ÍNDICE GENERAL

CAPÍTULO I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL 1

I.1. Antecedentes 1

I.2. Datos Generales del Proyecto 1

I.2.1. Nombre del Proyecto 1

I.2.2. Ubicación del Proyecto 1

I.2.3. Duración del Proyecto 2

I.3. Datos Generales del Promovente 4

I.3.1. Nombre o razón social 4

I.3.2. Registro Federal de Contribuyentes del Promovente 4

I.3.3. Nombre y cargo del representante legal 4

I.3.4. Dirección del promovente o de su representante legal para recibir notificaciones 4

I.3.5. Nombre del responsable técnico del estudio 4

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

I.1. Antecedentes

Naturgy México, S.A. de C.V. (referida de aquí en adelante como la Empresa), distribuye gas natural dentro del municipio de Lagos de Moreno, Estado de Guanajuato, legalmente constituida a través de las leyes mexicanas, y debidamente autorizada para llevar a cabo tal actividad a través de las autoridades que regulan actualmente el sector hidrocarburos en nuestro país, contribuyendo de manera importante en el suministro de este energético en esta región.

La Empresa actualmente cuenta con toda una red de distribución de gas natural operando y, con el fin de incrementar su cubertura de distribución de gas natural, para favorecer a una mayor parte de la población en la región mencionada, presenta el proyecto denominado "**Preparación del sitio, construcción, pre - arranque, operación, mantenimiento, cierre y desmantelamiento del sistema de distribución de gas natural de Naturgy México S.A. de C.V., para el Municipio de Lagos de Moreno, en el Estado de Jalisco, México**" que se pretende ubicar en el municipio de Lagos de Moreno, Estado de Guanajuato (referido de aquí en adelante como el PROYECTO), con el fin de gestionar la correspondiente autorización en materia de impacto ambiental ante esta H. Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos (ASEA).

Es importante señalar que el proyecto que se presenta, corresponde a una ampliación de la red de distribución de gas natural existente, sin embargo, dentro del proceso de identificación y evaluación de impactos ambientales, se incluirán aquellas instalaciones superficiales que ya fueron evaluadas desde el punto de vista de Impacto Ambiental, con el fin de generar una evaluación integral y actualizada del proyecto en su conjunto con la red instalada y que constituya una actualización de dicha evaluación de Impactos Ambientales.

I.2. Datos Generales del Proyecto

I.2.1. Nombre del Proyecto

Preparación del sitio, construcción, pre - arranque, operación, mantenimiento, cierre y desmantelamiento del sistema de distribución de gas natural de Naturgy México S.A. de C.V., para el Municipio de Lagos de Moreno, en el Estado de Jalisco, México.

I.2.2. Ubicación del Proyecto

Dadas las características del Proyecto el cual corresponde a una red de distribución de gas natural, éste no se sitúa en una sola dirección, la ubicación del mismo se encuentra distribuida en zonas con uso de suelo exclusivamente urbano, suburbano e industrial en el municipio de Lagos de Moreno, Estado de Guanajuato.

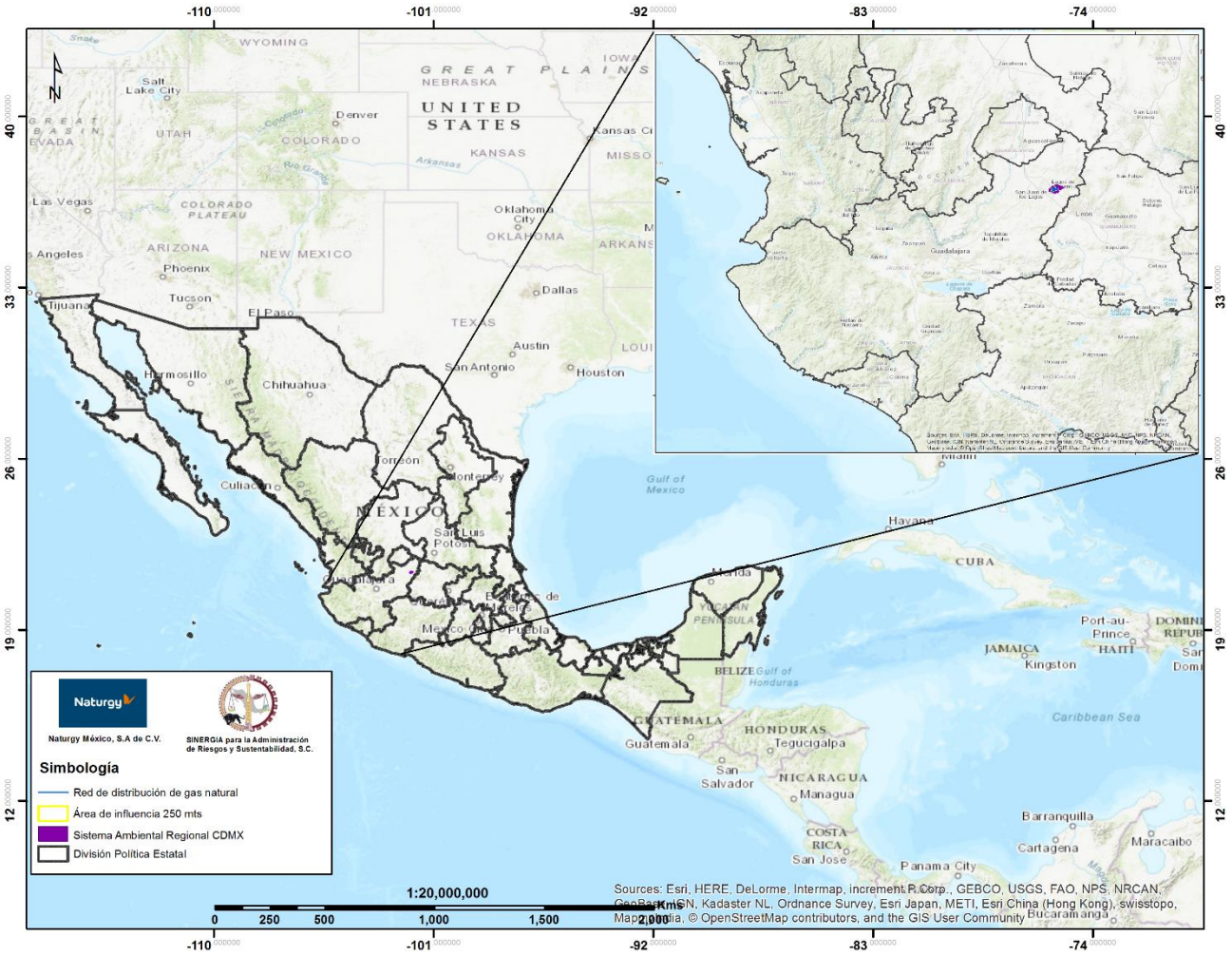


Figura I.1 Ubicación del proyecto en el contexto nacional.

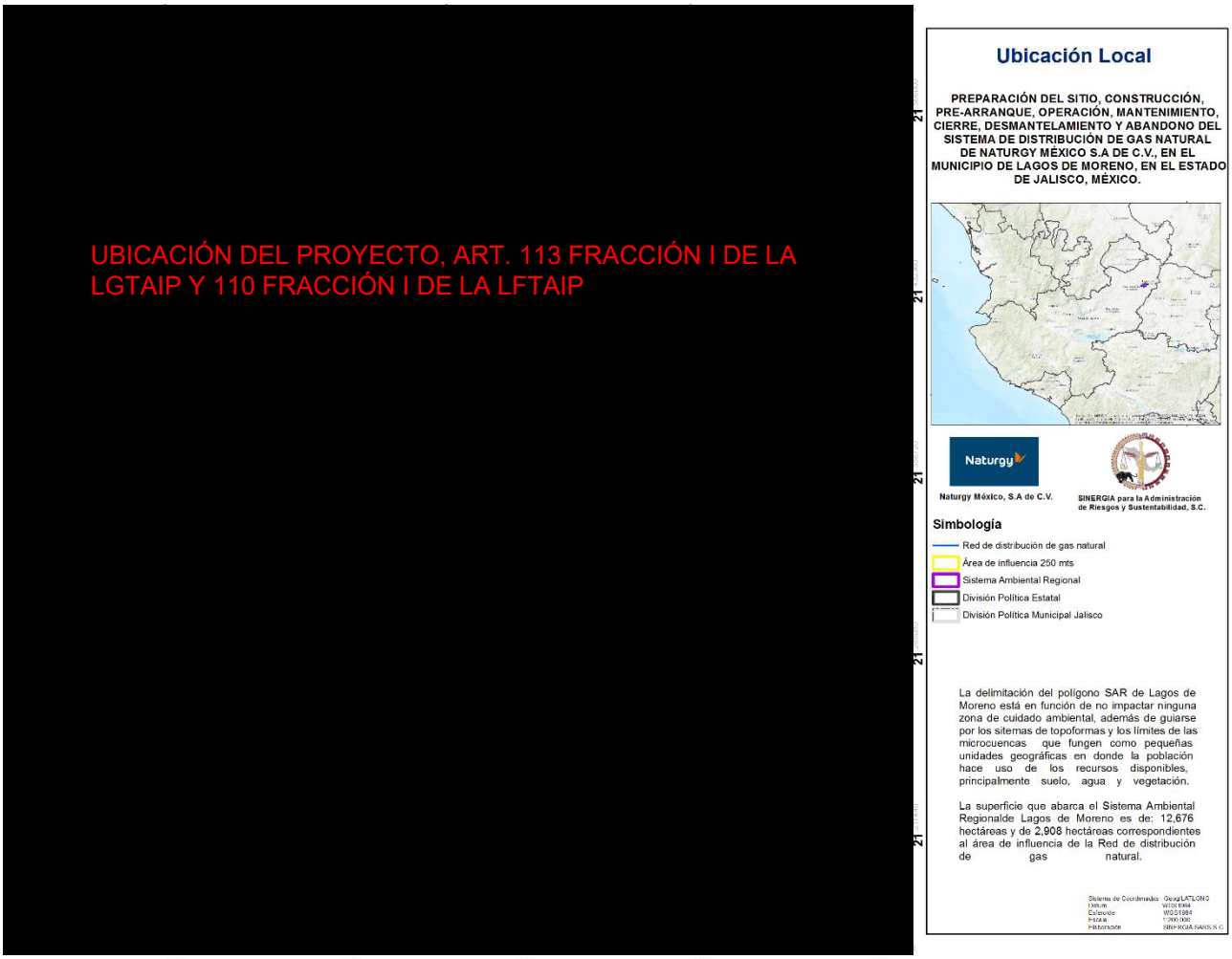


Figura I.2 Ubicación del proyecto en el contexto local.

I.2.3. Duración del Proyecto

El PROYECTO que se presenta, solicita la ampliación de la red de distribución existente, cuyas fases de preparación del sitio y construcción tendrán una duración de 15 años (10 años de construcción de la red más cinco años para las validaciones previas del sitio y consideraciones ante condiciones cambiantes del sitio), la fase de pre-arranque, operación y mantenimiento tendrán una duración de 50 años y las fases de cierre, desmantelamiento y abandono tendrán una duración de 15 años.

I.3. Datos Generales del Promovente

I.3.1. Nombre o razón social

Naturgy México, S.A. de C.V. (antes Gas Natural México, S.A. de C.V.), empresa legalmente constituida (**Anexo VIII 9. Documentación Legal**).

I.3.2. Registro Federal de Contribuyentes del Promovente

GNM9712017P7, (**Anexo VIII 9. Documentación Legal**).

I.3.3. Nombre y cargo del representante legal

El representante legal y Director del Proyecto es el **Ing. Armando Espinosa Pérez**, se anexa copia de la identificación oficial y poder notarial con el que se acredita la personalidad jurídica como representante legal de la Empresa (**Anexo VIII 9. Documentación Legal**).

I.3.4. Dirección del promovente o de su representante legal para recibir notificaciones

Calle y n
Colonia:
Código P
Delegaci
Entidad
Teléfono
Correo el

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

I.3.5. Nombre del responsable técnico del estudio

Nombre o razón social: SINERGIA para la Administración de Riesgos y Sustentabilidad, S.C.

Calle y n	DOMICILIO, TELÉFONO Y CORREO ELECTRÓNICO DEL RESPONSABLE TÉCNICO ART. 116 PRIMER PARRAFO DE LA LGTAIP Y ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.
Colonia:	
Código	
Municip	
Entidad	
Teléfon	
Correo e	

Tabla 1. Director del proyecto: Estudio de Impacto Ambiental y Análisis de Riesgo del Sector Hidrocarburos

Nombre	RFC	No. Célula Profesional
NOMBRE Y RFC DE PERSONA FÍSICA ART. 116 PRIMER PARRAFO DE LA LGTAIP Y ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP		6269699

Tabla 2. Responsable técnico del Estudio de Impacto Ambiental y Análisis de Riesgo del Sector Hidrocarburos:

Nombre	RFC	No. Célula Profesional
NOMBRE Y RFC DE PERSONA FÍSICA ART. 116 PRIMER PARRAFO DE LA LGTAIP Y ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP		9238899

Tabla 3. Especialistas y técnicos que participan en la elaboración del estudio:

Nombre	Área que desempeña
NOMBRES DE PERSONAS FÍSICAS ART. 116 PRIMER PARRAFO DE LA LGTAIP Y ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP	Ingeniera Química Ambiental, Dirección de Proyecto, Impacto y Riesgo Ambiental.
	Ingeniero Ambiental, Responsable Técnico, Seguridad Operativa, Seguridad Industrial, Riesgo Ambiental.
	Administración General
	Sistemas de Información Geográfica y Cartografía.
	Especialista en Flora y Fauna e Impacto Ambiental.
	Técnico de campo en Flora y Fauna, equipamiento urbano y logística.

En cumplimiento a lo dispuesto en el artículo 36 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en materia de evaluación de impacto ambiental, se anexa la declaración bajo protesta de decir verdad, que los resultados se obtuvieron a través de la aplicación de las mejores técnicas y metodologías comúnmente utilizadas por la comunidad científica del país y del uso de la mayor información disponible, y que las medidas de prevención y mitigación sugeridas son las más efectivas para atenuar los impactos ambientales.

CONTENIDO GENERAL

II. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS O ACTIVIDADES 1

II.1. Información general del proyecto 1

II.1.1. Naturaleza del proyecto, plan o programa 1

II.1.2 Justificación 1

II.1.3 Ubicación física 3

II.1.4 Inversión requerida 7

II.1.5 Antecedentes del proyecto 7

II.2. Características particulares del proyecto, plan o programa 7

II.2.1. Programa de trabajo 7

II.2.2. Representación gráfica regional 10

II.2.3. Diseño del PROYECTO 10

II.2.3.1 Consideraciones especiales de diseño 18

II.2.4. Preparación del sitio y construcción 18

II.2.4.1 Construcción de la tubería de polietileno 32

II.2.4.2 Construcción para tubería de acero al carbón 47

II.2.4.3 Construcción de estaciones de regulación y medición: PEGN y ERM's 51

II.2.4.4 Construcción en cruces direccionales en tubería de polietileno 52

II.2.4.5 Construcción en cruces direccionales para tubería de acero 55

II.2.4.6 Señalización de líneas de distribución 66

II.2.5 Etapa de pre - arranque 68

II.2.5.1 Etapa de pre - arranque para la tubería de polietileno 68

II.2.5.2 Etapa de prearranque para la tubería de acero 70

II.2.6. Operación y mantenimiento 72

II.2.6.1 Operación 72

II.2.6.2 Mantenimiento del proyecto 75

II.2.6.3 Resumen de frecuencias de mantenimiento preventivo 81

II.2.7. Cierre, desmantelamiento y abandono de las instalaciones 89

II.2.8. Residuos 92

II.2.8.1 Descripción de la estimación de las emisiones. Descargas y residuos generados durante el desarrollo del proyecto 100

II.3. Conclusiones del capítulo 100

CONTENIDO DE TABLAS

Tabla II.1. Longitudes de tubería a ampliar en la red de distribución del PROYECTO, por tipo de material. 3
Tabla II.2. Tipo de afectación esperada por tipo de servicio enterrado en la cercanía del tubo de gas. 16
Tabla II.3. Tipo de material de protección para el gasoducto ante la presencia de un servicio enterrado, cruzado o paralelo. 16
Tabla II.5. Tipo de entibaciones a emplear en función de la profundidad de la zanja y las características del terreno. 33
Tabla II.6. Especificaciones de los materiales. 39
Tabla II.7. Frecuencias de mantenimiento. 81
Tabla II.8. Programa de mantenimiento (vista de CELAJE). 85
Tabla II.9. Programa de mantenimiento (vista de inspección de PEGN, ERM y ERP´s). 85
Tabla II.10. Programa de mantenimiento (revisión y conservación de válvulas y registros). 86
Tabla II.11. Programa de mantenimiento (verificación funcional y toma de potenciales, así como de conservación integral de la protección catódica). 87
Tabla II.12. Programa de mantenimiento (vigilancia tipo A y B, revisión y conservación de odorización. 88
Tabla II.13. Programa de cierre, desmantelamiento y abandono de sitio. 91
Tabla II.14. Identificación y estimación de las emisiones, descargas y residuos generados por el proyecto. 92
Tabla II.15. Estimación de las emisiones, descargas y residuos generados por el proyecto. 97

CONTENIDO DE FIGURAS

Figura II.1. Cálculo del área de afectación. 5
Figura II.2. Criterios empleados para determinar las áreas de afectación con base en el ancho de la zanja. 6
Figura II.3. Programa de actividades del proyecto. 9
Figura II.4. Ubicación del proyecto en la escala Nacional. 10
Figura II.5. Ubicación del ducto de gas cuando existe paralelismo con la canalización de otro servicio enterrado. 15
Figura II.6. especificaciones técnicas para la instalación de ductos de gas ante la presencia de paralelismos y cruzamientos, de acuerdo a normativa interna. 15
Figura II.7. Colocación de señalamientos y control de tráfico en el frente de la obra. 20
Figura II.8. Excavación y apertura de la zanja. 21
Figura II.9. Modelo General de zanja. 22
Figura II.10. Verificación de la profundidad de la zanja. 23

Figura II.11. Cruce con carreteras. 26
Figura II.12. Cruce con canal o cuerpo de agua. 27
Figura II.13. Cruce con vía de ferrocarril. 28
Figura II.14. Cruce con ducto de PEMEX. 29
Figura II.15. Elementos de protección de un cruce aéreo 30
Figura II.16. Ubicación de válvulas de seccionamiento en cruces aéreos 31
Figura II.17. Configuración básica de un cruce aéreo en un cuerpo de agua. 32
Figura II.18. Modelo de entibaciones 33
Figura II.19.Relleno de zanja y compactación en zona rural o sin pavimentación. 34
Figura II.20. Relleno de zanja y compactación en calzada urbana y semiurbana. 34
Figura II.21. Instalación de banda de señalización. 35
Figura II.22. Diseño de pasos y cruces con accidentes naturales y otros servicios. 36
Figura II.23.Cerramiento de malla ciclónica para instalaciones y ERM. A. Instalaciones de malla ciclónica 37
Figura II.24. Válvula de acometida enterrada. 38
Figura II.25. Proceso de termosoldado de tubería de polietileno. 41
Figura II.26. Primera capa de recubrimiento de la tubería instalada. 43
Figura II.27. Compactación del relleno de la zanja. 44
Figura II.28. Reposición de carpeta asfáltica. 45
Figura II.29.Limpieza y acabado final de la instalación del ducto en el frente de la obra. 46
Figura II.30. Elementos básicos que componen una City Gate. 51
Figura II.31. Elementos básicos que componen una ERM. 52
Figura II.32. Ubicación de válvulas de seccionamiento en cruce con carreteras. 59
Figura II.33. Ubicación de válvulas de seccionamiento en cruce con canal o cuerpo de agua. 60
Figura II.34. Ubicación de válvulas de seccionamiento en cruce con vía de ferrocarril. 61
Figura II.35. Ubicación de válvulas de seccionamiento en cruce con ducto de PEMEX. 62
Figura II.36. Elementos que componen el sistema de protección catódica. 64
Figura II.37. Esquema de instalación del sistema de protección catódica. 65
Figura II.38. Esquema de instalación de registro para válvulas de seccionamiento. 66
Figura II.39. Elementos de señalización del sistema de distribución. 67
Figura II.40. Detalle de carteles de señalización del sistema de distribución. 68

II. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS O ACTIVIDADES

II.1. Información general del proyecto

II.1.1. Naturaleza del proyecto, plan o programa

El Proyecto denominado **"Preparación del sitio, construcción, pre - arranque, operación, mantenimiento, cierre y desmantelamiento del sistema de distribución de gas natural de Naturgy México S.A. de C.V., para el Municipio de Lagos de Moreno, en el Estado de Jalisco, México"** (de aquí en adelante referido como el PROYECTO), se pretende ubicar en la zona urbanizada del municipio de Lagos de Moreno Estado de Jalisco.

Es importante mencionar que la conducción que se realiza entre cada una de las zonas urbanas, la tubería se conduce por calles bien definidas pavimentadas y que no se construirán nuevos caminos.

Actualmente la Empresa cuenta con el Titulo de Permiso número G/081/DIS/2000 emitido por la Comisión Reguladora de Energía de fecha 02 de febrero de 2000 (**Anexo VIII 9**), autoriza al permisionario para que lleve a cabo la actividad de distribución de gas natural en la Zona Geográfica de Bajío.

En el Título se establece que la actividad de distribución consiste en recibir, conducir, entregar y, en su caso, comercializar gas natural por medio de ductos dentro de la Zona Geográfica de Bajío y se sujetará a lo previsto en la Ley de Hidrocarburos, la Ley de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos, las directivas que expida la Comisión, las normas oficiales mexicanas, las Disposiciones Administrativas de Carácter General expedidas por la ASEA, las disposiciones de este permiso y demás disposiciones jurídicas aplicables.

El permisionario se encuentra autorizado por la Comisión para realizar las obras correspondientes al sistema de distribución dentro de la Zona Geográfica de Bajío sin perjuicio de las autorizaciones que deba obtener de las demás autoridades competentes.

II.1.2 Justificación

El PROYECTO permitirá disminuir los gases de efecto invernadero debido a que el gas natural es un combustible que se consume tal y como se encuentra en la naturaleza, desde que se extrae de los yacimientos hasta los puntos de consumo, lo anterior sin pasar por ningún proceso de transformación, lo antes descrito hace que las actividades motivo del presente estudio permiten disminuir la generación de gases de efecto invernadero (GEI). En este tenor, el PROYECTO se vincula directamente con la estrategia número dos del punto 4.2 del Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales, ya que se vería disminuida la generación de gases de efecto invernadero (GEI); Por otro lado, considerando que la estructura molecular del gas natural es más simple que el gas LP, facilitando su combustión sin que se generen partículas sólidas ni azufre, permitiendo que el gas natural sea una fuente de energía fósil más limpia, las actividades motivo del presente estudio de impacto, es evitar la generación de contaminantes a la atmósfera puntualizando lo siguiente:

- Produce una menor cantidad de residuos generados por su combustión, permite su uso como fuente de energía directa en los procesos productivos o en el sector terciario, evitando los procesos de transformación como los que tienen lugar en las plantas de refinación.

- La misma pureza del combustible lo hace apropiado para su empleo con las tecnologías más eficientes; generación de electricidad mediante ciclos combinados, producción simultanea de calor y electricidad mediante sistemas de cogeneración, climatización mediante dispositivos de compresión y absorción.

- Menores emisiones de gases contaminantes (SO_2, CO_2, NO_x y CH_4) por unidad de energía producida.

- El gas natural tiene un contenido en azufre inferior a las 10 ppm (partes por millón) en forma de odorizante, por lo que la emisión de SO_2 (principales causantes de la lluvia acida) en su combustión es 150 veces menor a la del gasóleo, entre 70 y 1500 veces menor que la del carbón y 2500 veces menor que la que emite el combustóleo.

- Debido a la naturaleza del gas (combustión tiene lugar en su fase gaseosa) permite alcanzar una mezcla más perfecta con el aire de combustión, lo que conduce a combustiones completas y más eficientes, con un menor exceso de aire.

- La propia composición del gas natural genera dos veces menos emisiones de NO_x que el carbón y 2.5 veces menos que el fuel-oil, además las modernas instalaciones tienden a reducir las emisiones actuando sobre la temperatura, concentración de nitrógeno y tiempos de residencia o eliminándolo una vez formado mediante dispositivos de reducción catalítica.

- Por otro lado, pese que el metano (CH_4) es el principal componente del gas natural, es un causante del efecto invernadero más potente que el CO_2, las moléculas de metano tienen un tiempo de vida en la atmosfera más corto que el CO_2. de acuerdo con estudios independientes, las pérdidas directas de gas natural durante la extracción, transporte y distribución a nivel mundial se han estimado en 1% del total del gas transportado.

- Respecto a emisiones por material particulado, el gas natural se caracteriza por la ausencia de cualquier tipo de impurezas y residuos, lo que descarta la emisión de partículas sólidas, hollines, humos, etc. y además permite, en muchos casos el uso de los gases de combustión de forma directa (cogeneración) o el empleo de motores de combustión interna.

Actualmente en México, para la generación de energía eléctrica principalmente se emplea combustóleo para producirla, sin embargo, en estudios de costos, donde generar energía empleando gas natural es 4 veces más barato.

Por otro lado, en cuanto a los objetivos, estrategia y líneas de acción que se describen en el Plan Nacional de Desarrollo 2019 - 2024, el proyecto se relaciona directamente con el objetivo del rescate del Sector Energético nacional, impulsando y favoreciendo el mercado de combustibles limpios, fortaleciendo el mercado de gas natural mediante el incremento de la producción y el robustecimiento en la infraestructura de importación, transporte y distribución, para asegurar el abastecimiento de energía en óptimas condiciones de seguridad, calidad y precio.

Es importante señalar que la Empresa tiene como políticas el desarrollar sus actividades prestando una especial atención a la protección del entorno y al uso eficiente de los recursos naturales que se necesitan para satisfacer la demanda energética. Respeto para el medio ambiente se actúa más allá del cumplimiento de los requisitos legales y otros requisitos ambientales que voluntariamente adopta, involucrando a los proveedores y fomentando en los grupos de interés el uso responsable de la energía para:

1. Contribuir al desarrollo sostenible mediante la eco-eficiencia, el uso racional de los recursos naturales y energéticos, la minimización del impacto ambiental, el fomento de la innovación y el uso de las mejores tecnologías y procesos disponibles.

2. Contribuir a la mitigación del cambio climático a través de energías bajas en carbono y renovables, la promoción del ahorro y la eficiencia energética, la aplicación de nuevas tecnologías y la captura del carbono.

3. Integrar criterios ambientales en los procesos de negocio, en los nuevos proyectos, actividades, productos y servicios, así como en la selección y evaluación de proveedores.

4. Minimizar los efectos adversos sobre los ecosistemas y fomentar la conservación de la biodiversidad.

5. Garantizar la prevención de la contaminación y la mejora continua mediante la optimización de la gestión ambiental, la minimización de los riesgos ambientales y la participación activa de los empleados.

Actualmente en México la generación de energía eléctrica principalmente emplea combustóleo para producir la energía eléctrica, se realizaron estudios de costos, donde generar energía empleando gas natural es 4 veces más barato.

Esto ha llevado a comprometer la flexibilidad operativa del Sistema Nacional de Gasoductos (SNG), así como a recurrir mayores importaciones de gas natural licuado, con el consecuente incremento en costos.

Por lo antes descrito, el proyecto contribuiría a que la distribución de gas en la zona urbana del municipio de Lagos de Moreno Estado de Jalisco, se realice primeramente disminuyendo la generación de contaminantes a la atmósfera, con preciosos competitivos, calidad y eficiencia a lo largo de su operación.

II.1.3 Ubicación física

Dadas las características del Proyecto el cual corresponde a una red de distribución de gas natural, éste no se ubica en una sola dirección, la ubicación del mismo se encuentra distribuida en zonas con uso de suelo exclusivamente urbano, sub-urbano e industrial del municipio de Lagos de Moreno.

El PROYECTO que se presenta, solicita la ampliación de la red por una longitud total de **314,794.00 metros,** en materiales de acero al carbón y polietileno, cuyas fases de preparación del sitio y construcción tendrán una duración de 15 años (10 años para la construcción de la tubería más cinco años para las actividades de obtención de licencias, permisos y autorizaciones locales), la fase de pre-arranque, operación y mantenimiento tendrán una duración de 50 años y las fases de cierre, desmantelamiento y abandono tendrán una duración de 15 años.

En la Anexo VIII.4 Planos del proyecto y coordenadas, se presentan las coordenadas geográficas en unidades UTM (zona 14 y datum WGS84) de las poligonales en las que se pretende ubicar el PROYECTO.

En la siguiente tabla se muestra los diámetros de tubería que se pretenden construir en los 10 años de los 15 años totales que se encuentra definida la fase de preparación del sitio y construcción:

Tabla II.1. Longitudes de tubería a ampliar en la red de distribución del PROYECTO, por tipo de material.

Longitud total			
Material	Presión	Diámetro	Longitud (m)
Polietileno	MPB	63mm	288272.70
Polietileno	MPB	110mm	7207.80
Polietileno	MPB	160mm	15568.50
Acero	APA	4 Pulg	25.00
Acero	APA	6 Pulg	50.80
Acero	APA	6 Pulg	3659.20
Acero	APA	8 Pulg	10.00
		Suma (m)	**314794.00**

Los polígonos que conforman el trazo del PROYECTO, por año, se incluyen en el inventario de la red de distribución (**Anexo VIII 4**).

