o es irreversible.
Sinergia (SI)	Este atributo contempla el reforzamiento de dos o más efectos simples. La componente total de la manifestación de los efectos simples, provocados por acciones que actúan simultáneamente, es superior a la que cabría de esperar cuando las acciones que las provocan actúan de manera independiente, no simultánea.	Sin sinergismo (simple)	No hay presencia de sinergismo
		Sinérgico	El efecto es sinérgico
		Muy Sinérgico	El efecto es muy sinérgico

CRITERIOS	DEFINICIÓN	TIPO	DEFINICIÓN
Acumulación (AC)	Este atributo da idea del incremento progresivo de la manifestación del efecto cuando persiste de forma continuada o reiterada la acción que lo genera.	Simple	No produce efectos acumulativos
		Acumulativo	El efecto producido es acumulativo
Efecto (EF)	Este atributo se refiere a la relación causa-efecto, o sea, a la forma de manifestación del efecto sobre un factor, como consecuencia de una acción.	Indirecto (secundario)	Cuando la manifestación no es consecuencia directa de la acción, sino que tiene lugar a partir de un efecto primario, actuando este como una acción de segundo orden.
		Directo (primario)	Repercusión de la acción consecuencia directa de ésta
Periodicidad (PR)	Se refiere a la regularidad de manifestación del efecto	Irregular (discontinuo)	El efecto puede ocurrir de forma impredecible en el tiempo
		Periódico	El efecto ocurre de manera cíclica o recurrente
		Continuo	El efecto ocurre constante en el tiempo
Recuperabilidad (MC)	Se refiere a la posibilidad de reconstrucción, total o parcial, del factor afectado, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción, por medio de la intervención humana (es decir, mediante la implementación de medidas de prevención y mitigación).	Recuperable inmediato	El factor afectado es recuperable en un periodo de tiempo muy corto o terminando la actividad que produce el efecto
		Recuperable a medio plazo	El factor afectado es recuperable a medio plazo
		Mitigable o compensable	El factor afectado es irrecuperable, pero existe la posibilidad de introducir medidas compensatorias o de mitigar el impacto
		Irrecuperable	Alteración imposible de reparar, tanto por la acción natural, como por la humana.

Fuente: Metodología Conesa (Conesa Fernandez-Vitora, 1993), definiciones obtenidas de (Arboleda G., 2008)

Identificación de impactos

Con el inventario de factores y componentes ambientales y la lista de actividades consideradas en las dos etapas del proyecto (operación y mantenimiento; abandono del sitio), es posible elaborar una Matriz que permita analizar la interacción Proyecto-Ambiente (Matriz Modificada de Leopold, 1971), en este caso se utilizará una basada en la propuesta de Leopold; sin embargo, se considera como "Modificada" debido a que no busca únicamente hacer la evaluación considerando la magnitud e incidencia del impacto, también toma otros criterios valiosos, tales como:

- | | |
|------------------------|-------------------------|
| a) Intensidad (IN) | f) Sinergia (SI) |
| b) Extensión (EX) | g) Acumulación (AC) |
| c) Momento (MO) | h) Efecto (EF) |
| d) Persistencia (PE) | i) Periodicidad (PR) |
| e) Reversibilidad (RV) | j) Recuperabilidad (MC) |

Para esta parte de la evaluación se utilizó la propuesta metodológica de Vicente Conesa Fernández-Vitora (1997), como se describe más adelante.

V.1.3.1.2 Resultado de identificación de impactos

se identificaron un total de 148 interacciones (impactos positivos y negativos) de un total de 483 interacciones posibles; de los cuales, 113 se refieren a impactos negativos y 35 a impactos positivos, de acuerdo con las siguientes tablas:

Tabla V.05. Impactos Negativos identificados por factor ambiental y etapa del proyecto

IMPACTOS NEGATIVOS				
FACTOR AMBIENTAL	PREVIO	PREPARACIÓN DEL SITIO	CONSTRUCCIÓN	TOTAL
AIRE	0	3	9	12
RUIDO	0	3	10	13
AGUA	0	2	9	11
SUELO	0	6	14	20
VEGETACIÓN	0	7	2	9
FAUNA	0	11	9	20
PAISAJE	0	4	7	11
SOCIAL	0	0	3	3
ECONOMIA	0	0	0	0
INFRAESTRUCTURA Y SERVICIOS	0	3	11	14
RIESGO	0	0	0	0
SUBTOTAL	0	39	74	113

Tabla V.06. Impactos Positivos identificados por factor ambiental y etapa del proyecto

FACTOR AMBIENTAL	PREVIO	PREPARACIÓN DEL SITIO	CONSTRUCCIÓN	TOTAL
AIRE	0	0	0	0
RUIDO	0	0	0	0
AGUA	0	0	0	0
SUELO	0	0	3	3
VEGETACIÓN	0	0	0	0
FAUNA	0	3	2	5
PAISAJE	0	0	0	0
SOCIAL	0	2	2	4
ECONOMIA	2	5	16	23
INFRAESTRUCTURA Y SERVICIOS	0	0	0	0
RIESGO	0	0	0	0
SUBTOTAL	2	10	23	35

Metodología de evaluación y justificación de la metodología seleccionada

Posterior a la identificación de cada impacto, se realizó la **cuantificación de la magnitud** de cada uno, para lo cual se realizó una matriz para cada componente ambiental, tomando como referencia la propuesta metodológica de Vicente Conesa Fernández-Vitora (1997), que tiene como objetivo determinar la importancia (I) de las consecuencias ambientales del impacto, aplicando el siguiente logaritmo:

$$Ma = + (3i + 2Ex + Mo + Pe + Rv + Si + Ac + Ef + Pr + Rc).$$

Donde:

Concepto	
I: Importancia	EX: Extensión
IN: Intensidad	PE: Persistencia
MO: Momento	SI: Sinergia
RV: Reversibilidad	EF: Efecto
AC: Acumulación	MC: Recuperabilidad
PR: Periodicidad	

Tabla V.07. Escala de valores asignada a cada una de las características de los impactos

CRITERIO	CALIFICACIÓN	CRITERIO	CALIFICACIÓN
Naturaleza		Intensidad (IN)	
Benéfico	+	Baja	1
		Media	2
Negativo	-	Alta	4
		Muy alta	8
		Total	12
Extensión (EX)		Momento (MO)	
Puntual	1	Largo plazo	1
Parcial	2	Medio Plazo	2
Extensa	4	Inmediato	4
Total	8	Crítico	(+4)
Crítica	(+4)		
Persistencia (PE)		Reversibilidad (RV)	
Fugaz	1	Corto plazo	1
Temporal	2	Medio plazo	2
Permanente	4	irreversible	4
Sinergia (SI)		Acumulación (AC)	
Sin sinergia (simple)	1	Simple	1

CRITERIO	CALIFICACIÓN	CRITERIO	CALIFICACIÓN
Sinérgico	2	Acumulativo	4
Muy Sinérgico	4		
Efecto (EF)		Periodicidad (PR)	
Indirecto (secundario)	1	Irregular o discontinuo	1
Directo (primario)	4	Periódico	2
		Continuo	4
Recuperabilidad (MC)			
Recuperable inmediato	1		
Recuperable a medio plazo	2		
Mitigable o compensable	4		
Irrecuperable	8		

Matrices de evaluación

Con los criterios y escalas previamente descritas, se realizó la caracterización y evaluación de todos los impactos identificados, negativos y positivos, a través de la aplicación de los atributos de cada actividad.

V.1.3.2.2 Jerarquización de la magnitud de los impactos

Una vez realizado el cálculo de la magnitud a través de la evaluación realizada, se llevó a cabo la jerarquización de los impactos, considerando cuatro rangos posibles de acuerdo con lo especificado en la tabla V.08.

Tabla V.08. Escala de valores para jerarquización de impactos ambientales

Impacto negativo	Rango	Impacto positivo
Bajo	<25	Bajo
Moderado	Entre 25 y 50	Moderado
Severo	Entre 50 y 75	Alto
Crítico	Superiores a 75	Muy alto



Figura V.02. Naturaleza de los impactos del proyecto

Análisis de Impactos negativos

De los 113 impactos negativos 52 son impactos bajos (46%) y 61 son impactos moderados (54%).

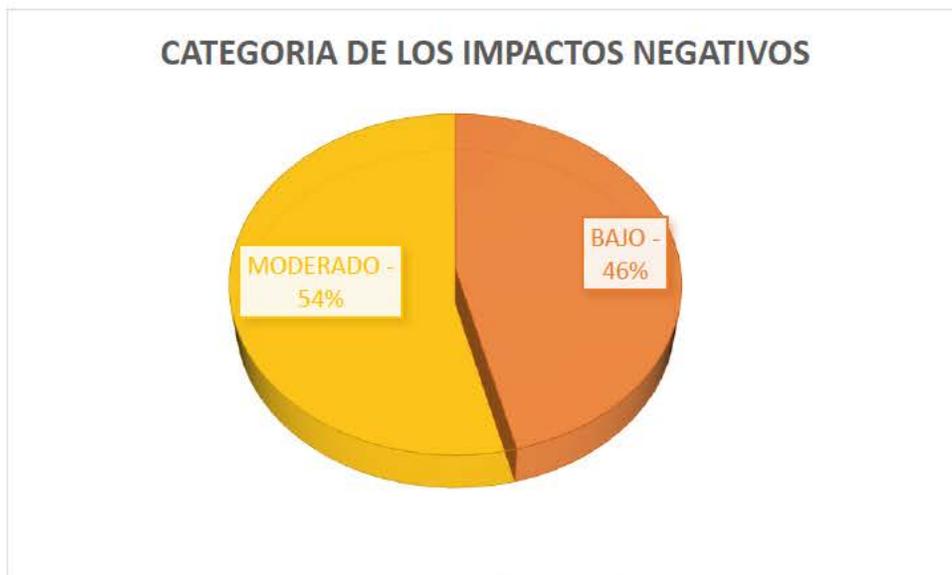


Figura V.03. Categoría de los impactos negativos

Impactos negativos por etapa del proyecto

La etapa con mayor cantidad de impactos negativos es la etapa de construcción con 74 impactos que equivalen al 65 por ciento de los impactos negativos, seguido de la etapa de preparación del sitio con 39 impactos negativos correspondientes al 35 por ciento.

Tabla V.11. Impactos negativos por etapa del proyecto

Impactos Negativos		
Etapa del proyecto	Cantidad de impactos	% de impactos negativos
Previo	0	0
Preparación del Sitio	39	35
Construcción	74	65
Total	162	100

Lo anterior se puede observar en la figura V.04.



Figura V.04. Porcentaje de impactos negativos por etapa del proyecto

En la etapa Previa no se encuentran impactos negativos.

En la etapa de preparación del sitio se identificaron 39 impactos negativos de los cuales 19 fueron evaluados como bajos y 20 como impactos moderados. Lo cual corresponde al 49 por ciento y al 51 por ciento respectivamente. (Figura V.05)



Figura V.05. Porcentaje de tipo de impactos negativos de la etapa preparación del sitio

En la etapa de construcción se identificaron 74 impactos negativos de los cuales 33 son considerados con bajos, equivalente al 45 por ciento y 41 impactos fueron calificados como moderados que corresponde de igual forma al 55 por ciento. Lo cual se puede apreciar en la figura V.06.

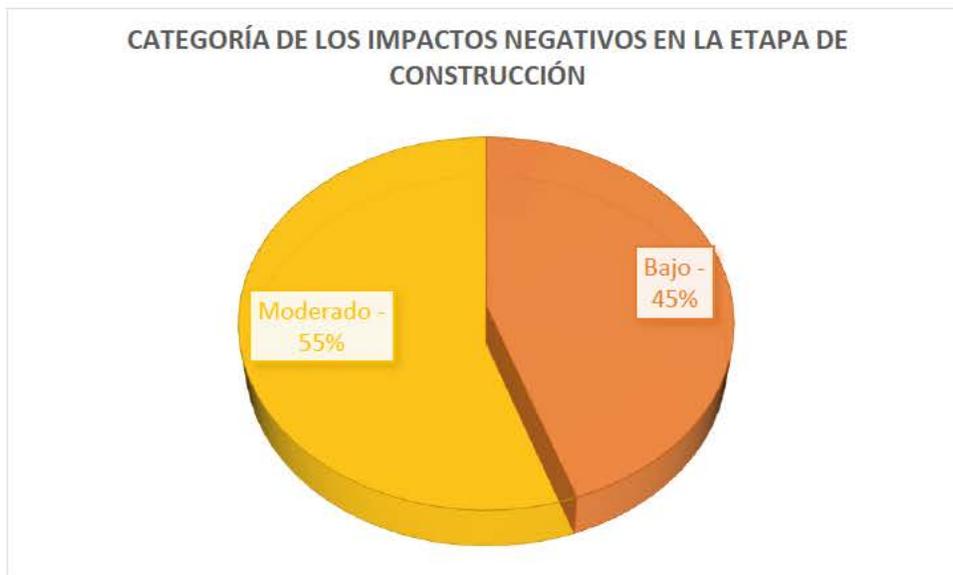


Figura V.06. Porcentaje de tipo de impactos negativos de la etapa construcción

Análisis de Impactos positivos

De los 35 impactos positivos 5 son impactos bajos (14%) y 30 son impactos moderados (86%)

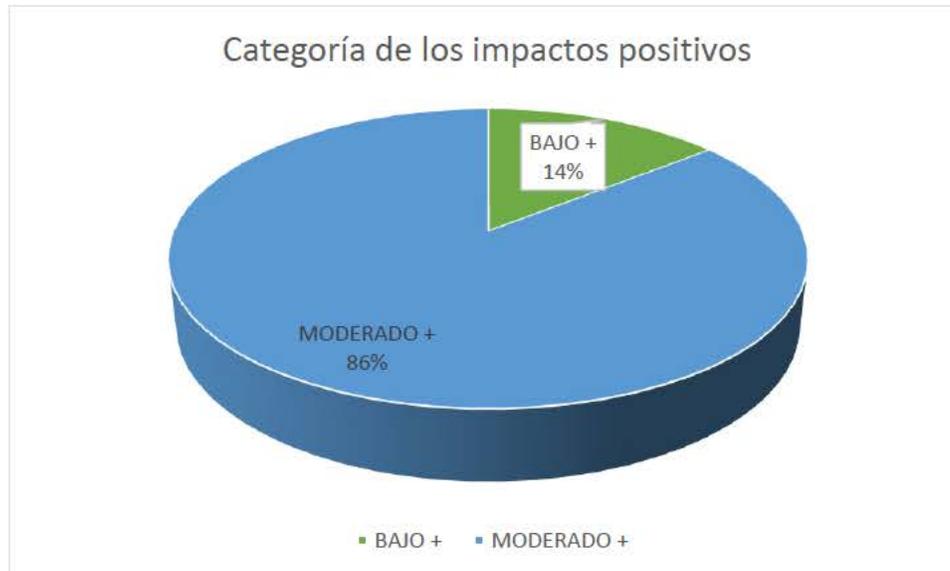


Figura V.07. Categoría de los impactos positivos

Impactos positivos por etapa del proyecto

La etapa con mayor Cantidad de impactos positivos es la etapa de construcción con 23 impactos positivos equivalente a un 66%, posteriormente se encuentra la etapa de preparación del sitio con 10 impactos positivos (28%) y por último la etapa previa que presenta el 6% de los impactos positivos del proyecto con un 2 impactos positivos.

Tabla V.12. Impactos positivos por etapa del proyecto.

Impactos Positivos		
Etapa del proyecto	Cantidad de impactos	% de impactos Positivos
Previo	2	6
Preparación del Sitio	10	28
Construcción	23	66
Total	35	100

Lo anterior se puede observar en la figura V.08.



Figura V.08. Porcentaje de impactos negativos por etapa del proyecto

En la etapa previa del proyecto se reportan 2 impactos positivos los cuales son considerados como moderados lo cual corresponde al 100 por ciento.

En la etapa de preparación del sitio se identificaron 10 impactos positivos. 7 de ellos son impactos moderados (70%) y 3 impactos son considerados como bajos (30%). Lo cual se puede apreciar en la figura V.09.



Figura V.09. Porcentaje de tipo de impactos positivos de la etapa de preparación del sitio

Para la etapa de construcción se identificaron 23 impactos positivos de los cuales el 91.30% son considerados con moderados (21 impactos); El 8.69 por ciento de los impactos (2) corresponde a impactos evaluados como bajos. (Figura V.10).

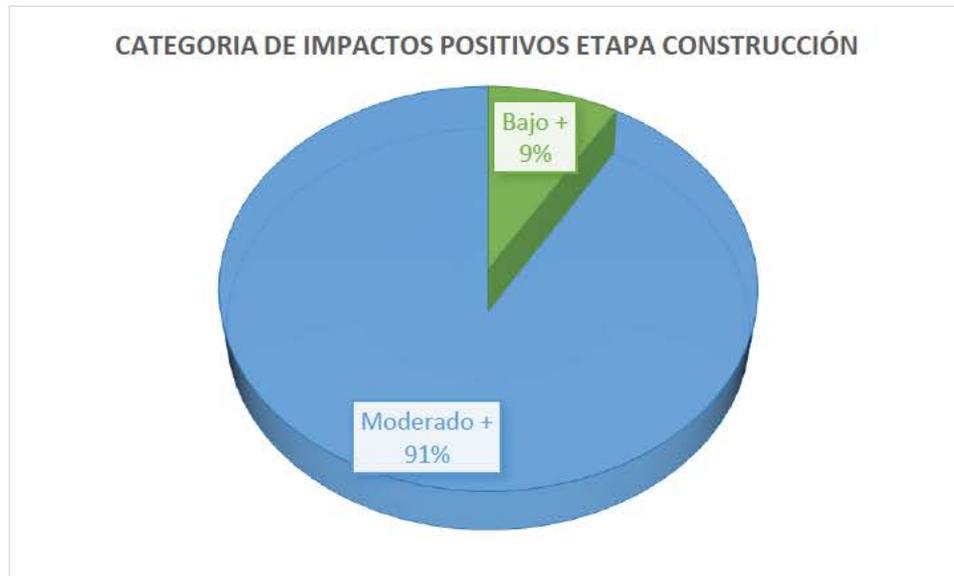


Figura V.10. Porcentaje de tipo de impactos positivos de la etapa de construcción

Impactos negativos por Componente Ambiental

Los componentes ambientales que mayor impacto negativo reciben son el suelo y fauna con 20 impactos negativos que equivale al 17.70%, seguido de la afectación a la infraestructura con 14 impactos negativos (12.38%), la afectación por ruido presenta un total de 13 impactos (11.50%); en cuanto a emisiones a la atmosfera se presentan 12 impactos representado el 10.62% de todos los impactos negativos, los componentes agua y paisaje presentan 11 impactos negativos, la vegetación presenta el 7.96% del total de los impactos negativos generados y por último el componente socioeconómico presenta 3 impactos negativos. Lo anterior se puede apreciar en la siguiente tabla y en la figura V.11.