Superficie de afectación permanente y temporal derivada de la implementación del proyecto.

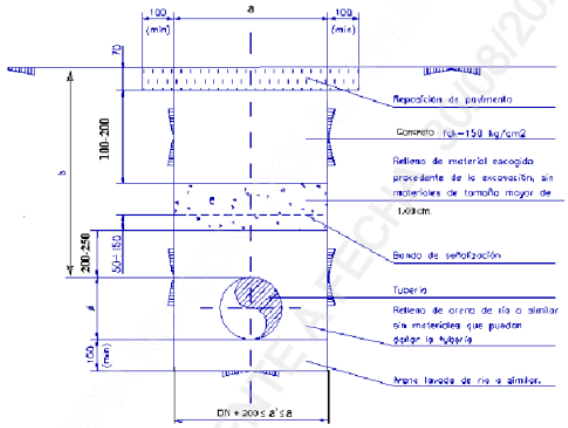
Las superficies de afectación permanente derivadas de la construcción, se calculan considerando la longitud de la tubería relacionada con su material y diámetro y, los anchos de zanja tipo en zona urbana bajo calzada contemplado en los procedimientos **PE.03724.MX. (NT-131-GNM) Obra civil para redes y acometidas de servicio con presión de operación de hasta 4 bar** y **PE.02646.MX-CN (NT-905-MEX) Obra civil para redes y acometidas de acero (ANEXO VIII.8)**. Sin embargo, para la superficie de afectación temporal se considera una franja de 4 m, teniendo presente los rangos de maniobra para vehículos, maquinaria, equipo y ubicación de tierras producto de excavación. El gasoducto tiene una longitud aproximadamente de **314,794.00 m** distribuidos de acuerdo a lo descrito en la tabla siguiente (**Anexo VIII 6**):

Material	Presión	Diametro	Longitud (m)	Ancho de zanja con máquina (m)/ afectación permanente	Ancho de zanja a mano (m)/ afectación permanente	Superficie de afectación permanente excavación c/ máquina (m^2)	Superficie de afectación permanente, excavación c/mano (m^2)	Ancho de afectación temporal con máquina (m)	Ancho de afectación temporal a mano (m)	Superficie de afectación temporal c/ máquina (m^2)	Superficie de afectación temporal a mano (m^2)	Superficie de afectación Total con maquina (m^2)	Superficie de afectación total a mano (m^2)
Polietileno	MPB	63 mm	288272.7	0.2	0.4	57654.54	115309.08	4.2	4.4	1210745.34	1268399.88	1268399.88	1383708.96
Polietileno	MPB	110 mm	7207.8	0.3	0.4	2162.34	2883.12	4.3	4.4	30993.54	31714.32	33155.88	34597.44
Polietileno	MPB	160 mm	15568.5	0.4	0.5	6227.4	7784.25	4.4	4.5	68501.4	70058.25	74728.8	77842.5
Acero	APA	4 pulg	25	0.4	0.4	10	10	4.4	4.4	110	110	120	120
Acero	APA	6 pulg	50.8	0.4	0.5	20.32	25.4	4.4	4.5	223.52	228.6	243.84	254
Acero	APA	6 pulg	3659.2	0.4	0.5	1463.68	1829.6	4.4	4.5	16100.48	16466.4	17564.16	18296
Acero	APA	8 pulg	10	0.4	0.5	4	5	4.4	4.5	44	45	48	50
Total			**314,794.00**	TOTAL		**67542.28**	**127846.45**			**1326718.28**	**1387022.45**	**1394260.56**	**1514868.9**
					En hectáreas	**6.75**	**12.78**					**139.43**	**151.49**

Figura II.1. Cálculo del área de afectación.

Dichas áreas de afectación se determinaron con base en los procedimientos internos de grupo, específicamente los procedimientos **PE.03724.MX. Obra civil para redes y acometidas de servicio con presión de operación hasta 4 bar** y **PE.02646.MX-CN Obra Civil para redes y acometidas de acero** (**Anexo VIII 8**):

Anexo 02: Zanja tipo en zona urbana bajo banqueta o zona peatonal.
Acotación en mm.



Material: Acero

Diámetro Tubería (pulgadas)		1 ½	2	3	4	6	8	10	12	16	20	24
Anchura zanja (a)	Con máquina	200	200	300	300	400	400	500	600	600	800	1000
	A mano	400	400	400	400	500	500	600	600	600	800	1000
Profundidad mínima (b)		600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600

Material: Polietileno

Diámetro Tubería (mm)		40	63	90	110	125	160	200	250	315
Anchura zanja (a)	Con máquina	200	200	200	300	325	400	400	450	715
	A mano	400	400	400	400	400	500	500	500	720
Profundidad mínima (b)		600	600	600	600	600	600	600	600	600

Figura II.2. Criterios empleados para determinar las áreas de afectación con base en el ancho de la zanja.

Así mismo, al presente estudio se incluye el plano de ubicación de cada uno de los tramos de red proyectados, además de los mapas temáticos que incluyen la ubicación de zonas de importancia ecológica como áreas naturales protegidas (ANP) estatales y federales, Regiones Terrestres Prioritarias (RTP) y Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP), Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAs), en sobreposición con el área del proyecto, su Área de Influencia y el Sistema Ambiental Regional (Anexo V.III 3).

Es importante señalar, sin embargo, que las principales colindancias al área del proyecto son casas habitación, comercios e industrias, puesto que el proyecto solo se encuentra proyectado en las zonas urbanas del municipio de Lagos de Moreno, Estado de Jalisco.

Descripción general de distribución de la RDGN

El gas natural que se distribuye en la Ciudad de Lagos de Moreno, Estado de Jalisco, se toma del gasoducto existente en el mismo municipio; éste servicio es provisto por PEMEX. La interconexión con el Gasoducto principal se realiza en la denominada City Gate a una presión de llegada de entre

35 y 45 Bares en donde se realiza na primera regulación hasta llegar a una presión reducida entre 22 y 19 bares. Posteriormente se envía hacia las ERM distritales donde nuevamente es media y regulada a presiones desde 19 hasta 4 bares para ser enviada a los clientes industriales que requiera de este rango de presión, o buen se envía al anillo periférico de suministro para ramales de distribución de media y baja presión. Del anillo periférico es conducida a su vez a las ERM comerciales, industriales y domésticas en donde se volverán a medir parámetros y se regulará la presión la presión a rangos entre 4,2 y hasta 0.5 bares según se trate el tipo de cliente, En esta última etapa de su recorrido, el gas es enviado desde estas ERM´s hasta el punto de entrega final al cliente también conocido como acometida.

II.1.4 Inversión requerida

La fuente de financiamiento es de capital privado en su totalidad y la inversión requerida para todas

[redacted]

[redacted]

II.1.5 Antecedentes del proyecto

Como antecedentes del proyecto, se gestionaron las siguientes autorizaciones en materia de Impacto y Riesgo Ambiental (**Anexo VIII 9**):

> *No. SGPA/DGIRA/DG/3032/10 de fecha 30 de abril de 2010;*
> *ASEA/UGSIVC/DGGC/5S.1/0361/2016 de fecha 25 de febrero de 2016*
> *ASEA/UGSIVC/DGGC/5S.1/4219/2016 de fecha 19 de septiembre de 2016.*

De esta forma se tiene que existe una estrecha vinculación entre los proyectos autorizados anteriormente por la ASEA, con el presente proyecto.

II.2. Características particulares del proyecto, plan o programa

II.2.1. Programa de trabajo

El PROYECTO que se presenta, solicita la ampliación de la red por una longitud total de **314,794.00 metros**, en materiales de acero al carbón y polietileno, cuyas fases de preparación del sitio y construcción tendrán una duración de 15 años (10 años para la construcción de la tubería más cinco años para las actividades de obtención de permisos, registros y autorizaciones locales), la fase de pre-arranque, operación y mantenimiento tendrán una duración de 50 años y las fases de cierre, desmantelamiento y abandono tendrán una duración de 15 años.

La información referente a la ampliación de la red de distribución está proyectada a 10 años, sin embargo, se está considerando un periodo de tiempo adicional de 5 años, adicional a los 10 años señalados, con el fin de llevar a cabo una validación de las condiciones de diseño y tomar en consideración, cambios a lo presentado.

La etapa de operación y mantenimiento se estima realizarla durante 50 años, en dichas etapas se integran las acciones de mantenimiento necesarias, para lograr el grado óptimo de funcionamiento y seguridad en todas las instalaciones (**Anexo VIII 8**) Manual de operación y mantenimiento de los sistemas de distribución de gas natural; así como cumplir con lo dispuesto en la Norma Oficial Mexicana NOM-003-ASEA-2016 Distribución de gas natural y gas licuado de petróleo por ductos.

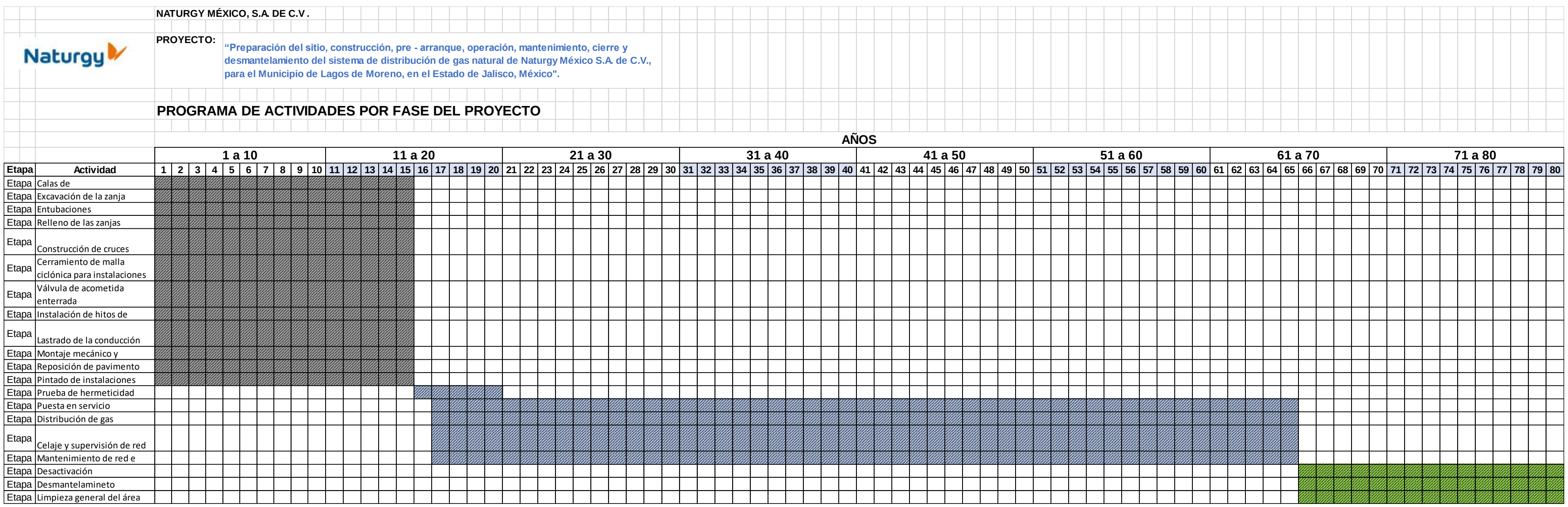


Figura II.3. Programa de actividades del proyecto.

II.2.2. Representación gráfica regional

El proyecto se pretende ubicara en la parte Centro del País en el municipio de Lagos de Moreno, Estado de Jalisco.

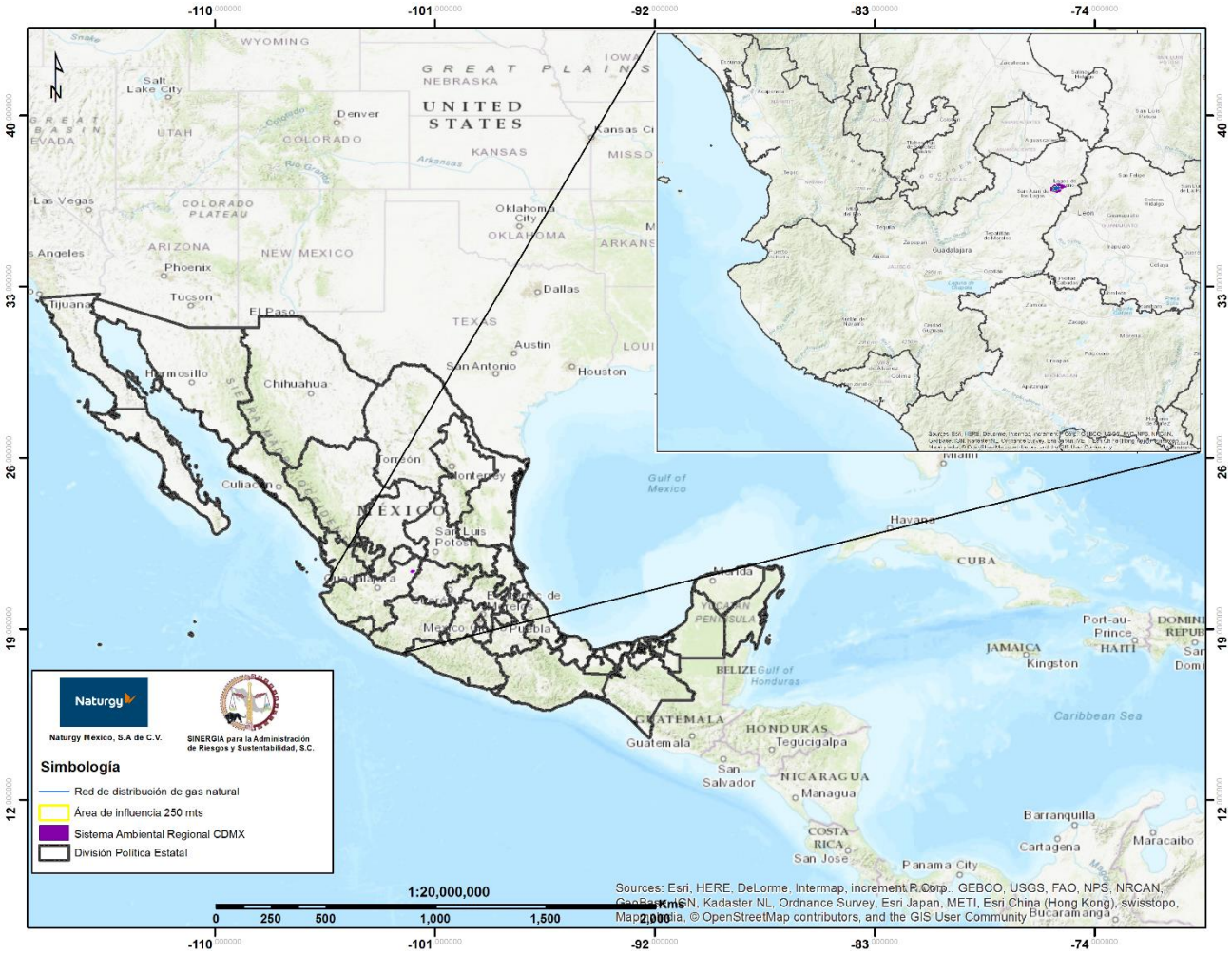


Figura II.4. Ubicación del proyecto en la escala Nacional.

II.2.3. Diseño del PROYECTO

En este apartado, se describen las actividades a realizar durante las etapas de preparación del sitio y construcción del PROYECTO.

✓ **Dimensionamiento de los gasoductos**

Los ductos que conformarán la ampliación del sistema de distribución se encuentra dimensionados bajo las especificaciones de la NOM-003.ASEA-2016. Este diseño involucra el cálculo de tuberías de acero y polietileno a diferentes presiones.

Naturgy

CALCULO DE ESPESORES MINIMOS DE TUBERIA DE ACERO, CONFORME CON LA NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-003-ASEA-2016, DISTRIBUCIÓN DE GAS NATURAL Y GAS LICUADO DE PETRÓLEO POR DUCTOS. Numeral 5.1.1.

Fórmula a emplear:

$$t = \frac{P \times D}{2 \times S \times F \times E \times T}$$

Donde:

t	espesor de la tubería en milímetros;
P	presión manométrica de diseño en kPa;
D	diámetro exterior de la tubería en milímetros;
S	resistencia mínima de cedencia (RMC) en kPa;
F	factor de diseño por densidad de población; Ver tabla 1 de la NOM
E	factor de eficiencia de la junta longitudinal de la tubería, Ver tabla 2 de la NOM y
T	factor de corrección por temperatura del gas; T = 1 si la temperatura del gas es igual o menor a 393 °K

En el **Anexo VIII 3** se incluyen las memorias de cálculo de espesores para cada diámetro de tubería considerado en el PROYECTO y para cada intervalo de presión propuesto y para cada material del ducto (acero y polietileno).

✓ **Dimensionamiento de válvulas de seccionamiento**

Los procedimientos internos de grupo, definen los criterios a emplear para el diseño de las válvulas de seccionamiento (**Anexo VIII 8**):

- **ES.00030.GN-DG Accesorios para derivación y obturación en canalizaciones de acero en servicio con MOP hasta 80 bar**

Materiales

Los materiales de los distintos componentes de los accesorios para derivación, obturación y purga se elegirán entre los indicados en la Tabla 1 de esta especificación. El contenido de carbono máximo de los materiales será el indicado en la norma UNE EN 12007 para Europa y API 5L para el resto de países de LATAM. Cualquier otro material propuesto por el Fabricante deberá ser sometido a la aprobación previa de Naturgy México, para lo cual deberá identificarlo en la fase de oferta, y aportar las características mecánicas y químicas del mismo, así como el certificado de idoneidad.

Soldadura

Las uniones de las distintas partes de los accesorios entre sí estarán diseñadas para asegurar la penetración completa de la soldadura. Los biseles de las partes soldadas a tope se prepararán de acuerdo con ASME B16.25. Los componentes a soldar en esquina presentarán un borde de soldadura que se adapte perfectamente a la curvatura de la superficie a la que vayan a ir unidos.

Asimismo, estas uniones dispondrán de un refuerzo mediante una soldadura de filete adicional. El espesor de este refuerzo irá disminuyendo progresivamente hasta un mínimo en la zona de los 90 grados de la circunferencia de la soldadura, a fin de que la transmisión de esfuerzos entre el refuerzo y la derivación sea lo más gradual posible.

Las soldaduras se realizarán utilizando procedimientos cualificados de acuerdo con ASME BPVC Section IX o EN ISO 15614-1. Estos procedimientos habrán sido aceptados por Naturgy México antes del inicio de las actividades de soldadura. Los soldadores estarán cualificados según ASME BPVC Section IX o EN 287-1.

La aplicación de cualquier otra norma de calificación, tanto de procedimientos de soldadura como de soldadores, deberá ser aprobada por Naturgy México.

Diseño y construcción

El diseño de la pieza será tal que se minimice la cantidad de soldadura en el cuerpo de la misma. Se recomienda que la pieza que vaya a ir unida a la derivación sea conformada sin soldadura (ver Tabla 1), siempre y cuando las dimensiones estandarizadas por ASME B16.9 lo permitan. En caso de que la Té de derivación se construya mediante ensamblaje de tubos, dicha circunstancia deberá quedar reflejada en la documentación del accesorio. En cualquier caso, Naturgy México se reserva de derecho de rechazar la fabricación de Tés soldadas.

Todo el sistema de sujeción de los tapones y accesorios ha de ser compatible con la maquinaria y utillaje de perforación TDW. Las disposiciones básicas de los accesorios de derivación y obturación se muestran en los Anexos 1 y 2. Las dimensiones las facilitará el Proveedor/Fabricante del accesorio para cada pieza y rating durante la fase de aprobación de producto y deberán ser compatibles con la maquinaria y utillaje de perforación y obturación TDW, para cada rating correspondiente.

Cálculo de espesores

El espesor mínimo de las partes de los accesorios que vayan a estar sometidos a presión, se calculará de acuerdo con la fórmula siguiente:

$$E = \frac{P.D}{20.\sigma} \times \frac{1}{F.C}$$

Donde:

E: Espesor mínimo, en mm.

P: Presión máxima de servicio, en bar.

D: Diámetro exterior, en mm.

σ: Límite elástico mínimo especificado del material, en N/mm2.

F: Igual a 1 (factor de eficiencia del material).

C: Coeficiente de cálculo según la categoría de emplazamiento.

Partes roscadas

Todas las uniones roscadas en partes sometidas a presión incorporarán juntas que aseguren la estanquidad de la unión. El cálculo de las roscas se realizará de acuerdo con ASME BPVC Section VIII Div 1 Apdo. UG 43 (e).

Biseles

Los biseles de las partes de los dispositivos que vayan a ir soldadas a la línea de derivación se prepararán de acuerdo con la Figura I4 de ASME B31.8. Las roscas interiores se calcularán de acuerdo con lo indicado en ANSIB 1.1. (ANSI B1.1).

- **ES.00034.GN-DG Válvulas de bola de acero de diámetro nominal DN<=500 (NPS<=20)**

Diseño y fabricación

Las válvulas se diseñarán y fabricarán de acuerdo con UNE-EN ISO 17292 o API 6D según corresponda y los requisitos recogidos en esta especificación. Adicionalmente, para válvulas a instalar en líneas con MOP ≤ 16 bar se tendrán en cuenta los requisitos de UNE-EN 13774 o API 6D según corresponda.

Las válvulas se diseñarán para soportar las presiones y temperaturas máximas de operación indicadas, para cada designación y material del cuerpo de la válvula, en la Tabla G.2.1-4 del Anexo "G" de EN 1092-1 para válvulas de PN 16 y Clase Standard de ASME B 16.34 para válvulas designadas por clase.

Presión diferencial

Las válvulas se deberán poder operar, con los medios de actuación correspondientes, a una presión diferencial máxima igual a la diferencia entre la MOP que corresponda a su clase y la presión atmosférica.

Sección de paso del fluido

Las válvulas podrán ser de paso total (PT) o de paso reducido (PR). Cuando en el pedido se indique paso reducido, se podrá suministrar la válvula en paso total. La sección de paso del fluido deberá cumplir lo indicado en el Apdo. 5.1 de UNE-EN ISO 17292. O en API 6D según corresponda.

Espesor mínimo de pared del cuerpo

Para válvulas diseñadas de acuerdo con EN ISO 17292, el espesor mínimo de la pared del cuerpo "tm", dependiendo del diámetro nominal de la válvula, será el especificado en la Tabla 3 de la citada norma de diseño.

Para válvulas diseñadas de acuerdo con API 6D, el espesor mínimo de la pared del cuerpo "tm", dependiendo del diámetro interior de la válvula, será el especificado en la Tabla 3-A de ASME B 16.34. A efectos del cálculo del espesor mínimo, el diámetro interior se determinará de acuerdo con las disposiciones de ASME B 16.34 párrafo 6.1.2.

En el caso de diámetros no incluidos en la Tabla 3-A antes referida, podrá determinarse el espesor mínimo aplicando las ecuaciones recogidas en el Apéndice VI de ASME B 16.34.

Serán aceptables áreas locales con espesor de pared menor que los recogidos en las tablas antes mencionadas, siempre que se cumplan las siguientes condiciones:

- Que el espesor medido no sea inferior a 0,75 tm

- Que el área del espesor por debajo del mínimo se pueda inscribir en un círculo cuyo diámetro no es superior a 0,35 m dt , donde d es el diámetro de paso mínimo dado en la tabla 2 de acuerdo con EN ISO 17292, o el "diámetro interior de la válvula" determinado de acuerdo con ASME B 16.34 para válvulas diseñadas de acuerdo con API 6D, y tm es el espesor de pared mínimo de la válvula, calculado como se ha indicado en párrafos anteriores.

El Fabricante deberá determinar si se requiere un espesor mayor que el indicado anteriormente en función de factores tales como la rigidez necesaria para el correcto alineamiento de los componentes, las condiciones de funcionamiento especificadas u otros detalles de diseño de la válvula.

- ✓ **Levantamiento y reconocimiento de interferencias con otros usuarios del subsuelo (servicios enterrados):**

Para la Empresa, la seguridad es prioritaria por lo que al iniciar una obra deben tomarse todas las precauciones necesarias para la máxima seguridad a peatones y trabajadores en las zonas donde se llevarán a cabo las obras, para lo cual deben colocarse señales de tipo adecuado en los lugares que lo ameriten y en la proximidad de ellos, tal como lo establece la normativa técnica de Naturgy México, S.A. de C.V. **PE.00084.GN Procedimiento de protección entre redes y acometidas de gas y otros servicios enterrados**, así como las instalaciones necesarias para su integridad física y de salud (**Anexo VIII 8**).

Previamente al inicio de los trabajos, se debe contar con los permisos necesarios como lo demanden los ordenamientos de la zona de Distribución.

En todos los casos, antes de iniciar una obra o instalación, debe limpiarse la zona para que el área de trabajo quede libre de desperdicios, tierra vegetal o cualquier tipo de basura, y en disposición de efectuar los trabajos requeridos

Deben tomarse en cuenta las condiciones de la zona en cuanto a instalaciones existentes y construcciones cercanas susceptibles de daños con el objeto de no perjudicar a terceros ni la obra en sí, para lo cual, se realizarán revisiones periódicas que anotarán en la bitácora durante el proceso de la obra.

El PROYECTO contempla cruzamientos con vías férreas, carreteras y canales de agua, tanto pluvial como de aguas negras. La ubicación de cada cruzamiento contemplado en el proyecto se describe en el inventario de red.

En la instalación de redes, acometidas y acometidas interiores enterradas de gas, cuando existan otros servicios próximos ya instalados, la tubería se ubicará lo más alejada posible de estos y, siempre que sea factible, a una distancia mayor a la que se señale dentro de los ordenamientos jurídicos establecidos para tales servicios.

Cuando por causas justificadas no pueda respetarse dicho distanciamiento, se interpondrán entre ambas canalizaciones, materiales que proporcionen la suficiente protección mecánica, eléctrica, térmica o química.

En recorridos paralelos, queda expresamente prohibida a instalación de la tubería de gas en la proyección vertical, tanto por encima como por debajo, del servicio encontrado. Adicionalmente se procurará el mayor distanciamiento posible a juntas en canalizaciones de otros servicios y a tubulares no estancas:

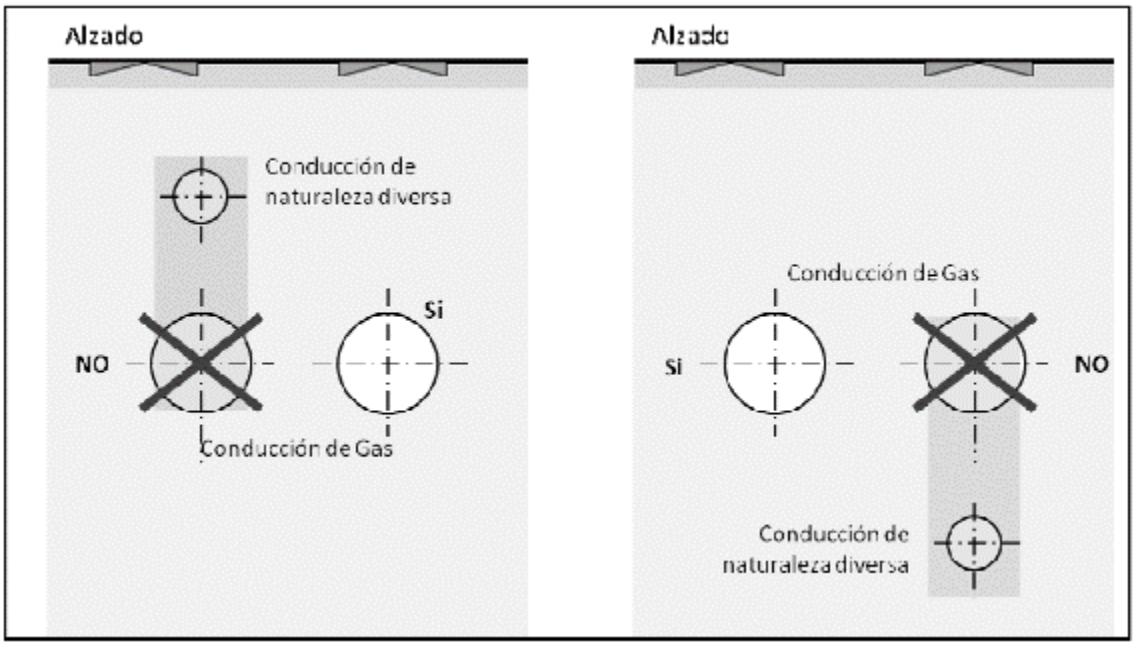


Figura II.5. Ubicación del ducto de gas cuando existe paralelismo con la canalización de otro servicio enterrado.