Tabla V.13 Impactos negativos por componente ambiental

Componente Ambiental	Impactos negativos	Porcentaje
Suelo	20	17.70
Fauna	20	17.70
infraestructura	14	12.39
ruido	13	11.50
atmosfera	12	10.62
Agua	11	9.73
Paisaje	11	9.73
Vegetación	9	7.96

Componente Ambiental	Impactos negativos	Porcentaje
social	3	2.65
Total	113	100

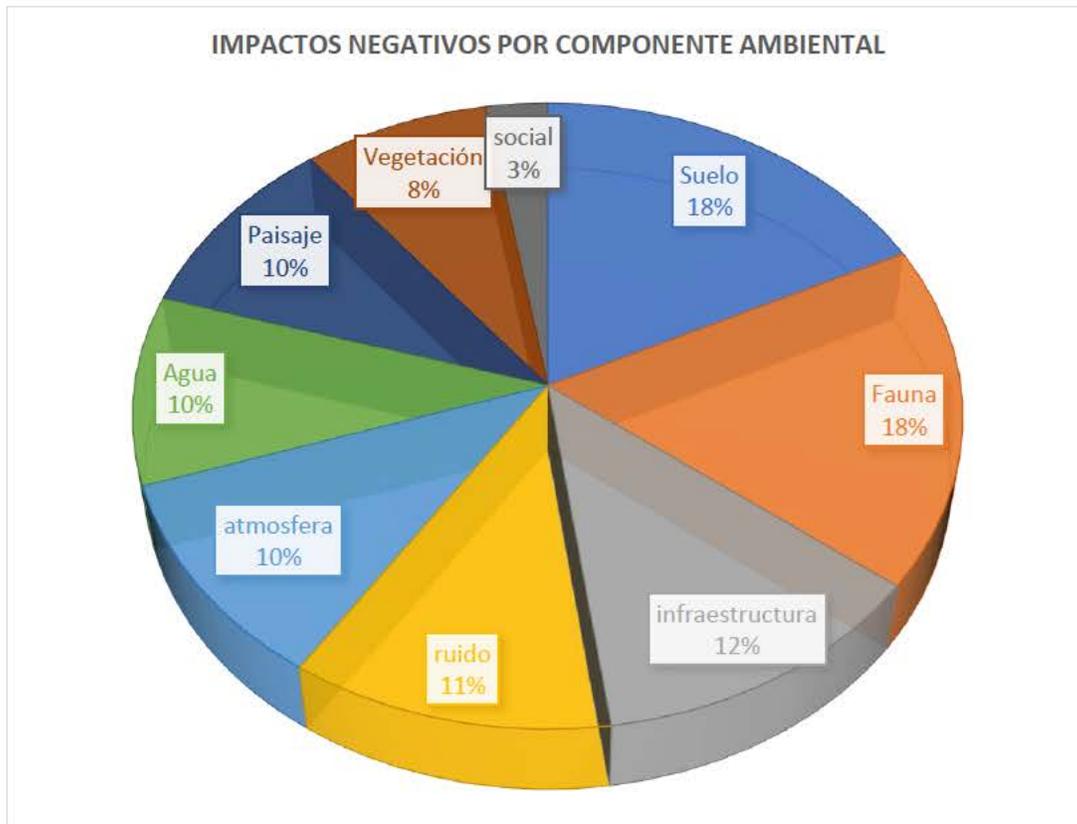


Figura V.11. Porcentaje de impactos negativos por componente ambiental

Componente Ambiental Aire

De los 12 impactos negativos en su totalidad corresponden a la categoría de Moderado, atribuible a la generación de emisiones a la atmósfera de maquinaria y equipo utilizados en las etapas de preparación del sitio y construcción, así como, la generación de polvo por el movimiento de tierras y excavación de zanja para la colocación del ducto.

Componente Ambiental Ruido

De los 13 impactos negativos generados en las etapas de preparación y construcción del sitio para el componente ambiental denominado ruido se identificaron que 11 de ellos corresponden a la categoría baja y dos a moderado. esto es atribuible a la generación de ruido por maquinaria y equipo utilizado en las etapas mencionadas.

Componente Ambiental Agua

Para este componente se identificaron 11 impactos negativos de los cuales 10 corresponden a la categoría de moderado y 1 a la categoría de bajo lo cual se presenta

Componente Ambiental Suelo

De los 20 impactos negativos identificados para el componente suelo, el 85% corresponde a la categoría moderado (17 impactos) y el 15% (3 impactos) a la categoría de impacto bajo. Esto se debe principalmente acá en la instalación del ducto se modificarán las condiciones actuales del suelo así como a la generación y posible manejo inadecuado D de los diferentes tipos de residuos generados durante las etapas de preparación del sitio y construcción del sistema de distribución del gas natural. en la figura V.12. se muestra la representación gráfica.

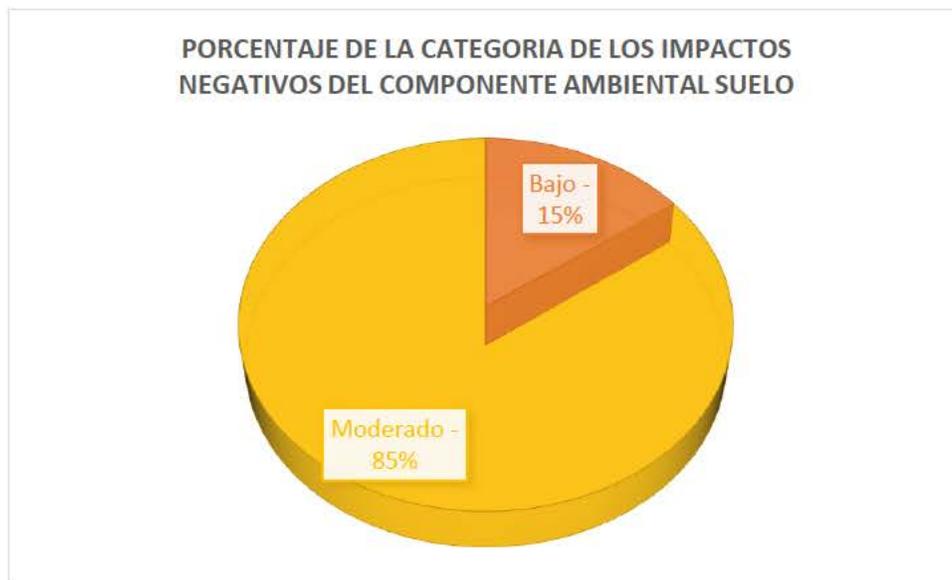


Figura V.12. Gráfica de porcentajes de categoría de impacto para le componente suelo.

Componente Ambiental Vegetación

Para el componente ambiental vegetación se identificaron 9 impactos los cuáles fueron evaluados en la categoría de bajo. Debido a que La vegetación como elemento natural del SAR y el AP presenta grandes perturbaciones en su composición ya que el ambiente urbano predomina en la región, Tijuana al ser una de las ciudades más grandes a nivel nacional tiene un constante crecimiento y ampliación de los servicios inherentes al desarrollo de la urbe, relegando la vegetación natural a los sitios en las periferias donde aún no se ha expandido la ciudad. En cuanto a la modificación de la vegetación por efecto de los impactos que generará el proyecto, será mínimo, tal como muestra el índice obtenido para este factor, los impactos serán

sinérgicos con lo que conlleva el despalme, sin embargo, el desmonte no se considera una actividad a realizar en el área del trazo, ya que las cubiertas vegetales están ausentes, salvo en temporada de lluvia puede presentarse el crecimiento anual de especies exóticas arbustivas y herbáceas que requerirá un chaponeo o clareo, ya que no son de tipo leñoso.

Componente Ambiental Fauna

Para el componente ambiental fauna se identificaron 20 impactos de los cuales 19 son considerados como bajos debido a la región donde se ubica el proyecto el área de influencia y el Sistema Ambiental Particular particular presenta una alta perturbación atribuible a las características urbanas de la región

Componente Ambiental Paisaje

Resultados de la evaluación de impacto al copo de Tea pintar paisaje se identificaron 11 impactos negativos de los cuales 7 son de la categoría moderada y 4 de la categoría bajo como los elementos más contribuyentes a la categoría de impacto moderado residen en la instalación de la estación de medición y regulación de usuario y los señalamientos preventivos a lo largo de la trayectoria del ducto que quedarán de manera permanente durante la vida útil del proyecto, es importante mencionar que tanto el área del proyecto como el área de influencia y el Sistema Ambiental Particular presenta condiciones de severa modificación ya que se encuentran inmersos en un área urbana y de desarrollo industrial, por lo que el constante cambio en la infraestructura se considera un impacto ambiental acumulativo, sin embargo, la interacción de los elementos naturales del paisaje son nulos en el AP y escasos en el SAP.

El componente ambiental con mayor impacto positivo es el de actividades económicas con 28 impactos positivos, que corresponde a 80% de los impactos positivos.

V.1.3.5 Descripción de los impactos negativos

A continuación, se describen los impactos adversos identificados que serán generados durante las actividades del proyecto por factor y componente ambiental analizado. También se identifica la etapa del proyecto en el cual se presenta y presentará cada impacto.

Tabla V.14. Descripción de los impactos negativos

IMPACTOS NEGATIVOS					
ETAPA	ACTIVIDAD	FACTOR AMBIENTAL	IMPACTO	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	MEDIDAS DE MITIGACIÓN / COMPENSACIÓN
Preparación del sitio	Limpieza del terreno	Calidad del aire	Contaminación por emisiones	Se generarán gases de combustión por vehículos de transporte de personal y uso de maquinaria.	Se minimizarán las emisiones contaminantes provenientes de los vehículos de traslado de materiales y por el uso de maquinaria y equipo, exigiendo a los contratistas el uso de camiones en buenas condiciones y bien afinados, el uso de combustibles de diésel sin plomo, restringiendo el uso de combustibles de gasolina (en los casos en que esto no sea posible, se obligará el uso de gasolina sin plomo), y prohibiendo la entrada de cualquier vehículo en general a las plantas industriales de las empresas contratantes que contamine ostensiblemente. Se buscará disminuir estas emisiones a través de la implementación de un mantenimiento, así como el cumplimiento de verificación vehicular.
	Desmante y despálme		Contaminación por emisiones y generación de polvos		
	Trazo y nivelación del derecho de vía		Contaminación por generación de partículas (polvos)		
	Desmante y despálme		Contaminación por generación de partículas (polvos)	Con el fin de disminuir la generación y emisión de polvos a la atmósfera en la etapa de preparación del sitio, ocasionados tanto por el retiro de la cubierta vegetal, como por el movimiento de distintos materiales para la construcción de terracerías, la construcción se realizará por tramos donde inmediatamente después del despálme se irá abriendo la zanja, tendiendo del ducto y aplicando el material de relleno, y una vez terminado este proceso se iniciará la misma operación en otro tramo de iguales dimensiones, todo esto con el fin de no tener toda la trayectoria del ducto sin cubierta vegetal y expuesta al efecto del viento y agua. También se propone como medida de mitigación regar con agua tratada el terreno correspondiente al trazo del gasoducto por las mañanas y las tardes, procurar tener los materiales en condiciones húmedas mínimas para que sus movimientos produzcan el mínimo de polvo.	
	Trazo y nivelación del derecho de vía		Contaminación por generación de partículas (polvos)		
Construcción	Uso de maquinaria y equipos		Contaminación por emisiones	Se generarán gases de combustión por vehículos de transporte de personal,	Se minimizarán las emisiones contaminantes provenientes de los vehículos de traslado de materiales y por el uso de maquinaria y

IMPACTOS NEGATIVOS

ETAPA	ACTIVIDAD	FACTOR AMBIENTAL	IMPACTO	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	MEDIDAS DE MITIGACIÓN / COMPENSACIÓN
	Acarreo de materiales			transporte de materiales y uso de maquinaria.	equipo, exigiendo a los contratistas el uso de camiones en buenas condiciones y bien afinados, el uso de combustibles de diésel sin plomo, restringiendo el uso de combustibles de gasolina (en los casos en que esto no sea posible, se obligará el uso de gasolina sin plomo. Se buscará disminuir estas emisiones a través de la implementación de un mantenimiento, así como el cumplimiento de verificación vehicular. Todos los vehículos automotores deberán circular a baja velocidad (20 km/h máximo) dentro de las instalaciones del proyecto. En medida de lo posible la pintura se aplicará en talleres que cuenten con campanas de extracción y filtros.
	Trabajos de soldadura y recubrimiento				
	Compactación				
	Trabajos de pintura en tuberías y conexiones				
	Limpieza y conformación del terreno				
	Excavación de zanja		Contaminación por generación de partículas (povos)		Con el fin de disminuir la generación y emisión de polvos a la atmósfera en la etapa de construcción, ocasionados tanto por la pérdida de la cubierta vegetal, como por el movimiento de distintos materiales para la construcción de terracerías, la construcción se realizará por tramos donde inmediatamente después del despalme se irá abriendo la zanja, tendiendo del ducto y aplicando el material de relleno, y una vez terminado este proceso se iniciará la misma operación en otro tramo de iguales dimensiones, todo esto con el fin de no tener toda la trayectoria del ducto sin cubierta vegetal y expuesta al efecto del viento y agua.
	Preparación de la zanja (cama de arena)				
	Relleno de zanja		Contaminación por generación de partículas (povos)		También se propone como medida de mitigación regar con agua tratada el terreno correspondiente al trazo del gasoducto por las mañanas y las tardes, procurar tener los materiales en condiciones húmedas mínimas para que sus movimientos produzcan el mínimo de polvo, así como un manejo y almacenaje adecuado de los materiales que puedan afectar la calidad del aire en el sitio, instalando mamparas alrededor de las pilas de materiales en caso de vientos extraordinarios.
	Compactación		Contaminación por generación de partículas (povos)	Se generarán emisiones por partículas suspendidas - polvos resultados de excavación, preparación y relleno de zanja, consecuencia del movimiento de suelo.	Se procurará cubrir con una lona o costales húmedos las cajas de los camiones materialistas y de escombros para evitar la dispersión de polvos durante el recorrido que realicen desde el banco de materiales hasta el predio. De igual forma, se vigilará que se barra el interior de estas una vez descargado el material, previo a su regreso, humedeciendo ligeramente la misma.

IMPACTOS NEGATIVOS						
ETAPA	ACTIVIDAD	FACTOR AMBIENTAL	IMPACTO	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	MEDIDAS DE MITIGACIÓN / COMPENSACIÓN	
	Trabajos de pintura en tuberías y conexiones		Contaminación por generación de compuestos orgánicos volátiles	La composición de los recubrimientos líquidos contiene COV's que pueden liberarse al realizar un ameno inadecuado de los mismos.	En medida de lo posible la pintura se aplicará en talleres que cuenten con campanas de extracción y filtros.	
Preparación del sitio	Limpieza del terreno	Ruidos y vibraciones	Contaminación por emisiones sonoras que rebasen los límites establecidos por la normatividad mexicana	Generación de ruido por empleo de maquinaria	<p>En cuanto a emisiones de ruido que se generen por la maquinaria y equipo durante la preparación, se verificarán que estas cumplan en todo momento con el reglamento para la protección del ambiente contra la contaminación originada por la emisión de ruido de la secretaria de salud, en el que se establecen los niveles máximos permisibles para automóviles, camiones, autobuses, tracto camiones y similares. Lo anterior se puede lograr a través de un mantenimiento periódico y utilizando silenciadores en aquellos equipos que lo permitan. Asimismo, se evitará recorrer innecesariamente por las zonas urbanas con los vehiculos o maquinaria, cerrando en su caso los escapes de los vehiculos.</p>	
	Despalme y desmonte					
Trazo y nivelación del derecho de vía						
Construcción	Uso de maquinaria y equipos		Contaminación por emisiones sonoras que rebasen los límites establecidos por la normatividad mexicana	Generación de ruido por empleo de maquinaria		<p>La utilización de maquinaria y equipo para abrir las zanjas representa la fuente emisora de ruido de mayor importancia, la cual se compara con una excavadora cuyo nivel sonoro se ubica entre los 80 y 95 db (a). Estos niveles rebasan notablemente los límites máximos permisibles que establece la normatividad vigente, de 68 db (a) para horario diurno (6 a 22 hr). Sin embargo, ya que no pueden evitarse dichas emisiones sonoras (por ser sus condiciones de operación), se tiene bien definida la absoluta prohibición de operar la maquinaria por la noche, debido a que los niveles máximos permitidos son de 65 db (a) en horario nocturno y por lo tanto se generarían mayores molestias a la población contigua a la obra. De acuerdo con lo indicado, únicamente puede controlarse el ruido manteniendo la operación de esta maquinaria en horario diurno, cuando se presentan múltiples actividades de la comunidad y por lo tanto el ruido se oculta relativamente.</p> <p>Para atenuar el impacto ocasionado por el incremento de los niveles de ruido por el uso de maquinaria pesada, en las áreas adyacentes al acceso al predio, se evitará trabajar de noche, con lo cual se reducirán las molestias a los trabajadores y a los habitantes de las zonas cercanas</p>
	Excavación de zanja					
	Preparación de la zanja (cama de arena)					
	Descenso de la tubería					
	Relleno de zanja					
Compactación						