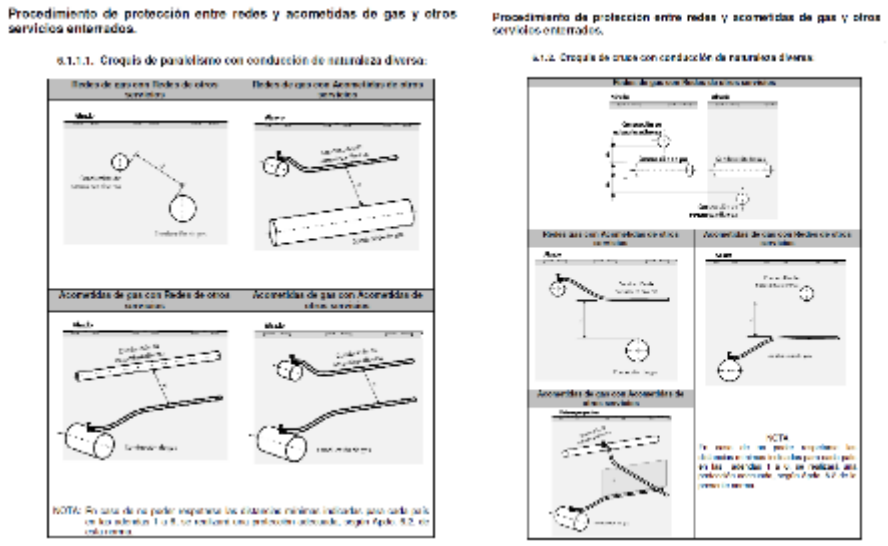


Figura II.6. especificaciones técnicas para la instalación de ductos de gas ante la presencia de paralelismos y cruzamientos, de acuerdo a normativa interna.

Las especificaciones técnicas para la ubicación de tendidos de red de gas, ante la presencia de canalizaciones de otros servicios enterrados, se encuentran plasmadas dentro de los procedimientos internos (**Anexo VIII 8)**.

Dependiendo de la naturaleza del servicio del cual se deba proteger el tubo de gas, y el tipo de afectación que pueda causar a la tubería de gas, se colocará el tipo de protección adecuado a las características del mismo.

Tabla II.2. Tipo de afectación esperada por tipo de servicio enterrado en la cercanía del tubo de gas.

Tipo de servicio enterrado	Afectación
Canalización de agua	La afectación puede originar una fuga de agua, considerada como afectación MECÁNICA. En este caso, la tubería de gas enterrada, en las inmediaciones, puede verse afectada por el impacto continuo de un dardo de agua presión, que mezclado con arena puede producirla perforación del tubo.
Cables de distribución eléctrica	Puede originar dos tipos de afectación: ELÉCTRICA por avería, y ELÉCTRICA por sobrecargas que pueden producir temperaturas elevadas.
Redes de telecomunicación	Pueden originar una afectación ELÉCTRICA, debido a que las tuberías de gas enterradas pueden verse afectadas por una descarga eléctrica, procedente de un defecto de un cable de telecomunicaciones que circule cerca de ellas.
Conducciones de agua residual y desagües	Pueden originar una afectación QUÍMICA, debido a que las tuberías de gas enterradas pueden verse afectadas por alguna sustancia química procedente de un escape de agua residual de una tubería que circule cerca de la conducción de gas.
Tuberías de hormigón y arquetas de ladrillo	La afectación que puede originar es MECÁNICA y básicamente por rozamiento. Se debe evitar que las canalizaciones de gas enterradas que se instalen en la cercanía de tuberías de hormigón o de servicios homigonados puedan sufrir daños por su proximidad durante el tapado y compactación.

Con el fin de proteger a la tubería de gas y los servicios enterrados paralelos o cruzados con ésta, se emplearán materiales de protección en cada cruce o paralelismo, de acuerdo con el tipo de afectación identificado y bajo los criterios siguientes:

Tabla II.3. Tipo de material de protección para el gasoducto ante la presencia de un servicio enterrado, cruzado o paralelo.

Suministros de los cuales las conducciones de gas deben protegerse	Tipo de afectación	Materiales de protección				
		Compound elastomérico ignífugo	Ladrillo macizo	Fibrocemento	PVC	NBR
Redes de agua presurizada	Mecánica	SI*	SI	SI	NO	NO
Cables eléctricos (alumbrado público, compañía eléctrica, etc.)	Térmica y eléctrica	SI*	SI	SI	NO	NO

Suministros de los cuales las conducciones de gas deben protegerse	Tipo de afectación	Materiales de protección				
		Compound elastomérico ignífugo	Ladrillo macizo	Fibrocemento	PVC	NBR
Telecomunicaciones	Eléctrica	SI*	SI	SI	SI*	SI
Tuberías de hormigón, Servicios hormigonados y arquetas de ladrillo	Mecánica (rozamiento)	NO	NO	NO	SI*	SI*
Conducciones de aguas residuales y desagües	Química	NO	NO	NO	SI*	NO

(*) Uso preferente

✓ **Calas de reconocimiento**

Naturgy México, S.A. de C.V. entregará al Contratista los documentos técnicos que definan el trazado de la obra, quien hará las calas de reconocimiento necesarias, para verificar la viabilidad del trazado proyectado.

Para tal fin deberá comprobar la existencia de otros servicios utilizando algún tipo de detector, observando tapas, registros, trayectorias y profundidades, además del entorno general que pueda interferir en el desarrollo de la obra.

El Contratista no deberá comenzar los trabajos de obra civil sin haber sido localizados e identificados in situ los servicios existentes en la zona, por medio de la utilización de uno o varios de los siguientes métodos:

a) Los planos acotados de otros servicios,

b) Observando y comprobando las tapas o registros existentes en la superficie a lo largo del trazado de la conducción.

c) Utilizando detector o georradar, y

d) Mediante la apertura de las calas necesarias.

Las calas de prueba para la detección de los servicios se realizarán en los emplazamientos adecuados con el fin de garantizar que el trazado de la tubería de gas natural mantenga las distancias suficientes a otros servicios existentes. Para ello se ejecutarán con las dimensiones necesarias, para que se cumplan, en toda la envolvente de la canalización de gas - incluyendo el lecho - las distancias "d" fijadas a otros servicios establecidos en el **PE.00084.GN Procedimiento de protección entre redes y acometidas de gas y otros servicios enterrados** (**Anexo VIII 8**). En el caso puntual de que esto no sea posible (especialmente cuando coexistan varios servicios) se implementarán las adecuadas protecciones entre los servicios, las cuales serán aprobadas por el Gestor de Obra, quedando recogidas y justificadas en la documentación final de obra.

Estas calas se deberán replantar de manera estratégica a fin de que puedan ser aprovechadas para los trabajos previstos, reduciendo así el movimiento de tierras.

El objetivo de esta localización es minimizar las situaciones de riesgo para las personas, los bienes y el medio ambiente, así como para garantizar las distancias mínimas respecto a otros servicios.

II.2.3.1 Consideraciones especiales de diseño

a) No está permitido pasar ninguna línea de gas por propiedades privadas que no beneficien a los propios dueños de dicha propiedad.

   La instalación de la red de gas natural se realizará en su mayoría en vía pública, por lo que tal como se establece en el procedimiento, previamente al inicio de los trabajos, se debe contar con los permisos necesarios como lo demanden los ordenamientos de la zona de Distribución y en su caso con la autorización del cliente en propiedad privada.

b) Por ningún motivo se permitirá emplear juntas roscadas en tuberías subterráneas que conduzcan gas natural; únicamente se autorizan juntas roscadas en los siguientes casos:

   - ❖ Válvula de aislamiento roscada después del "Riser" (Acometida).
   - ❖ Regulador doméstico.
   - ❖ Tuerca unión después de la válvula de aislamiento.
   - ❖ Válvula de corte antes del regulador doméstico.
   - ❖ Tuerca unión después de la válvula de corte.
   - ❖ Tuerca unión para la transición de acero a cobre.

Durante la etapa de construcción, las técnicas de unión utilizadas en la obra no son mediante juntas roscadas, sino que se utiliza soldadura por fusión en el caso de tubería de acero y para la construcción del ramal del sistema de distribución de gas con tubería de polietileno serán la electrofusión y termofusión.

La técnica de unión puede variar según el tipo y diámetro de los tubos y accesorios de polietileno empleados.

Como regla general se utilizará la técnica de termofusión a tope para diámetros de 110 mm y superiores, y se utilizará la técnica de electrofusión para el resto de la gama de diámetros utilizados. También se utilizará la técnica de electrofusión para realizar las uniones con la tubería existente o cuando por necesidades de la construcción se tenga que realizar una unión en el fondo de la perforación.

II.2.4. Preparación del sitio y construcción

✓ **Acciones para la remoción de vegetación**

El proyecto no tiene contemplada la remoción de cubierta vegetal puesto que las líneas de tubería están proyectadas, aproximadamente 1 m al lado y abajo de las guarniciones, del lado donde se ubicarán los puntos con los usuarios finales.

En los casos donde se detecte la presencia de cubierta vegetal, incluso, vegetación de ornato perteneciente a algún parque, área verde o camellón, se dará preferencia al rodeo de tales superficies de vegetación.

Es importante mencionar también que dentro del proyecto no se tiene contemplado llevar a cabo ninguna actividad de desmonte, despalme, compactación o nivelación del terreno, así mismo, no se contempla llevar a cabo ningún tipo de derribo de algún ejemplar de especie arbórea, incluso sea esta, de ornato.

La construcción de la red de distribución se localiza exclusivamente en zonas urbanas pavimentadas y no pretenden cruzar terrenos o áreas de suelo natural expuesto o con cubierta vegetal nativa o de ornato.

✓ **Corte de carpeta, demolición y excavación por medios mecánicos y manuales:**

Antes de iniciar la excavación, el área de trabajo debe ser protegida adecuadamente para minimizar la posibilidad de accidentes y lesiones al público y trabajadores. El uso apropiado y oportuno de señalamientos de precaución, luces, barricadas y conos para el tráfico tal como lo especifica la **PE.02631.MX-CN Señalización de obras en la vía pública** (**Anexo VIII 8**); es obligatorio.

Para una protección adecuada deben tomarse en cuenta las consideraciones generales siguientes:

Disponer el equipo de tal manera que cause la mínima obstrucción al flujo del tráfico y provea la máxima seguridad al empleado y al público. Mantener las herramientas, equipo de trabajo y materiales dentro del área de protección.

Colocar el equipo de protección antes de iniciar el trabajo y quitarlo inmediatamente después de que se haya terminado el trabajo.

Utilizar los bandereros necesarios equipados con chalecos de tráfico y usando banderas de alta visibilidad como se describen en el procedimiento **PE.02631.MX-CN Señalización de obras en la vía pública** (**Anexo VIII 8**); para guiar el tráfico mientras se instala, durante el trabajo o al quitar el equipo en el área de trabajo.

La rutina del trabajo se debe programar para evitar las horas de tráfico intenso en áreas de congestionamiento.

Colocar pantallas alrededor de los martillos neumáticos

Instalar señalamientos luminosos que adviertan y aíslen el área de trabajo durante la noche.

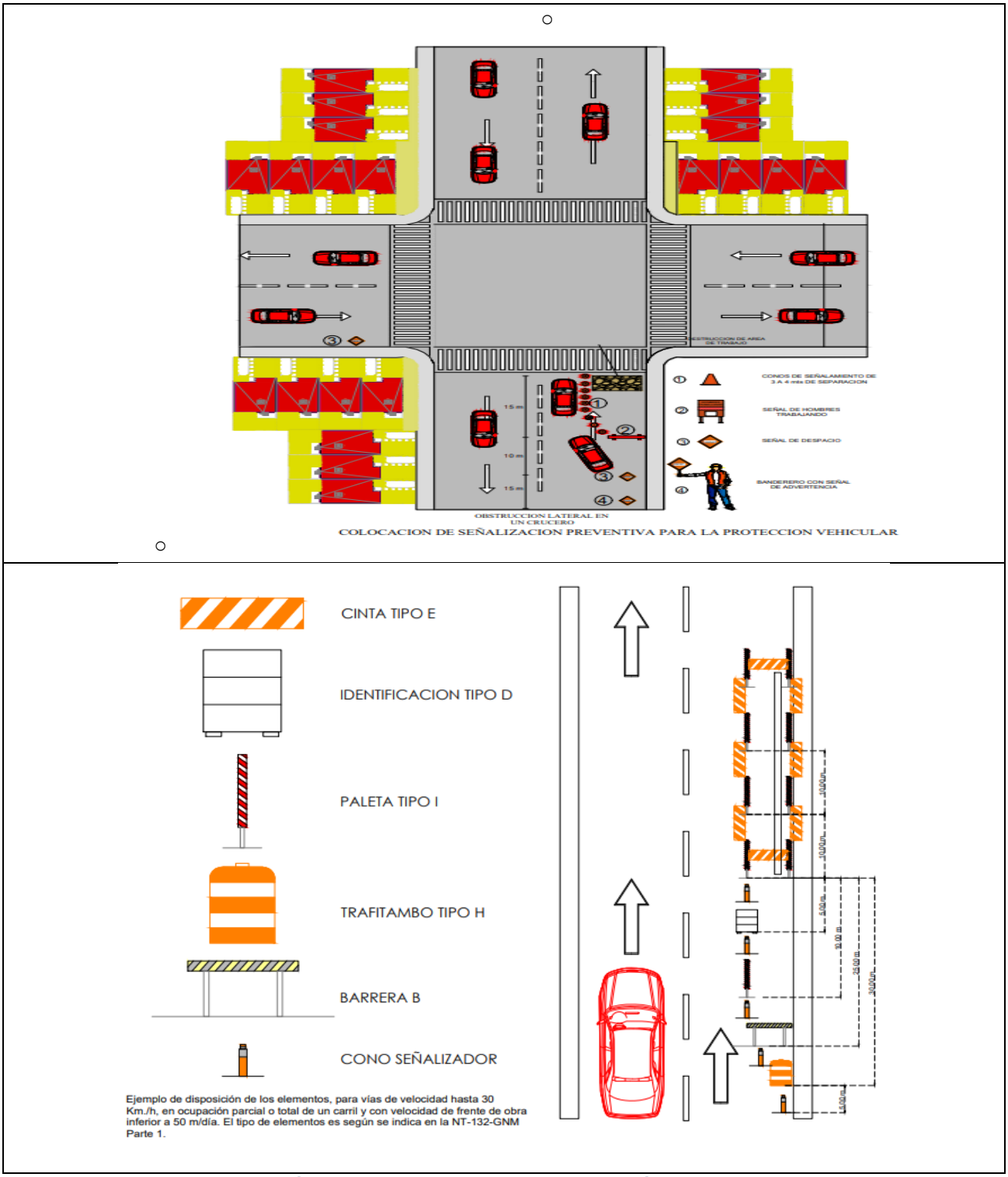


Figura II.7. Colocación de señalamientos y control de tráfico en el frente de la obra.

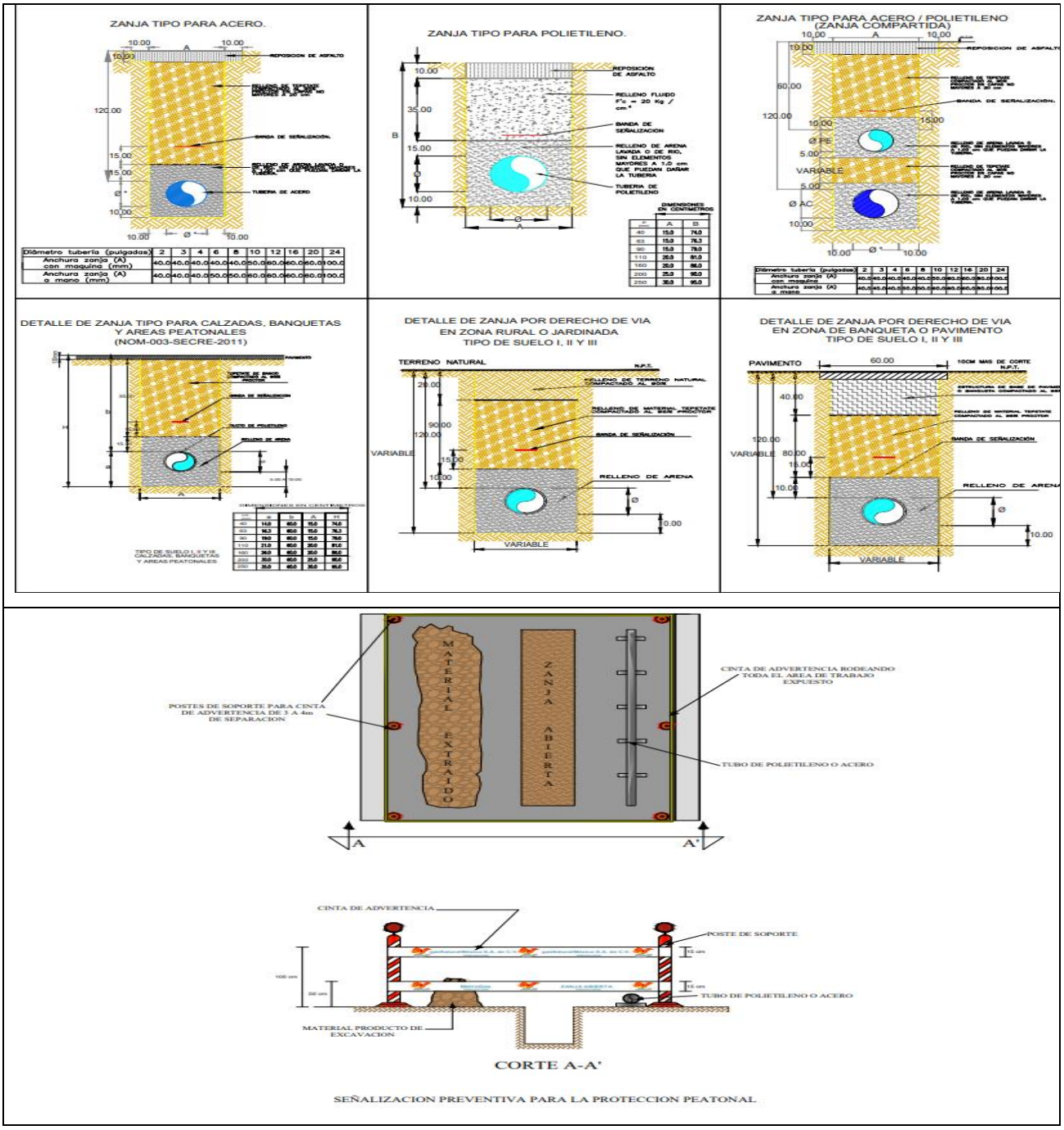


Figura II.8. Excavación y apertura de la zanja.

✓ **Trazo y nivelación.**

Antes de marcar el trazo en piso se notificará a los usuarios del subsuelo, particulares y oficiales a fin de que estos indiquen y especifiquen acerca de sus instalaciones y el procedimiento de cruce, alojamiento por paralelismo o de interferencias posibles.

Naturgy México a su vez efectuará los sondeos necesarios para verificar el trazo proyectado, mismo que deberá ser lo más recto posible, además de observar las tapas de registros y señalamientos visibles de cada servicio subterráneo y aéreo.

Los trazos definitivos observarán criterios como: el costo de otras alternativas, su mantenimiento a futuro, interferencias con tráfico y peatones, así como las eventuales molestias a usuarios.

Tomar nota de las condiciones previas a la construcción en el medio (pavimento, banquetas, mobiliario o infraestructura urbana, áreas verdes, etc.), a fin de prever posibles reclamaciones posteriores, solicitar la presencia de autoridades y/u organismos para su reconocimiento.

✓ **Profundidad**

En ningún caso se instalarán tuberías a una profundidad inferior a 60 cm a lomo de tubo. Se evitará, siempre que sea posible, profundidades superiores a 150 cm, que en cualquier caso deberá ser autorizada por el Gestor de O y registrada en el libro de obra.

Si por dificultades encontradas en el subsuelo debiera instalarse la tubería a una profundidad distinta a la mínima descrita, deberá ser el GO quien proponga la solución a adoptar y las medidas de seguridad auxiliares, reflejando la solución en el libro de obra, en todo caso se deberán cumplir con la normativa ambiental correspondiente.

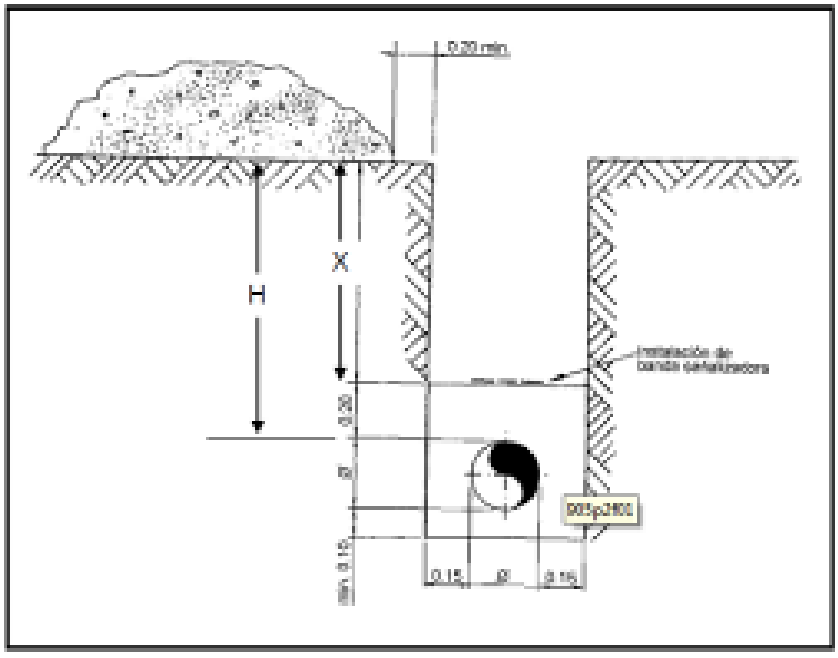
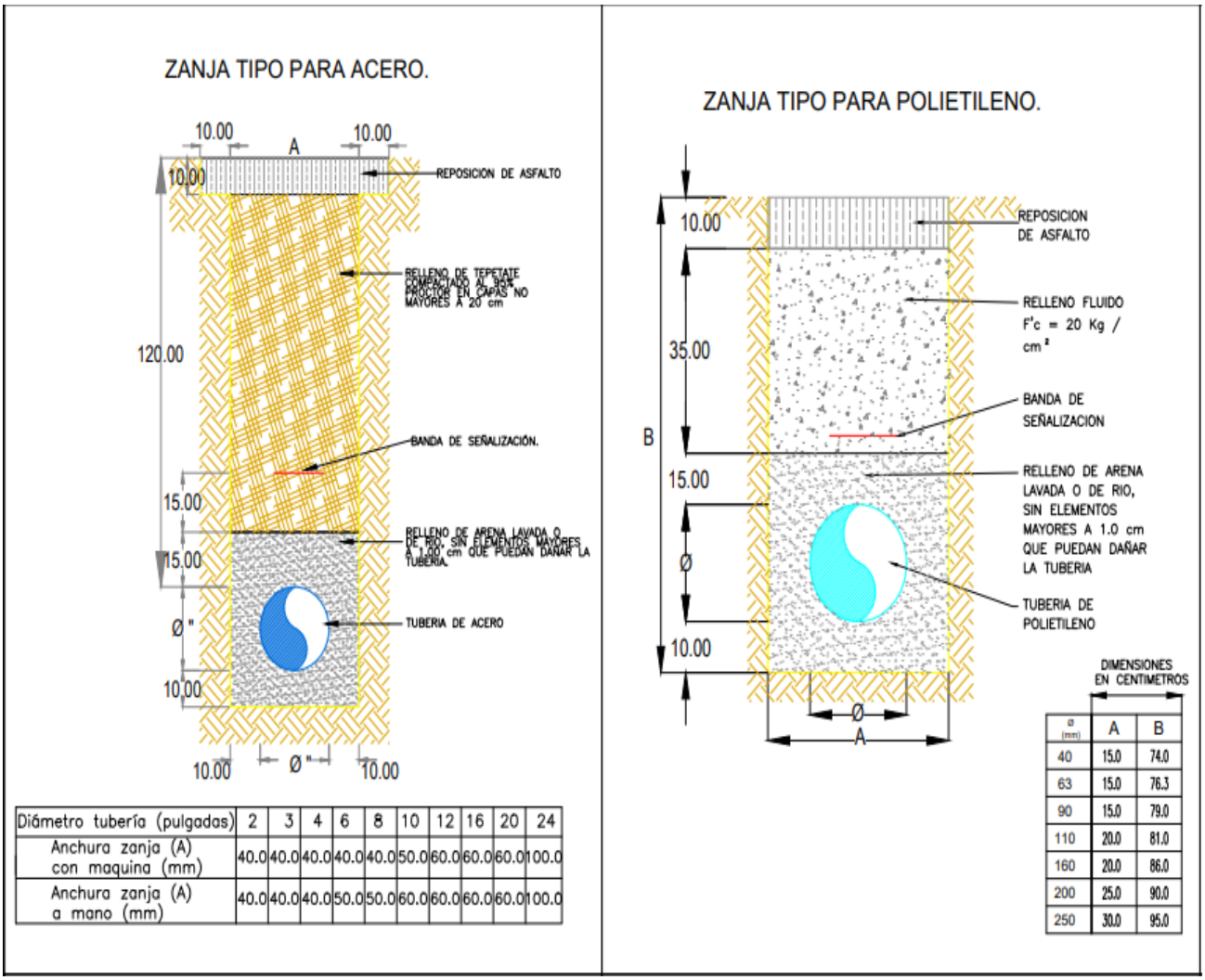


Figura II.9. Modelo General de zanja.



Diámetro tubería (pulgadas)	2	3	4	6	8	10	12	16	20	24
Anchura zanja (A) con maquina (mm)	40.0	40.0	40.0	40.0	40.0	50.0	60.0	60.0	60.0	100.0
Anchura zanja (A) a mano (mm)	40.0	40.0	40.0	50.0	50.0	60.0	60.0	60.0	60.0	100.0

DIMENSIONES EN CENTIMETROS

ø (mm)	A	B
40	15.0	74.0
63	15.0	76.3
90	15.0	79.0
110	20.0	81.0
160	20.0	86.0
200	25.0	90.0
250	30.0	95.0

Figura II.10. Verificación de la profundidad de la zanja.

✓ **Corte y excavación.**

Al ejecutarse las excavaciones, deben conservarse y protegerse los árboles, postes, estructuras superficiales y las propiedades adyacentes. Cualquier daño que presenten será de exclusiva responsabilidad de Naturgy México.

Cuando la apertura de zanja se realice con excavadora de cuchara reducida, se realizará previamente el corte de la carpeta asfáltica con cortadora de disco.

La excavación de la zanja se realizará con maquinaria. No obstante, en las proximidades de otros servicios enterrados la excavación se realizará con herramientas manuales. Es aconsejable realizar las excavaciones con zanjadora de disco o de cadena según el tipo de suelo, o bien mediante retroexcavadora de cuchara reducida. El ancho máximo de la zanja debe apegarse a lo establecido en el plano respectivo. Cuando la excavación se realice con maquinaria, se deberá garantizar la integridad de los diferentes servicios enterrados

existentes, por lo que cuando se sospeche su existencia se dispondrá de una segunda persona que dirija la excavación.

Para la ejecución de la excavación se debe tomar en cuenta las condiciones de la zona en cuanto a instalaciones subterráneas existentes y construcciones cercanas, con el objeto de no causar daños a éstas. Al respecto se gestionarán recorridos con los involucrados (Dependencias) para que indiquen la trayectoria de sus servicios, en base a lo anterior, aplicar lo indicado en la NOM-003-ASEA-2016.

Cuando durante el transcurso de las excavaciones se encuentre alguna interferencia o sea necesario hacer exploraciones previas (calas), para determinar la localización de interferencias, Naturgy México tomará la decisión correspondiente en conjunto con la dependencia afectada.

Cuando sea necesario cruzar una instalación de servicio existente la distancia de separación mínima entre la tubería y las otras instalaciones debe ser de 30 cm.

Si por alguna de las circunstancias mencionadas anteriormente se modifica el trazo del proyecto, debe asentarse en el LIBRO DE OBRA, con un croquis que indique la longitud, profundidad y dirección del trazo modificado, referenciado a instalaciones fijas cercanas, con el objeto de pasarlo a planos definitivos (As Built) una vez terminada la obra.

Cuando el tipo de suelo y/o la profundidad sea tal que no permita paredes verticales en la excavación, se pueden formar taludes o ademes según se requiera.

Cuando la excavación en cepas se ejecute en terreno rocoso, en arcilla compactada o piedras angulares que impidan el apoyo uniforme de la tubería en el fondo de la cepa, se debe colocar una plantilla de arena con un espesor suficiente que cubra estas imperfecciones.

Cuando el material se encuentre saturado, se deben formar en el fondo de la cepa, drenes y cárcamos para bombear el agua a la superficie del terreno.

El producto de la excavación se debe depositar a un costado de la cepa con una separación mínima de 60 centímetros de la misma, dejando libre el lado contrario para las maniobras de tendido de la tubería.

Para las excavaciones de cepa en materiales rocosos no se autorizará el uso de explosivos y en caso de requerirse rompedoras neumáticas, sólo se permitirá el uso de compresores silenciosos.

La cepa debe conservarse libre de azolves y otros materiales producto de la excavación y el fondo debe quedar perfectamente limpio y afinado previo al bajado de la tubería.

En el caso de excavaciones en vía pública para alojar tuberías se deberá cumplir además de lo señalado en la NOM-003-ASEA-2016.

El material producto de la excavación que puede utilizarse posteriormente en el relleno de cepas deberá cumplir con lo indicado en la NOM 003 ASEA 2016.

Las cepas se protegerán con barreras, barandales, cintas de advertencia o señales para desviar el tráfico y para resguardar la seguridad de los peatones conforme lo indica la **PE.02631.MX Señalización de obras en la vía pública** (**Anexo VIII 8**).

En las cepas abiertas donde exista tránsito vehicular y peatonal, el Contratista debe proporcionar planchas de acero para cruzar, que garanticen las condiciones de seguridad.

Se deberá proteger el material producto de la excavación depositada a un costado de la zanja cuando se presenten días con viento o lluvia, que puedan provocar daños a terceros y a instalaciones adyacentes.

Cuando exista la necesidad de dejar la zanja abierta por la noche, esta deberá ser plenamente señalizada, además de colocar placas de acero sobre esta en los cruzamientos viales.

Las tierras procedentes de la excavación deberán situarse de forma que no entorpezcan el desarrollo de los trabajos, no impidan la evacuación de las aguas pluviales, ni el paso de peatones y aquella que no se reutilice se retirara antes de 24 horas a un vertedero autorizado, según normativa ambiental aplicable.

✓ **Perforación direccional de cruces especiales**

La perforación direccional es del proceso mediante el cual se introduce un tramo de ducto en el subsuelo cuando se requiere alojar un ducto por debajo de una carretera, una vía férrea o un canal que, por sus características constructivas, el costo de insumos y mano de obra, o la fragilidad ambiental del sitio, dicho ducto no puede colocarse haciendo una zanja en el terreno o colocarse a nivel superficial.

La perforación se realiza de manera horizontal, a través de equipo de perforación especializado, el cual permite controlar la velocidad y dirección de la punta de perforación y localizarla mediante georadar, con el fin de que, al finalizar su recorrido y encontrarse al otro lado del eje de la carretera o canal que se atravesó por la parte inferior, se introducirá un ademe, dentro del cual, se alojará el ducto de interés. El ademe se introduce en la carrera de retorno de la punta del equipo de perforación, mediante equipo de izaje en su extremo frontal y sujeta a la punta de perforación. Al regresar por completo la punta al punto inicial de la perforación, va acompañada de la parte frontal del ademe, quedando alojado en toda la trayectoria de la perforación direccional.

El ademe, una vez colocado, permitirá el paso del ducto de interés a través de su interior y logrando con ello, que atraviese ambos lados del eje del cruce de interés.

Esta técnica, en comparación con las técnicas convencionales de alojamiento de tubería en el subsuelo, genera menores impactos ambientales que el zanjamiento convencional del terreno, además de que su implementación se selecciona solamente donde no se puede zanjar el terreno debido a la presencia de ductos de alta presión, carreteras, vías férreas, cuya operación no puede ser interrumpida. Además, la cantidad de residuos de suelo generadas es mínima, debido a que el diámetro de sección transversal de la punta del equipo de perforación, que es relativamente pequeño, y por tanto los residuos de suelo generados son mínimos.

Durante la perforación direccional se puede emplear fluido de perforación base agua y bentonita, dependiendo de la roca que se vaya a perforar, además se emplea para estabilizar el material perforado y para enfriar la punta de perforación.

La tabla anterior indica que se tiene un total de 818 puntos de cruce direccional, por lo que el proyecto contará con un mínimo de 1624 válvulas de seccionamiento.

En el dictamen de diseño del PROYECTO se incluyen los diferentes planos de proyecto para llevar a cabo los diferentes cruces especiales señalados en la tabla anterior.

En las siguientes imágenes se muestran los diagramas incluidos en el dictamen de diseño del PROYECTO, de la tubería para llevar a cabo el cruce direccional con canales, vías férreas, carreteras o ductos de PEMEX.

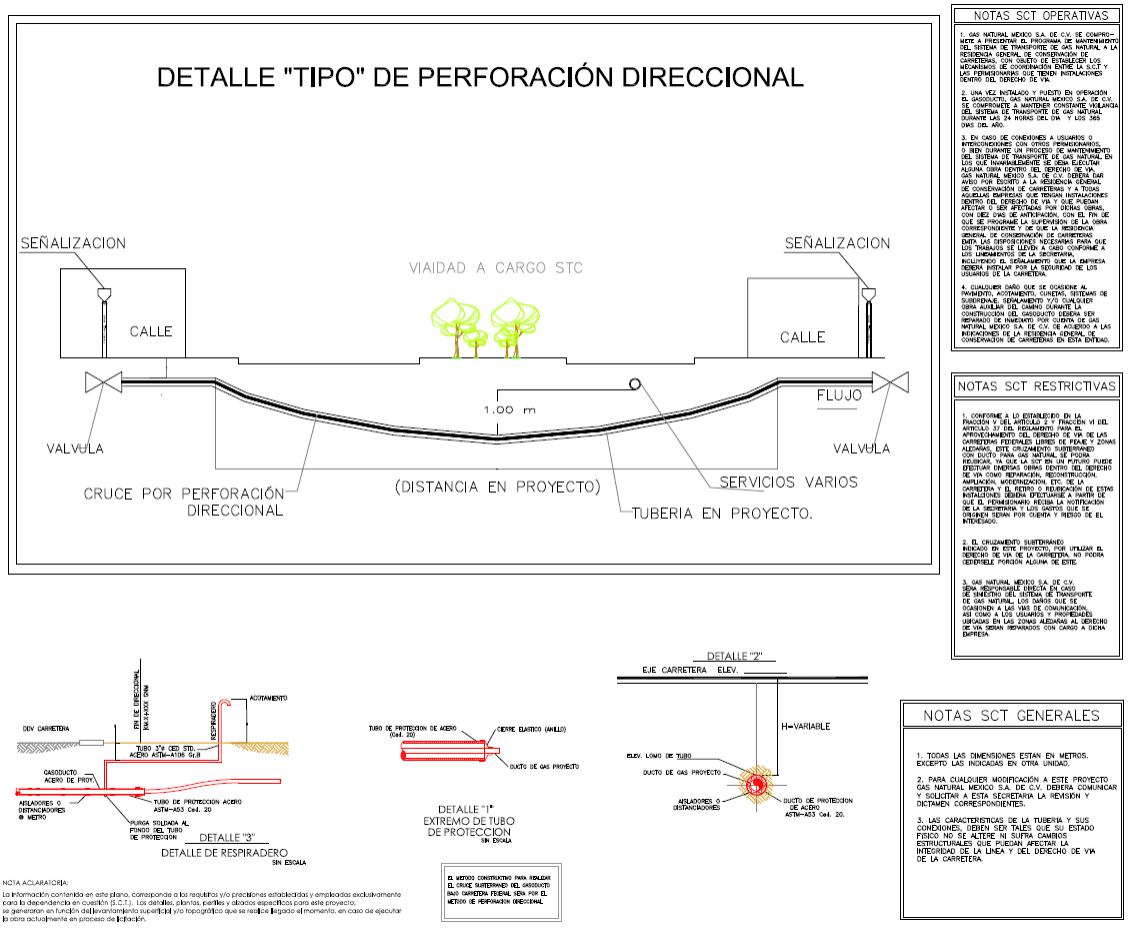


Figura II.11. Cruce con carreteras.

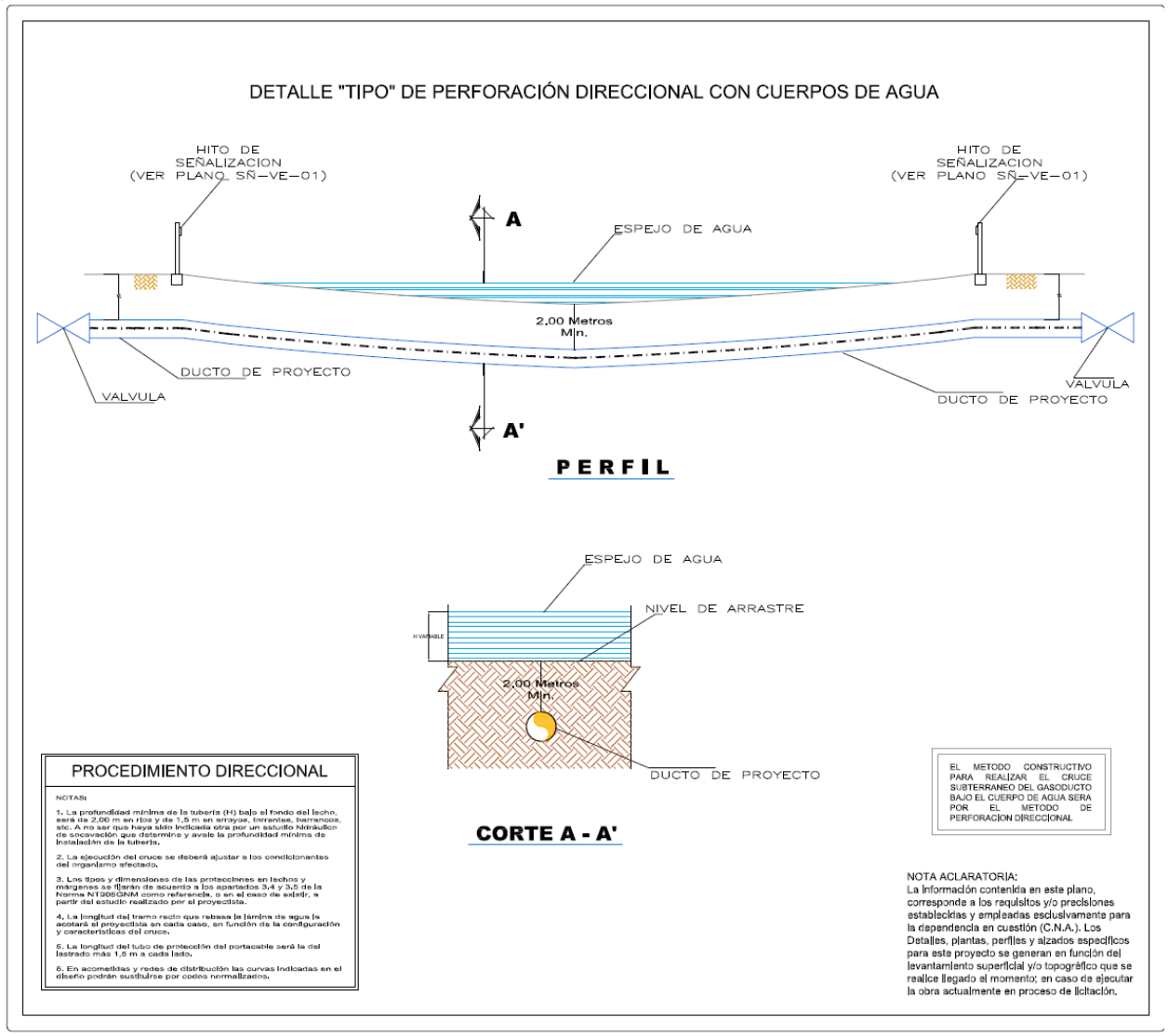


Figura II.12. Cruce con canal o cuerpo de agua.

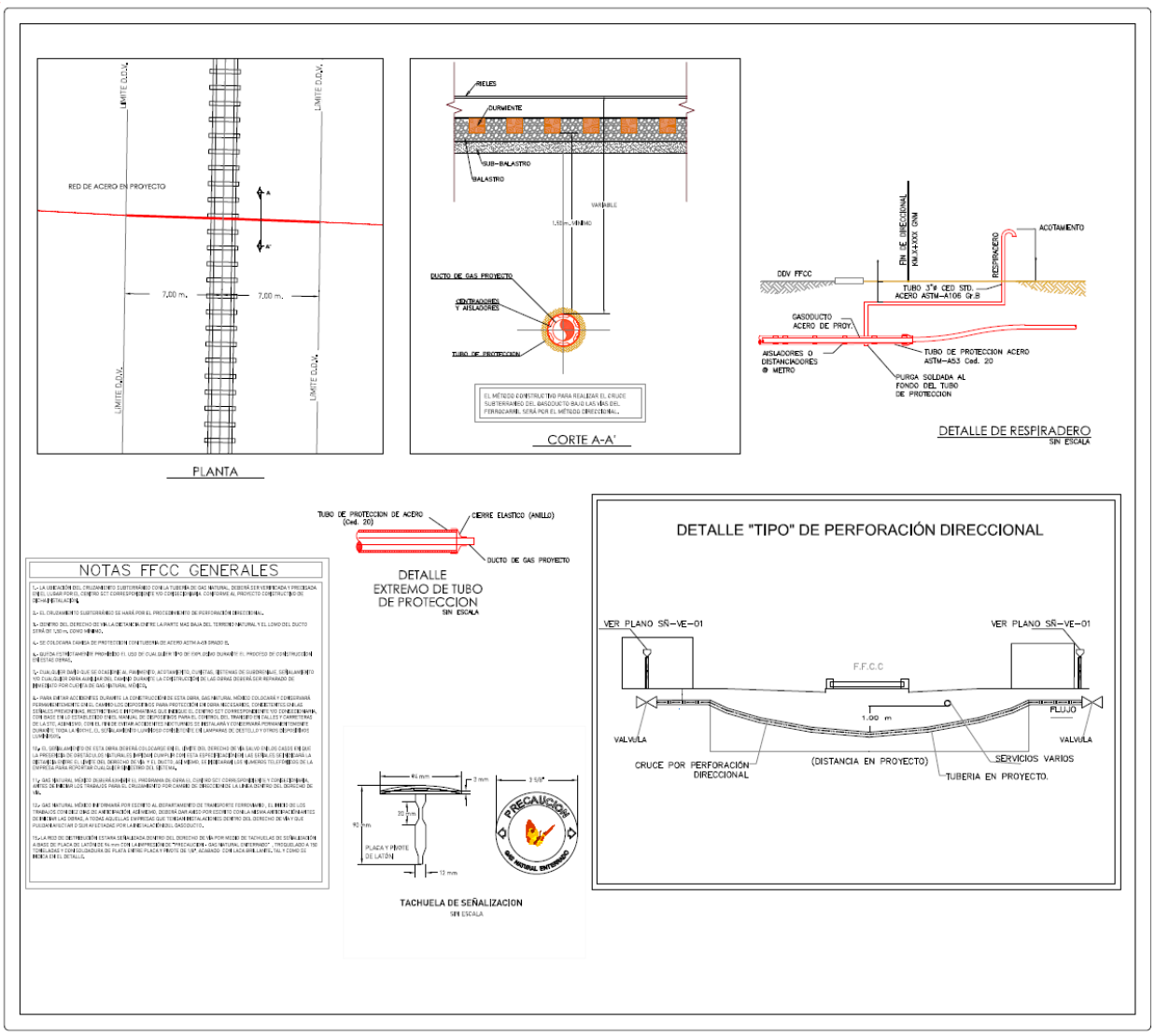


Figura II.13. Cruce con vía de ferrocarril.

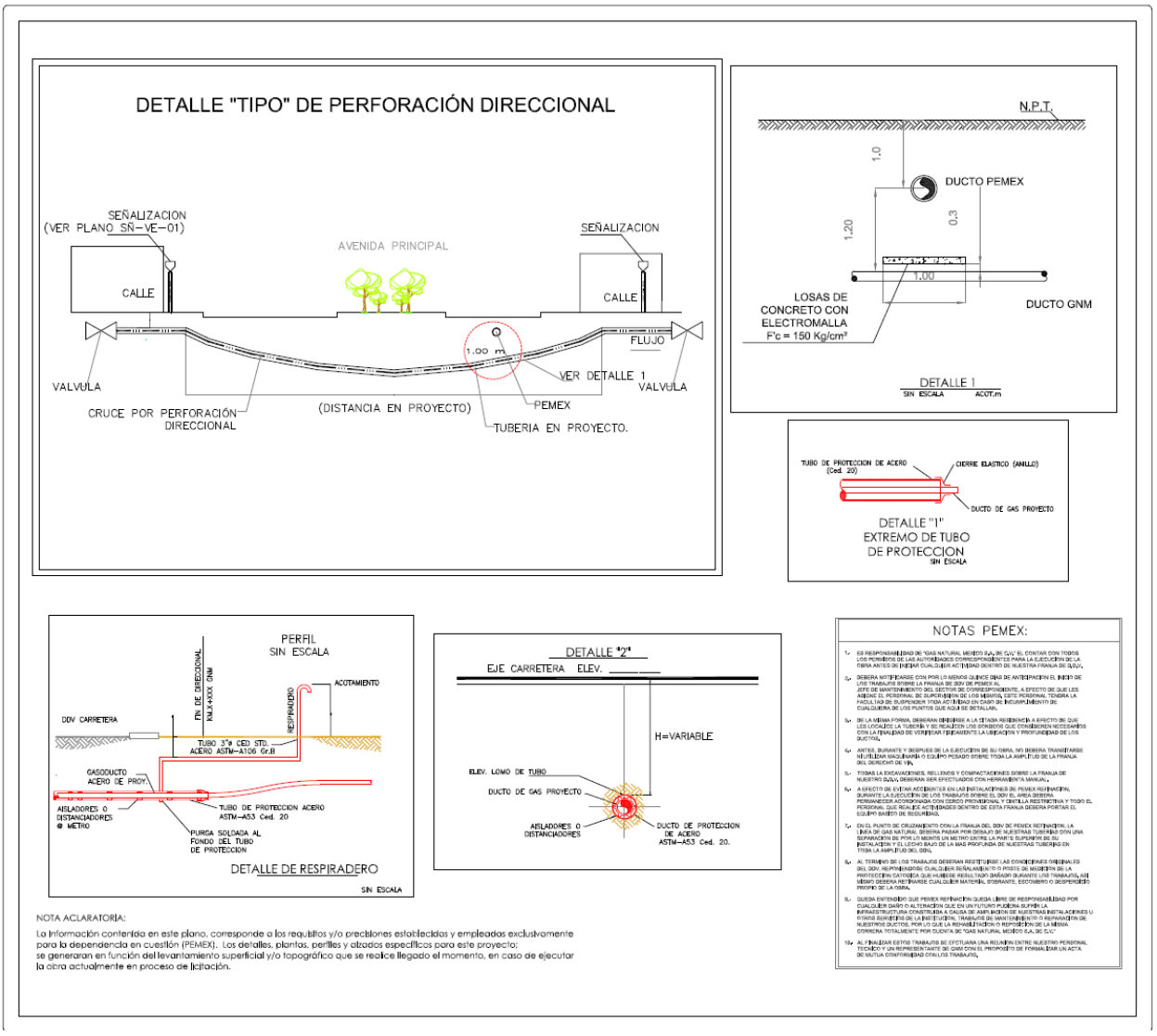


Figura II.14. Cruce con ducto de PEMEX.

✓ **Cruces aéreos**

la ampliación del sistema de distribución considera también algunos cruces aéreos de tubería, es decir, tramos de tubería que se localizarán por encima del nivel del piso terminado y que, debido a su exposición, contarán con medios y barreras de protección contra daños intencionales o accidentales.

Estos tramos de tubería se colocarán donde no sea posible llevar a cabo una perforación direccional pues el suelo presenta rocas afiladas que pudieran comprometer su integridad mecánica o definitivamente por el grado de presión que tendrá el ducto como producto del material de relleno sobre el mismo, también se pudiera ver comprometida su integridad.

En la siguiente figura se ilustra un cruce aéreo y los elementos de seguridad y protección con los que contará:

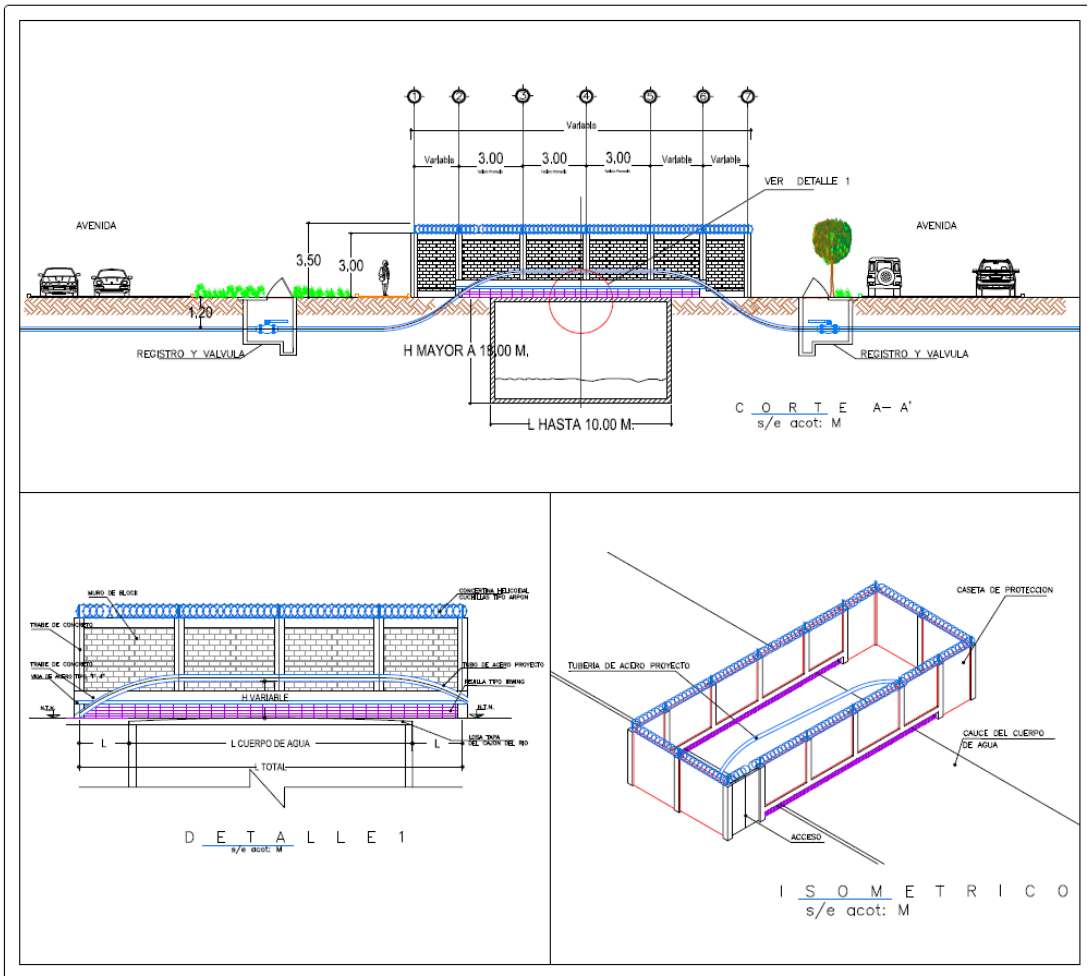


Figura II.15. Elementos de protección de un cruce aéreo

Como se puede apreciar, cada cruce aéreo estará protegido por muro block de 3 m de alto con alambre de púas en la parte superior, bordeando todo el tramo de tubería expuesta.

Estas tuberías también contarán con válvulas de seccionamiento a cada lado del tramo de tubería expuesto como se ilustra en el siguiente diagrama:

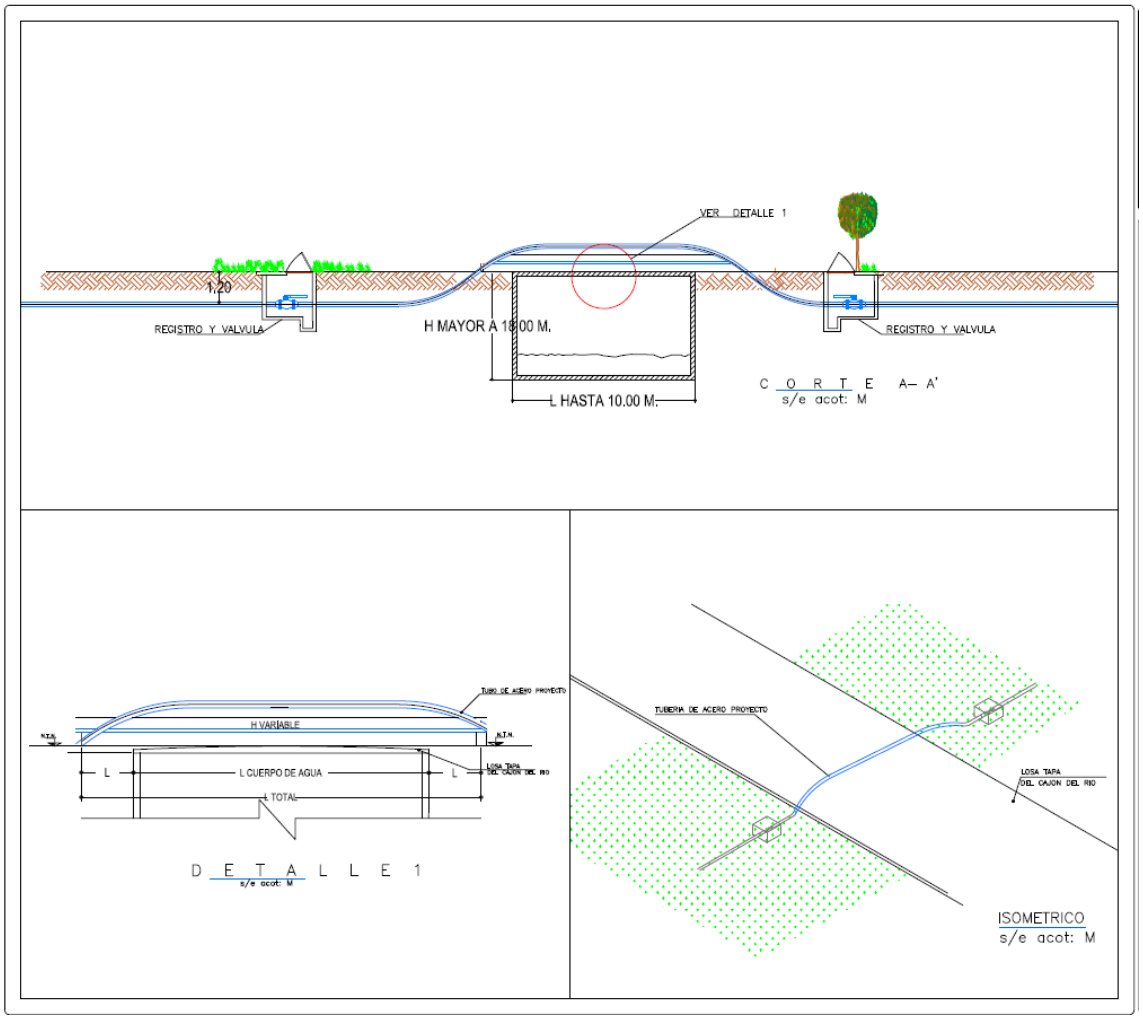


Figura II.16. Ubicación de válvulas de seccionamiento en cruces aéreos

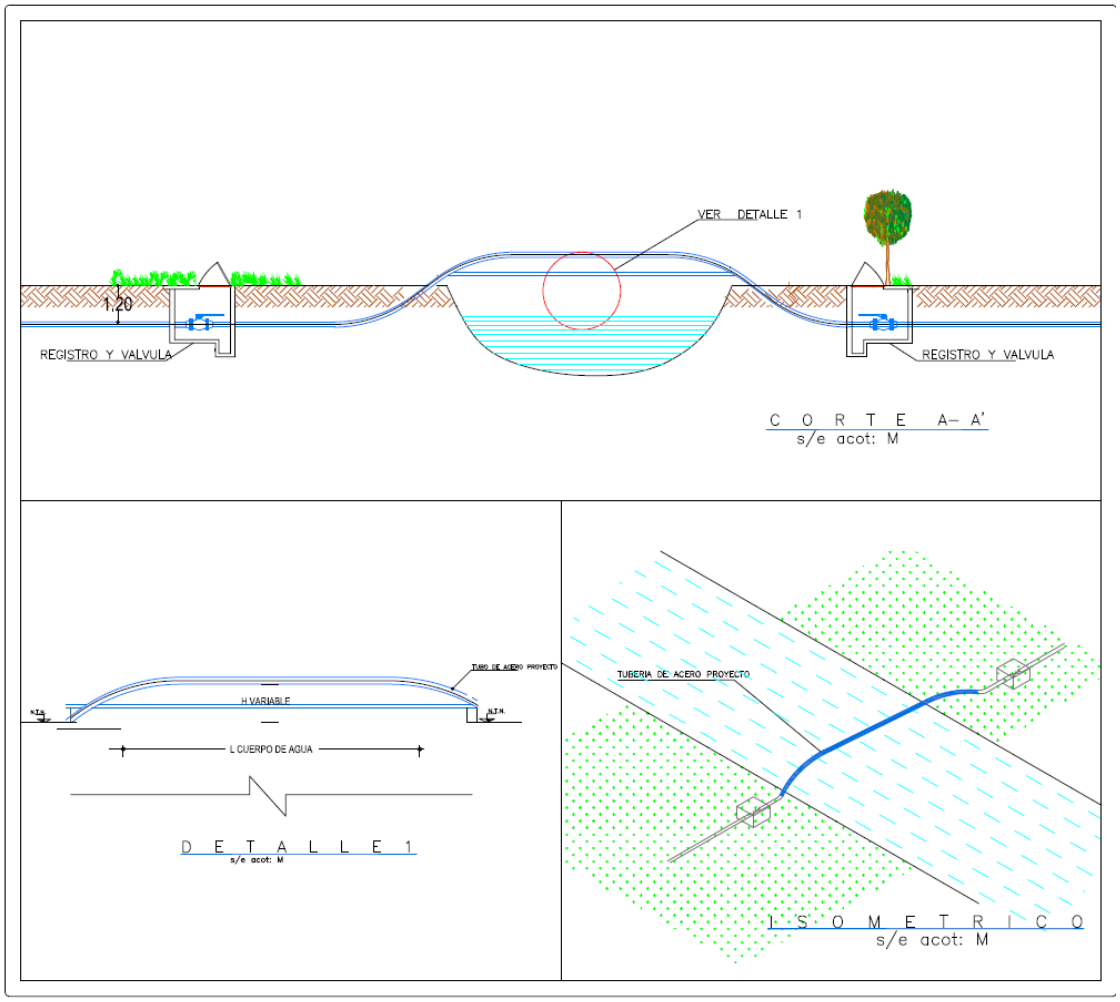


Figura II.17. Configuración básica de un cruce aéreo en un cuerpo de agua.