IMPACTOS NEGATIVOS

ETAPA	ACTIVIDAD	FACTOR AMBIENTAL	IMPACTO	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	MEDIDAS DE MITIGACIÓN / COMPENSACIÓN	
	Instalación de las casetas de medición y regulación			Generación de ruido por la construcción de estructuras	Brindar mantenimiento periódico a maquinaria y equipo, evitar los trabajos nocturno a fin de no rebasar los niveles de ruido ambiental	
	Colocación de las planchas de concreto para las casetas de interconexión y del usuario					
	Limpieza y conformación del terreno					
	Limpieza interna y pruebas (corrida de diablos, hermeticidad, neumática o corrosiva)			Generación de ruido por pruebas a alta presión		Evitar realizarlas pruebas y limpieza en horario nocturno
	Desmantelamiento de tuberías y accesorios					
	Demolición de obra civil					
Preparación del sitio	Despalme y desmonte	Agua	Uso excesivo del recurso hidrico (disponibilidad)	Dentro de las actividades de preparación del sitio se ocupará agua para consumo humano (agua potable), agua para riego de material producto de excavación, y para la construcción de obra civil. Adicionalmente se generan aguas se servicio (tipo doméstico por la presencia de los trabajadores.	Como medidas preventivas para reducir el consumo de agua y la generación de residuos líquidos, se instrumentarán las siguientes acciones: Racionalización en lo posible del consumo de agua potable. Uso de agua tratada en aquellas actividades que lo permitan, como el riego del terreno para evitar la generación de polvos fugitivos. Uso de cabinas sanitarias portátiles tipo sanirent, que no requieren agua para su funcionamiento y previenen la contaminación del suelo y agua. Además, se considera que el consumo será mínimo y en forma temporal	
	Trazo y nivelación del derecho de vía					
Construcción	Excavación de zanja	Agua	Uso excesivo de agua (disponibilidad)	Dentro de las actividades de preparación del sitio y construcción se ocupará agua para consumo humano (agua potable), agua para riego de material producto de excavación, y para la construcción de obra civil. Adicionalmente se generan aguas se servicio (tipo doméstico por la presencia de los trabajadores.	En cuanto a los desechos sanitarios, éstos no serán descargados en corrientes de agua ni en ningún lecho de río. El contratista deberá proporcionar recipientes para la basura y letrinas portátiles tipo sanirent o similar (1 por cada 25 trabajadores) que convengan en los principales puntos de operación. Estas instalaciones deberán cumplir con la normatividad ecológica y sanitaria en vigor, retirando	
	Preparación de la zanja (cama de arena)					
	Relleno de zanja					
	Compactación					
	Colocación de las planchas de concreto para el registro de					

IMPACTOS NEGATIVOS

ETAPA	ACTIVIDAD	FACTOR AMBIENTAL	IMPACTO	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	MEDIDAS DE MITIGACIÓN / COMPENSACIÓN
	interconexión y el área de válvula de usuario				periódicamente dichos desechos y dándoles una disposición final adecuada.
	Limpieza y conformación del terreno				
	Instalación de caseta de medición y regulación				
	Limpieza interna y pruebas (corrida de diablos, hermeticidad, neumática o corrosiva)				
	Trabajos de soldadura y recubrimiento				Riesgo de contaminación por arrastre de residuos peligrosos (calidad del agua)
Preparación del sitio	Limpieza del terreno	Suelo	Calidad del suelo	Eliminación de la cubierta vegetal actual de la superficie que ocupará la estación de medición y regulación, afectando la calidad del suelo	Para minimizar los impactos negativos al suelo debido, considerando que las obras a realizar modificarán las características físicas del mismo únicamente en la zona donde se instalara la red de gas natural, considerando no existe vegetación, se recomienda realizar el movimiento optimizado de tierras. Debido a que durante las etapas de preparación y construcción en algunos tramos los suelos sufrirán cambios tanto en la remoción de la capa vegetal como en su grado de compactación, es necesario que, una vez terminadas las maniobras de maquinaria para la instalación de la tubería, se verifique que las condiciones del suelo permitan la recuperación natural de la capa vegetal (reacondicionamiento del suelo
	Desmante y despalme		Erosión del suelo		
			Calidad del suelo		
	Trazo y nivelación del derecho de vía		Erosión del suelo		
			Calidad del suelo		
			Erosión del suelo		
Construcción	Uso de maquinaria y equipos		Calidad del suelo	Contaminación del suelo por fluidos de la maquinaria	Mantener la maquinaria en óptimas condiciones, evitar hacer mantenimiento correctivo en el área del proyecto
	Almacenamiento temporal de materiales			Contaminación de suelo por almacenaje a inadecuado de materiales	Los desechos sólidos generados en esta etapa consistirán fundamentalmente de residuos de los propios materiales a utilizarse, así como escorias, puntas de soldadura, retacería y material de embalaje y empaque, tratándose de materiales inertes. La disposición de estos materiales de desecho se hará por medio
	Excavación de zanja		Calidad del suelo	Exposición de la superficie	
			Erosión del suelo		

IMPACTOS NEGATIVOS

ETAPA	ACTIVIDAD	FACTOR AMBIENTAL	IMPACTO	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	MEDIDAS DE MITIGACIÓN / COMPENSACIÓN
	Preparación de la zanja (cama de arena)		Calidad del suelo	La incorporación al suelo del material terrígeno para la colocación de la cama que alojará el ducto causará un impacto adverso moderado debido a que alterará las propiedades físicas del suelo al ser diferente al suelo natural	<p>de la empresa contratista destinada a realizar la recolección, manejo y disposición final en el sitio que para ello señale el municipio, evitando así su dispersión y disposición final inadecuada.</p> <p>Por seguridad, y para evitar una disposición final inadecuada, todos los materiales de desperdicio en ninguna circunstancia deberán ser depositados en la zanja de la tubería o mezclados con el relleno.</p> <p>El manejo y disposición de los residuos sólidos que se generen en todo el desarrollo de la obra y los que se generen durante su operación, se efectuará cotidianamente contando para ello con recipientes adecuados, que cuenten con tapas herméticas para evitar la generación de fauna nociva y malos olores. Estos se colocarán en sitios visibles y accesibles para los usuarios, contando con personal para la recolección y traslado al sitio o sitios autorizados para su disposición final</p> <p>Para garantizar que no quedarán residuos sólidos producto de las obras de construcción enterrados en la zanja y su derecho de vía, que podrían en un momento dado afectar las características del suelo, se utilizará adecuadamente en el derecho de vía de la construcción una rastra de discos o una herramienta de subsuelo donde sea aplicable para romper bajo la superficie el suelo compactado por la construcción y para asegurar la remoción de todos los polines, latas de pintura y otros desechos, limpiando por completo el derecho de vía.</p> <p>Los materiales requeridos para la construcción se obtendrán de casas de materiales de la zona, no directamente de bancos de materiales. Es de esperarse también que los concesionarios de los bancos de préstamo de materiales se vean obligados a aplicar un programa de restauración del mismo al término de su vida útil.</p> <p>En conclusión, al final de la obra se deberá dejar el terreno con las características físicas que presentaba antes de la construcción del proyecto</p> <p>El manejo de los residuos peligrosos se deberá realizar conforme lo estipulado en el artículo 151 de la ley general del equilibrio ecológico y la protección al ambiente (LGEEPA), los artículos 8, 9, 13, 14, 15, 16, 17, 21, 23, 24, 34 y 42 del reglamento de la LGEEPA en materia de residuos peligrosos</p>
			Erosión del suelo		
	Limpieza interna y pruebas (corrida de diablos, hermeticidad, neumática o corrosiva)		Calidad del suelo	Alteración a la composición y riesgo de erosión por liberación de agua a alta presión	
			Erosión del suelo		
	Compactación		Cambio en el grado de compactación del terreno		
	Colocación de las planchas de concreto para las casetas de interconexión y del usuario			Alteración a la composición	
	Limpieza y conformación del terreno		Calidad del suelo	Generación de residuos	

IMPACTOS NEGATIVOS

ETAPA	ACTIVIDAD	FACTOR AMBIENTAL	IMPACTO	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	MEDIDAS DE MITIGACIÓN / COMPENSACIÓN
	Acarreo de materiales			Contaminación del suelo por mantenimiento deficiente de los vehículos	Se el riesgo de contaminación del suelo por e los vehículos de traslado de materiales, exigiendo a los contratistas el uso de camiones en buenas condiciones y bien afinados, el uso de combustibles de diésel sin plomo, restringiendo el uso de combustibles de gasolina (en los casos en que esto no sea posible, se obligará el uso de gasolina sin plomo), y prohibiendo la entrada de cualquier vehículo en general a las plantas industriales de las empresas contratantes que contamine ostensiblemente. Se buscará disminuir estas emisiones a través de la implementación de un mantenimiento, así como el cumplimiento de verificación vehicular.
	Trabajos de soldadura y recubrimiento			Contaminación del suelo por residuos peligrosos y especiales	Realizar el manejo adecuado de residuos de manejo especial y peligrosos, contar con plan de manejo de residuos interno donde se contemplen todas las etapas de
	Trabajos de pintura en tuberías y conexiones			Contaminación del suelo por residuos de pinturas	
Preparación del sitio	Limpieza del terreno	Vegetación	Afectación en la distribución y abundancia de la vegetación	Retiro de la cubierta vegetal en el área del en el área de las estacione de medición y regulación del prospecto. Sustracción de ejemplares vegetales por el personal.	Las acciones necesarias para efectuar la limpieza del terreno, el desmonte y despalme y el trazo y nivelación se restringirán únicamente a la superficie requerida para alojar la zanja y el cuerpo del gasoducto, evitándose daños mayores en el entorno del mismo; al requerir maquinaria o equipo pesado se utilizará únicamente la franja considerada por el trazo del gasoducto, respetando los límites del mismo. Se capacitará el personal para evitar la sustracción de especies vegetales. La vegetación se removerá mediante la técnica de derribo direccional con el uso de herramientas manuales y motosierra, tomando en cuenta las medidas precautorias para evitar algún tipo de percance. No se utilizará fuego con el objetivo de impedir incendios.
	Desmonte y despalme				
	Trazo y nivelación del derecho de vía				
Construcción	Instalación de señalamiento indicativo del ducto		Eliminación de la cubierta vegetal	Retiro de la cubierta vegetal en el área donde se instalará los postes de señalamiento permanente.	Se minimizará al máximo la superficie afectada utilizando estrictamente el área requerida, por lo que no se afectará en forma innecesaria la vegetación que pudiera existir sobre todo en el punto de interconexión, de tal forma que se respete la poca vegetación existente armonizando la obra con el paisaje natural del sitio. No se utilizarán herbicidas.
	Limpieza y conformación del terreno		Eliminación de la cubierta vegetal	Retiro de la cubierta vegetal en el área donde se instalará la erm.	Se minimizará al máximo la superficie afectada utilizando estrictamente el área requerida, por lo que no se afectará en forma

IMPACTOS NEGATIVOS

ETAPA	ACTIVIDAD	FACTOR AMBIENTAL	IMPACTO	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	MEDIDAS DE MITIGACIÓN / COMPENSACIÓN
					innecesaria la vegetación que pudiera existir sobre todo en el punto de interconexión, de tal forma que se respete la poca vegetación existente armonizando la obra con el paisaje natural del sitio. No se utilizarán herbicidas.
Preparación del sitio	Levantamiento topográfico	Fauna	Desplazamiento de fauna por actividades antropogénicas captura de especies en el área del proyecto.	<p>La apertura de cualquier tipo de proyecto en un ecosistema deriva en un cambio significativo en la calidad del hábitat, presentándose de manera inevitable variaciones en la abundancia y disponibilidad del alimento, competencias inter e intraespecíficas, reducción de sitios de refugio, y en general cambios en la dinámica de flujo de energía y materia del sistema, lo que repercute de manera negativa sobre el ecosistema alterado.</p> <p>Es necesario mencionar que gran parte de la superficie por donde cruzará el presente proyecto ya presenta una fuerte modificación del hábitat al haberse dado la conversión de matorrales y chaparral a superficies de terrenos con usos agrícolas y urbanos. Las especies mayormente afectadas por este impacto serán aquellas con una baja capacidad de desplazamiento, de ámbitos hogareños reducidos como es el caso de la herpetofauna en general.</p> <p>Por su parte la pérdida de la vegetación permitirá la aparición o aumento de las poblaciones de especies oportunistas /o exóticas como es el caso de la Paloma Domestica (<i>Columba livia</i>), del Gorrión Doméstico (<i>Passer domesticus</i>), el Zanate Mexicano (<i>Quiscalus mexicanus</i>), el Tordo Ojo Rojo (<i>Molothrus aeneus</i>), el Tordo</p>	<p>durante el desarrollo de las obras de construcción del gasoducto, en caso de encontrarse cualquier tipo de fauna, no se permitirá la captura de ejemplares para ser utilizados como mascotas.</p> <p>Durante el desarrollo de las obras se realizarán trabajos de ahuyentamiento de fauna el cual consistirá en generar ruido y cambios físicos en las zonas donde animales de alta movilidad pudiesen habitar, principalmente las aves y pequeños mamíferos, buscando su dispersión a otras zonas donde encontrarán refugio temporal, estos trabajos serán realizados por personal del área ambiental.</p> <p>El personal del área ambiental realizará pláticas y presentaciones en powerpoint para la capacitación en aspectos ambientales del personal involucrado en el desarrollo de las obras, en esta capacitación se hará énfasis de la prohibición de capturar, cazar, coleccionar, comercializar, traficar y perjudicar especies de flora y fauna silvestres que habitan en la zona, en el manejo adecuado de residuos, etc.</p>

IMPACTOS NEGATIVOS

ETAPA	ACTIVIDAD	FACTOR AMBIENTAL	IMPACTO	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	MEDIDAS DE MITIGACIÓN / COMPENSACIÓN
				Sargento (<i>Agelaius phoeniceus</i>), el Tlacuache Norteño (<i>Didelphis virginiana</i>), entre otras o ausencia de ciertas especies poco tolerantes a la transformación del hábitat y actividades antropogénicas como es el caso de la mayoría de las aves canoras, por lo que además se considera que el impacto es acumulativo, no obstante disminuirá su efecto por las actividades de compensación que se prevén con la implementación de las medidas de mitigación	
	Limpieza del terreno				
	Desmante y despalme				
	Trazo y nivelación del derecho de vía		Desplazamiento de fauna por modificación de hábitat existente en el área de estudio. Captura de especies en el área del proyecto.	La apertura de cualquier tipo de proyecto en un ecosistema deriva en un cambio significativo en la calidad del hábitat, presentándose de manera inevitable variaciones en la abundancia y disponibilidad del alimento, competencias inter e intraespecíficas, reducción de sitios de refugio, y en general cambios en la dinámica de flujo de energía y materia del sistema, lo que repercute de manera negativa sobre el ecosistema alterado. Es necesario mencionar que gran parte de la superficie por donde cruzará el presente proyecto ya presenta una fuerte modificación del hábitat al haberse dado la conversión de matorrales y chaparral a superficies de terrenos con usos agrícolas y urbanos. Las especies mayormente afectadas por este impacto serán aquellas con una baja capacidad de desplazamiento, de ámbitos hogareños reducidos como	durante el desarrollo de las obras de construcción del gasoducto, en caso de encontrarse cualquier tipo de fauna, no se permitirá la captura de ejemplares para ser utilizados como mascotas. Durante el desarrollo de las obras se realizarán trabajos de ahuyentamiento de fauna el cual consistirá en generar ruido y cambios físicos en las zonas donde animales de alta movilidad pudiesen habitar, principalmente las aves y pequeños mamíferos, buscando su dispersión a otras zonas donde encontrarán refugio temporal, estos trabajos serán realizados por personal del área ambiental. El personal del área ambiental realizará pláticas y presentaciones en powerpoint para la capacitación en aspectos ambientales del personal involucrado en el desarrollo de las obras, en esta capacitación se hará énfasis de la prohibición de capturar, cazar, coleccionar, comercializar, traficar y perjudicar especies de flora y fauna silvestres que habitan en la zona, en el manejo adecuado de residuos, etc.

IMPACTOS NEGATIVOS

ETAPA	ACTIVIDAD	FACTOR AMBIENTAL	IMPACTO	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	MEDIDAS DE MITIGACIÓN / COMPENSACIÓN
				es el caso de la herpetofauna en general.	
Construcción	Excavación de zanja		Desplazamiento de fauna por modificación de hábitat existente en el área de estudio. Captura de especies en el área del proyecto.	Por su parte la pérdida de la vegetación permitirá la aparición o aumento de las poblaciones de especies oportunistas /o exóticas como es el caso de la Paloma Domestica (<i>Columba livia</i>), del Gorrión Doméstico (<i>Passer domesticus</i>), el Zanate Mexicano (<i>Quiscalus mexicanus</i>), el Tordo Ojo Rojo (<i>Molothrus aeneus</i>), el Tordo Sargento (<i>Agelaius phoeniceus</i>), el Tlacuache Norteño (<i>Didelphis virginiana</i>), entre otras o ausencia de ciertas especies poco tolerantes a la transformación del hábitat y actividades antropogénicas como es el caso de la mayoría de las aves canoras, por lo que además se considera que el impacto es acumulativo, no obstante disminuirá su efecto por las actividades de compensación que se prevén con la implementación de las medidas de mitigación	Durante el desarrollo de las obras se realizarán trabajos de ahuyentamiento de fauna el cual consistirá en generar ruido y cambios físicos en las zonas donde animales de alta movilidad pudiesen habitar, principalmente las aves y pequeños mamíferos, buscando su dispersión a otras zonas donde encontrarán refugio temporal, estos trabajos serán realizados por personal del área ambiental.
	Preparación de la zanja (cama de arena)				
	Compactación				
	Colocación de las planchas de concreto para las casetas de interconexión y del usuario				
	Instalación de señalamiento indicativo del ducto				
	Limpieza y conformación del terreno				
Preparación del sitio	Limpieza del terreno	Paisaje	Calidad visual	Modificación del paisaje	El impacto visual que se produce durante la etapa de preparación del sitio y construcción será temporal. La acumulación de residuos sólidos y su manejo inadecuado impactan visualmente de forma adversa. La medida de mitigación consistirá en la recolección inmediata de los residuos y su disposición en contenedores rotulados con tapa y/o su disposición en camiones de volteo para ser transportados hacia el sitio de tiro autorizado por el municipio. El material de desecho y residuos en general que se generen durante los trabajos de preparación del terreno y construcción, serán colocados temporalmente en la franja de desarrollo de manera que
	Desmonte y despalme				
	Trazo y nivelación del derecho de vía				
	Señalamiento preventivo				
Construcción	Excavación de zanja		Calidad visual		
	Preparación de la zanja (cama de arena)				
	Compactación				

IMPACTOS NEGATIVOS

IMPACTOS NEGATIVOS					
ETAPA	ACTIVIDAD	FACTOR AMBIENTAL	IMPACTO	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	MEDIDAS DE MITIGACIÓN / COMPENSACIÓN
	Instalación de las casetas de medición y regulación Colocación de las planchas de concreto para las casetas de interconexión y del usuario Instalación del señalamiento indicativo del ducto Limpieza y conformación del terreno				no representen riesgos de incendio y que no impida el acceso a la franja de desarrollo o a los accesos a calles existentes. El área será restaurada como sea práctico a la condición actual. En este sentido se tomarán fotografías del área antes del inicio de obras para que al término de las mismas el terreno quede igual o en mejores condiciones que al inicio del proyecto. Cualquier rasgo del paisaje afectado o dañado por el equipo u operaciones será restaurado tanto como sea práctico a su condición original. La instalación del gasoducto no modificará la perspectiva del paisaje de la región, ya que pasa inadvertido para la mayoría de los pobladores de la región debido a que no es visible desde la superficie del terreno.
Preparación del sitio	Limpieza de terreno	Socioeconómico	Infraestructura y servicios – obstrucción de caminos y vialidades	Se obstruirá parcialmente la vialidad en caminos rurales de acceso, avenidas al interior del parque industrial.	Realizar la señalización y abanderamiento en las calles y accesos afectados. Realizar el proyecto por segmentos definidos, iniciando uno cada vez que el anterior haya sido concluido.
	Despalme y desmonte		Infraestructura y servicios – obstrucción de caminos y vialidades		
	Trazo y nivelación del derecho de vía		Afectación en la economía	Modificación del valor de los predios aledaños por presencia del gasoducto, particularmente en el área propuesta para el usuario.	
Construcción	Uso de maquinaria y equipos			Afectación a la salud de los trabajadores de la zona por accidentes de trabajo, manejo inadecuado de residuos y exposición a ruido laboral	Se expone la salud y seguridad de las personas por manejo inadecuado de residuos y posibles accidentes laborales y exposición de ruido laboral

IMPACTOS NEGATIVOS

ETAPA	ACTIVIDAD	FACTOR AMBIENTAL	IMPACTO	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	MEDIDAS DE MITIGACIÓN / COMPENSACIÓN
				Afectación de caminos de acceso de especialmente en el cruce direccional de la carretera.	Las actividades correspondientes a la construcción del sitio se limitarán a las franjas de afectación propuestas para el gasoducto y las instalaciones superficiales
	Acarreo de materiales		Infraestructura y servicios	Afectación de caminos de acceso de las manzanas rurales circundantes por acarreo de materiales	<p>El acarreo de materiales se realizará en horarios considerados no pico para el área específica</p> <p>Para evitar problemas de tráfico por el uso de vehículos de construcción transportando materiales, acarreos de escombros, etc., se establecerán rutas adecuadas y horarios especiales, además de que se procurará que dichos vehículos estén afinados y en buen estado mecánico.</p> <p>A lo largo de los preparativos del terreno para la construcción, así como en la construcción propiamente del gasoducto, se realizan diversas actividades que ponen en peligro el tránsito peatonal, tales como la apertura de las zanjas para colocación del ducto, así como el empleo de maquinaria y equipo.</p> <p>Con el propósito de evitar la ocurrencia de accidentes peatonales y vehiculares, durante las obras, se tiene programada la implementación de un sistema de señalización preventivo, que implica la colocación de los siguientes elementos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Conos para la desviación del tránsito vehicular, en el cruce con caminos de terracería. • Paletas con indicaciones de precaución para el cruce peatonal, o de prohibición del paso. • Personal de abanderamiento para el control del tráfico, dotado con chalecos reflejantes, señales luminosas, • Cinta plástica para restricción del paso y acotamiento de zanjas, mallas laterales en la zona de obras, para delimitar áreas de trabajo.
	Trabajos de soldadura y recubrimiento		Afectación a la salud de los trabajadores de la zona por accidentes de trabajo	Se expone la salud y seguridad de las personas por manejo inadecuado de equipo de soldadura.	Se contratará personal que cuenten con las certificaciones correspondientes para realizar los trabajos especializados.
	Almacenamiento temporal de materiales		Comunicaciones - vías de comunicación		

IMPACTOS NEGATIVOS

ETAPA	ACTIVIDAD	FACTOR AMBIENTAL	IMPACTO	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	MEDIDAS DE MITIGACIÓN / COMPENSACIÓN
	Excavación de zanja		Comunicaciones - vías de comunicación	Se obstruirá parcialmente la vialidad en caminos rurales de acceso, avenidas al interior del parque industrial.	Realizar la señalización y abanderamiento en las calles y accesos afectados. Realizar el proyecto por segmentos definidos, iniciando uno toda vez que el anterior haya sido concluido.
	Preparación de la zanja (cama de arena)		Comunicaciones - vías de comunicación		
	Descenso de tubería		Comunicaciones - vías de comunicación		
	Relleno de zanja		Comunicaciones - vías de comunicación		
	Instalación de válvulas		Comunicaciones - vías de comunicación		
	Limpieza interna y pruebas (corrida de diablos, hermeticidad, neumática o corrosiva)		Comunicaciones - vías de comunicación		
	Trabajos de pintura en tuberías y conexiones		Comunicaciones - vías de comunicación		
	Instalación del señalamiento indicativo del ducto		Comunicaciones - vías de comunicación		

V.1.3.5 Descripción de los impactos positivos

Tabla V.15. Descripción de los impactos positivos

IMPACTOS POSITIVOS					
ETAPA	ACTIVIDAD	FACTOR AMBIENTAL	IMPACTO	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	MEDIDAS DE MITIGACIÓN / COMPENSACIÓN
Construcción	Relleno de Zanja	Suelo	Disminución de la exposición del suelo (calidad y erosión del suelo)	El relleno de la zanja evitará la exposición del suelo a los factores climáticos y mecánicos, limitando así la erosión de la superficie	No aplica
	Compactación				
Preparación del sitio	Señalamiento preventivo	Fauna	Favorece la conservación de la fauna	Al realizar el señalamiento del ducto se evitan accidentes que provocan daño la fauna presente	No aplica
Construcción	Relleno de zanja		Favorece la distribución de la fauna	Se elimina la barrera física que impide el movimiento de especies	No aplica
Construcción	Instalación de señalamiento indicativo del ducto /	Calidad de vida/ salud y seguridad ocupacional	Salvaguarda de la salud y seguridad de las personas	Todas las medidas precautorias y de seguridad llevadas a cabo durante la construcción y operación del proyecto están encaminadas a salvaguardar las instalaciones, pero sobre todo a garantizar la integridad de las personas directamente involucradas en el proyecto y a las personas que se encuentran dentro del área de afectación de este.	No aplica
Todas las etapas	Todas las actividades	Aspectos socioeconómicos/ Generación de empleo y economía local	Promoción del empleo y contribución a la mejora de la economía local	<p>Con el desarrollo del proyecto generaran empleos temporales y permanentes, lo cual beneficia a la economía de dichos empleados.</p> <p>Con la generación de residuos se contratan los servicios autorizados de recolección.</p> <p>La adquisición de materiales se realizará en medida de lo posible en comercios de la zona</p> <p>En caso de suscitarse el abandono del sitio, se contratará personal de forma temporal para dejar el sitio en iguales condiciones a las encontradas inicialmente</p>	No aplica

V.1.3.6 Conclusiones

Con base en la metodología seleccionada previamente y desarrollada a lo largo de este capítulo, se analizaron las posibles interacciones que se pueden generar a lo largo de la ejecución del proyecto. Se analizó un total de 23 actividades identificadas en las etapas de previo, preparación del sitio y construcción, operación y mantenimiento y abandono del sitio respecto a 8 factores y 21 componentes ambientales contemplados, con un total de 483 interacciones posibles.

De los resultados de la Matriz de Identificación se prevén en total de 148 impactos, siendo 113 negativos y 35 positivos. La etapa en la que se identificó una mayor cantidad de interacciones fue en la etapa de construcción, con 74 negativos y 23 positivos.

Así mismo, mediante las matrices de jerarquización se puede obtener que, de los 113 impactos negativos identificados, el 46.% se clasificó con un nivel "BAJO" y el 54% en "MODERADO".

El componente ambiental que mayor afectación presenta es el suelo con 17 impactos moderados y 3 impactos bajos como esto se atribuye a la modificación permanente de las condiciones del suelo en el área de afectación permanente donde se alojará el ducto y la estación de medición y regulación del usuario como así como la generación de residuos y la posibilidad del manejo inadecuado de los mismos durante las etapas de preparación del sitio y construcción, es importante mencionar que las medidas de mitigación propuestas limitarán el manejo inadecuado de residuos evitando así la contaminación al suelo.

En cuanto a las emisiones a la atmósfera se identificaron 12 impactos negativos los cuales en su totalidad son considerados dentro de la categoría de moderado debido a la generación de misiones por el equipo y maquinaria que se utilizará durante las etapas de preparación del sitio y construcción así como, la generación de polvos durante el movimiento de tierra y es excavación y relleno de zanja.

Se identificaron un total de 11 impactos negativos al componente ambiental agua de los cuales el 91% corresponden a la categoría de impacto moderado afectando principalmente la calidad del agua derivado de actividades antropogénicas propias de la presencia de trabajadores.

La evaluación de impacto respecto al componente vegetación arrojó 9 impactos considerados como negativos en su totalidad dentro de la categoría de moderado debido a la se considera que el impacto será mínimo, tal como muestra el índice obtenido para este factor, los impactos serán sinérgicos con lo que conlleva el despalle, sin embargo, el desmonte no se considera una actividad a realizar en el área del trazo, ya que las cubiertas vegetales están ausentes, salvo en temporada de lluvia puede presentarse el crecimiento anual de especies exóticas arbustivas y herbáceas que requerirá un chaponeo o clareo, ya que no son de tipo leñoso.

En cuanto al paisaje se identificaron 11 impactos negativos de los cuales 7 son considerados como moderados El elemento paisajístico en el SAR y AP presenta condiciones de severa modificación ya que se encuentran inmersos en un área urbana y de desarrollo industrial, por lo que el constante cambio en la infraestructura se considera un impacto ambiental acumulativo, sin embargo, la interacción de los elementos naturales del paisaje es nula en el AP

Al encontrarse dentro de una región altamente perturbada el componente ambiental fauna presenta 20 impactos negativos de los cuales 19 son considerados con categoría baja, la región donde se ubica el proyecto el área de influencia y el Sistema Ambiental Particular particular presenta una alta perturbación atribuible a las características urbanas de la región sin embargo se propondrán medidas de mitigación para el ahuyenta miento de especies durante las actividades de preparación del sitio y construcción a fin de evitar daño a cualquier individuo durante las actividades de preparación del sitio y construcción Adicionalmente se prohibirá la captura de cualquier espécimen por el personal que labora en las etapas antes mencionadas.

Otro de los impactos evaluados se identificaron afectaciones a la infraestructura especialmente a las vías de comunicación durante los trabajos de preparación del sitio y construcción debido a que el ducto se alojará sobre las avenidas y calles presentes en la zona industrial lo cual podría interferir con el tráfico vehicular local, es importante mencionar que este impacto no es permanente y concluirá una vez terminada la etapa de construcción.

Respecto a los impactos positivos, de los 35 que se prevén generar, la etapa de construcciones la que cuenta con mayores impactos positivos, es decir, 27 impactos.

La mayor cantidad de impactos positivos se dan en el factor socioeconómico en el rubro de Actividades económicas (Generación de empleo y economía local).

Descripción de las medidas de mitigación

Las medidas aplicables para mitigar impactos que, aun no siendo significativos, pueden ser minimizados y mejorarían el desempeño ambiental del proyecto, se describen a continuación, considerando las más relevantes por etapa del proyecto, factor ambiental, tipo de medida y duración.

VI.2.1 Etapa de preparación del sitio - construcción

- Componente ambiental: Aire
- Clasificación de la medida de mitigación: Control, prevención y atenuación
- Duración: Temporal

La calidad del aire se verá deteriorada por la emisión de gases de combustión, polvos y partículas generadas por las actividades relacionadas con el funcionamiento de la maquinaria y equipo empleado en esta etapa, asimismo, por los vehículos que realizarán el transporte de los insumos. Para prevenir y atenuar estos efectos se tienen contempladas las siguientes acciones:

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR INDUSTRIA DEL PETROLEO
 PROYECTO "CONSTRUCCIÓN DE DUCTO DE DISTRIBUCIÓN DE GAS NATURAL J&Y FOAM"
 RESUMEN EJECUTIVO

OBRA O ACTIVIDAD DEL PROYECTO	IMPACTO AMBIENTAL IDENTIFICADO	MEDIDAS DE MITIGACIÓN
Limpieza del terreno Desmonte y despalme Trazo y nivelación del derecho de vía	Se generarán gases de combustión por vehículos de transporte de personal y uso de maquinaria.	Se minimizarán las emisiones contaminantes provenientes de los vehículos de traslado de materiales y por el uso de maquinaria y equipo, exigiendo a los contratistas el uso de camiones en buenas condiciones y bien afinados, el uso de combustibles de diésel sin plomo, restringiendo el uso de combustibles de gasolina (en los casos en que esto no sea posible, se obligará el uso de gasolina sin plomo), y prohibiendo la entrada de cualquier vehículo en general a las plantas industriales de las empresas contratantes que contamine ostensiblemente. Se buscará disminuir estas emisiones a través de la implementación de un mantenimiento, así como el cumplimiento de verificación vehicular.
Desmonte y despalme Trazo y nivelación del derecho de vía	Se generarán emisiones por partículas suspendidas - polvos resultados de desmonte, despalme, y el trazo y nivelación del derecho de vía consecuencia del uso de maquinaria y equipo.	Con el fin de disminuir la generación y emisión de polvos a la atmósfera en la etapa de preparación del sitio, ocasionados tanto por el retiro de la cubierta vegetal, como por el movimiento de distintos materiales para la construcción de terracerías, la construcción se realizará por tramos donde inmediatamente después del despalme se irá abriendo la zanja, tendiendo del ducto y aplicando el material de relleno, y una vez terminado este proceso se iniciará la misma operación en otro tramo de iguales dimensiones, todo esto con el fin de no tener toda la trayectoria del ducto sin cubierta vegetal y expuesta al efecto del viento y agua. También se propone como medida de mitigación regar con agua tratada el terreno correspondiente al trazo del gasoducto por las mañanas y las tardes, procurar tener los materiales en condiciones húmedas mínimas para que sus movimientos produzcan el mínimo de polvo.
Uso de maquinaria y equipos Acarreo de materiales Trabajos de soldadura y recubrimiento Compactación Trabajos de pintura en tuberías y conexiones Limpieza y conformación del terreno	Se generarán gases de combustión por vehículos de transporte de personal, transporte de materiales y uso de maquinaria.	Se minimizarán las emisiones contaminantes provenientes de los vehículos de traslado de materiales y por el uso de maquinaria y equipo, exigiendo a los contratistas el uso de camiones en buenas condiciones y bien afinados, el uso de combustibles de diésel sin plomo, restringiendo el uso de combustibles de gasolina (en los casos en que esto no sea posible, se obligará el uso de gasolina sin plomo). Se buscará disminuir estas emisiones a través de la implementación de un mantenimiento, así como el cumplimiento de verificación vehicular. Todos los vehículos automotores deberán circular a baja velocidad (20 km/h máximo) dentro de las instalaciones del proyecto. En medida de lo posible la pintura se aplicará en talleres que cuenten con campanas de extracción y filtros.
Excavación de zanja Preparación de la zanja (cama de arena) Relleno de zanja Compactación	Se generarán emisiones por partículas suspendidas - polvos resultados de excavación, preparación y relleno de zanja, consecuencia del movimiento de suelo.	Con el fin de disminuir la generación y emisión de polvos a la atmósfera en la etapa de construcción, ocasionados tanto por la pérdida de la cubierta vegetal, como por el movimiento de distintos materiales para la construcción de terracerías, la construcción se realizará por tramos donde inmediatamente después del despalme se irá abriendo la zanja, tendiendo del ducto y aplicando el material de relleno, y una vez terminado este proceso se iniciará la misma operación en otro tramo de iguales dimensiones, todo esto con el fin de no tener toda la trayectoria del ducto sin cubierta vegetal y expuesta al efecto del viento y agua. También se propone como medida de mitigación regar con agua tratada el terreno correspondiente al trazo del gasoducto por las mañanas y las tardes, procurar tener los materiales en condiciones húmedas mínimas para que sus movimientos produzcan el mínimo de polvo, así como un manejo y almacenaje adecuado de los materiales que puedan afectar la calidad del aire en el sitio, instalando mamparas alrededor de las pilas de materiales en caso de vientos extraordinarios.

OBRA O ACTIVIDAD DEL PROYECTO	IMPACTO AMBIENTAL IDENTIFICADO	MEDIDAS DE MITIGACIÓN
		Se procurará cubrir con una lona o costales húmedos las cajas de los camiones materialistas y de escombros para evitar la dispersión de polvos durante el recorrido que realicen desde el banco de materiales hasta el predio. De igual forma, se vigilará que se barra el interior de estas una vez descargado el material, previo a su regreso, humedeciendo ligeramente la misma.
Trabajos de pintura en tuberías y conexiones	La composición de los recubrimientos líquidos contiene COV's que pueden liberarse al realizar un ameno inadecuado de los mismos.	En medida de lo posible la pintura se aplicará en talleres que cuenten con campanas de extracción y filtros.