II.2.4.1 Construcción de la tubería de polietileno

✓ **Entibaciones**

Cuando la excavación se realice con maquinaria, se deberá garantizar la integridad de los diferentes servicios enterrados existentes, por lo que cuando se sospeche su existencia se dispondrá de una segunda persona que dirija la excavación.

Entibación completa: Se dispondrán tablones de contención verticales de madera en el 100% de la superficie de las paredes de la zanja, con largueros horizontales clavados a los anteriores, fijados con puntales fijos o ajustables en las partes alta y baja de la misma.

Entibación semi-completa: Se revestirá el 50% de la superficie de la pared con tablones de contención verticales de madera, unidos mediante largueros horizontales clavados a las anteriores, fijados con puntales fijos o ajustables en las partes alta y baja de la zanja.

Entibación ligera: Se dispondrán puntales fijos o ajustables, en las partes alta y baja de la zanja, apoyados contra tablones de contención de madera. Cubriendo en un 20% de la superficie de las paredes de la zanja. De manera expresa.

Tabla II.4. Tipo de entibaciones a emplear en función de la profundidad de la zanja y las características del terreno.

Tipo de terreno	Solicitación	Tipo de corte	Profundidad (P) del corte en metros (m)			
			< 1,30	1,30 - 2,00	2,00 - 2,50	> 2,50
Compactado	Sin solicitación	Zanja	*	Ligera	Semicompleto	Completo
		Pozo	*	Semicompleto	Completo	Completo
	Con solicitación de vial	Zanja	Ligera	Semicompleto	Completo	Completo
		Pozo	Semicompleto	Completo	Completo	Completo
	Con solicitación de cimentación	Cualquiera	Completo	Completo	Completo	Completo
Suelto	Cualquiera	Cualquiera	Completo	Completo	Completo	Completo

* Entibación no necesaria en general.

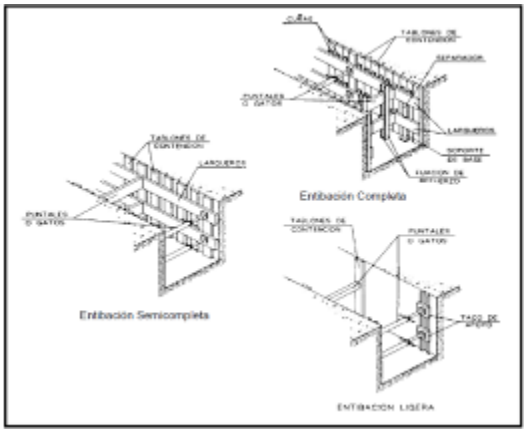


Figura II.18. Modelo de entibaciones

✓ **Rellenos y compactación de zanjas, banda plástica de advertencia:**

Relleno De Zanja

El relleno de zanja se hará de acuerdo a los modelos constructivos mostrados en las siguientes figuras:

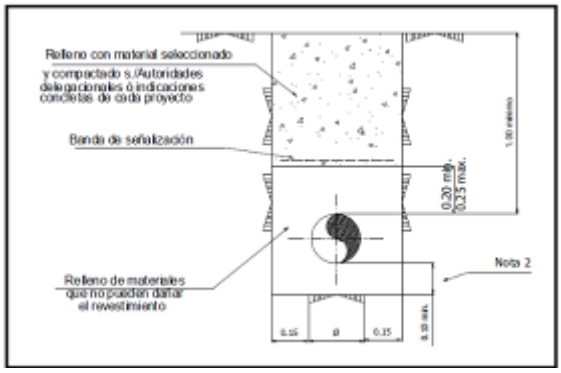


Figura II.19.Relleno de zanja y compactación en zona rural o sin pavimentación.

El material seleccionado deberá estar previamente avalado por laboratorio cumpliendo la especificación de compactación mínima del 90% proctor estándar, de lo contario se pondrá material sano que cumpla el parámetro antes indicado.

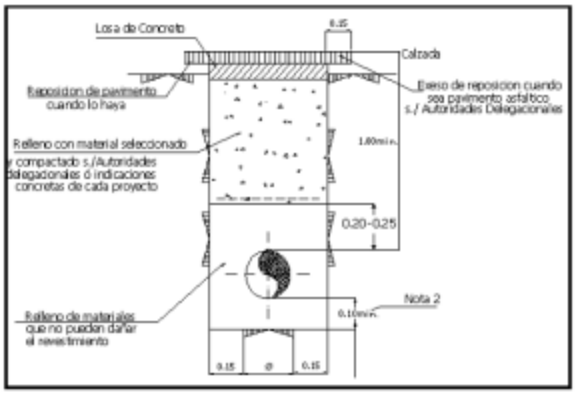


Figura II.20. Relleno de zanja y compactación en calzada urbana y semiurbana.

La banda de señalización se dispondrá según la figura siguiente.

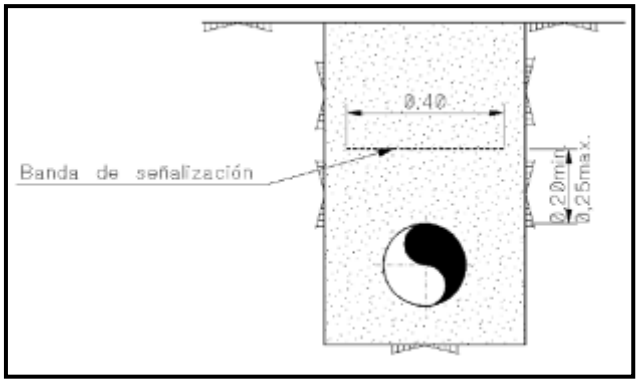


Figura II.21. Instalación de banda de señalización.

✓ **Diseño de pasos y cruces con accidentes naturales y otros servicios**

El diseño de los pasos y cruces de las tuberías de gas frente a accidentes naturales o en cruces con otros servicios se realizará de acuerdo a lo establecido en el siguiente esquema, los modelos constructivos a seguir en la construcción de los pasos especiales se citan a continuación:

- Cruce con cursos de agua.

✓ Protección del lecho del río con gaviones.

✓ Protección de los márgenes del río con gaviones.

✓ Protección de los márgenes del río con escollera.

✓ Protección de los márgenes del río con coraza.

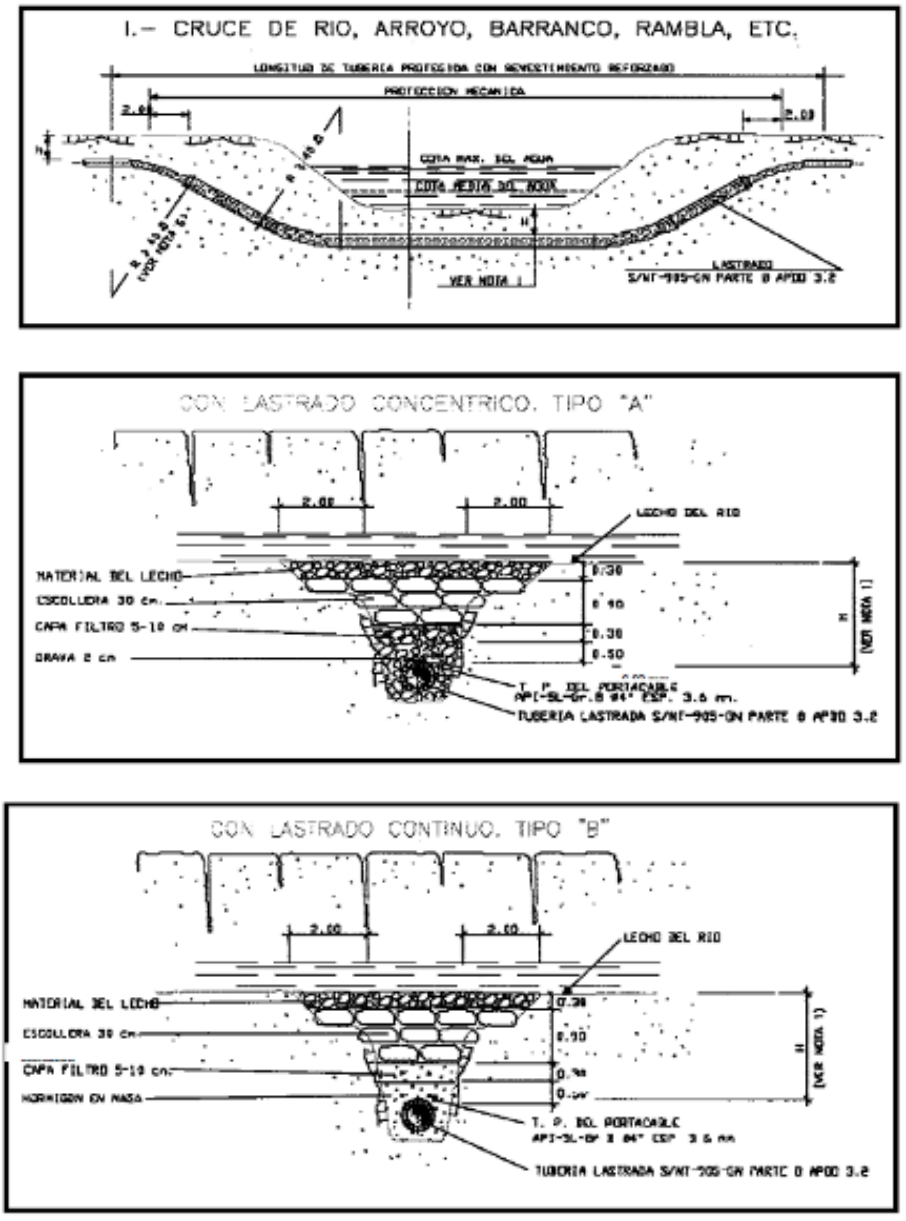


Figura II.22. Diseño de pasos y cruces con accidentes naturales y otros servicios.

A. Cruce con cursos de agua.

✓ **Cerramiento de malla ciclónica para instalaciones**

El diseño en la construcción de instalación de malla ciclónica y de accesos a recintos vallados para prevenir la entrada de personas extrañas a las instalaciones se muestran en siguiente figura del presente procedimiento.

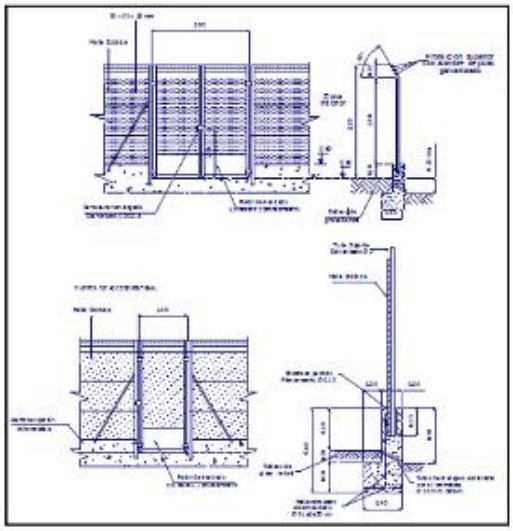


Figura II.23.Cerramiento de malla ciclónica para instalaciones y ERM. A. Instalaciones de malla ciclónica

✓ **Válvula de acometida enterrada**

En la figura siguiente, se definen los modelos constructivos para la instalación de válvulas de acometidas enterradas para instalaciones en redes de acero en APA, APB y MPC.

Modelos constructivos para instalación de válvulas de acometida enterradas.

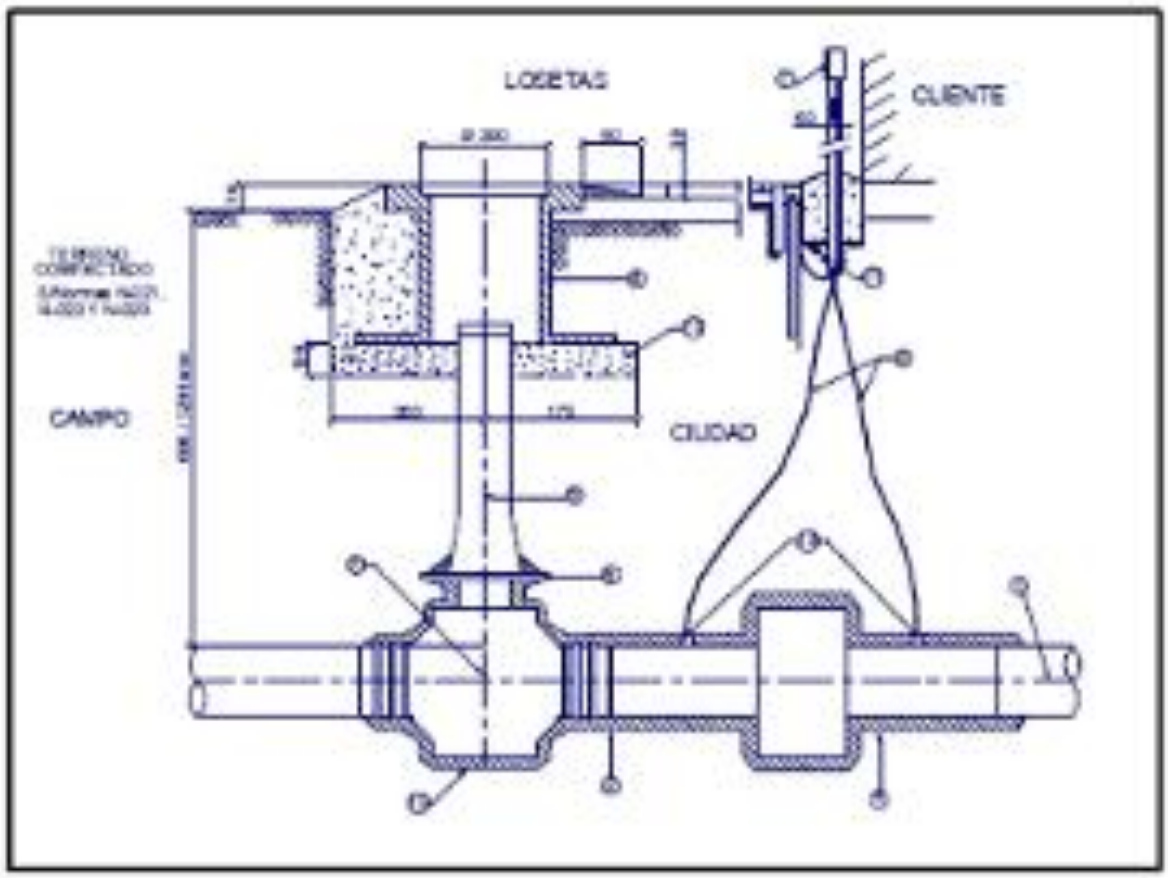


Figura II.24. Válvula de acometida enterrada.

- ✓ **Aprovisionamiento de materiales y accesorios, tendido, soldadura e instalación de tubería de polietileno de 160 mm ø, 110 mm ø y 63 mm ø:**

Todos los materiales que se utilicen en los distintos tipos de obra, deben satisfacer la calidad solicitada y los requisitos mínimos indicados.

Tabla II.5. Especificaciones de los materiales.

Tubo de polietileno:	SDR 17 PE 100 de alta densidad 3456, de acuerdo a la norma ASTM – D2513. SDR 11 PE 100 de alta densidad 3456, de acuerdo a la norma ASTM – D2515. SDR 11 PE 80 de media densidad 2444, de acuerdo a la norma ASTM – D2513.	
Conexiones de polietileno:	Deben cumplir en general con la norma ASTM-D-2513.	
Para fusión a tope:	En diámetros de 40 mm (2") y más grandes, de acuerdo a la norma ASTM-D-3261.	
Para fusión por embutido (enchufe):	En diámetros de 20 mm (1") y menores de acuerdo a la norma ASTM-D-2683.	
Accesorios y tubo de cobre:	Tipo "L", ASTM B 88.	
	Tipo "L" SECOFI-DGN-NOM W 18.	
Tubo de acero:	API 5L Grado B, con costura, Cédula 40.	
	ASTM A-53 Grado B, con costura, cédula 40.	
Válvulas de acero:	API 6 D, 6FA, BRIDADAS, RF, PASO COMPLETO, ANSI 150; 300	
Válvulas domésticos:	Tipo Urrea Macho, con oreja candado, modelo 13FC para ½".	
	Tipo Urrea Esfera, sin oreja candado modelo 550 para ¾" hasta 2".	
Uniones soldables de acero:	Conexiones: (codos, tees, reducciones, silletas, tapones, weldolets, etc.) • ASTM A-105 Grado I. • ASTM A-234 Grado WPB.	
Bridas:	ASTM A-105 Grado I y ANSI B 16.5, CLASE 150; 300	
Accesorios de acero:	Roscados:	1000 Libras W.O.G (mínimo).
	Espárragos:	ASTM A-193 Grado B7.
	Tuercas:	ASTM A-194 Grado 2H.
	Empaque de Neopreno:	ANSI B 16.5 de 1/16" de espesor
Recubrimiento de tubería y accesorios de acero:	Fusion Bonded Epoxy, 12 – 14 mils.	

✓ **Protección mecánica en tubería de polietileno.**

Se deberá tener cuidado en el manejo y almacenamiento de los tubos, recubrimiento, válvulas, conexiones y demás componentes para evitarles daños conforme lo señala los procedimientos de Naturgy México.

En el caso de la instalación de tuberías por el método de perforación direccional, se deberá forrar la tubería con una capa de cinta blanca plástica de polietileno TEK-RAP.

✓ **Tendido, soldadura y bajado en tubería de polietileno.**

La carga y descarga de la tubería se debe realizar sin dañarla. Se deben usar bandas o ganchos acojinados para prevenir daños a la tubería.

Cada tramo de tubería debe ser colocada y apoyada en soportes acojinados a un costado de la zanja para facilitar las maniobras de alineación y soldadura.

Todas las soldaduras deben ser efectuadas conforme a lo indicado por la norma aplicable interna, así como lo dispuesto en la NOM-003-ASEA-2016 o su versión más actualizada.

El personal que ejecute estos trabajos deben ser soldadores calificados y presentar su certificado vigente con una semana de anticipación al inicio de los trabajos.

El equipo, material y herramienta a utilizarse debe estar previamente calificado por Naturgy México.

Los procedimientos de soldadura a utilizarse deben ser presentados a Naturgy México con anticipación para su aprobación y/o modificación.

Se puede soldar antes de bajar a la zanja lingadas de tubos tan largas como la ausencia de obstáculos y la maquinaria para maniobrarlas lo permita, incluyendo en su caso derivaciones y válvulas.

En la maniobra de bajado se deben usar bandas acojinadas y procurar evitar golpes, desplazamientos y maniobras que puedan dañar la tubería y pongan en riesgo a los trabajadores y al público en general.

La distancia mínima entre la tubería de distribución con otras estructuras subterráneas debe ser de 30 centímetros.

✓ **Soldadura de tubería.**

Las técnicas de unión mediante soldadura por fusión utilizada en Naturgy México para la construcción del Ramal del Sistema de Distribución de gas con tubería de polietileno serán la electrofusión y termofusión.



Figura II.25. Proceso de termosoldado de tubería de polietileno.

La técnica de unión puede variar según el tipo y diámetro de los tubos y accesorios de polietileno empleados.

Como regla general se utilizará la técnica de termofusión a tope para diámetros de 110 mm y superiores, y se utilizará la técnica de electrofusión para el resto de la gama de diámetros utilizados. También se utilizará la técnica de electrofusión para realizar las uniones con la tubería existente o cuando por necesidades de la construcción se tenga que realizar una unión en el fondo de la perforación.

Cuando se utilicen accesorios macho largos polivalentes, aptos para unión por termofusión o por electrofusión, deberá utilizarse, siempre que sea posible, la técnica de termofusión cuando el SDR del accesorio coincida con el del tubo, y la electrofusión cuando sean diferentes o, aun siendo iguales, no pueda utilizarse la unión por termofusión. Por lo tanto, está totalmente prohibido realizar uniones por termofusión entre tubos o accesorios con extremos de diferente SDR.

No se realizará la unión de tubos por termofusión o por electrofusión cuando la temperatura ambiente sea superior a 40° C o inferior a -5° C, o en condiciones meteorológicas adversas (fuerte viento, lluvia, etc.). Si es inevitable realizar la soldadura en estas condiciones, debe acondicionarse la zona de ejecución de la soldadura a la temperatura adecuada, mediante una caseta de lona o similar, atemperada, que cubra la zona de trabajo.

Se extremarán las medidas de limpieza tanto de las superficies a unir como de las placas calefactoras en el caso de equipos para termofusión, así como el estado de conservación del equipo de fusión.

El extremo de la tubería a unir deberá cortarse a escuadra y eliminar cualquier rebaba producida en el corte, también se refrentará superficie transversal del tubo, en el caso de unión por termofusión, y pelarse la superficie longitudinal exterior del tubo, en el caso de unión por electrofusión.

Una vez refrentada la superficie transversal del tubo o pelada la superficie longitudinal exterior del mismo, según el caso, ya no deben tocarse estas superficies hasta haber finalizado el proceso de unión.

Los accesorios para electrofusión deberán permanecer dentro de su envoltorio de plástico hasta el momento de su utilización. Se tendrá especial cuidado de no contaminar las superficies de unión del accesorio, y no deberán tocarse las superficies de unión con las manos.

A la hora de realizar la unión por termofusión o por electrofusión, es fundamental inmovilizar correctamente los tubos y/o accesorios a unir, y deberá evitarse cualquier movimiento de alguna de las partes.

Antes de empezar la construcción de una canalización de polietileno, Naturgy México deberá asegurar que sus técnicos están debidamente acreditados en las técnicas de unión por termofusión o por electrofusión.

Todas las uniones realizadas se marcarán siempre con los datos siguientes:

- Fecha
- Núm. de identificación del soldador
- Núm. de soldadura

Para realizar estas uniones por electrofusión o por termofusión, deberán seguirse los procedimientos de soldadura descritos en el procedimiento **PE.02626.MX Obra mecánica en redes y acometidas de polietileno con presión de servicio hasta 4 bar** (**Anexo VIII 8**).

Transiciones de Polietileno a otros Materiales.

En las transiciones polietileno-acero podrán utilizarse, según aplique, enlaces de transición fijos (monoblock) que cumplan con lo indicado en el procedimiento **PE.02626.MX Obra mecánica en redes y acometidas de polietileno con presión de servicio hasta 4 bar** (**Anexo VIII 8**).

Para realizar las transiciones de polietileno a otros materiales, el enlace se seleccionará, según análisis especifico y autorizado en todo caso por Naturgy México.

Luego de los primeros 100m de zanja abierta o menos según el tamaño de la canalización total, se tenderá la primera capa de asiento, con un espesor de 5 a 10 cm de arena de banco libre de impurezas, material rocoso o cortante, cascajo u otro material que pudiera dañar la tubería.

Realizada la operación de la capa de asiento se tenderá la tubería del carrete mismo (caso tubería de 63mm Ø) o previamente soldada (tramos de 12.2 m cada uno) en la zanja, para inmediatamente llevar a cabo la acometida o acometidas proyectadas.

Una vez tendidos los primeros 100 m de tubería y realizadas las acometidas se procederá con el vertido de la segunda capa de arena de hasta 20 cm de espesor (arena de la misma calidad que la primera capa) por encima del lomo superior de la tubería. A continuación, se colocará la banda plástica de advertencia a todo lo largo del ducto. Dicha cinta debe ser de plástico color AMARILLO con un ancho mínimo de 20 cm. y con una indicación de "PRECAUCIÓN TUBERÍA DE GAS NATURAL, NO EXCAVAR,



Figura II.26. Primera capa de recubrimiento de la tubería instalada.

El relleno de zanja se realizará con mortero de arena y cemento vertidos por encima de la banda de señalización, que una vez fraguado, presente una resistencia a la compresión simple máxima de 15kg/cm^2 y no menor a la que ofrece una tierra con grado de compactación igual al 95% del Proctor modificado.

Cuando en la etapa de excavación original no exista la sub-base de concreto, el mortero rellenará hasta debajo de la carpeta asfáltica. Una vez colado se deberá esperar un lapso de endurecimiento de 4 a 5 horas para continuar con la siguiente etapa.

Cuando no sea posible utilizar el relleno de mortero fluido se podrá realizar el tapado con un vertido de concreto pobre de la menor resistencia posible, de manera que no sea necesaria la utilización de martillos en caso de demolición posterior.

Cuando no sea posible utilizar el mortero de relleno fluido se realizará el tapado con tepetate, el cual no deberá contener piedras de más de 10 mm de diámetro, este material tendrá la cualidad de compactarse hasta el 90% de su peso volumétrico seco (Proctor) y se aplicará gradualmente en capas no mayores de 25 cm a la vez.



Figura II.27. Compactación del relleno de la zanja.

A fin de reducir al máximo la generación de residuos podrá utilizarse el propio material producto de la excavación cuando reúna las condiciones anteriores, pudiéndose filtrar pedazos de concreto y asfalto para alcanzar la compactación indicada. Se deberá realizar al menos un ensayo Proctor a cada 200m.

Cuando exista en la excavación original sub-base de concreto la segunda capa será de espesor más reducido para permitir reponer dicha sub-base. La sub-base se repondrá con el mismo espesor que el existente y con un mínimo de 10cm. En caso de no existir esta última capa se pasará en general a la reposición de la capa de rodadura.

El concreto de la sub-base será de resistencia de 100kg/cm2, 150kg/cm2, 200kg/cm2 o lo que señalen los organismos locales.

✓ **Reposición de carpeta asfáltica**

Las operaciones de reposición de pavimento o carpeta asfáltica deben ejecutarse en forma manual, con maquinaria o una combinación de ambos. El equipo de construcción debe ser el adecuado y necesario.

La reposición de un pavimento asfáltico o concreto hidráulico debe hacerse de acuerdo a las condiciones de pavimentación existentes.

Cuando el requerimiento sea de colocación de mezcla asfáltica debe observarse lo siguiente:

a) Una vez terminado el relleno y compactado de la cepa de acuerdo a lo indicado en el capítulo anterior, se debe proceder a efectuar un riego de liga con asfalto FR-3.

b) Las paredes verticales que delimitan la superficie de la zanja deben recibir un riego ligero de liga.

c) Después de esta operación deberá reposar la liga para que se eliminen parte de los solventes, dependiendo ese lapso de las condiciones climatológicas.

d) Las temperaturas de la mezcla asfáltica durante su tendido y compactación deben ser recomendadas según el material asfáltico indicado.

e) La mezcla asfáltica debe ser elaborada con cemento asfáltico No. 6 con objeto de acelerar su estabilidad para realizar la apertura de la Calle a la brevedad posible.

f) Cuando los espesores de repavimentación sean superiores a los 5 centímetros, debe aplicarse la mezcla en 2 capas, procurando que una vez compactada la primera y antes de tender la segunda se pique la superficie (sin riego de liga), para facilitar la homogeneidad de la mezcla colocada y el amarre de la misma.

g) La compactación debe efectuarse de las orillas hacia el centro. Una vez compactada la mezcla debe quedar al nivel del pavimento adyacente.



Figura II.28. Reposición de carpeta asfáltica.



Figura II.29.Limpieza y acabado final de la instalación del ducto en el frente de la obra.

✓ **Reposición de banquetas, guarniciones y andadores para peatones.**

La reposición de banquetas, pasos para peatones y guarniciones pueden construirse a mano o a máquina. En este último caso, el equipo de construcción debe ser el adecuado.

La reposición de banquetas para peatones debe tener el nivel y el ancho original de las mismas y su superficie presentar un acabado uniforme, sin protuberancias ni oquedades.

La reposición del concreto hidráulico utilizado en la construcción de banquetas, guarniciones y andadores, debe ser de las características indicadas en el proyecto, pero no inferiores a los siguientes:

a) Banquetas y andadores de concreto simple: f'c = 150 kg/cm^2, con revenimiento de seis (6) a ocho (8) centímetros y un espesor de ocho (8) centímetros.

b) Para guarniciones coladas en sitio: f'c = 200 kg/cm2, revenimiento de cuatro (4) centímetros y tamaño máximo del agregado de cuarenta (40) milímetros.

c) Banquetas de concreto reforzado: el f'c mínimo será de 250 kg/cm2, y el mismo refuerzo de acero, con revenimiento entre cuatro (4) y seis (6) centímetros y el espesor original de la banqueta.

En caso de reconstrucción de guarniciones, de manera preliminar deben demolerse las existentes procurando que el ancho de la excavación sea el mínimo necesario para alojar los moldes los cuales deber quedar firmemente sujetos a la base de apoyo. La base en donde se vayan a desplantar las guarniciones debe ser suficientemente resistente para evitar el asentamiento de las mismas. Cuando la base de apoyo no sea

resistente, debe profundizarse la excavación para alojar una capa de grava cementada de diez (10) centímetros, de material compactado al noventa (90 %) por ciento de su peso volumétrico seco máximo. Si la guarnición está formada con piezas similares a las de la banqueta, deben colocarse en la misma forma que éstas. Las piezas deben tener como dimensiones mínimas una base de apoyo de 20 cm y una altura de 50 cm para guarniciones tipo 2 y de 50 cm de base por 34 cm de altura en las de tipo 1.