- Componente ambiental: Ruido
- Clasificación de la medida de mitigación: Control, prevención y atenuación
- Duración: Temporal

Impacto: Contaminación por emisiones sonoras que rebasen los límites establecidos por la normatividad mexicana para prevenir y atenuar estos efectos se tienen contempladas las siguientes acciones:

OBRA O ACTIVIDAD DEL PROYECTO	IMPACTO AMBIENTAL IDENTIFICADO	MEDIDAS DE MITIGACIÓN
Limpieza del terreno	Generación de ruido por empleo de maquinaria	En cuanto a emisiones de ruido que se generen por la maquinaria y equipo durante la preparación, se verificarán que estas cumplan en todo momento con el reglamento para la protección del ambiente contra la contaminación originada por la emisión de ruido de la secretaria de salud, en el que se establecen los niveles máximos permisibles para automóviles, camiones, autobuses, tracto camiones y similares. Lo anterior se puede lograr a través de un mantenimiento periódico y utilizando silenciadores en aquellos equipos que lo permitan. Asimismo, se evitará recorrer innecesariamente por las zonas urbanas con los vehículos o maquinaria, cerrando en su caso los escapes de los vehículos.
Despalme y desmonte		
Trazo y nivelación del derecho de vía		
Uso de maquinaria y equipos	Generación de ruido por empleo de maquinaria	La utilización de maquinaria y equipo para abrir las zanjas representa la fuente emisora de ruido de mayor importancia, la cual se compara con una excavadora cuyo nivel sonoro se ubica entre los 80 y 95 db (a). Estos niveles rebasan notablemente los límites máximos permisibles que establece la normatividad vigente, de 68 db (a) para horario diurno (6 a 22 hr). Sin embargo, ya que no pueden evitarse dichas emisiones sonoras (por ser sus condiciones de operación), se tiene bien definida la absoluta prohibición de operar la maquinaria por la noche, debido a que los niveles máximos permitidos son de 65 db (a) en horario nocturno y por lo tanto se generarían mayores molestias a la población contigua a la obra. De acuerdo con lo indicado, únicamente puede controlarse el ruido manteniendo la operación de esta maquinaria en horario diurno, cuando se presentan múltiples actividades de la comunidad y por lo tanto el ruido se oculta relativamente. Para atenuar el impacto ocasionado por el incremento de los niveles de ruido por el uso de maquinaria pesada, en las áreas adyacentes al acceso al predio, se evitará trabajar de noche, con lo cual se reducirán las molestias a los trabajadores y a los habitantes de las zonas cercanas
Excavación de zanja		
Preparación de la zanja (cama de arena)		
Descenso de la tubería		
Relleno de zanja		
Compactación		

OBRA O ACTIVIDAD DEL PROYECTO	IMPACTO AMBIENTAL IDENTIFICADO	MEDIDAS DE MITIGACIÓN
Instalación de las casetas de medición y regulación	Generación de ruido por la construcción de estructuras	Brindar mantenimiento periódico a maquinaria y equipo, evitar los trabajos nocturno a fin de no rebasar los niveles de ruido ambiental
Colocación de las planchas de concreto para las casetas de interconexión y del usuario		
Limpieza y conformación del terreno	Generación de ruido por empleo de maquinaria	
Limpieza interna y pruebas (corrida de diablos, hermeticidad, neumática o corrosiva)	Generación de ruido por pruebas a alta presión	Evitar realizarlas pruebas y limpieza en horario nocturno

- Componente ambiental: Suelo
- Clasificación de la medida de mitigación: Control, prevención y atenuación
- Duración: Temporal

OBRA O ACTIVIDAD DEL PROYECTO	IMPACTO AMBIENTAL IDENTIFICADO	MEDIDAS DE MITIGACIÓN
Limpieza del terreno	Eliminación de la cubierta vegetal actual de la superficie que ocupará la estación de medición y regulación, afectando la calidad del suelo	Para minimizar los impactos negativos al suelo debido, considerando que las obras a realizar modificarán las características físicas del mismo únicamente en la zona donde se instalara la red de gas natural, considerando no existe vegetación, se recomienda realizar el movimiento optimizado de tierras. Debido a que durante las etapas de preparación y construcción en algunos tramos los suelos sufrirán cambios tanto en la remoción de la capa vegetal como en su grado de compactación, es necesario que, una vez terminadas las maniobras de maquinaria para la instalación de la tubería, se verifique que las condiciones del suelo permitan la recuperación natural de la capa vegetal (reacondicionamiento del suelo)
Desmonte y despalme		
Trazo y nivelación del derecho de vía		
Uso de maquinaria y equipos	Contaminación del suelo por fluidos de la maquinaria	Mantener la maquinaria en óptimas condiciones, evitar hacer mantenimiento correctivo en el área del proyecto
Almacenamiento temporal de materiales	Contaminación de suelo por almacenaje a inadecuado de materiales	Los desechos sólidos generados en esta etapa consistirán fundamentalmente de residuos de los propios materiales a utilizarse, así como escorias, puntas de soldadura, retacería y material de embalaje y empaque, tratándose de materiales inertes. La disposición de estos materiales de desecho se hará por medio de la empresa contratista destinada a realizar la recolección, manejo y disposición final en el sitio que para ello señale el municipio, evitando así su dispersión y disposición final inadecuada.
Excavación de zanja	Exposición de la superficie	Por seguridad, y para evitar una disposición final inadecuada, todos los materiales de desperdicio en ninguna circunstancia deberán ser depositados en la zanja de la tubería o mezclados con el relleno.
Preparación de la zanja (cama de arena)	La incorporación al suelo del material terrígeno para la colocación de la cama que alojará el ducto causará un impacto adverso moderado debido a que alterará las propiedades físicas del suelo al ser	El manejo y disposición de los residuos sólidos que se generen en todo el desarrollo de la obra y los que se generen durante su operación, se efectuará cotidianamente contando para ello con recipientes adecuados, que cuenten con tapas herméticas para evitar la generación de fauna nociva y malos olores. Estos se colocarán en sitios visibles y accesibles para los usuarios, contando con personal para la recolección y traslado al sitio o sitios autorizados para su disposición final

OBRA O ACTIVIDAD DEL PROYECTO	IMPACTO AMBIENTAL IDENTIFICADO	MEDIDAS DE MITIGACIÓN
	diferente al suelo natural	
Limpieza interna y pruebas (corrida de diablos, hermeticidad, neumática o corrosiva)	Alteración a la composición y riesgo de erosión por liberación de agua a alta presión	Para garantizar que no quedarán residuos sólidos producto de las obras de construcción enterrados en la zanja y su derecho de vía, que podrían en un momento dado afectar las características del suelo, se utilizará adecuadamente en el derecho de vía de la construcción una rastra de discos o una herramienta de subsuelo donde sea aplicable para romper bajo la superficie el suelo compactado por la construcción y para asegurar la remoción de todos los polines, latas de pintura y otros desechos, limpiando por completo el derecho de vía.
Compactación	Cambio en el grado de compactación del terreno	Los materiales requeridos para la construcción se obtendrán de casas de materiales de la zona, no directamente de bancos de materiales. Es de esperarse también que los concesionarios de los bancos de préstamo de materiales se vean obligados a aplicar un programa de restauración del mismo al término de su vida útil.
Colocación de las planchas de concreto para las casetas de interconexión y del usuario	Alteración a la composición	En conclusión, al final de la obra se deberá dejar el terreno con las características físicas que presentaba antes de la construcción del proyecto
Limpieza y conformación del terreno	Generación de residuos	El manejo de los residuos peligrosos se deberá realizar conforme lo estipulado en el artículo 151 de la ley general del equilibrio ecológico y la protección al ambiente (LGEEPA), los artículos 8, 9, 13, 14, 15, 16, 17, 21, 23, 24, 34 y 42 del reglamento de la LGEEPA en materia de residuos peligrosos
Acarreo de materiales	Contaminación del suelo por mantenimiento deficiente de los vehículos	Se el riesgo de contaminación del suelo por e los vehículos de traslado de materiales, exigiendo a los contratistas el uso de camiones en buenas condiciones y bien afinados, el uso de combustibles de diésel sin plomo, restringiendo el uso de combustibles de gasolina (en los casos en que esto no sea posible, se obligará el uso de gasolina sin plomo), y prohibiendo la entrada de cualquier vehículo en general a las plantas industriales de las empresas contratantes que contamine ostensiblemente. Se buscará disminuir estas emisiones a través de la implementación de un mantenimiento, así como el cumplimiento de verificación vehicular.
Trabajos de soldadura y recubrimiento	Contaminación del suelo por residuos peligrosos y especiales	Realizar el manejo adecuado de residuos de manejo especial y peligrosos, contar con plan de manejo de residuos interno donde se contemplen todas las etapas de
Trabajos de pintura en tuberías y conexiones	Contaminación del suelo por residuos de pinturas	

Componente ambiental: Agua

- Clasificación de la medida de mitigación: Control, prevención y atenuación
- Duración: Temporal

OBRA O ACTIVIDAD DEL PROYECTO	IMPACTO AMBIENTAL IDENTIFICADO	MEDIDAS DE MITIGACIÓN
Despalme y desmonte		
Trazo y nivelación del derecho de vía	Dentro de las actividades de preparación del sitio se ocupará agua para consumo humano (agua potable), agua para riego de material producto de excavación, y para la construcción de obra civil. Adicionalmente se generan aguas se servicio (tipo	Como medidas preventivas para reducir el consumo de agua y la generación de residuos líquidos, se instrumentarán las siguientes acciones: Racionalización en lo posible del consumo de agua potable. Uso de agua tratada en aquellas actividades que lo permitan, como el riego del terreno para evitar la generación de polvos fugitivos. Uso de cabinas sanitarias portátiles tipo sanirent, que no requieren agua para su funcionamiento y previenen la contaminación del suelo y agua. Además, se considera que el consumo será mínimo y en forma temporal

OBRA O ACTIVIDAD DEL PROYECTO	IMPACTO AMBIENTAL IDENTIFICADO	MEDIDAS DE MITIGACIÓN
	doméstico por la presencia de los trabajadores.	En cuanto a los desechos sanitarios, éstos no serán descargados en corrientes de agua ni en ningún lecho de río. El contratista deberá proporcionar recipientes para la basura y letrinas portátiles tipo sanirent o similar (1 por cada 25 trabajadores) que convengan en los principales puntos de operación. Estas instalaciones deberán cumplir con la normatividad ecológica y sanitaria en vigor, retirando periódicamente dichos desechos y dándoles una disposición final adecuada.
Excavación de zanja	Dentro de las actividades de preparación del sitio y construcción se ocupará agua para consumo humano (agua potable), agua para riego de material producto de excavación, y para la construcción de obra civil. Adicionalmente se generan aguas se servicio (tipo doméstico por la presencia de los trabajadores.	
Preparación de la zanja (cama de arena)		
Relleno de zanja		
Compactación		
Colocación de las planchas de concreto para el registro de interconexión y el área de válvula de usuario		
Limpieza y conformación del terreno		
Instalación de caseta de medición y regulación		
Limpieza interna y pruebas (corrida de diablos, hermeticidad, neumática o corrosiva)		
Trabajos de soldadura y recubrimiento	Al no realizarse la correcta disposición de residuos de pintura y soldadura, contaminaría en suelo con riesgo de infiltración a mantos freáticos	Realizar el manejo integral de residuos, control de los residuos peligrosos generados y disposición adecuado de los mismos a través de un tercero autorizado.

Componente ambiental: Vegetación

- Clasificación de la medida de mitigación: Control, prevención y atenuación
- Duración: Temporal

OBRA O ACTIVIDAD DEL PROYECTO	IMPACTO AMBIENTAL IDENTIFICADO	MEDIDAS DE MITIGACIÓN
Limpieza del terreno	Retiro de la cubierta vegetal en el área del en el área de las estacione de medición y regulación del prospecto. Sustracción de ejemplares vegetales por el personal.	Las acciones necesarias para efectuar la limpieza del terreno, el desmonte y despalme y el trazo y nivelación se restringirán únicamente a la superficie requerida para alojar la zanja y el cuerpo del gasoducto, evitándose daños mayores en el entorno del mismo; al requerir maquinaria o equipo pesado se utilizará únicamente la franja considerada por el trazo del gasoducto, respetando los límites del mismo. Se capacitará el personal para evitar la sustracción de especies vegetales. La vegetación se removerá mediante la técnica de derribo direccional con el uso de herramientas manuales y motosierra, tomando en cuenta las medidas precautorias para evitar algún tipo de percance. No se utilizará fuego con el objetivo de impedir incendios.
Desmonte y despalme		
Trazo y nivelación del derecho de vía		
Instalación de señalamiento indicativo del ducto	Retiro de la cubierta vegetal en el área donde se instalará los postes de señalamiento permanente.	Se minimizará al máximo la superficie afectada utilizando estrictamente el área requerida, por lo que no se afectará en forma innecesaria la vegetación que pudiera existir sobre todo en el punto de interconexión, de

OBRA O ACTIVIDAD DEL PROYECTO	IMPACTO AMBIENTAL IDENTIFICADO	MEDIDAS DE MITIGACIÓN
		tal forma que se respete la poca vegetación existente armonizando la obra con el paisaje natural del sitio. No se utilizarán herbicidas.
Limpieza y conformación del terreno	Retiro de la cubierta vegetal en el área donde se instalará la erm.	Se minimizará al máximo la superficie afectada utilizando estrictamente el área requerida, por lo que no se afectará en forma innecesaria la vegetación que pudiera existir sobre todo en el punto de interconexión, de tal forma que se respete la poca vegetación existente armonizando la obra con el paisaje natural del sitio. No se utilizarán herbicidas.

Componente ambiental: Fauna

- Clasificación de la medida de mitigación: Control, prevención y atenuación
- Duración: Temporal

OBRA O ACTIVIDAD DEL PROYECTO	IMPACTO AMBIENTAL IDENTIFICADO	MEDIDAS DE MITIGACIÓN
Levantamiento topográfico	Por efectos de las actividades de preparación del sitio la fauna que pudiera estar presente en el área se desplazará, afectando su distribución. Captura de especies en el área del proyecto por personal de la empresa constructora específicamente en área el trazo del ducto	durante el desarrollo de las obras de construcción del gasoducto, en caso de encontrarse cualquier tipo de fauna, no se permitirá la captura de ejemplares para ser utilizados como mascotas. Durante el desarrollo de las obras se realizarán trabajos de ahuyentamiento de fauna el cual consistirá en generar ruido y cambios físicos en las zonas donde animales de alta movilidad pudiesen habitar, principalmente las aves y pequeños mamíferos, buscando su dispersión a otras zonas donde encontrarán refugio temporal, estos trabajos serán realizados por personal del área ambiental. El personal del área ambiental realizará pláticas y presentaciones en powerpoint para la capacitación en aspectos ambientales del personal involucrado en el desarrollo de las obras, en esta capacitación se hará énfasis de la prohibición de capturar, cazar, coleccionar, comercializar, traficar y perjudicar especies de flora y fauna silvestres que habitan en la zona, en el manejo adecuado de residuos, etc.
Limpieza del terreno	Por efectos de las actividades de preparación del sitio la fauna que pudiera estar presente en el área se desplazará, afectando su distribución. Captura de especies en el área del proyecto por personal de la empresa constructora específicamente en trazo del ducto	durante el desarrollo de las obras de construcción del gasoducto, en caso de encontrarse cualquier tipo de fauna, no se permitirá la captura de ejemplares para ser utilizados como mascotas. Durante el desarrollo de las obras se realizarán trabajos de ahuyentamiento de fauna el cual consistirá en generar ruido y cambios físicos en las zonas donde animales de alta movilidad pudiesen habitar, principalmente las aves y pequeños mamíferos, buscando su dispersión a otras zonas donde encontrarán refugio temporal, estos trabajos serán realizados por personal del área ambiental. El personal del área ambiental realizará pláticas y presentaciones en powerpoint para la capacitación en aspectos ambientales del personal involucrado en el desarrollo de las obras, en esta capacitación se hará énfasis de la prohibición de capturar, cazar, coleccionar, comercializar, traficar y perjudicar especies de flora y fauna silvestres que habitan en la zona, en el manejo adecuado de residuos, etc.
Desmante y despalme		
Trazo y nivelación del derecho de vía		
Excavación de zanja	Por efectos de las actividades de preparación del sitio la fauna que pudiera estar presente en el área se desplazará, afectando su distribución. Captura de especies en el área del proyecto por	Durante el desarrollo de las obras se realizarán trabajos de ahuyentamiento de fauna el cual consistirá en generar ruido y cambios físicos en las zonas donde animales de alta movilidad pudiesen habitar, principalmente las aves y pequeños mamíferos, buscando su dispersión a otras zonas donde encontrarán refugio temporal, estos trabajos serán realizados por personal del área ambiental.
Preparación de la zanja (cama de arena)		
Compactación		
Colocación de las planchas de concreto para las casetas de		

OBRA O ACTIVIDAD DEL PROYECTO	IMPACTO AMBIENTAL IDENTIFICADO	MEDIDAS DE MITIGACIÓN
interconexión y del usuario	personal de la empresa constructora	
Instalación de señalamiento indicativo del ducto		
Limpieza y conformación del terreno		

Componente ambiental: Paisaje

- Clasificación de la medida de mitigación: Control, prevención y atenuación
- Duración: Temporal

OBRA O ACTIVIDAD DEL PROYECTO	IMPACTO AMBIENTAL IDENTIFICADO	MEDIDAS DE MITIGACIÓN
Limpieza del terreno	Modificación del paisaje	<p>El impacto visual que se produce durante la etapa de preparación del sitio y construcción será temporal. La acumulación de residuos sólidos y su manejo inadecuado impactan visualmente de forma adversa. La medida de mitigación consistirá en la recolección inmediata de los residuos y su disposición en contenedores rotulados con tapa y/o su disposición en camiones de volteo para ser transportados hacia el sitio de tiro autorizado por el municipio. El material de desecho y residuos en general que se generen durante los trabajos de preparación del terreno y construcción, serán colocados temporalmente en la franja de desarrollo de manera que no representen riesgos de incendio y que no impida el acceso a la franja de desarrollo o a los accesos a calles existentes.</p> <p>El área será restaurada como sea práctico a la condición actual. En este sentido se tomarán fotografías del área antes del inicio de obras para que al término de las mismas el terreno quede igual o en mejores condiciones que al inicio del proyecto.</p> <p>Cualquier rasgo del paisaje afectado o dañado por el equipo u operaciones será restaurado tanto como sea práctico a su condición original.</p> <p>La instalación del gasoducto no modificará la perspectiva del paisaje de la región, ya que pasa inadvertido para la mayoría de los pobladores de la región debido a que no es visible desde la superficie del terreno.</p>
Desmote y despalme		
Trazo y nivelación del derecho de vía		
Señalamiento preventivo		
Excavación de zanja		
Preparación de la zanja (cama de arena)		
Compactación		
Instalación de las casetas de medición y regulación		
Colocación de las planchas de concreto para las casetas de interconexión y del usuario		
Instalación del señalamiento indicativo del ducto		
Limpieza y conformación del terreno		
Limpieza y conformación del terreno		

Componente ambiental: Socioeconómico

- Clasificación de la medida de mitigación: Control, prevención y atenuación
- Duración: Temporal

En cuanto a los impactos sobre el ambiente socioeconómico, se tienen las siguientes propuestas:

OBRA O ACTIVIDAD DEL PROYECTO	IMPACTO AMBIENTAL IDENTIFICADO	MEDIDAS DE MITIGACIÓN
Limpieza de terreno Despalme y desmonte	Se obstruirá parcialmente la vialidad en caminos rurales de acceso, avenidas al interior del parque industrial.	Realizar la señalización y abanderamiento en las calles y accesos afectados. Realizar el proyecto por segmentos definidos, iniciando uno cada vez que el anterior haya sido concluido.
Trazo y nivelación del derecho de vía	Modificación del valor de los predios aledaños por presencia del gasoducto, particularmente en el área propuesta para el usuario.	Las actividades correspondientes a la preparación del sitio se limitarán a las franjas de afectación propuestas para el gasoducto y las instalaciones superficiales
Uso de maquinaria y equipos	Se expone la salud y seguridad de las personas por manejo inadecuado de residuos y posibles accidentes laborales y exposición de ruido laboral	Contratación de una empresa que recolecte los desechos generados durante esta etapa para que los disponga en el sitio que autorice el municipio. Es importante mencionar que se estima que el ruido provocado por las actividades constructivas no rebasará los límites máximos permisibles establecidos en la nom-081-semarnat-1994. La medida de mitigación considera la instalación de silenciadores y una revisión mecánica de los motores, vehículos y máquinas que generen ruido. Como medida adicional se trabajará en horario diurno para no alterar a los habitantes de la región. Uso de equipos de protección personal.
	Afectación de caminos de acceso de especialmente en el cruce direccional de la carretera.	Las actividades correspondientes a la construcción del sitio se limitarán a las franjas de afectación propuestas para el gasoducto y las instalaciones superficiales
Acarreo de materiales	Afectación de caminos de acceso de las manzanas rurales circundantes por acarreo de materiales	El acarreo de materiales se realizará en horarios considerados no pico para el área específica Para evitar problemas de tráfico por el uso de vehículos de construcción transportando materiales, acarreos de escombros, etc., se establecerán rutas adecuadas y horarios especiales, además de que se procurará que dichos vehículos estén afinados y en buen estado mecánico. A lo largo de los preparativos del terreno para la construcción, así como en la construcción propiamente del gasoducto, se realizan diversas actividades que ponen en peligro el tránsito peatonal, tales como la apertura de las zanjas para colocación del ducto, así como el empleo de maquinaria y equipo. Con el propósito de evitar la ocurrencia de accidentes peatonales y vehiculares, durante las obras, se tiene programada la implementación de un sistema de señalización preventivo, que implica la colocación de los siguientes elementos: <ul style="list-style-type: none"> • Conos para la desviación del tránsito vehicular, en el cruce con caminos de terracería. • Paletas con indicaciones de precaución para el cruce peatonal, o de prohibición del paso. • Personal de abanderamiento para el control del tráfico, dotado con chalecos reflejantes, señales luminosas, • Cinta plástica para restricción del paso y acotamiento de zanjas, mallas laterales en la zona de obras, para delimitar áreas de trabajo.
Trabajos de soldadura y recubrimiento	Se expone la salud y seguridad de las personas por manejo inadecuado de equipo de soldadura.	Se contratará personal que cuenten con las certificaciones correspondientes para realizar los trabajos especializados.
Almacenamiento temporal de materiales	Se obstruirá parcialmente la vialidad en caminos rurales	

OBRA O ACTIVIDAD DEL PROYECTO	IMPACTO AMBIENTAL IDENTIFICADO	MEDIDAS DE MITIGACIÓN
Excavación de zanja	de acceso, avenidas al interior del parque industrial.	Realizar la señalización y abanderamiento en las calles y accesos afectados. Realizar el proyecto por segmentos definidos, iniciando una vez que el anterior haya sido concluido.
Preparación de la zanja (cama de arena)		
Descenso de tubería		
Relleno de zanja		
Instalación de válvulas		
Limpieza interna y pruebas (corrida de diablos, hermeticidad, neumática o corrosiva)		
Trabajos de pintura en tuberías y conexiones		
Instalación del señalamiento indicativo del ducto		

VI.3. Impactos residuales y acumulativos

Impactos Residuales

Se entiende por "impacto residual" al efecto que permanece en el ambiente después de aplicar las medidas de mitigación. Es por esta razón que se especifican a continuación aquellos impactos residuales por etapa y componente ambiental.

Tabla. Identificación de Impactos Residuales.

Impacto residual	Factor/ Componente ambiental	Etapa			Actividades que lo generan
		Previo	Preparación del sitio	Construcción	
Las características físicas del suelo serán modificadas permanentemente debido a las obras permanentes; sin embargo, el gasoducto se encuentra sobre uso de suelo urbano	Suelo/ Propiedades fisicoquímicas				Obras permanentes del proyecto
La generación de polvos y ruido representan un impacto residual a controlar y disminuir, en el caso del polvo, a través del riego y el uso de lonas o costales húmedos, según la fuente de generación.	Aire/Generación de polvos/ Generación de ruido				Demolición de bardas y edificaciones Transporte de escombros
Las obras permanentes son un impacto residual al paisaje que no puede ser controlado o disminuido	Paisaje/Calidad escénica				Obras permanentes del proyecto

Impacto residual	Factor/ Componente ambiental	Etapa			Actividades que lo generan
		Previo	Preparación del sitio	Construcción	
debido a la naturaleza propia del proyecto					
Habr� un impacto residual positivo en la economía local, además de la creación de empleos provisionales y permanentes.	Socioeconómico/ Economía local				No aplica

La etapa de operación y mantenimiento se refiere las emisiones a la atmósfera, debido tanto aquellas provenientes de las válvulas de seguridad como de las emitidas por las fuentes fijas (planta de generación de energía) y por las fuente móviles, en ese sentido, si bien no es posible evitar la generación de estos gases contaminantes, mediante el mantenimiento periódico y adecuado de todos estos equipos, será posible disminuir al mínimo su emisión y cumplir en todo momento con lo establecido por la normatividad aplicable.

Por su parte, durante la etapa de abandono del sitio, en caso de suceder, uno de los impactos residuales más sobresalientes se referir  a la generación de polvo y ruido consecuencia de las actividades de desmantelamiento de equipo y desarmado de estructuras y de demolición de bardas y edificaciones. Este impacto no puede ser evitado, sin embargo, se realizarán las acciones de mitigación necesarias descritas en este capitulo para disminuir la generación y evitar afectar a los habitantes circundantes.

Otro impacto residual, se refiere a las obras permanentes que involucra el proyecto, sin embargo, cabe mencionar que el trazo se ubica en una zona con un uso de suelo agrícola, y en una zona que ha sido previamente impactada, por lo tanto, el impacto negativo a la calidad escénica no será significativo.

Finalmente, en el caso de que ocurra la etapa del abandono del sitio, se generará como impacto residual la pérdida definitiva de los empleos permanentes generados de manera directa e indirecta por el proyecto.

Impactos acumulativos

Se entiende por "impacto acumulativo" al efecto en el ambiente que resulta de la adición de los impactos que potencialmente puede generar una obra o actividad, con los que ya generaron otras obras sobre el mismo componente ambiental o que actualmente los están generando. Es por esta razón que se especifican a continuación aquellos impactos acumulativos por etapa y componente ambiental.

Debido a la magnitud del proyecto se realizó el análisis de los impactos acumulativos respecto a la zona industrial donde se alojará el proyecto.

Tabla. Identificación de Impactos Acumulativos

Impacto residual	Factor/ Componente ambiental	Etapa			Actividades que lo generan
		Previo	Preparación del sitio	Construcción	
Generación de residuos , los cuales se sumarán a los residuos generados por la operación de la zona industrial donde se alojará el proyecto	Suelo/ Generación de Residuos				Construcción del gasoducto Mantenimiento del ducto y de las casetas de regulación y medición
Excavación, preparación de zanja y compactación. Se sumarán a la tendencia regional de degradación edáfica y pérdida de suelos	Suelo / Calidad de suelo				Construcción del gasoducto.
Emisiones a la atmósfera Las emisiones a la atmósfera generadas por el proyecto se sumarán a las generadas en la zona industrial	Aire/Calidad del aire				Se generarán gases de combustión por vehículos de transporte de personal y uso de maquinaria
Las obras permanentes son un impacto acumulativo al paisaje que no puede ser controlado o disminuido debido a la naturaleza propia del proyecto. Las cuales se sumarán a las obras permanentes	Paisaje/Calidad escénica				Obras permanentes del proyecto
Para el grupo faunístico de los mamíferos se presentará un impacto acumulativo, ya que las especies residentes se han adaptado a las condiciones actuales, por lo que se espera que con las actividades a implementar en el desarrollo del proyecto se realicen acciones preventivas como el ahuyentado antes de ejecutar las acciones de despalme o construcción, para evitar afectar los posibles sitios de residencia que estén cercanos al área del proyecto. Se prevé que el impacto sea bajo y reversible.	Fauna/ Distribución				La modificación del hábitat generada por el proyecto se sumará al cambio del hábitat de la región contribuyendo al cambio progresivo que se ha dado en los patrones de comportamiento.
Habrà un impacto acumulativo positivo en la economía local, además de la creación de empleos provisionales y permanentes que se sumarán a los impactos positivos a la economía generados las actividades económicas propias del parque industrial	Socioeconómico/ Economía local				Actividades de construcción operación y desmantelamiento del proyecto

Respecto a la generación de residuos se considera un impacto acumulativo debido a que dichos residuos se sumarán a los generados por el parque industrial donde se alojará el proyecto, dichos residuos se generarán en mayor proporción en la etapa de construcción y en el Abandono de sitio y en mucho menor en cantidad en la etapa de Operación y mantenimiento, la generación de residuos es inevitable, sin embargo, se garantizara a través de

los programas y procedimientos establecido por Consumidora Industrial Otay, que el manejo de residuos generados se realice conforme a lo establecido por la Ley General para La Prevención y Gestión Integral de los Residuos, su reglamento y Normas Oficiales Mexicanas, aplicables para cada tipo de residuo generado.

En la tabla anterior se ha identificado que uno de los impactos negativos acumulativos más significativos durante las etapas de construcción y abandono de sitio se refiere las emisiones a la atmósfera, debido a la generación al empleo de maquinaria y equipo. Los contaminantes atmosféricos son acumulativos puesto que una vez que son emitidos inician un proceso en su ciclo gaseoso que puede durar muchos años. La probabilidad de ocurrencia es baja puesto que el empleo de equipo y maquinaria sólo se realizará en las etapas de construcción; dados los procesos atmosféricos de dilución y dispersión de los mismos, la concentración de los contaminantes no va ser suficiente como para alterar de forma permanente los niveles de inmisión en el área de estudio. Si bien no es posible evitar la generación de estos gases contaminantes, mediante el mantenimiento periódico y adecuado de todos estos equipos, será posible disminuir al mínimo su emisión y cumplir en todo momento con lo establecido por la normatividad aplicable.

En lo referente a las emisiones provenientes de las válvulas de seguridad, en ese sentido, si bien no es posible evitar la generación de estos gases contaminantes, mediante el mantenimiento periódico y adecuado del sistema de distribución, será posible disminuir al mínimo su emisión y cumplir en todo momento con lo establecido por la normatividad aplicable.

Otro impacto acumulativo, se refiere a las obras permanentes que involucra el proyecto, sin embargo, cabe mencionar que el trazo se ubica en una zona con un uso de suelo urbano construido, y en una zona que ha sido severamente impactada, por lo tanto, el impacto negativo a la calidad escénica no será significativo.

VI.4. Monitoreo de las medidas propuestas

Las medidas de prevención, mitigación y compensación que han sido propuestas en este estudio comprenden las acciones que se deben tomar en cuenta para minimizar los impactos negativos estimados e identificados que el proyecto pueda tener en su entorno durante sus etapas de Operación y Mantenimiento y de Abandono del Sitio, esto incluye acciones sobre los componentes ambientales tales como aire, ruido, agua, suelo, paisaje, así como al componente socioeconómico y de riesgo.

De tal forma que, para asegurar el monitoreo de la implementación de estas medidas se deberá contar con un supervisor o responsable ambiental, el cual se encargará de desarrollar, dar seguimiento y vigilar el cumplimiento de cada una de las actividades propuestas en este documento mediante la ejecución del Programa de Vigilancia Ambiental.

Todas estas medidas se han planteado con base en un profundo conocimiento de las características que se prevé tendrán los impactos que se generarán en estas etapas del proyecto, lo que constituye la clave para establecer medidas que resulten efectivas con relación al control de estos y que permitan obtener resultados concretos.

En caso de suceder algún tipo de impacto no previsto, el supervisor ambiental tendrá la responsabilidad de desarrollar y ejecutar medidas apropiadas que mitiguen o compensen el impacto generado.

PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

VII.1 Pronóstico del escenario

La implementación de las medidas de prevención, mitigación y compensación que han sido propuestas en el Capítulo VI resultan en la obtención de impactos mínimos y la disminución de la intensidad de los impactos residuales, ya que la mayoría de ellos serán prevenidos o mitigados puntualmente.

El pronóstico del escenario se realizó a partir de una matriz comparativa donde se presenta cada factor ambiental, haciendo un pronóstico basado en la descripción ambiental del sitio, el diagnóstico ambiental, la evaluación de impactos y las medidas de mitigación propuestas. Tomando como escenario base para el análisis las condiciones presentes, tomando en cuenta las tendencias de cambio observadas y las esperadas después de la inserción del Proyecto en el medio, obteniendo finalmente tres escenarios.

a) Escenario ambiental "sin proyecto", considera la situación ambiental actual de la zona donde se desarrollará el Proyecto y del Sistema Ambiental Particular (SA). La descripción de este escenario considera las condiciones naturales del área del Proyecto, las cuales han sido impactadas a lo largo del tiempo por diferentes actividades antropogénicas y naturales.

b) Escenario ambiental "con Proyecto y sin medidas de mitigación", considera la dinámica natural y socioeconómica actual, las actividades y elementos del desarrollo del Proyecto presentados en el Capítulo II, para lo cual se tomó como referencia el SA descrito en el Capítulo IV, así como los impactos ambientales descritos en el Capítulo V que podrían generarse de la preparación del sitio y construcción del proyecto.

c) Escenario ambiental "con el Proyecto y con medidas de mitigación", se tomó en cuenta la descripción de los aspectos citados en el punto anterior y se incorporan las medidas de mitigación propuestas en el Capítulo VI. El pronóstico del escenario se aborda a partir de la perspectiva de cambio que resultara de las acciones del proyecto sobre el medio natural tras su inserción y la implementación de las medidas de manejo ambiental correspondiente. Para ello, se debe tomar en cuenta la dinámica ambiental de la aplicación de las medidas y la situación ambiental que prevalece al momento del estudio antes de la inserción del Proyecto.

Para lograr un mejor entendimiento se describirá por cada componente ambiental los tres escenarios en la Tabla VII.1 Pronóstico ambiental.

Aspecto	Factor	Variable	Sin proyecto	Con proyecto sin medidas de mitigación	Con proyecto y medidas de mitigación
Abióticos	Clima	Microclima	El Sistema Ambiental Particular se encuentra en una zona de expansión industrial, los cambios de uso de suelo y la pérdida de vegetación forestal en el SAP han ido incrementándose. Se prevé que se continúe con la tendencia al urbanismo de la región y por lo tanto a la modificación gradual del microclima.	Las obras no sobrepasarán las áreas identificadas en el Capítulo II sin embargo al no implementarse medidas de mitigación se podría retirar vegetación deliberadamente.	Impactos negativos como efectos de las emisiones a la atmósfera, sin embargo, el impacto es bajo y este puede aminorarse con el mantenimiento adecuado de los equipos.
	Atmósfera	Calidad del Aire	Se evitarían emisiones de GEI relacionadas con el Proyecto, pero continuarían las relacionadas con las actividades que se llevan a cabo en la zona ya que se trata de una zona industrial	La principal afectación a la calidad del aire proviene de fuentes móviles y fuentes fijas del sector industrial Las actividades de las diferentes etapas del proyecto específicamente las de preparación y construcción promueven el desplazamiento de partículas suspendidas totales (PST) además de la quema de combustibles fósiles para el funcionamiento de la maquinaria, equipo y medios de transporte empleados en los trabajos y actividades que conforman cada etapa del proyecto.	La emisión de PST y GEI se verán reducidas considerablemente por la implementación de medidas de control y de mitigación durante las fases aplicables del proyecto. Las medidas previstas, son: Programa de mantenimiento durante las etapas de Preparación, Construcción y Operación para vehículos y maquinaria. Riego de suelo cuando se realicen movimientos en grandes cantidades para evitar contaminación por polvos. Durante la Preparación del sitio y construcción los camiones de materiales se cubrirán con una lona para evitar la dispersión de polvos mientras se encuentren transportando materiales igual forma.