En la reposición de andadores se debe tomar en cuenta las dimensiones originales, tomando en consideración lo siguiente:

a) Los andadores a base de suelo mejorado, como pueden ser materiales granulares, granulares cementados o suelo cemento, se deben reponer tomando en consideración las proporciones, dimensiones y características del material empleado.

b) Los andadores a base de materiales bituminosos, se deben reponer de acuerdo con el tratamiento previo que deba hacerse al suelo natural que recibirá el andador, como compactación y sustitución en su caso y la mezcla con el material bituminoso que se utilizó originalmente.

c) Los andadores a base de adoquín, piezas prefabricadas o piedras naturales, se deben reponer de manera que el suelo natural que recibirá las piezas tenga la resistencia base de compactación o sustitución necesarias, de acuerdo al original. Las piezas se deben colocar a hueso, asentándolas sobre una capa de arena, se deben formar entrecalles con tierra para desarrollo de pasto.

II.2.4.2 Construcción para tubería de acero al carbón

Trazo y nivelación.

Los trazos y nivelaciones, podrán ejecutarse por cualquier método que sea necesario para obtener la precisión indicada en el proyecto según el caso, y la correcta ejecución de los trabajos.

Los trazos de los ejes de las instalaciones superficiales, deben estar sobre el terreno de acuerdo con los planos del proyecto. Su ubicación estará referida a los linderos de terreno, construcciones ya existentes o mojoneras reconocidas.

Antes de iniciar la excavación el área de trabajo debe ser protegida adecuadamente para minimizar la posibilidad de accidentes y lesiones al público y trabajadores. El uso apropiado y oportuno de señalamientos de precaución, luces, barricadas y conos para el tráfico tal como lo especifica el procedimiento **PE.02631.MX-CN Señalización de obras en la vía pública** es obligatorio.

Para la obtención de una protección adecuada deben tomarse en cuenta las consideraciones generales siguientes:

a) Disponer el equipo de tal manera que cause la mínima obstrucción al flujo del tráfico y provea la máxima seguridad al empleado y al público. Mantener las herramientas, equipo de trabajo y materiales dentro del área de protección.

b) Colocar el equipo de protección antes de iniciar el trabajo y quitarlo inmediatamente después de que se haya terminado el trabajo.

c) Utilizar los bandereros necesarios equipados con chalecos y usando banderas de alta visibilidad como se describen en la **PE.02631.MX-CN Señalización de obras en la vía pública**; para guiar el tráfico mientras se instala, durante el trabajo o al quitar el equipo en el área de trabajo.

d) La rutina del trabajo se debe programar para evitar las horas de tráfico intenso en áreas de congestionamiento.

e) Colocar pantallas alrededor de los martillos neumáticos o de las operaciones de soldadura para proteger al público de las partículas voladoras o quemaduras por radiación.

✓ **Excavación.**

El eje de las excavaciones debe quedar alineado siguiendo el trazo señalado en los planos respectivos.

Para proceder a los cortes, el ancho de la zanja debe marcarse en el terreno.

Los cortes de pavimento en asfalto o concreto deben efectuarse con equipo mecánico (disco de diamante) y retirar el producto del área antes de proceder a la excavación.

En el caso de excavaciones en vía pública para alojar tuberías se deberá cumplir con lo establecido por la NOM 003 ASEA 2016 como mínimo.

El material producto de la excavación que puede utilizarse posteriormente en el relleno de cepas deberá cumplir con lo indicado en la NOM 003 ASEA 2016.

Las cepas se protegerán con barreras, barandales, cintas de advertencia o señales para desviar el tráfico y para resguardar la seguridad de los peatones conforme lo indica la **PE.02631.MX-CN Señalización de obras en la vía pública** (**Anexo VIII 8**).

En las cepas abiertas donde sea necesario el tránsito vehicular y peatonal, Naturgy México debe proporcionar planchas de acero que garanticen las condiciones de seguridad.

Se deberá proteger el material producto de la excavación depositada a un costado de la zanja cuando se presenten días con viento o lluvia, que puedan provocar daños a terceros y a instalaciones adyacentes.

Cuando exista la necesidad de dejar la zanja abierta por la noche, esta deberá ser plenamente señalizada, además de colocar placas de acero sobre esta en los cruzamientos viales.

✓ **Protección mecánica (revestimiento) en tubería de acero.**

Ninguna tubería, ni sus accesorios deben enterrarse sin recubrimiento mecánico. Este recubrimiento se aplicará de acuerdo a lo que se indique en las Especificaciones de Materiales de Naturgy México.

Se deberá tener cuidado en el manejo y almacenamiento de los tubos, recubrimiento, válvulas, conexiones y demás componentes para evitarles daños.

Los materiales usados en la aplicación del recubrimiento deben almacenarse y/o transportarse de acuerdo a las recomendaciones del fabricante, para asegurar que se mantendrán en óptimas condiciones.

Los tubos y elementos prefabricados deben inspeccionarse antes de su instalación. El pandeo, las abolladuras, aplastamientos, ranuras y todos los defectos de este tipo deben ser reparados o eliminados de acuerdo a lo que indica el "API Specification 5L".

Cuando no sea posible satisfacer las condiciones descritas en el párrafo anterior, debe eliminarse la parte dañada en forma de carrete con una dimensión mínima de 4D. No se permite la inserción de parches.

Antes de aplicar cualquier recubrimiento deben limpiarse perfectamente todas las superficies metálicas, dejándolas libres de suciedad, aceites, óxido y materiales extraños, así como también libre de humedad.

El recubrimiento debe aplicarse de acuerdo a lo especificado por el fabricante.

Se deberá verificar el espesor del recubrimiento mediante un medidor de profundidad de hoyos y la continuidad del mismo mediante un detector eléctrico de fallas.

✓ **Tendido, soldadura y bajado en tubería de acero.**

La carga y descarga de la tubería con recubrimiento se debe realizar sin dañar dicho recubrimiento. Se deben usar bandas o ganchos acojinados para prevenir daños a la tubería.

Cada tramo de tubería recubierta debe ser colocada y apoyada en soportes acojinados a un costado de la zanja para facilitar las maniobras de alineación, soldadura y parcheo correspondientes.

Todas las soldaduras deben ser efectuadas conforme a lo indicado por la norma API Standard 1104 "Welding of Pipelines and Related Facilites", y lo que indique Naturgy México.

El personal que ejecute estos trabajos deben ser soldadores calificados y presentar su certificado con una semana de anticipo al inicio de los trabajos. Dicho certificado debe tener fecha de emisión anticipada no mayor de 12 meses. (API Standard 1104).

El equipo, material y herramienta a utilizarse debe estar previamente calificado por Naturgy México.

Los procedimientos de soldadura a utilizarse deben ser presentados a Naturgy México con anticipación para su aprobación y/o modificación.

En los casos de soldadura con alambre tubular y gas argón deben utilizarse los diámetros del electrodo especificados por el fabricante para cada tamaño de tubo.

Se puede soldar antes de bajar a la zanja lingadas de tubos tan largas como la ausencia de obstáculos y la maquinaria para maniobrarlas lo permita, incluyendo en su caso derivaciones y válvulas.

La inspección de la soldadura se lleva a cabo por radiografía conforme lo establece la NOM-003-ASEA-2016.

El Contratista debe entregar diariamente todos los registros con los resultados de las radiografías y sus placas correspondientes debidamente sancionadas a Naturgy México, para la continuidad de los trabajos.

Todo el parcheo de juntas debe efectuarse con el mismo material de recubrimiento o con material similar que sea compatible dieléctricamente, previamente aprobado por Naturgy México.

Todo el recubrimiento mecánico de la tubería debe inspeccionarse totalmente antes de colocar la tubería en la zanja, mediante inspección dieléctrica que aseguren su continuidad eléctrica. Los daños descubiertos serán reparados de inmediato.

En la maniobra de bajado se deben usar bandas acojinadas y procurar evitar golpes, desplazamientos y maniobras que puedan dañar la tubería y pongan en riesgo a los trabajadores y al público en general.

En caso de que la zanja resulte con muchos obstáculos, se pueden deslizar longitudinalmente cuidando de no dañar las protecciones en lingadas de 3 o 4 tramos para tubos de 4" de diámetro, en tamaños mayores se debe evitar estos desplazamientos.

La distancia mínima entre la tubería de distribución con otras estructuras subterráneas debe ser de 30 centímetros.

✓ **Relleno de cepas.**

Previamente a la ejecución de un relleno, la excavación y el material de relleno deben estar libres de materias orgánicas, fragmentos de roca, piedras.

Cuando el fondo de la excavación no ofrezca las condiciones necesarias para colocar al ducto totalmente asentado y mantenerlo en posición estable, se debe construir una cama o plantilla del material y espesor que señale el proyecto.

Una vez que el ducto esté alojado en su posición en la zanja, se debe proceder a rellenar con un colchón de material granulado No. 5 alrededor y hasta 20 cm. contados a partir del lomo superior del ducto, para luego

rellenar y compactar con los espesores del material y grado de compactación que indique el proyecto para cada caso particular.

Cinta para prevención de daños a la tubería.

A una profundidad mínima de 35 centímetros del nivel de piso terminado (NPT) y durante la etapa del relleno de la cepa, debe colocarse una cinta de protección a todo lo largo del ducto. Dicha cinta debe ser de plástico color AMARILLO con un ancho mínimo de 20 cm. y con una indicación de "PRECAUCIÓN TUBERÍA DE GAS NATURAL, NO EXCAVAR",

En caso de que la cepa esté excavada en zonas pavimentadas, se debe reponer el pavimento como se indica a continuación:

a) A partir del nivel de Subrasante, el espesor correspondiente a Sub-base y base se debe rellenar conforme a las mismas condiciones originales encontradas en cuanto a calidad del material y de su composición como mínimo, compactándolo en capas no mayores de 20 cm. de espesor al 90% Proctor, debiéndose ejecutar las pruebas de compactación necesarias para garantizar el óptimo acabado.

b) La superficie de rodamiento o superficie terminada debe tener el mismo nivel, espesor y acabado de la superficie contigua.

c) El relleno de zanjas abiertas en zonas pavimentadas debe ejecutarse en un tiempo no mayor de 3 días hábiles.

d) Cuando la excavación se ejecute en terreno sin pavimento, el relleno posterior se realizará de acuerdo a lo establecido en la NOM 003 ASEA 2016.

✓ **Reposición de pavimento.**

Las operaciones de reposición de pavimento deben ejecutarse en forma manual, con maquinaria o una combinación de ambos.

La reposición de un pavimento asfáltico o concreto hidráulico debe hacerse de acuerdo a las condiciones de pavimentación existentes.

Cuando el requerimiento sea de colocación de mezcla asfáltica debe observarse lo siguiente:

a) Una vez terminado el relleno y compactado de la cepa de acuerdo a lo indicado en el capítulo anterior, se debe proceder a efectuar un riego de liga con asfalto FR-3.

b) Las paredes verticales que delimitan la superficie de la zanja deben recibir un riego ligero de liga.

c) Después de esta operación deberá reposar la liga para que se eliminen parte de los solventes, dependiendo ese lapso de las condiciones climatológicas.

d) Las temperaturas de la mezcla asfáltica durante su tendido y compactación deben ser recomendadas según el material asfáltico indicado en las Normas de Construcción de la Dependencia local.

e) La mezcla asfáltica debe ser elaborada con cemento asfáltico No. 6 con objeto de acelerar su estabilidad para realizar la apertura de la calle a la brevedad posible.

f) Cuando los espesores de repavimentación sean superiores a los 5 centímetros, debe aplicarse la mezcla en 2 capas, procurando que una vez compactada la primera y antes de tender la segunda se pique la superficie (sin riego de liga), para facilitar la homogeneidad de la mezcla colocada y el amarre de la misma.

g) La compactación debe efectuarse de las orillas hacia el centro. Una vez compactada la mezcla debe quedar al nivel del pavimento adyacente.

II.2.4.3 Construcción de estaciones de regulación y medición: PEGN y ERM's

City Gates

Estas estaciones de regulación y medición constituyen los puntos de transferencia de custodia del gas natural y se componen de los siguientes elementos:

- Filtros coalescentes en las líneas principales de regulación
- Medidores y computadoras de flujo, uno para Naturgy México y el otro para el transportista
- Equipo de odorización y de muestreo y medición cromatográfica.

Están compuestos por líneas de regulación una principal o de operación y la otra denominada by pass, con las cuales mantienen de manera continua el suministro de gas natural en caso de fallo de alguno de los elementos de regulación y medición de la línea principal.

En la siguiente figura se ilustra la instrumentación principal de una City Gate:

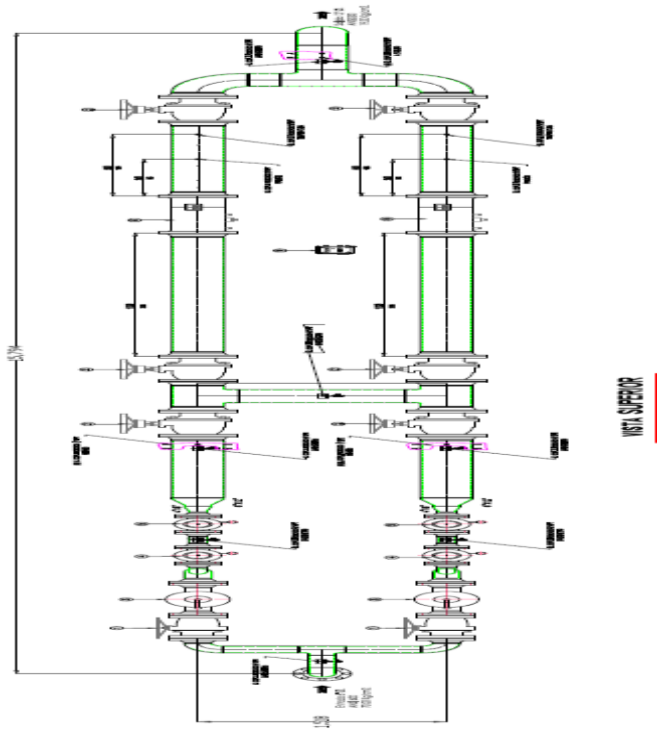


Figura II.30. Elementos básicos que componen una City Gate.

Estaciones de regulación medición ERM

Estas estaciones presentan una filosofía de operación similar a las City Gate, sin embargo, estas estaciones, por lo regular son más pequeñas y se emplean para la regulación y medición del flujo de gas natural a zonas habitacionales o clientes industriales, incluso se emplean para toda una región determinada (éstas últimas denominadas ERMD o Estaciones de Regulación y Medición Distritales).

En la siguiente figura se ilustran los componentes tipo de una ERM.

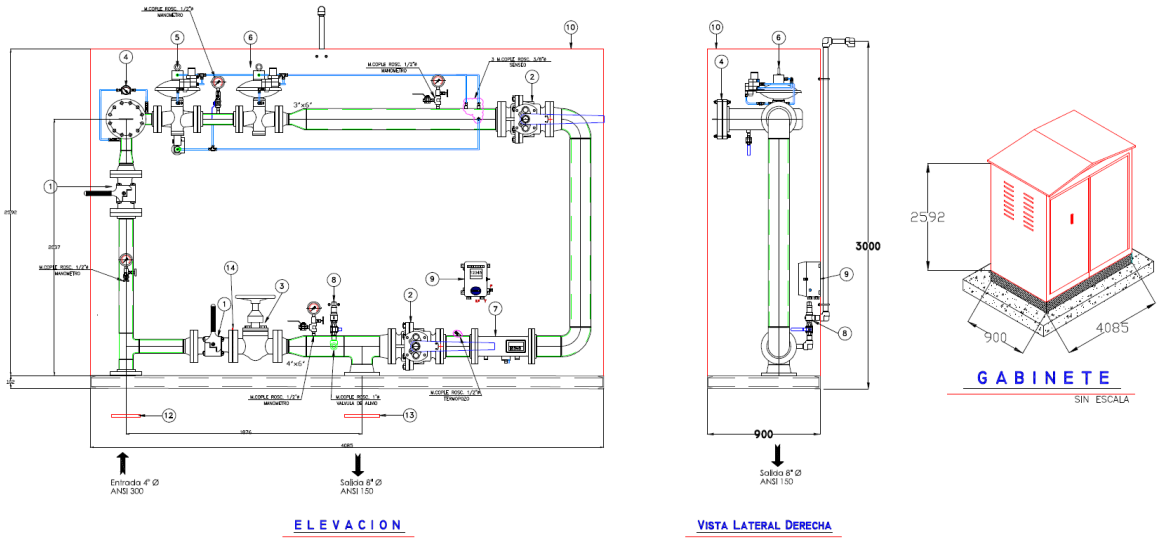


Figura II.31. Elementos básicos que componen una ERM.

II.2.4.4 Construcción en cruces direccionales en tubería de polietileno

El trabajo consiste en la instalación de una tubería de polietileno de media densidad SDR-11 de 63; 110 y 160mm de diámetro, utilizando el sistema de perforación horizontal dirigida electrónicamente.

El sistema debe realizar la instalación de la tubería mientras el rompimiento de la capa de terreno se reduce al mínimo, la herramienta barrenadora debe ser electrónicamente rastreable y dirigible capaz de evitar obstáculos subterráneos y servicios existentes en su ruta, debe girar 90 grados en un radio de aproximadamente 25 metros y debe ser detectable a una profundidad de hasta 5.0 m. En zonas planas y hasta 10 m. En cruces de ferrocarriles, ríos y depresiones que así lo requieran. El sistema debe utilizar una mezcla de bentonita-agua o agua de acuerdo a las características del terreno o bien cualquier otro estabilizador inerte cuando así se requiera, la mezcla será emitida a través de un surtidor de diámetro pequeño con una presión que permita trabajar en la masa del terreno, estabilizar la pared del túnel y lubricar los tubos que se estén instalando.

Los vacíos o bolsas de aire generados durante el proceso en la masa del subsuelo deberán ser mínimos sin repercusión en la superficie.

Se deberá de mantener el acceso para el tráfico vehicular y de peatones evitando la interrupción de operación de los derechos de vía con las señalizaciones de transito necesarias; tal y como se especifica en la **PE.02631.MX-CN Señalización de obras en la vía pública** (**Anexo VIII 8**) y la NOM-034-SCT2-2003, SEÑALAMIENTO HORIZONTAL Y VERTICAL DE CARRETERAS Y VIALIDADES URBANAS donde por condiciones de congestionamiento peatonal, vehicular, servicios y otros, el personal técnico de Naturgy México determinara el horario de trabajo con el objeto de evitar trastornos mayores al antes mencionado tráfico vehicular y peatonal.

Las señalizaciones consistirán en: cintas, barreras, boyas, luces fijas e intermitentes, letreros e indicaciones gráficas; se deberá colocar en cada uno de los frentes de trabajo un letrero informativo donde indique las

actividades que se están llevando a cabo. Naturgy México solicitará a las autoridades competentes la autorización para ejecutar la obra.

✓ **Condiciones del suelo y subsuelo.**

Antes de comenzar con los trabajos de barrenación se deberá de realizar, la verificación de todos los sistemas de servicios conocidos indicados en los planos de proyecto, con pruebas físicas y de detección electrónica, o de perforación en puntos donde coincidan con la ubicación de registros, o como última alternativa en cualquier otro punto (o cualquier combinación), con el objeto de evitar daños a los mismos, esta actividad incluye la detección de:

a) Servicios subterráneos tales como pero no limitativos a:

- Drenaje Pluvial
- Líneas Eléctricas
- Líneas Principales de Agua
- Alcantarillado y Sistemas Sépticos
- Tuberías de Gas
- Líneas telefónicas
- Líneas de Televisión por Cable
- Pozos
- Otras Instalaciones

b) Servicios aéreos y otras construcciones tales como:

- Postes eléctricos y telefónicos
- Cimentaciones y edificios
- Árboles
- Señalamientos
- Mobiliario urbano

✓ **Equipo y Ejecución.**

Las calas de lanzamiento al inicio y final del tramo de tubería a instalar serán hechos por Naturgy México de acuerdo con el proyecto y las dimensiones serán de 90X60X80 cm., con la finalidad de evitar molestias a transeúntes y población en general.

En los casos de banquetas y pavimentos de concreto invariablemente se repondrá el ancho de banqueta por el largo de la lesión en sección rectangular delimitada por junta recta, y en pavimentos el ancho del cuadro constructivo por el largo de la lesión en sección rectangular delimitada por junta recta. El concreto será de F´c=150 kg/cm2 en banquetas y F´c=200 kg/cm2 en arroyo de calles en pavimentos hidráulico y a base de carpeta premezclada de espesor igual al original compactada en el caso de tratarse de pavimento asfáltico. En todos los casos de reposición y/o elaboración de mezclas de concreto o asfalto se evitará la obstrucción de accesos y banquetas, se recogerá cualquier excedente y se barrerá al final de la jornada.

El sistema de perforación direccional a utilizar tendrá las siguientes características:

El sistema deberá ser remotamente dirigible y permitir monitoreo electrónico de la profundidad del túnel y su localización. El sistema debe ser capaz de controlar la profundidad y la dirección del tubo y dar exactitud a una ventana de 50 cm.

La operación de la perforación de túneles deberá de ser realizada por un proceso de perforación horizontal dirigida que contenga fluido de alta presión - bajo volumen. Utilizando una arcilla liquida (bentonita). El revestimiento de bentonita mantendrá la estabilidad del túnel y proporcionará lubricación para reducir la fricción mientras el tubo es instalado, la bentonita deberá ser totalmente inerte y no contener riesgo de contaminación ambiental, donde las condiciones y mecánica de suelos lo permitan se podrá utilizar únicamente agua.

Después de completar la barrenación inicial, será instalado el ampliador-traccionador adecuado para el tamaño del diámetro de la tubería, en la ventana de terminación y la tubería será jalada al punto de inicio protegiendo las puntas de la tubería a instalar, este equipo tendrá capacidad para descargar la bentonita liquida y/o agua y facilitar la instalación de la tubería en un túnel estabilizado y lubricado debiendo dejarlos debidamente taponados para evitar la entrada de humedad, el taponamiento consistirá en la colocación de cinta de alto tránsito de manera que al entrar en contacto con la humedad y el terreno, no se desprenda provocando el ingreso de azolve al ducto.

El sistema tendrá capacidad para girar a 90 grados en un radio aproximado de 20 metros.

Naturgy México deberá señalizar con marcas de pintura indeleble el (los) tramo (s) de la trayectoria de la tubería.

El equipo de perforación debe aterrizarse y en caso de requerirse deben considerarse los accesorios capaces de detectar corriente y/o potencial eléctrico, para avisar al operador cuando la cabeza del perforador esté cerca de cables energizados.

✓ **Experiencia.**

Naturgy México debe contar con personal calificado en métodos de perforación horizontal proporcionando en la lista de trabajos ejecutados.

El agua excedente, lodos y materiales producto de excavación y/o perforación serán retirados del área de trabajo y vía pública por Naturgy México en el momento en que se presente e invariablemente se trasladara al sitio de descarga convenido, dejando el área de trabajo completamente limpia al terminar el tramo de perforación y en cada turno de trabajo correspondiente.

✓ **Seguridad.**

Todo el personal técnico que intervenga en los trabajos antes mencionados deberá de contar con, casco de seguridad, botas dieléctricas, guantes para minimizar el riesgo de electrocución y uniforme de trabajo.

✓ **Control de calidad.**

Durante la ejecución de los trabajos Naturgy México mantendrá permanentemente personal técnico calificado en geotecnia y/o mecánica de suelos que seleccione el equipo barrenador y traccionador (tipo de cabezal, cantidad de bentonita-agua, estabilizadores inertes o agua exclusivamente, accesorios para traccionar, diámetro y tipo de ampliador, velocidad de perforación y de tracción) conforme a las condiciones del suelo y subsuelo en cada tramo de perforación, realizando pruebas que evidencien el resultado de la colocación del ducto, la estabilidad del túnel y las repercusiones en la superficie, edificaciones y otras instalaciones. Las pruebas se realizarán por cada 100 metros de perforación.

✓ **Pruebas de hermeticidad.**

Una vez instalada la tubería, Naturgy México deberá de realizar las pruebas de hermeticidad en tuberías de polietileno tal y como se indica en la **PE.02897 Prueba conjunta de resistencia y hermeticidad, para redes y acometidas con presión máxima de operación de 4 bar** (**Anexo VIII 8**) y la NOM-003-AEA-2016.

✓ **Interconexión y Puesta en Servicio.**

Siendo aprobada la prueba de resistencia y hermeticidad indica en el punto anterior el Naturgy México realizara la interconexión de la tubería instalada con la red en operación tal y como se indica en el procedimiento **PE.02897 Prueba conjunta de resistencia y hermeticidad, para redes y acometidas con presión máxima de operación de 4 bar** (**Anexo VIII 8**) y la NOM-003-ASEA-2016 (Distribución de gas natural y gas licuado de petróleo por ductos).

II.2.4.5 Construcción en cruces direccionales para tubería de acero

El trabajo consiste en la instalación de una tubería de API 5L; Grado B con costura Cédula 40, de 6 pulgadas de diámetro nominal, utilizando el sistema de perforación horizontal dirigida electrónicamente.

El sistema debe realizar la instalación de la tubería mientras el rompimiento de la capa de terreno se reduce al mínimo, la herramienta barrenadora debe ser electrónicamente rastreable y dirigible capaz de evitar obstáculos subterráneos y servicios existentes en su ruta, debe girar 90 grados en un radio de aproximadamente 25 metros y debe ser detectable a una profundidad de hasta 5.0 m. En zonas planas y hasta 10 m. En cruces de ferrocarriles, ríos y depresiones que así lo requieran. El sistema debe utilizar una mezcla de bentonita-agua o agua de acuerdo a las características del terreno o bien cualquier otro estabilizador inerte cuando así se requiera, la mezcla será emitida a través de un surtidor de diámetro pequeño con una presión que permita trabajar en la masa del terreno, estabilizar la pared del túnel y lubricar los tubos que se estén instalando.

Los vacíos o bolsas de aire generados durante el proceso en la masa del subsuelo deberán ser mínimos sin repercusión en la superficie.

✓ **Condiciones de trabajo.**

Se deberá de mantener el acceso para el tráfico vehicular y de peatones evitando la interrupción de operación de los derechos de vía con las señalizaciones de transito necesarias; tal y como se especifica en el procedimiento **PE.02631.MX-CN Señalización de obras en la vía pública** (**Anexo VIII 8**) y la NOM-034-SCT2-2011 (Señalamiento horizontal y vertical de carreteras y vialidades urbanas) donde por condiciones de congestionamiento peatonal, vehicular, servicios y otros, el personal técnico de Naturgy México determinara el horario de trabajo con el objeto de evitar trastornos mayores al antes mencionado tráfico vehicular y peatonal.

Las señalizaciones consistirán en: cintas, barreras, boyas, luces fijas e intermitentes, letreros e indicaciones gráficas, se deberá colocar en cada uno de los frentes de trabajo un letrero informativo donde indique las actividades que se están llevando a cabo. Naturgy México solicitará a las autoridades competentes la autorización para ejecutar la obra.

✓ **Condiciones del suelo y subsuelo.**

Naturgy México antes de comenzar con los trabajos de barrenación deberá de realizar, la verificación de todos los sistemas de servicios conocidos indicados en los planos de proyecto, con pruebas físicas y de detección electrónica, o de perforación en puntos donde coincidan con la ubicación de registros, o como última alternativa en cualquier otro punto (o cualquier combinación), con el objeto de evitar daños a los mismos, esta actividad incluye la detección de:

a) Servicios subterráneos tales como pero no limitativos ha:

- Drenaje Pluvial
- Líneas Eléctricas
- Líneas Principales de Agua
- Alcantarillado y Sistemas Sépticos
- Tuberías de Gas
- Líneas telefónicas
- Líneas de Televisión por Cable
- Pozos
- Otras Instalaciones

b) Servicios aéreos y otras construcciones tales como:

- Postes eléctricos y telefónicos
- Cimentaciones y edificios
- Arboles
- Señalamientos
- Mobiliario urbano

✓ **Equipo y Ejecución.**

Las calas de lanzamiento al inicio y final del tramo de tubería a instalar serán hechos por Naturgy México de acuerdo con el proyecto y las dimensiones serán de 400X80X150 cm.

a) Anclaje de máquina de perforación.

b) Reparaciones de agua potable.

c) Rupturas por procesos de perforación.

d) Por comienzo de perforación fuera de las calas iniciales.

e) Por terminación de perforación fuera de las calas finales.

En los casos de banquetas y pavimentos de concreto invariablemente se repondrá el ancho de banqueta por el largo de la lesión en sección rectangular delimitada por junta recta, y en pavimentos el ancho del cuadro constructivo por el largo de la lesión en sección rectangular delimitada por junta recta. El concreto será de F´c=150 kg/cm2 en banquetas y F´c=200 kg/cm2 en arroyo de calles en pavimentos hidráulico y a base de

carpeta premezclada de espesor igual al original compactada en el caso de tratarse de pavimento asfáltico. En todos los casos de reposición y/o elaboración de mezclas de concreto o asfalto se evitará la obstrucción de accesos y banquetas, se recogerá cualquier excedente y se barrera al final de la jornada.