Aspecto	Factor	Variable	Sin proyecto	Con proyecto sin medidas de mitigación	Con proyecto y medidas de mitigación
		Ruido y Vibración	A pesar de no llevar a cabo las actividades que involucran el desarrollo del Proyecto, el SA se encuentra en una zona de expansión por lo que el aumento en la densidad de población y el incremento de contaminación acústica por fuentes externas como el transporte, la actividad industrial, la construcción y diversas actividades humanas existirán en la zona.	Se llevará a cabo ruido y vibración de manera temporal por la utilización de maquinarias y herramientas para la construcción en las actividades de preparación, construcción y desmantelamiento. En un escenario sin medidas de mitigación los niveles de ruido se sobrepasarían de forma indistinta, generándose emisiones de ruido en horarios no apropiados produciendo afectaciones a la población cercana al sitio.	Se proporcionará protección auditiva a los trabajadores que por sus responsabilidades lo requieran atendiendo la NOM-011-STPS-2001, Condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se genere ruido. Durante las etapas de Preparación de sitio y Construcción se trabajará durante horarios laborales
	Geología y geomorfología	Características litológicas	Debido al crecimiento de industria en la zona y el aumento de urbanización tanto las características geológicas como el relieve se han ido modificando progresivamente y continuarán con esta tendencia.	En un escenario sin medidas de mitigación para estos aspectos abióticos, las características de relieve y litológicas se verán modificados mínimamente sin embargo aportarían a la presión urbanística y al impacto visual.	Se deberán aprovechar las características propias del relieve y las pendientes del terreno en lo posible, procurando alterar lo menos posible dichas características. Adicional a ello, se deberá limitar las actividades del área donde se encuentre el proyecto, al área estrictamente requerida. Definir y limitar los caminos de circulación de los vehículos para evitar la afectación de otras áreas no contempladas
		Relieve			

Aspecto	Factor	Variable	Sin proyecto	Con proyecto sin medidas de mitigación	Con proyecto y medidas de mitigación
Abióticos	Hidrología	Calidad del agua	Se evitaría cualquier factor que involucre la modificación de la calidad del agua	El no cumplir con las medidas preventivas y de mitigación puede generar contaminación de agua al no llevarse a cabo las actividades de saneamiento. Se puede promover el uso indiscriminado del recurso agua	Durante todas las etapas del proyecto se contará con el balance hídrico, teniendo registro de las pipas usadas Se instalarán sanitarios portátiles en cantidad suficiente para todo el personal, además de contratar los servicios del personal especializado que les dé mantenimiento periódico y haga una adecuada disposición a los residuos generados. Durante la fase constructiva el uso de agua y saneamiento se realizará por parte de una empresa autorizada en materia
		Recarga de acuíferos	No se afectaría la permeabilidad del suelo ni su compactación. En este escenario las condiciones de infiltración del Predio no se verían modificadas.	En la etapa de construcción se podrían rebasar las áreas de afectación destinadas al alojamiento del ducto y compactar el suelo en superficies mayores a las declaradas podría evitarse la correcta infiltración del agua en el suelo.	La compactación del suelo se limitará las zonas delimitadas.

Aspecto	Factor	Variable	Sin proyecto	Con proyecto sin medidas de mitigación	Con proyecto y medidas de mitigación
	Suelo	Calidad del suelo	No se afectaría la calidad del suelo por las actividades constructivas.	<p>En este escenario los vehículos y maquinaria que se utilicen podrían no estar en condiciones adecuadas, lo cual lo podría generar derrames de hidrocarburos.</p> <p>No se atenderían los planes de mantenimiento.</p> <p>Sin la segregación y correcta gestión de los residuos dependiendo su tipo habría contaminación por residuos en el suelo</p> <p>Los daños al suelo sobrepasarían las obras.</p>	<p>Con el objetivo de evitar la pérdida de la calidad del suelo en las zonas no proyectadas y dañar lo menor posible las zonas propuestas se seguirán las siguientes medidas:</p> <p>Los vehículos y maquinaria que se utilicen deberán estar en buenas condiciones y dentro de un programa de mantenimiento, para disminuir la posibilidad de un derrame de hidrocarburos.</p> <p>Se asignará un lugar establecido para el resguardo de maquinaria y reparaciones menores. El proveedor se hará responsable del mantenimiento y reparaciones mayores.</p> <p>Garantizar que las concentraciones en suelo estén dentro de los límites máximos permisibles</p>
		Erosión	<p>No se presentarían eventos de erosión por las actividades en la Obra.</p> <p>Sin el retiro de la cubierta vegetal no habría impactos por erosión.</p>	<p>En un escenario sin las medidas de mitigación no habría acciones para evitar la erosión</p> <p>Los sitios susceptibles de erosión eólica no serán humedecidos propiciando el levantamiento de partículas.</p>	<p>No se deberá aplicar ningún producto químico que impida o limite el crecimiento de la capa vegetal</p> <p>Las obras que permitan la apertura del suelo se realizarán a de forma rápida sin exponer las unidades de suelo a los agentes del intemperismo.</p> <p>Se incluirá el humedecimiento mediante agua tratada para evitar la erosión eólica en los sitios susceptibles.</p>

Aspecto	Factor	Variable	Sin proyecto	Con proyecto sin medidas de mitigación	Con proyecto y medidas de mitigación
	Paisaje	Calidad visual	Sin proyecto la calidad paisajística no se vería mejorada debido a que la zona ya se encuentra modificada y el paisaje fragmentado, presentando una tendencia gradual a su transformación.	En un escenario donde no se apliquen las medidas de mitigación la afectación a estos componentes tendría un impacto de mayor magnitud y duración.	Con el objetivo de Generar un estado de Resiliencia para el Factor Paisaje se seguirán las medidas descritas a continuación: Se contempla la supervisión de las obras asegurándose que los trabajos se realicen sin rebasar los derechos de vía. Los desechos y residuos en general que se generen durante los trabajos de preparación del terreno y construcción, serán colocados temporalmente en el Derecho de Vía (franja de afectación) de manera que no representen riesgos de incendio o barreras para la fauna y que no bloquee el acceso al Derecho de Vía o a los lugares con estructuras.
		Calidad del fondo escénico			
Fragilidad del paisaje					
	Regiones de importancia ecológica	Sitio prioritario para la restauración	No se modificarán las condiciones originales del Sa	Los impactos generados no compensarán	Aplicación de un programa de restitución del área, que permita garantizar que el predio retornará a sus condiciones originales, o lo más cercano posible a las mismas.
	Susceptibilidad del SA	Otros riesgos	Los impactos para este factor se consideran debido a los eventos naturales que se pudieran llevar a cabo, mismo que sucederían aun sin la ejecución del Proyecto	No se haría nada por prevenir eventos de riesgo derivados de fenómenos naturales.	La medida de mitigación propuesta es contar con un Protocolo de Respuestas a Emergencias adecuado así mismo se deberán seguir las recomendaciones del Análisis de Riesgo., esto con el objetivo de evitar eventos de riesgo

Aspecto	Factor	Variable	Sin proyecto	Con proyecto sin medidas de mitigación	Con proyecto y medidas de mitigación
Bióticos	Flora	Cobertura vegetal	El Sistema Ambiental Particular cuenta con una cobertura vegetal fragmentada, por lo que debido a la expansión industrial y urbanización el deterioro en el área es gradual, debido a actividades antrópicas que causan la fragmentación y disminución de zonas con vegetación. Por lo que en un escenario sin proyecto la calidad de la flora no se vería mejorada.	Las especies ruderales retiradas del trazo para los trabajos nuevamente colonizarán el área donde pasa el ducto, sin necesidad de un programa de plantación, sin embargo, si no se establecen límites para la superficie de excavación los impactos derivados de estas actividades pueden extenderse.	Se minimizará al máximo la superficie afectada por la excavación de la zanja utilizando estrictamente el área requerida, por lo que no se afectará en forma innecesaria En cuanto a la cobertura vegetal no se propone medida ya que las especies ruderales retiradas del trazo para los trabajos nuevamente colonizarán el área donde pasa el ducto, sin necesidad de un programa de plantación
	Fauna	Hábitat			

Aspecto	Factor	Variable	Sin proyecto	Con proyecto sin medidas de mitigación	Con proyecto y medidas de mitigación
		Distribución	La expansión de asentamientos humanos, el incremento de cambios de uso de suelo y la disminución de zonas forestales gradualmente ha originado la pérdida de especies de fauna, la disminución de zonas empleadas como hábitat y de alimentación.	El hábitat y la distribución de fauna puede verse afectado por las actividades de preparación y construcción de no llevarse a cabo las medidas de mitigación, si bien el hábitat se encuentra fragmentado las condiciones actuales ofrecen refugio y resguardo a especies de aves, mamíferos y reptiles.	Se deberá capacitar y concientizar al personal como medida preventiva para la protección de fauna silvestre y especies enlistadas según la 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. Se indicará de manera estricta a la empresa contratista la prohibición de caza y captura furtiva de especies silvestres. Se indicará a todo el personal de trabajo que queda estrictamente prohibido la introducción y manejo de fauna exótica en las instalaciones por parte de los trabajadores.
		Especies Normadas	De acuerdo con el listado potencial de especies presentado en el Capítulo IV solamente se identificó la especie <i>Lepus californicus</i> enlistada en la NOM-059-SEMARNAT-2010, bajo categoría de "Endémica", con estatus de "Sujeta a Protección Especial", se debe aclarar que esta especie fue localizada en el SA y no se registra sobre el trazo del ducto propuesto.	En los trabajos de campo no se encontraron especies de Fauna bajo algún estatus de la NOM-059-SEMARNAT-2010 sobre el trazo del ducto, sin embargo, sin las medidas de compensación y mitigación en caso de hallarse alguna especie en las zonas de trabajo se vería afectada sin los protocolos apropiados.	Se ejecutarán actividades y estrategias de ahuyentamiento de fauna al inicio y durante las actividades del proyecto para salvaguardar la integridad de las especies (listadas o no en la NOM-059-SEMARNAT-2010) y se ejecutará su rescate y traslado a sitios propicios para estos organismos de ser el caso.

Aspecto	Factor	Variable	Sin proyecto	Con proyecto sin medidas de mitigación	Con proyecto y medidas de mitigación
Aspectos Socioeconómicos	Factores socioculturales	Población vulnerable	El factor de población vulnerable sólo es aplicable si se lleva a cabo el proyecto ya que la vulnerabilidad es considerada como efecto de un evento de riesgo.	Sin medidas de mitigación el nivel de vulnerabilidad de la población (trabajadores) puede incrementar	En un escenario con la implementación de todas las regulaciones en materia de Salud y Protección a los trabajadores de la STPS, la probabilidad de los escenarios de riesgo disminuye considerablemente. Además, se dará cumplimiento a los lineamientos establecidos por la ASEA en materia de seguridad industrial y medio ambiente. Aunado a que el promovente cuenta con comprobable experiencia en este tipo de proyectos.
		Servicios básicos	Sin el desarrollo de Proyecto, no se contaría con los impactos positivos derivados de la operación del ducto	En el presente Atributo ambiental se considera que el proyecto tiene una interacción positiva sin embargo de no llevarse a cabo las medidas de mitigación propuestas pueden derivarse eventos de riesgo.	<ul style="list-style-type: none"> Verificación y cumplimiento a planes y procedimientos durante todas las etapas del proyecto

Aspectos Socioeconómicos		Residuos	<p>El factor de Residuos sólo se considera si se lleva a cabo el proyecto, de lo contrario no se generarían.</p>	<p>El proyecto generará diferentes tipos de residuos tanto peligrosos como de manejo especial, que de ser dispuesto de la manera adecuada pueden generar impactos sinérgicos relevantes para el ambiente.</p>	<p>Con el objetivo de no generar residuos y evitar eventos de riesgo se seguirán las siguientes medidas de prevención:</p> <p>Asegurar la contratación de empresas debidamente autorizadas para el manejo de residuos peligrosos y no peligrosos durante todas las etapas del proyecto, así mismo se definirán y limitarán los caminos de circulación de los vehículos para evitar la propagación de residuos en otras áreas no contempladas</p> <p>Se debe identificar las fuentes generadoras y los tipos de residuos; conforme lo establecido en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y su Reglamento.</p> <p>Cumplimiento a las NOM-052-SEMARNAT-2005 se verificará el procedimiento para identificar si un residuo es peligroso, los listados de los residuos peligrosos y las características que hacen que se consideren como tales en esta Norma. Se dará cumplimiento de la NOM-054-SEMARNAT-2005.</p> <p>Se deberá limitar las actividades al área donde se encuentre el proyecto, supervisando, antes, durante y después, de la ejecución de las actividades, respetando las zonas con valor histórico cultural</p>
--------------------------	--	----------	--	---	--

Aspecto	Factor	Variable	Sin proyecto	Con proyecto sin medidas de mitigación	Con proyecto y medidas de mitigación
	Urbanización	Medios de comunicación y transporte	El Sitio de cuenta con infraestructura de comunicación y transporte. Dado que el presente proyecto contempla el mejoramiento de la infraestructura existente, la restauración y acondicionamiento de algunos caminos, así como el mantenimiento continuo sobre el trazo proyectado. En un escenario sin proyecto se carecería de este beneficio a corto plazo.	Dado que el presente proyecto contempla un impacto positivo en el mejoramiento de la infraestructura existente, la restauración y acondicionamiento de algunos caminos, así como el mantenimiento continuo sobre el trazo proyectado. Sin embargo, durante la construcción, algunos caminos se podrían ver afectados de forma temporal y sin la implementación de medidas de mitigación se podría generar saturación vial y conflictos vehiculares.	Definir caminos alternos para la circulación debidamente señalizados y letreros que delimiten las áreas de trabajo. Limitar las actividades a las áreas del derecho de vía, y realizar las actividades inherentes al proyecto conforme los lineamientos establecidos por la ASEA en materia de seguridad Industrial y medio ambiente.
	Factores económicos	Empleo	Los empleos sólo se generarán si se lleva a cabo el proyecto	Se han identificado durante las diferentes etapas del proyecto la ocurrencia de empleos temporales, así como la necesidad de personal especializado en actividades concernientes a la operación, así como mano de obra para la ocurrencia de actividades cotidianas de mantenimiento.	Los empleos generados por el proyecto no generarán impactos negativos por lo que no existen medidas de mitigación para este factor.

Aspecto	Factor	Variable	Sin proyecto	Con proyecto sin medidas de mitigación	Con proyecto y medidas de mitigación
		Desarrollo Local y Regional	Se considera sólo si se lleva a cabo el proyecto	Mediante la construcción del ducto se estará fomentando el desarrollo local y también nacional, con el aumento de la competitividad Nacional en el manejo de sus recursos.	Con las medidas preventivas se busca evitar el deterioro del Desarrollo Local y Regional por eventos de Riesgo, eliminando los impactos probables de explosión aplicando las medidas pertinentes.

Programa de Vigilancia Ambiental (PVA)

Se dará seguimiento continuo con el objetivo de llevar a cabo todas y cada una de las medidas de mitigación en tiempo y forma, documentando toda la evidencia posible. Se realizará un Programa de Vigilancia Ambiental que deberá estar a cargo de personal técnico especializado, el cual supervisará el desarrollo de las medidas de prevención y mitigación propuestas en el presente estudio.

VII.2.1 Objetivo general

Determinar el cumplimiento y eficacia de las medidas de prevención, mitigación y compensación desarrolladas en el proyecto y establecer aquellas medidas nuevas que sean consideradas necesarias para responder a impactos no previstos en el presente estudio de impacto ambiental.

VII.2.2 Objetivos específicos

- Establecer la estrategia para supervisar y promover la ejecución a cabalidad de las acciones para dar cumplimiento a las medidas establecidas para el amortiguamiento de la afectación ambiental, durante las etapas de preparación del sitio y construcción del proyecto.
- Determinar parámetros para valorar mediante indicadores de éxito y umbrales de alarma, la eficiencia y la eficacia de todas las acciones que serán implementadas, con la finalidad de evaluar cualitativa y cuantitativamente la aplicación de las medidas que fueron precisadas para amortiguar los impactos ambientales, sobre los diversos componentes bióticos y abióticos afectados por las actividades que involucra el proyecto.
- Establecer un mecanismo que permita identificar de manera inmediata, la necesidad de implementar acciones correctivas emergentes, para evitar la afectación o el deterioro ambiental en el área de influencia directa del proyecto.

VII.2.3 Alcances

El Programa de Vigilancia Ambiental (PVA) se enfocará en los siguientes puntos:

1. Protección a la calidad del aire

2. Protección al recurso edáfico (suelo) y al recurso hídrico.
3. Protección al medio socioeconómico y disminución del riesgo de ocurrencia de eventos de fugas, incendios o explosiones.
4. Eficacia de las medidas, corrección, y, en caso de detectarse un impacto no previsto aplicación oportuna de medidas correctivas

VII.2.4 Estrategia para el cumplimiento de medidas propuestas

Responsables

Aunque todos los involucrados tendrán distintas actividades a lo largo del desarrollo del proyecto, ante la autoridad, el único responsable directo del cumplimiento adecuado y oportuno de las medidas establecidas en el presente estudio de Impacto Ambiental y de aquellas adicionales establecidas por la autoridad, será el Promovente, quien de forma directa o a través de un tercero capacitado, deberá dar cumplimiento a los requerimientos, así como a la recopilación de evidencia suficiente que demuestre la implementación de todas las acciones necesarias para evitar afectaciones ambientales, esto último podrá realizarse a través de memorias fotográficas, formatos, reportes internos, entre otros, que servirán como instrumentos de monitoreo.

Monitoreo

Un Responsable o Supervisor Ambiental designado, debidamente capacitado y con experiencia, será el encargado de verificar la correcta aplicación de las medidas propuestas en el Capítulo VI del presente estudio. Además, tendrá la responsabilidad de coordinar y vigilar la implementación de las acciones y de proponer medidas correctivas para aquellos impactos que no hayan sido previstos anteriormente.

La vigilancia se propone mediante visitas de seguimiento del PVA, sin embargo, este puede ser modificado por el Responsable para dar cumplimiento a todos los requerimientos. El formato propuesto utiliza como base las fichas técnicas descritas en el Capítulo VI, las cuales describen de forma clara y ordenada todas las medidas propuestas, éstas se encuentran enumeradas con el objetivo de facilitar su identificación y monitoreo.

La supervisión dependerá de cada impacto, ya que las medidas propuestas han sido diseñadas en función de cada uno de éstos, de modo que la periodicidad de las visitas dependerá de la intensidad de cada uno de ellos.

El Responsable/Supervisor Ambiental será el encargado de establecer la prioridad de cada medida y de elaborar el calendario que especifique la periodicidad de monitoreo de cada una de ellas.

Ante la detección de incumplimientos, el Responsable/Supervisor Ambiental deberá establecer una fecha para una segunda verificación, asesorar en el momento y previo a la segunda visita con propuestas de mejoramiento,

y en caso de reincidencia, deberá notificar al Promovente, quien deberá establecer las sanciones administrativas pertinentes.

Como propuesta enunciativa más no limitativa se proponen elementos de comprobación y periodicidad de los mismos en la tabla VII.01. por etapa del proyecto.

VII.2.5 Sistema de indicadores y mejora continua

El Responsable/Supervisor Ambiental realizará una medición de la afectividad de las medidas propuestas para la disminución de los impactos ambientales, a través de un sistema de indicadores

VII.2.6 Capacitación al personal y concientización ambiental

Los técnicos y todo el personal involucrado tendrán capacitación continua para conocer el funcionamiento adecuado de los mecanismos que conforman el sistema de transporte poner en marcha todas las medidas de seguridad y en caso de algún riesgo o incidente.