El sistema de perforación direccional a utilizar tendrá las siguientes características:

El sistema deberá ser remotamente dirigible y permitir monitoreo electrónico de la profundidad del túnel y su localización. El sistema debe ser capaz de controlar la profundidad y la dirección del tubo y dar exactitud a una ventana de 50 cm.

La operación de la perforación de túneles deberá de ser realizada por un proceso de perforación horizontal dirigida que contenga fluido de alta presión - bajo volumen. Utilizando una arcilla liquida (bentonita). El revestimiento de bentonita mantendrá la estabilidad del túnel y proporcionará lubricación para reducir la fricción mientras el tubo es instalado, la bentonita deberá ser totalmente inerte y no contener riesgo de contaminación ambiental; donde las condiciones y mecánica de suelos lo permitan se podrá utilizar únicamente agua.

Después de completar la barrenación inicial, será instalado el ampliador-traccionador adecuado para el tamaño del diámetro de la tubería, en la ventana de terminación y la tubería será jalada al punto de inicio protegiendo las puntas de la tubería a instalar, este equipo tendrá capacidad para descargar la bentonita liquida y/o agua y facilitar la instalación de la tubería en un túnel estabilizado y lubricado debiendo dejarlos debidamente taponados para evitar la entrada de humedad, el taponamiento consistirá en la colocación de cinta de alto tránsito de manera que al entrar en contacto con la humedad y el terreno, no se desprenda provocando el ingreso de azolve al ducto.

El sistema tendrá capacidad para girar a 90 grados en un radio aproximado de 20 metros.

El equipo de perforación debe aterrizarse y en caso de requerirse deben considerarse los accesorios capaces de detectar corriente y/o potencial eléctrico, para avisar al operador cuando la cabeza del perforador este cerca de cables energizados.

✓ **Experiencia.**

Naturgy México debe mostrar experiencia y contar con personal calificado en métodos de perforación horizontal.

El agua excedente, lodos y materiales producto de excavación y/o perforación serán retirados del área de trabajo y vía pública por Naturgy México en el momento en que se presente e invariablemente se trasladará al sitio de descarga.

✓ **Seguridad.**

Todo el personal técnico que intervenga en los trabajos antes mencionados deberá de contar con, casco de seguridad, botas dieléctricas, guantes para minimizar el riesgo de electrocución y uniforme de trabajo.

✓ **Control de calidad.**

Durante la ejecución de los trabajos Naturgy México mantendrá permanentemente personal técnico calificado en geotecnia y/o mecánica de suelos que seleccione el equipo barrenador y traccionador (tipo de cabezal, cantidad de bentonita-agua, estabilizadores inertes o agua exclusivamente, accesorios para traccionar, diámetro y tipo de ampliador, velocidad de perforación y de tracción) conforme a las condiciones del suelo y

subsuelo en cada tramo de perforación, realizando pruebas que evidencien el resultado de la colocación del ducto, la estabilidad del túnel y las repercusiones en la superficie, edificaciones y otras instalaciones.

✓ **Pruebas de hermeticidad.**

Una vez instalada la tubería, el contratista deberá de realizar las pruebas de hermeticidad en tuberías de Acero tal y como se indica en la NOM-003-ASEA-2016 (Distribución de gas natural y gas licuado de petróleo por ductos).

✓ **Interconexión y Puesta en Servicio.**

Siendo aprobada la prueba de resistencia y hermeticidad indicada en el punto anterior el contratista realizara la interconexión de la tubería instalada con la red en operación tal y como se indica en la NOM-003-ASEA-2016 (Distribución de gas natural y gas licuado de petróleo por ductos).

✓ **Ubicación de válvulas de seccionamiento.**

La ubicación de las válvulas de seccionamiento se lleva a cabo de conformidad con los requisitos de la NOM-003-ASEA-2016 Distribución de gas natural y gas licuado de petróleo por ductos, siendo dos los principales requisitos para la ubicación de tales válvulas los cuales se establecen en los numerales 6.6.3.1 y 6.6.3.2 de la citada norma:

- En los Sistemas de distribución se deben instalar válvulas de seccionamiento, las cuales deben estar espaciadas de tal manera que permitan minimizar el tiempo de cierre de una sección del sistema en caso de emergencia. Las válvulas se deben localizar en lugares de fácil acceso que permitan su mantenimiento y operación.
- Se deben instalar Válvulas de seccionamiento antes y después de los casos:

  a) Cruces de ríos, canales y arroyos, y

  b) Cruces de vías férreas, carreteras y autopistas.

La determinación del "fácil acceso", como lo establece la norma, no es posible determinarse con exactitud en la etapa de diseño del proyecto, toda vez de que influyen muchísimos factores a considerar para su ubicación, no solo los componentes urbanos como edificaciones existentes y las condiciones topográficas, demográficas o de demanda actual y se pueden señalar los siguientes:

Afluencia de personas y vehículos en las diferentes vialidades

La presencia de otros servicios enterrados

la presencia de áreas verdes, tanto naturales como de ornato, las cuales, como ya se abordó, no son alteradas por el proyecto y se prefiere rodearlas

Terrenos baldíos o edificaciones futuras que puedan producir un incremento de la demanda de gas natural en la zona

Índices de bandalismo y criminalidad de la zona que representen un riesgo de actuaciones malintencionadas en las válvulas

Todos estos factores se van definiendo, ya que algunos de ellos son dinámicos, estacionales y solo se pueden observar conforme se va avanzando en el proyecto.

Sin embargo, si se tiene determinada la ubicación de válvulas de seccionamiento en los puntos de cruce direccional identificados en el PROYECTO, de conformidad con el numeral 6.6.3.2 de la norma. En el Anexo VIII 3 se describe la ubicación exacta de los puntos de cruces direccionales que están considerados en el proyecto y su ubicación en coordenadas geográficas. La ubicación de las válvulas de seccionamiento es a cada lado del cruce direccional con canales o cuerpos de agua, carreteras o vías férreas, y de acuerdo a las especificaciones señaladas en los diagramas siguientes:

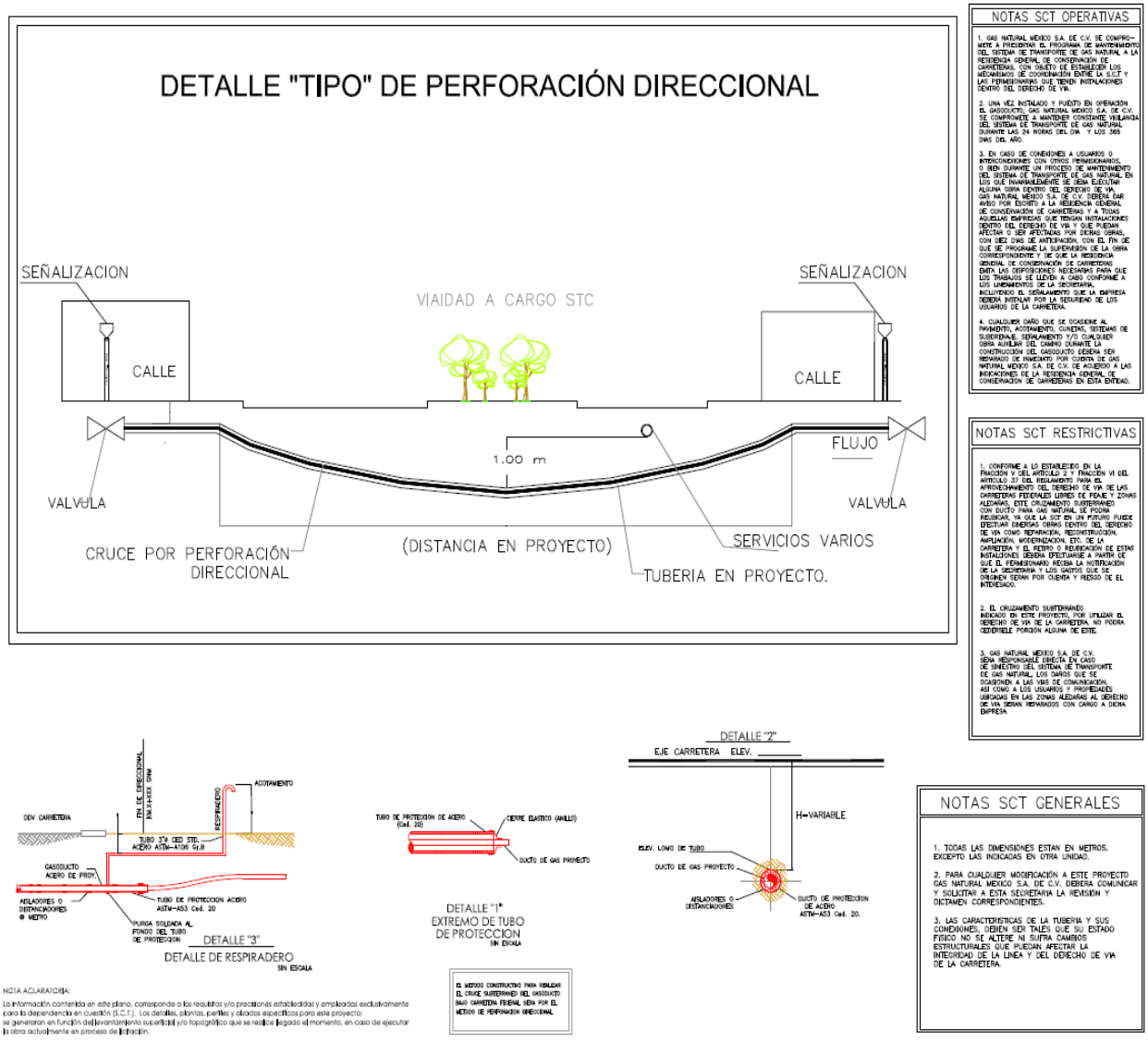


Figura II.32. Ubicación de válvulas de seccionamiento en cruce con carreteras.

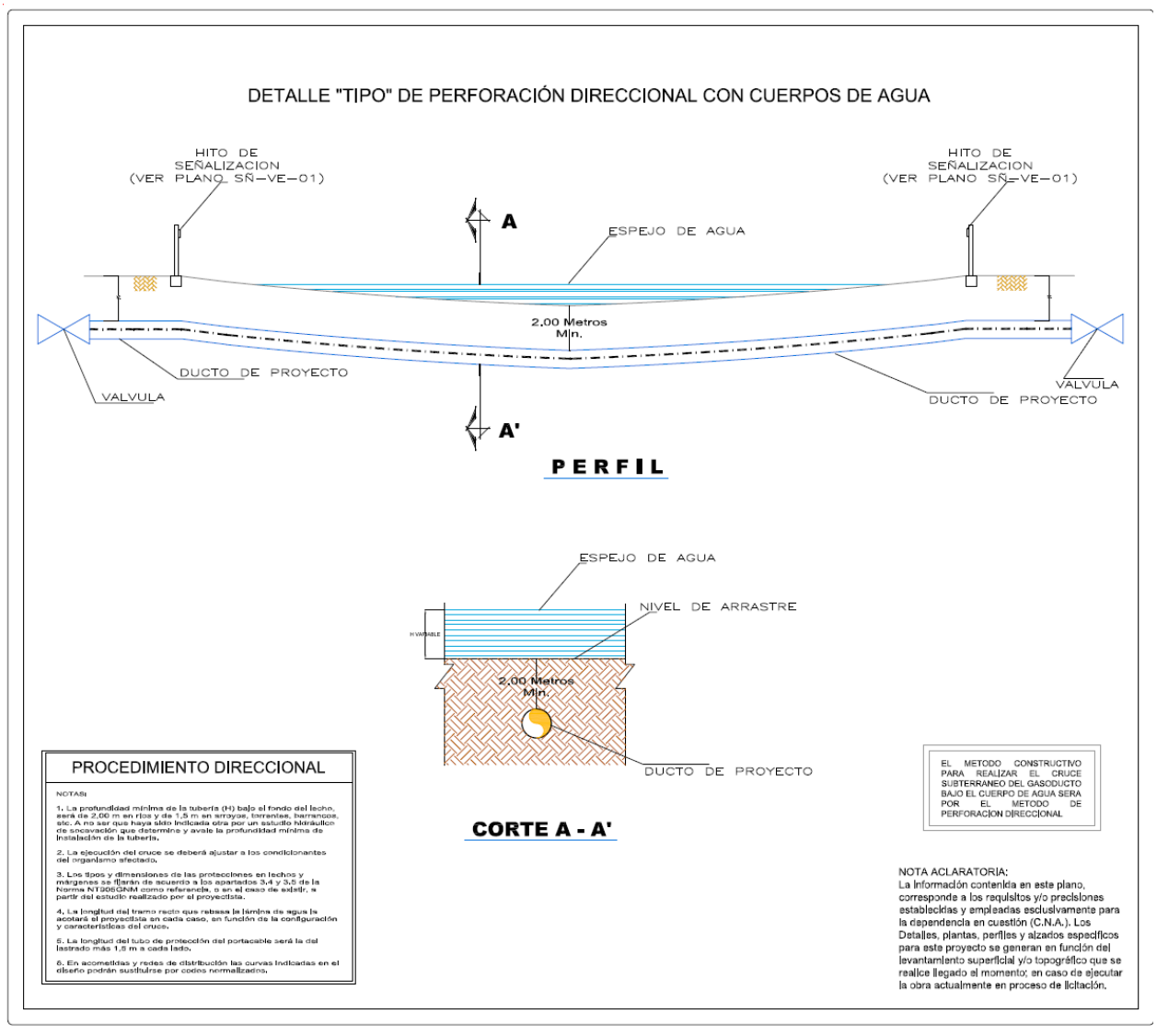


Figura II.33. Ubicación de válvulas de seccionamiento en cruce con canal o cuerpo de agua.

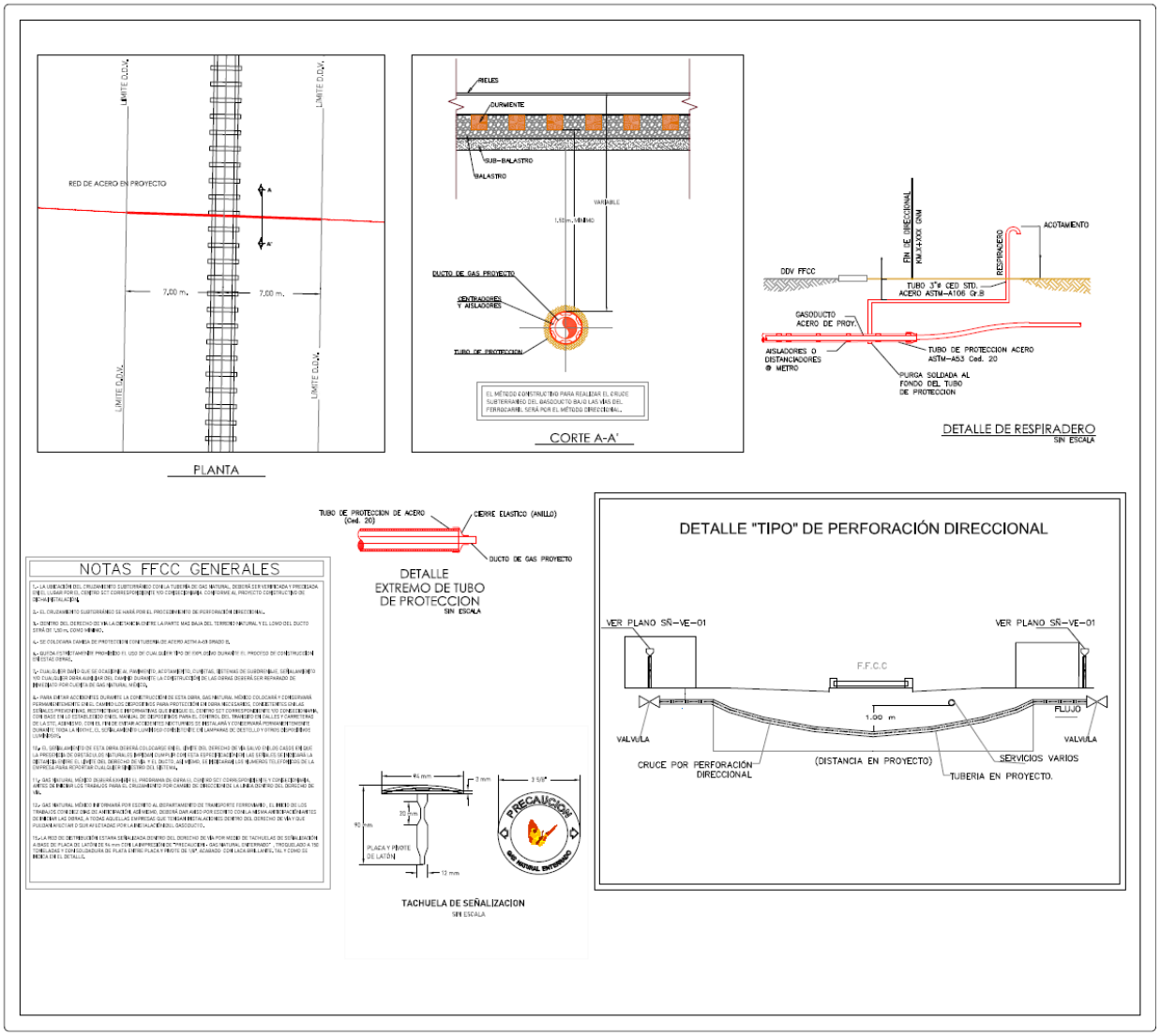


Figura II.34. Ubicación de válvulas de seccionamiento en cruce con vía de ferrocarril.

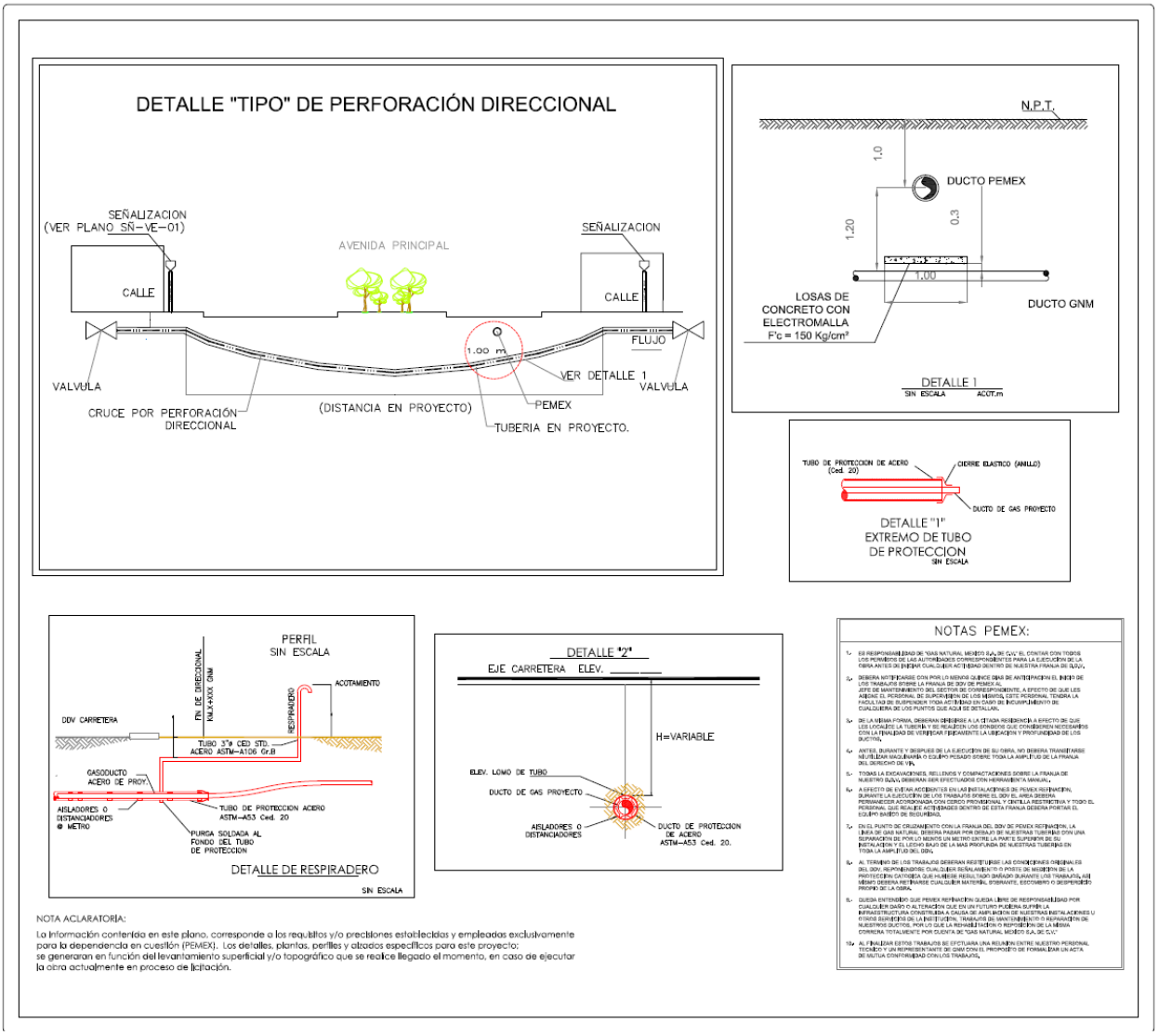


Figura II.35. Ubicación de válvulas de seccionamiento en cruce con ducto de PEMEX.

En el PROYECTO se tienen considerados un total de 62 puntos de cruce direccional, por lo cual, el proyecto contempla, de manera preliminar, la instalación de 124 válvulas de seccionamiento, a cada lado de cada cruce direccionado.

Es importante mencionar que, al igual que los tendidos de red proyectados, en la instalación de las válvulas de seccionamiento no se contempla la afectación de especies de vegetación, tanto natural como de ornato, y durante la etapa de construcción se preferirá el rodeo de tales áreas, para evitar algún tipo de afectación o alteración.

✓ **Odorización**

El gas natural distribuido y entregado por Naturgy México contiene Mercaptano, agregado con el objeto de auxiliar al público en la detección y el reconocimiento de la presencia de gas. Se realizan pruebas periódicas en varios puntos del sistema para confirmar que el odorante se puede detectar y se distinga como un mal olor.

✓ **Sistema SCADA.**

El sistema SCADA instalado en estaciones y puntos de terminación críticos del sistema, permite la supervisión permanente (monitoreo) de las funciones del sistema. Este sistema proporciona la confirmación del correcto funcionamiento de las estaciones y asimismo coadyuva con el diagnóstico oportuno de contingencias potenciales.

✓ **Criterios de diseño para el sistema de protección catódica.**

Para diseñar y aplicar correctamente la Protección Catódica, primero se determina la superficie expuesta a la corrosión, la densidad de corriente de la tubería (según el tipo de recubrimiento) y después, los requerimientos de corriente necesarios para mantener los potenciales de la tubería dentro de norma y de protección, para lo cual, deberá estar aislada eléctricamente toda la tubería subterránea.

El sistema de Protección Catódica será diseñado para una vida útil de 20 años.

El sistema de Protección Catódica será diseñado para tener la capacidad adecuada para dar protección a los ductos que se encuentren en el derecho de vía.

Protección catódica: Se efectuará el correspondiente estudio eléctrico de la traza de la tubería de acero para la determinación de las características eléctricas y de resistividad del terreno, con objeto de determinar los equipos de protección catódica precisos para mantener el potencial de la tubería instalada a –0.85 V, en cualquier punto de su recorrido, con relación al electrodo de referencia de Cu/SO4Cu.

Juntas dieléctricas: Se instalarán juntas dieléctricas en todos aquellos puntos en que la red suministre gas natural a usuarios industriales, estaciones de regulación, etc. con objeto de mantenerla aislada de las perturbaciones eléctricas externa al sistema propio de protección.

Como parte complementaria del sistema de protección catódica, deberán existir postes de medición de potencial tubo-suelo, esto para llevar un registro de los niveles de protección catódica que se tengan sobre el derecho de vía.

Protecciones frente a la corrosión: La tubería de acero será suministrada con revestimiento externo de polietileno (PE) o de resina fusion bonded epoxy (FBE).

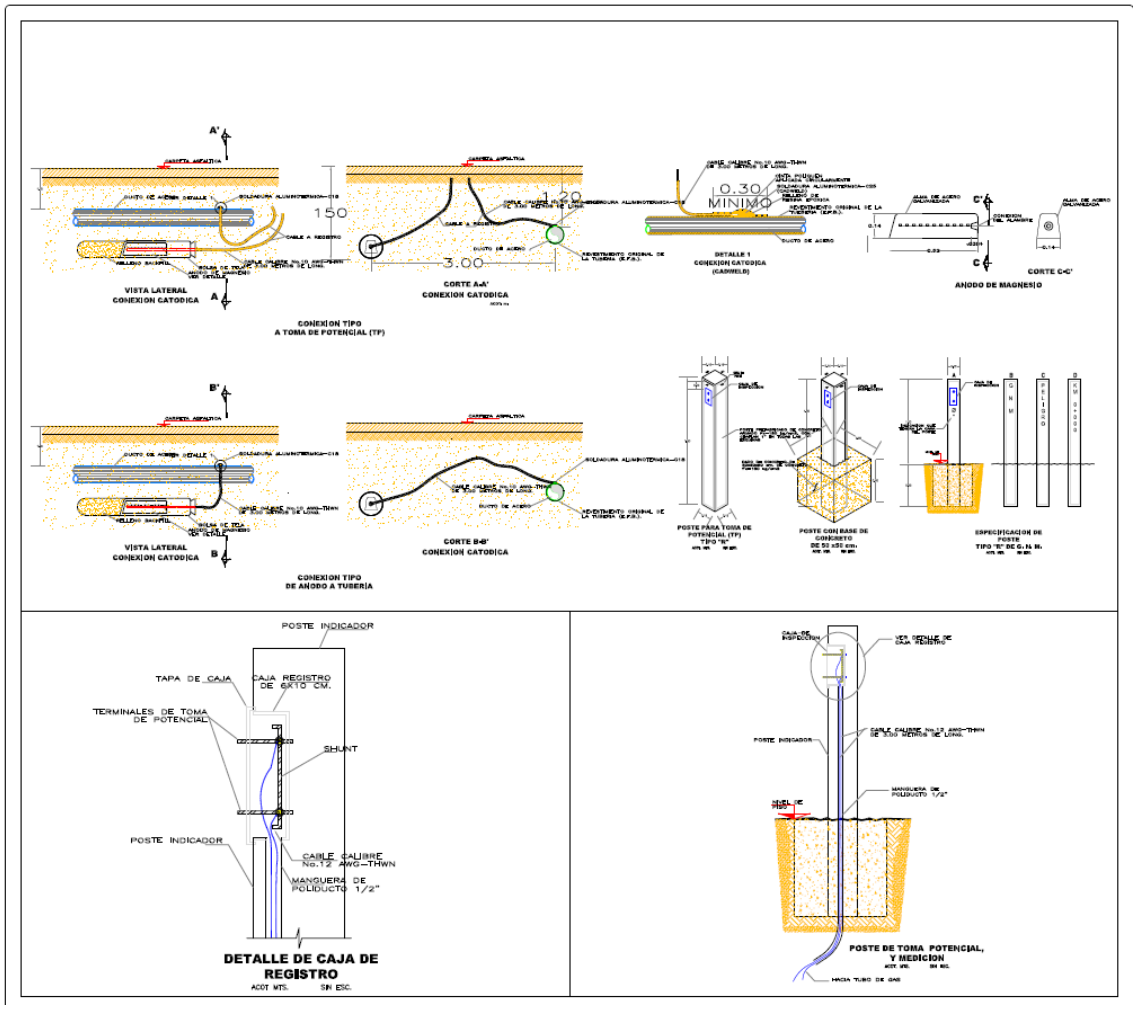


Figura II.36. Elementos que componen el sistema de protección catódica.