Este programa de capacitación en seguridad incluirá, por mencionar algunos ejemplos:

- Procesos internos y de seguridad
- Siniestralidad y control de riesgos
- Simulacros de brigada contra incendios, primeros auxilios,
- Levantamiento de cargas y comisiones mixtas,
- Otros temas que se consideren necesarios

Por su parte, se realizarán pláticas de concientización a todo el personal involucrado con el objetivo de incrementar el nivel de conciencia social respecto a los recursos naturales. Los temas mínimos que deberán ser abordados son:

- Manejo adecuado de residuos (incluyendo los residuos sólidos urbanos, de manejo especial y peligrosos).
- Contaminación del recurso hídrico y edáfico

VII.2.7 Reportes internos e Informes para autoridad

Se propone la presentación de reportes de las actividades que se realicen por parte del Responsable Ambiental, todo esto como parte de las actividades del Programa de Vigilancia Ambiental. Se deberá detallar en el reporte,

las actividades realizadas, así como las acciones implementadas y los hallazgos adicionales que pudieron detectarse. También deberá llevarse un registro fotográfico, el llenado de los formatos y bitácoras, así como de todo lo indispensable que documente la implementación oportuna de las medidas de prevención y mitigación. También será actividad del Responsable Ambiental la realización y presentación de los informes solicitados por la ASEA desde la fecha de aprobación del proyecto, hasta el término del periodo autorizado, así como el seguimiento durante el periodo de tiempo que la autoridad determine.

A continuación se presenta la tabla del plan de vigilancia ambiental.

Tabla VII.01. Plan de vigilancia ambiental

PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL							
MEDIDA A EMPLEAR	DURACIÓN	FACTOR	ELEMENTO DE COMPROBACIÓN	CALENDARIO DE COMPROBACIÓN	PUNTO DE COMPROBACIÓN	CUMPLIMIENTO	
						SI	NO
ETAPA. PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN							
Programa de mantenimiento de maquinaria y vehículos de acuerdo con las recomendaciones del fabricante, el cual deberá ser registrado en una bitácora.	Preparación del sitio / construcción	Aire	Bitácora / comprobante de mantenimiento	Al inicio de los trabajos /6 meses	Frente de trabajo		
• Los vehículos automotores y camiones pesados deberán apearse a los límites máximos permisibles de emisión establecidos en los programas de verificaciones vehiculares federales, estatales y/o municipales, en su caso, ya que es previsible la interacción vehicular entre municipios.	Preparación del sitio / construcción	Aire	Comprobante de verificación emisiones (estatal)	Al inicio de los trabajos /6 meses	Frente de trabajo		
• Para evitar la dispersión de polvos fugitivos, se deberán humedecer los caminos de acceso que no se encuentren pavimentados.	Preparación del sitio / construcción	Aire	Supervisión en sitio	Diario	Frente de trabajo		
• Todos los vehículos automotores deberán circular a baja velocidad (20 km/h máximo) dentro de las instalaciones del proyecto.	Preparación del sitio / construcción	Aire	Supervisión en sitio	Diario	Frente de trabajo		
Mantenimiento periódico y utilizando silenciadores en aquellos equipos que lo permitan.	Preparación del sitio / construcción	Ruido	Bitácora / comprobante de mantenimiento	Al inicio de los trabajos /6 meses	Frente de trabajo		
Los vehículos deberán sujetarse a programas de mantenimiento periódico para evitar que se rebasen los niveles de ruido establecidos en la NOM-080-SEMARNAT-1994.	Preparación del sitio / construcción	Ruido	Bitácora / comprobante de mantenimiento	Al inicio de los trabajos /6 meses	Frente de trabajo		
Operación de maquinaria en horario diurno	Preparación del sitio / construcción	Ruido	Supervisión en sitio	Diario	Frente de trabajo		
Verificación de que la limpieza del terreno se realice únicamente sobre las áreas definidas y proyectadas	Preparación del sitio	suelo	Supervisión en sitio	Al inicio de la limpieza del terrero/ final de la actividad	Frente de trabajo		

PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL							
MEDIDA A EMPLEAR	DURACIÓN	FACTOR	ELEMENTO DE COMPROBACIÓN	CALENDARIO DE COMPROBACIÓN	PUNTO DE COMPROBACIÓN	CUMPLIMIENTO	
						SI	NO
Reacondicionamiento del suelo	Preparación del sitio / construcción	Suelo	Supervisión en sitio	Inicio/fin de la actividad	Frente de trabajo		
Supervisión en sitio para asegurar que no se brinda mantenimiento a maquinaria en sitio	Preparación del sitio / construcción	suelo	Supervisión en sitio	Diario	Frente de trabajo		
Manejo de residuos sólidos y de manejo especial (separación, disposición)	Preparación del sitio / construcción	suelo	Supervisión en sitio	Diario	Frente de trabajo		
Por seguridad, y para evitar una disposición final inadecuada, todos los materiales de desperdicio bajo ninguna circunstancia deberán ser depositados en la zanja de la tubería o mezclados con el relleno.	Preparación del sitio / construcción	suelo	Supervisión en sitio	Diario	Frente de trabajo		
Para garantizar que no quedarán residuos sólidos producto de las obras de construcción enterrados en la zanja y su Derecho de Vía, que podrían en un momento dado afectar las características del suelo, se utilizará adecuadamente en el Derecho de Vía de la construcción una rastra de discos o una herramienta de subsuelo donde sea aplicable para romper bajo la superficie el suelo compactado por la construcción y para asegurar la remoción de todos los polines, latas de pintura y otros desechos, limpiando por completo el Derecho de Vía.	Preparación del sitio / construcción	suelo	Supervisión en sitio	semanal	Frente de trabajo		
Los materiales requeridos para la construcción se obtendrán de casas de materiales de la zona, no directamente de bancos de materiales.	construcción	suelo	supervisión en oficinas	Al inicio de actividades	oficinas		
Realizar la supervisión del manejo de residuos peligrosos durante su almacenaje y disposición	Preparación del sitio / construcción	suelo	supervisión en sitio / revisión de bitácora de entrada y salida de Rp, manifiestos de salida	mensual / semestral	Frente de trabajo		
Capacitación manejo integral de residuos	Preparación del sitio / construcción	suelo	listas de asistencia	mensual	Frente de trabajo		
Racionalización en lo posible del consumo de agua potable.	Preparación del sitio / construcción	agua	control de inventarios de adquisición de agua potable	semanal	Frente de trabajo		

PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL							
MEDIDA A EMPLEAR	DURACIÓN	FACTOR	ELEMENTO DE COMPROBACIÓN	CALENDARIO DE COMPROBACIÓN	PUNTO DE COMPROBACIÓN	CUMPLIMIENTO	
						SI	NO
- Uso de agua tratada en aquellas actividades que lo permitan, como el riego del terreno para evitar la generación de polvos fugitivos.	Preparación del sitio / construcción	agua	Recibos de compra de agua tratada	semanal	Frente de trabajo		
Uso de cabinas sanitarias portátiles tipo Sanirent, que no requieren agua para su funcionamiento y previenen la contaminación del suelo y agua.	Preparación del sitio / construcción	agua	contrato de prestación de servicios	Inicio/fin de la actividad	Frente de trabajo		
En cuanto a los desechos sanitarios, éstos no serán descargados en corrientes de agua ni en ningún lecho de río. El contratista deberá proporcionar recipientes para la basura y letrinas portátiles tipo Sanirent o similar (1 por cada 25 trabajadores) que convengan en los principales puntos de operación. Estas instalaciones deberán cumplir con la normatividad ecológica y sanitaria en vigor, retirando periódicamente dichos desechos y dándoles una disposición final adecuada.	Preparación del sitio / construcción	agua	Permiso de descarga de empresa contratista / bitácoras de salida de residuos sanitarios	semanal	Frente de trabajo		
Las acciones necesarias para efectuar la limpieza del terreno, el desmonte y despalme y el trazo y nivelación se restringirán únicamente a la superficie requerida para alojar la zanja y el cuerpo del gasoducto, evitándose daños mayores en el entorno del mismo; al requerir maquinaria o equipo pesado se utilizará únicamente la franja considerada por el trazo del gasoducto, respetando los límites del mismo	Preparación del sitio	vegetación	Supervisión en sitio	diario	Frente de trabajo		
Se capacitará el personal para evitar la sustracción de especies vegetales.	Preparación del sitio / construcción	vegetación	listas de asistencia	mensual	Frente de trabajo		
Verificar que no se usen herbicidas	Preparación del sitio	vegetación	Supervisión en sitio	semanal	Frente de trabajo		
Durante el desarrollo de las obras de construcción del gasoducto, en caso de encontrarse cualquier tipo de fauna, no se permitirá la captura de ejemplares para ser utilizados como mascotas.	Preparación del sitio / construcción	fauna	supervisión en sitio	Diario	Frente de trabajo		

PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL							
MEDIDA A EMPLEAR	DURACIÓN	FACTOR	ELEMENTO DE COMPROBACIÓN	CALENDARIO DE COMPROBACIÓN	PUNTO DE COMPROBACIÓN	CUMPLIMIENTO	
						SI	NO
·Durante el desarrollo de las obras se realizarán trabajos de ahuyentamiento de fauna el cual consistirá en generar ruido y cambios físicos en las zonas donde animales de alta movilidad pudiesen habitar, principalmente las aves y pequeños mamíferos, buscando su dispersión a otras zonas donde encontrarán refugio temporal, estos trabajos serán realizados por personal del área ambiental.	Preparación del sitio / construcción	fauna	supervisión en sitio	diario	Frente de trabajo		
· Se capacitará el personal para evitar la sustracción de especies faunísticas	Preparación del sitio / construcción	vegetación	listas de asistencia	mensual	Frente de trabajo		
Recolección inmediata de los residuos y su disposición en contenedores rotulados con tapa y/o su disposición en camiones de volteo para ser transportados hacia el sitio de tiro autorizado por el municipio.	Preparación del sitio / construcción	paisaje	supervisión en sitio	diario	Frente de trabajo		
·El material de desecho y residuos en general que se generen durante los trabajos de preparación del terreno y construcción, serán colocados temporalmente en la Franja de Desarrollo de manera que no representen riesgos de incendio y que no impida el acceso a la Franja de Desarrollo o a los accesos a calles existentes.	Preparación del sitio / construcción	paisaje	supervisión en sitio	diario	Frente de trabajo		
El área será restaurada como sea práctico a la condición actual.	Preparación del sitio / construcción	paisaje	supervisión sitio/informe final	en al fin de los trabajos	Frente de trabajo		
· En este sentido se tomarán fotografías del área antes del inicio de obras para que al término de las mismas el terreno quede igual o en mejores condiciones que al inicio del proyecto.	Preparación del sitio / construcción	paisaje	Informe final	al inicio y fin de los trabajos	Frente de trabajo		
Las actividades correspondientes a la preparación del sitio se limitarán a las franjas de afectación propuestas para el gasoducto y las instalaciones superficiales	Preparación del sitio / construcción	socioeconómico	supervisión en sitio	diario	Frente de trabajo		
Contratación de una empresa que recolecte los desechos generados durante esta etapa para que los disponga en el sitio que autorice el municipio.	Preparación del sitio / construcción	socioeconómico	contrato de servicios de recolección de RSU	diario	Frente de trabajo		

PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL							
MEDIDA A EMPLEAR	DURACIÓN	FACTOR	ELEMENTO DE COMPROBACIÓN	CALENDARIO DE COMPROBACIÓN	PUNTO DE COMPROBACIÓN	CUMPLIMIENTO	
						SI	NO
La medida de mitigación considera la instalación de silenciadores y una revisión mecánica de los motores, vehículos y máquinas que generen ruido. Como medida adicional se trabajará en horario diurno para no alterar a los habitantes de la región	Preparación del sitio / construcción	socioeconómico	verificación visual (Check list)	diario	Frente de trabajo		
Uso de equipos de protección personal.	Preparación del sitio / construcción	socioeconómico	verificación visual (Check list)	diario	Frente de trabajo		
Establecimiento de rutas adecuadas para el movimiento de materiales	preparación del sitio/ construcción	socioeconómico	estudio técnico justificativo de rutas de transporte de materiales	al inicio de las actividades	Oficinas/frente de trabajo		
Con el propósito de evitar la ocurrencia de accidentes peatonales y vehiculares, durante las obras, se tiene programada la implementación de un sistema de señalización preventivo,	preparación del sitio/ construcción	socioeconómico	evidencia fotográfica	al inicio y fin de los trabajos con supervisión semanal	Oficinas/frente de trabajo		

VII.3 Conclusiones y recomendaciones

Con base en el análisis del Sistema Ambiental Particular y de acuerdo a la identificación y evaluación de los impactos que serán generados por el proyecto durante las etapas de preparación del sitio y construcción, los cuales se encuentran descritos en la presente Manifestación de Impacto Ambiental y en concordancia con las medidas de prevención y mitigación propuestas para cada uno de los impactos, se comprueba la viabilidad ambiental del proyecto durante su operación, con base en la metodología seleccionada previamente y desarrollada se analizaron las posibles interacciones que se pueden generar a lo largo de la ejecución del proyecto. Se analizó un total de 23 actividades identificadas en las etapas de previo, preparación del sitio y construcción, del sitio respecto a 8 factores y 21 componentes ambientales contemplados, con un total de 483 interacciones posibles.

De los resultados de la Matriz de Identificación se prevén en total de 148 impactos, siendo 113 negativos y 35 positivos. La etapa en la que se identificó una mayor cantidad de interacciones fue en la etapa de construcción, con 74 negativos y 23 positivos.

Así mismo, mediante las matrices de jerarquización se puede obtener que, de los 113 impactos negativos identificados, el 46.% se clasificó con un nivel "BAJO" y el 54% en "MODERADO".

Respecto a los impactos positivos, de los 35 que se prevén generar, el posible abandono del sitio es la etapa con mayores impactos positivos, es decir, 27 impactos.

La mayor cantidad de impactos positivos se dan en el factor socioeconómico en el factor de Actividades económicas (Generación de empleo y economía local), con 23 impactos.

Se desarrollaron las medidas de mitigación, así como el programa de Vigilancia Ambiental. Se recomienda dar seguimiento constante y oportuno a cada una de las medidas de mitigación propuestas prevenir y controlar los impactos ambientales identificados para lo cual es indispensable contar con un supervisor ambiental durante las actividades de preparación del sitio y construcción, elaboración de reportes semanales de cumplimiento donde se reflejen las evidencias de cumplimiento a través de reportes fotográficos, bitácoras, facturas u ordenes de compra de prestadores de servicios que cumplan con los requisitos legales en materia de protección al ambiente.

Es importante mencionar que, los impactos descritos se atenderán de manera pronta y oportuna al aplicar las acciones necesarias para reducir, mitigar y/o compensar los impactos que se generarán por desarrollar el proyecto.

Es importante promover el uso de combustible que generen menos gases invernadero que los usados tradicionalmente.

En materia social, el proyecto generará un beneficio social, por la generación de empleos temporales y permanentes, así como la contribución a la generación de energía en la zona.

1. El *área de influencia del proyecto* " **CONSTRUCCIÓN DE DUCTO DE DISTRIBUCIÓN DE GAS NATURAL J&Y FOAM**" a realizarse en el Municipio de Tijuana, queda circunscrita dentro del área definida en el Capítulo IV de este estudio como área de referencia, considerando los aspectos físicos y biológicos del medio ambiente y corresponde al entorno descrito en ese capítulo. En cuanto a la influencia que ejercerá sobre el medio socioeconómico su extensión es mayor, trascendiendo incluso a nivel nacional.
2. El Sistema de distribución tendrá una **longitud total de 785.49 m** a través de una red de ductos de natural a través de una red de ductos de polietileno con especificación PE 4710 SDR 11 de 10" (25.4 cm) y de 6" (15.24 cm). Contará con dos puntos de interconexión descritos en el capítulo II de presente estudio.
3. La obra a realizar implica el trazo y apertura de una zanja como máximo 60 cms. más ancha que el diámetro de la tubería, y de 1.30 m de profundidad estándar en promedio para recibir el ducto, lo cual constituye un impacto lineal y temporal.
4. El municipio de Tijuana cuenta con un *Programa Municipal de Desarrollo Urbano y Ordenamiento Ecológico Territorial para el municipio de Tijuana*, publicado en 2019, el proyecto es compatible con las restricciones señaladas en dicho documento.
5. El proyecto se ubica en su totalidad dentro de una zona de desarrollo industrial de Tijuana, lo que aunado al crecimiento de la cabecera municipal ha originado desde hace muchos años el deterioro paulatino del medio físico y biológico de la región, y el conflicto correspondiente.
6. De acuerdo con el análisis de los capítulos V y VI, el número de impactos ambientales totales es reducido; la interacción con el medio que produciría el mayor número de impactos ambientales negativos identificados en el presente estudio, se presentarán en la **etapa de preparación del sitio y construcción de la obra**, debido al zanjeado, tendido de tubería, etc., lo que afectaría principalmente el suelo, sin embargo, la mayoría de estos son mitigables. Todos estos aspectos han sido tomados en cuenta en el estudio y se ha planteado la forma más adecuada de trabajo y preservación a fin de mitigar éstas interferencias con el medio, lo que permitirá que el impacto ambiental negativo sea mínimo y rápidamente reversible en esta etapa de la obra.
7. No se prevén impactos ambientales significativos o relevantes por la realización del proyecto, lo anterior debido a que las condiciones ambientales del sitio donde se realizará no presenta características ecológicas que puedan ser alteradas por la realización de las acciones inherentes al proyecto.
8. De las diferentes alternativas posibles para el trazo del gasoducto, se optó por la más factible, ya que cumplía con los requerimientos que definen las normas internacionales para este tipo de obras. Además,

permite un tendido casi totalmente recto desde las interconexiones hasta las instalaciones de los **J&Y Foam** que está por construir la empresa usuaria contratante del servicio. requeridas por el proyecto.

Finalmente, y con base en lo descrito previamente, **se recomienda la autorización** en materia de Impacto Ambiental del proyecto todo bajo el cumplimiento de los términos y requerimientos que establezca la autoridad y la aplicación oportuna y adecuada de las medidas de prevención, mitigación y compensación incluidas en el presente documento y aquellas que determine la autoridad.