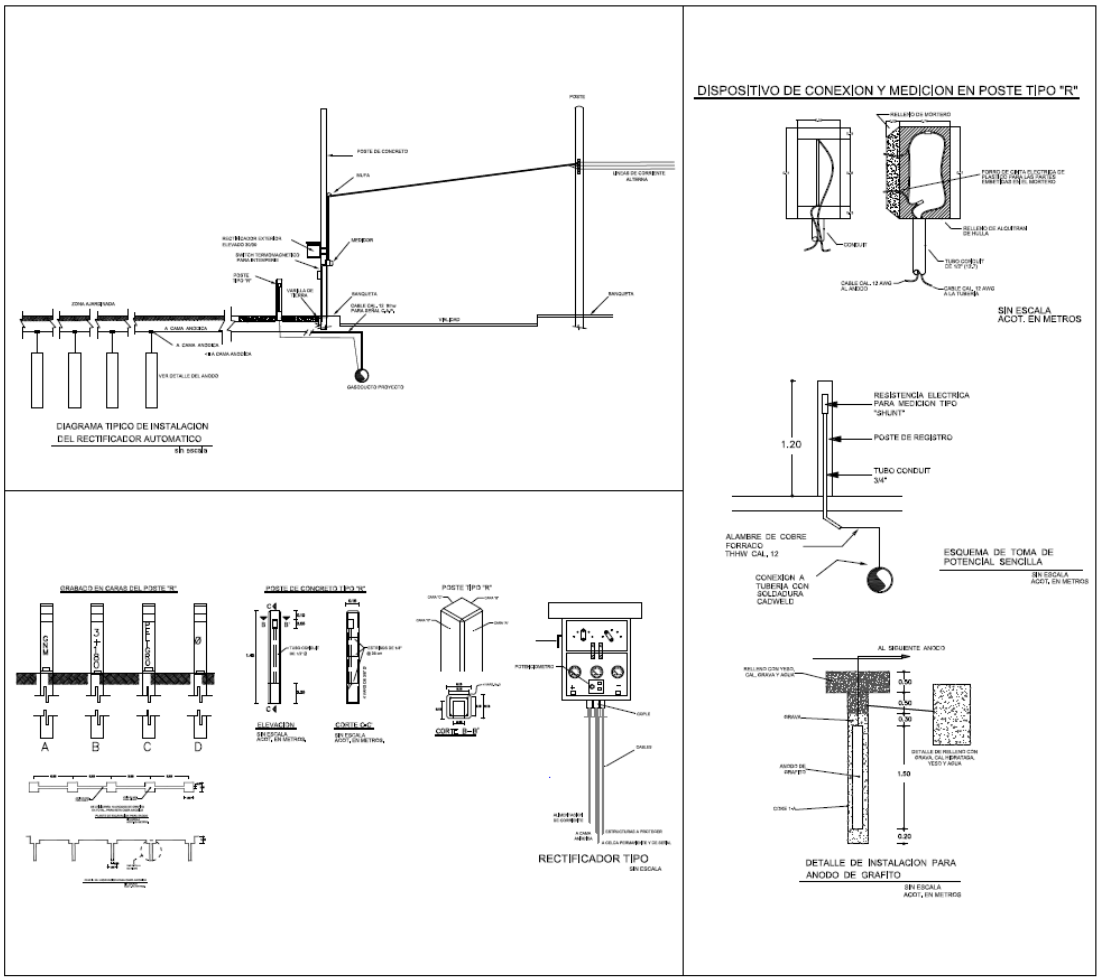


Figura II.37. Esquema de instalación del sistema de protección catódica.

✓ **Registros de válvulas**

Los registros para válvulas subterráneas de polietileno se deberán alojar en la banqueta exclusivamente y en una cavidad construida ex profeso, libre de piedras o elementos extraños en su perfil, que fuercen o dañen la caja telescópica plástica que alojará la válvula. La tapa del registro prefabricado se fijará de modo que esté al mismo nivel que la banqueta o piso terminado.

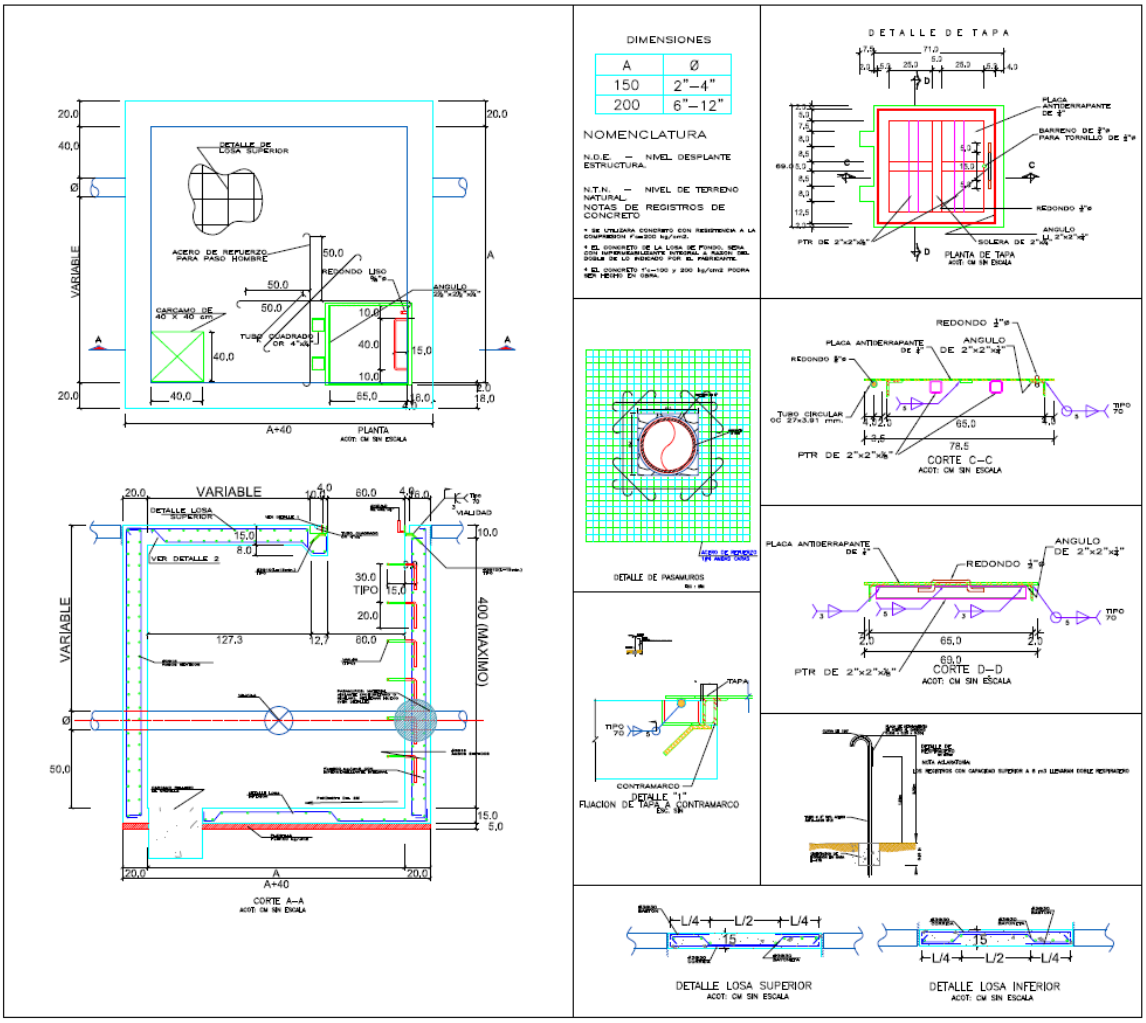


Figura II.38. Esquema de instalación de registro para válvulas de seccionamiento.

II.2.4.6 Señalización de líneas de distribución

- Se debe señalizar todo el derecho de vía con señales restrictivas tipo "IV", con poste de concreto, colocadas en los límites del derecho de vía, linderos o cercas de las propiedades o cruces de calles, caminos, carreteras, ferrocarriles, canales, lomas, arroyos, etc.
- Deberán ser visibles entre si y en ningún caso la distancia entre ellas será mayor a 100 m.
- Tuberías enterradas en Vía Pública. Se debe efectuar en los trazos que trabajan a más de 689 kPA a una distancia de 100 m y estos no deben de interferir con la vialidad en vehículos y peatones. Referencia a **PE.02912.MX Criterios de instalación de hitos de señalización en sistemas de distribución y transporte de gas natural** (**Anexo VIII.8**).
- En los casos de tuberías enterradas en localización 1 (uno) o 2 (dos), podrán señalarse por medio de postes de concreto o acero y con letreros alusivos al contenido de la tubería de gas natural y precautorios como "No excavar o Hacer fuego" y con el número telefónico de emergencias.

- Tuberías enterradas en Vía Pública. Se debe efectuar en los trazos que trabajan a más de 689 kPA a una distancia de 100 m, y estos no deben de interferir con la vialidad en vehículos y peatones. Referencia a **PE.02912.MX Criterios de instalación de hitos de señalización en sistemas de distribución y transporte de gas natural** (**Anexo VIII.8**).

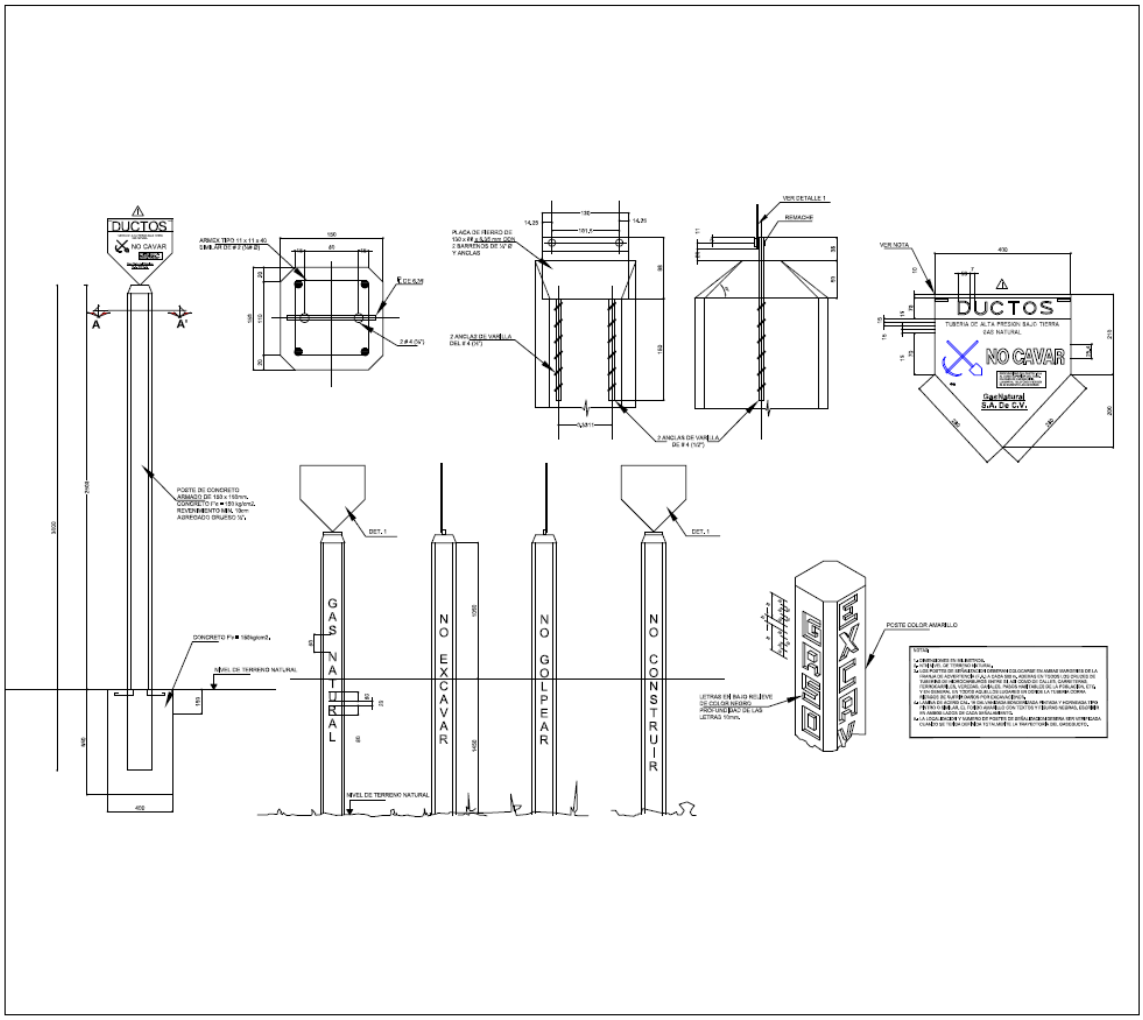


Figura II.39. Elementos de señalización del sistema de distribución.

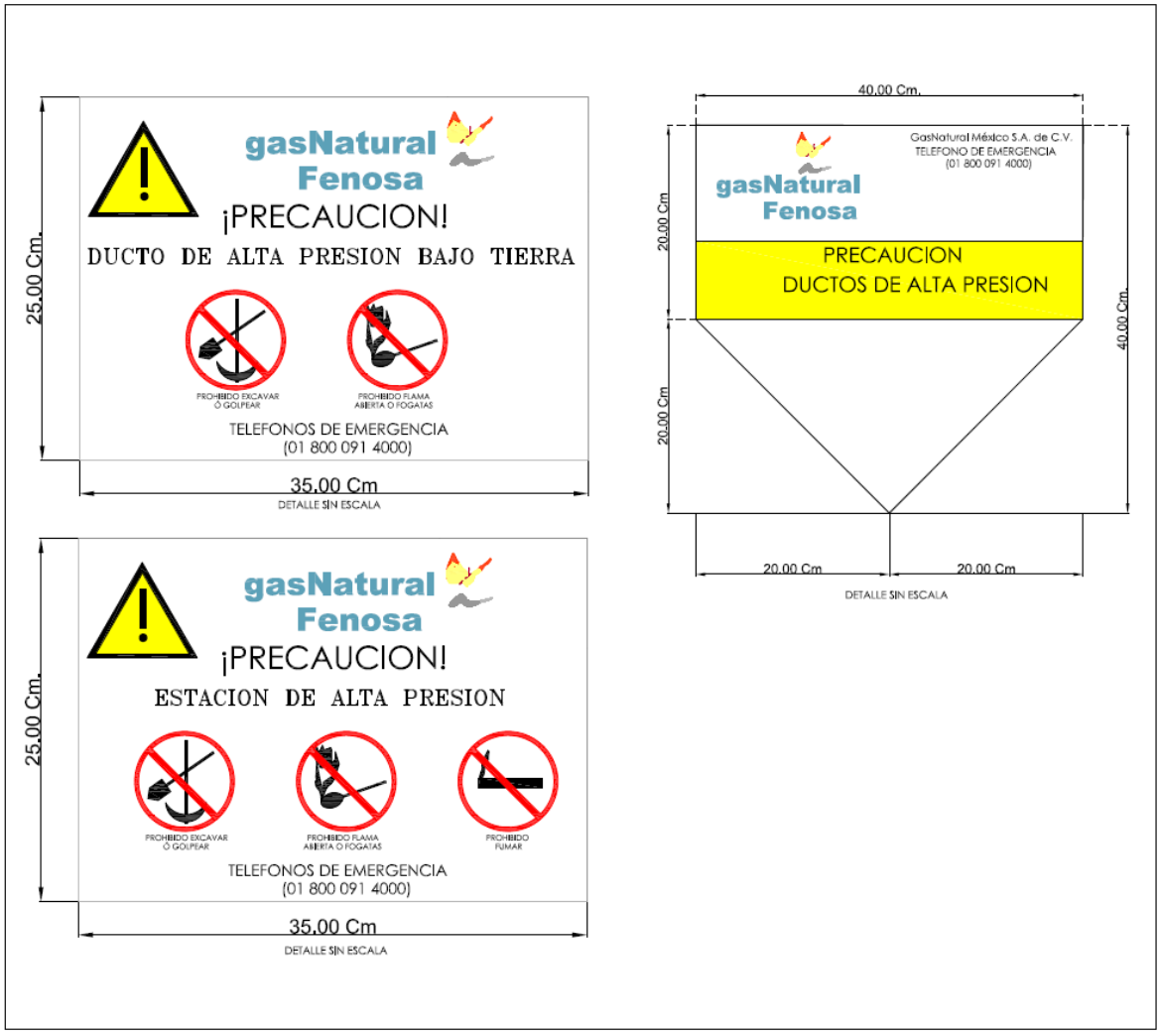


Figura II.40. Detalle de carteles de señalización del sistema de distribución.

II.2.5 Etapa de pre - arranque

II.2.5.1 Etapa de pre - arranque para la tubería de polietileno

✓ **Pruebas de hermeticidad**

Este procedimiento es utilizado para asegurar que un sistema de distribución cumpla con los requerimientos de no fuga y resistencia establecidos a una determinada presión de prueba de acuerdo a las normas. Referencia a **PE.02911.MX Pruebas en redes y acometidas de APA, APB, MPC. Pruebas de presión, purgado y puesta en servicio de tuberías de acero**, **PE.02896 Procedimiento de realización de la prueba de hermeticidad del purgado y de la puesta en servicio de canalizaciones de polietileno con presión máxima de operación entre 4 y 7 bar** y **PE.02897 Prueba conjunta de resistencia y hermeticidad, para redes y acometidas con presión máxima de operación de 4 bar** (**Anexo VIII 8**).

La prueba de hermeticidad debe efectuarse en todas las tuberías del sistema de distribución conforme lo establece la NOM-003-ASEA-2016, APARTADO 6.6.1. Las pruebas de hermeticidad con fluidos se ejecutarán una vez que haya sido bajada a la zanja y tapada conforme se especifica en los planos constructivos autorizados.

Debe llevarse un registro de las pruebas de hermeticidad realizadas. Para dejar constancia escrita de las pruebas, se debe registrar la presión con un manógrafo durante el tiempo que dure la prueba.

La gráfica de comprobación de hermeticidad del sistema debe ser firmada por el Contratista el representante de Naturgy México y por la Unidad de Verificación, indicando al reverso de la misma, los resultados, la fecha en que se realizó, así como el tramo de línea o sistema de distribución probado.

El fluido con el que se probará el sistema debe ser aprobado previamente por Naturgy México.

En caso de prueba hidrostática, el Contratista debe desalojar toda el agua contenida en el interior de la tubería y la disposición de la misma debe ser en forma segura sin afectar a instalaciones adyacentes.

✓ **Limpieza de obra**

En toda obra Naturgy México se compromete a mantener ordenada la zona de influencia de construcción de la obra y efectuar una limpieza general cuando menos cada fin de semana.

En toda obra cuando se termine una fase de construcción (por ejemplo: excavación, tendido de tubería, cruce de calles, relleno de cepas, etc.), debe efectuarse una limpieza y retirar todo el material que no se vaya a ocupar posteriormente.

Para el tipo de limpieza que debe ejecutarse, se debe emplear el equipo y la herramienta adecuados.

Cuando sea necesario debe colocarse señalamiento exterior para la protección de los ejecutores de la limpieza.

Cuando la limpieza consiste en la remoción de escombros y materiales sobrantes se debe observar en términos generales, lo siguiente:

a) Al remover los escombros y materiales sobrantes debe procurarse no dañar, ni manchar la zona de la obra o elementos que sean circunvecinos.

b) La carga de los vehículos de transporte, se debe efectuar lo más próximo a la zona donde se encuentran almacenados provisionalmente los escombros y materiales sobrantes, teniendo cuidado de no dañar la obra terminada.

c) Cuando los escombros y materiales sobrantes se encuentran depositados provisionalmente sobre un piso ya terminado, para no dañarlo se debe tener especial cuidado al retirarlos; inmediatamente después, el piso debe ser cuidadosamente barrido.

d) Cuando los materiales sobrantes sean aprovechables, deben ser clasificados de acuerdo a su tipo y características.

Se deben colocar las protecciones necesarias a los elementos terminados para no dañarlos durante las operaciones de limpieza.

II.2.5.2 Etapa de prearranque para la tubería de acero

✓ **Pruebas de hermeticidad.**

La prueba de hermeticidad debe efectuarse en todas las tuberías del sistema de distribución conforme lo establece la NOM-003-ASEA-2016. Las pruebas de hermeticidad con fluidos se ejecutarán una vez que haya sido bajada a la zanja y tapada conforme se especifica en los planos constructivos autorizados.

Debe llevarse un registro de las pruebas de hermeticidad realizadas. Para dejar constancia escrita de las pruebas, se debe registrar la presión con un mano-termógrafo durante el tiempo que dure la prueba.

✓ **Reposición de banquetas, guarniciones y andadores para peatones.**

La reposición de banquetas, pasos para peatones y guarniciones pueden construirse a mano o a máquina. En este último caso, el equipo de construcción debe ser el adecuado y necesario.

La reposición de banquetas para peatones debe tener el nivel y el ancho original de las mismas y su superficie presentar un acabado uniforme, sin protuberancias ni oquedades.

La reposición del concreto hidráulico utilizado en la construcción de banquetas, guarniciones y andadores, debe ser de las características indicadas en el proyecto y/o ordenadas por Naturgy México, pero no inferiores a los siguientes:

a) Banquetas y andadores de concreto simple: f'c = 150 kg/cm2, con revenimiento de seis (6) a ocho (8) centímetros y un espesor de ocho (8) centímetros.

b) Para guarniciones coladas en sitio: f'c = 200 kg/cm2, revenimiento de cuatro (4) centímetros y tamaño máximo del agregado de cuarenta (40) milímetros.

c) Banquetas de concreto reforzado: el f'c mínimo será de 250 kg/cm2, y el mismo refuerzo de acero, con revenimiento entre cuatro (4) y seis (6) centímetros y el espesor original de la banqueta.

En caso de reconstrucción de guarniciones, primeramente, deben demolerse las existentes procurando que el ancho de la excavación sea el mínimo necesario para alojar los moldes (los cuales deber quedar firmemente sujetos a la base de apoyo). La base en donde se vayan a desplantar las guarniciones debe ser suficientemente resistente para evitar el asentamiento de las mismas. Cuando la base de apoyo no sea resistente, debe profundizarse la excavación para alojar una capa de grava cementada de diez (10) centímetros, de material compactado al noventa (90 %) por ciento de su peso volumétrico seco máximo. Si la guarnición está formada con piezas similares a las de la banqueta, deben colocarse en la misma forma que éstas. Las piezas deben tener como dimensiones mínimas una base de apoyo de 20 cm y una altura de 50 cm para guarniciones tipo 2 y de 50 cm de base por 34 cm de altura en las de tipo 1.

En la reposición de andadores se debe tomar en cuenta las dimensiones originales, tomando en consideración lo siguiente:

a) Los andadores a base de suelo mejorado, como pueden ser materiales granulares, granulares cementados o suelo cemento, se deben reponer tomando en consideración las proporciones, dimensiones y características del material empleado.

b) Los andadores a base de materiales bituminosos, se deben reponer de acuerdo con el tratamiento previo que deba hacerse al suelo natural que recibirá el andador, como compactación y sustitución en su caso y la mezcla con el material bituminoso que se utilizó originalmente.

c) Los andadores a base de adoquín, piezas prefabricadas o piedras naturales, se deben reponer de manera que el suelo natural que recibirá las piezas tenga la resistencia base de compactación o sustitución

necesarias, de acuerdo al original. Las piezas se deben colocar a hueso, asentándolas sobre una capa de arena, se deben formar entrecalles con tierra para desarrollo de pasto.

✓ **Obras complementarias.**

Registros para válvulas.- Los registros para válvulas subterráneas de las características y ubicación indicadas en los planos deben construirse de tabique o de concreto armado de f'c = 200 kg/cm2 y varilla de acero de 3/8" de diámetro separada en retícula de 20 centímetros de separación, en caso de que se alojen en vialidad.

La profundidad de los registros debe estar siempre a 40 centímetros abajo del eje central de la tubería a la que se conecta la válvula.

El fondo del registro debe estar constituido por una plantilla de concreto simple f'c = 150 kg./cm2 de 5 centímetros de espesor.

La losa superior debe construirse con concreto reforzado de las mismas características de las columnas y trabes y debe llevar en una de sus esquinas una tapa de acero para el acceso, anclada a la losa de acuerdo a planos.

Bajo la tapa de acero debe construirse una escalera marina con escalones de varilla de 5/8" D.N. a cada 30 cm. empotradas a la pared.

✓ **Limpieza de la obra.**

En toda obra el Naturgy México se compromete a mantener ordenada la zona de influencia de construcción de la obra y efectuar una limpieza general cuando menos cada fin de semana.

En toda obra cuando se termine una fase de construcción (por ejemplo: excavación, tendido de tubería, cruce de calles, relleno de cepas, etc.), debe efectuarse una limpieza y retirar todo el material que no se vaya a ocupar posteriormente.

Para el tipo de limpieza que debe ejecutarse, se debe emplear el equipo y la herramienta adecuados.

Cuando sea necesario debe colocarse señalamiento exterior para la protección de los ejecutores de la limpieza.

Cuando la limpieza consiste en la remoción de escombros y materiales sobrantes se debe observar en términos generales, lo siguiente:

a) Al remover los escombros y materiales sobrantes debe procurarse no dañar, ni manchar la zona de la obra o elementos que sean circunvecinos.

b) La carga de los vehículos de transporte, se debe efectuar lo más próximo a la zona donde se encuentran almacenados provisionalmente los escombros y materiales sobrantes, teniendo cuidado en no dañar la obra terminada.

c) Cuando los escombros y materiales sobrantes se encuentran depositados provisionalmente sobre un piso ya terminado, para no dañarlo se debe tener especial cuidado al retirarlos; inmediatamente después, el piso debe ser cuidadosamente barrido.

d) Cuando los materiales sobrantes sean aprovechables, deben ser clasificados de acuerdo a su tipo y características.

e) Se deben colocar las protecciones necesarias a los elementos terminados para no dañarlos durante las operaciones de limpieza.

Para la limpieza final y durante la ejecución de los trabajos no se tiene contemplado bancos de desperdicios para el material excedente y basura recolectada procedente de los mismos

Cuando los escombros y materiales sobrantes se encuentren localizados en la vía pública, Naturgy México debe de retirarlos dentro de la jornada de trabajo de ese día.

✓ **Puesta en carga**

Para poner en carga la tubería canalizada en este caso en particular el Ingeniero Gestor de Obra por parte de Naturgy México deberá confirmar que no existan inconformidades levantadas por la Empresa de Control de Calidad y que la Empresa colaboradora no les haya dado seguimiento o que no se haya terminado totalmente.

Para poder poner en carga una tubería se tendrá que realizar previamente la prueba de hermeticidad, para asegurarse de que la línea está totalmente hermética, y en esta prueba al inicio y al final de la misma deberán estar presentes el Jefe de Obra por Parte de la Empresa colaboradora, el Gestor de Obra por parte de Naturgy México y el Ingeniero designado por parte de la Unidad Verificadora, los cuales deberán firmar el gráfico de la prueba antes de que sea instalado para su medición, y también al final de la misma, para verificar los resultados presentados, después de verificar que el resultado de la prueba sea hermético el Ingeniero Gestor de Obra por parte de Naturgy México deberá entregar la papelería correspondiente al Plan de Verificación solicitada por la Unidad Verificadora para que esta extienda un Dictamen el cual avalará que el Ramal del Sistema de Distribución cumple con los requisitos mínimos contenidos en la Norma Oficial Mexicana NOM-003-ASEA-2016. Después de obtener el Dictamen el Gestor de Obra de Naturgy México enviará al departamento de Servicios Técnicos una solicitud de Intervención, para que este último haga la programación de la puesta en Carga la Tubería, cabe resaltar que en la solicitud deberá anexar, una copia del dictamen, del gráfico y la prueba de hermeticidad.

II.2.6. Operación y mantenimiento

II.2.6.1 Operación

✓ **Puesta en carga**

Para poner en carga la tubería canalizada en este caso en particular el Ingeniero Gestor de Obra por parte de Naturgy México deberá confirmar que no existan inconformidades levantadas por la Empresa de Control de Calidad y que la Empresa colaboradora no les haya dado seguimiento o que no se haya terminado totalmente.

Para poder poner en carga una tubería se tendrá que realizar previamente la prueba de hermeticidad, para asegurarse de que la línea está totalmente hermética, y en esta prueba al inicio y al final de la misma deberán estar presentes el Jefe de Obra por Parte de la Empresa colaboradora, el Gestor de Obra por parte de Naturgy México y el Ingeniero designado por parte de la Unidad Verificadora, los cuales deberán firmar el gráfico de la prueba antes de que sea instalado para su medición, y también al final de la misma, para verificar los resultados presentados, después de verificar que el resultado de la prueba sea hermético el Ingeniero Gestor de Obra por parte de Naturgy México deberá entregar la papelería correspondiente al Plan de Verificación solicitada por la Unidad Verificadora para que esta extienda un Dictamen el cual avalará que el Ramal del Sistema de Distribución cumple con los requisitos mínimos contenidos en la Norma Oficial Mexicana NOM-003-ASEA-2016. Después de obtener el Dictamen el Gestor de Obra de Naturgy México enviará al departamento de Servicios Técnicos una solicitud de Intervención, para que este último haga la programación de la puesta en Carga la Tubería, cabe resaltar que en la solicitud deberá anexar, una copia del dictamen, del gráfico y la prueba de hermeticidad.

✓ **Limpieza de obra**

- En toda obra Naturgy México se compromete a mantener ordenada la zona de influencia de construcción de la obra y efectuar una limpieza general cuando menos cada fin de semana.
- En toda obra cuando se termine una fase de construcción (por ejemplo: excavación, tendido de tubería, cruce de calles, relleno de cepas, etc.), debe efectuarse una limpieza y retirar todo el material que no se vaya a ocupar posteriormente.
- Para el tipo de limpieza que debe ejecutarse, se debe emplear el equipo y la herramienta adecuados.
- Cuando sea necesario debe colocarse señalamiento exterior para la protección de los ejecutores de la limpieza.
- Cuando la limpieza consiste en la remoción de escombros y materiales sobrantes se debe observar en términos generales, lo siguiente:

  A. Al remover los escombros y materiales sobrantes debe procurarse no dañar, ni manchar la zona de la obra o elementos que sean circunvecinos.

  B. La carga de los vehículos de transporte, se debe efectuar lo más próximo a la zona donde se encuentran almacenados provisionalmente los escombros y materiales sobrantes, teniendo cuidado de no dañar la obra terminada.

  C. Cuando los escombros y materiales sobrantes se encuentran depositados provisionalmente sobre un piso ya terminado, para no dañarlo se debe tener especial cuidado al retirarlos; inmediatamente después, el piso debe ser cuidadosamente barrido.

  D. Cuando los materiales sobrantes sean aprovechables, deben ser clasificados de acuerdo a su tipo y características.

- Se deben colocar las protecciones necesarias a los elementos terminados para no dañarlos durante las operaciones de limpieza.

✓ **Sistemas de Administración de la Seguridad Industrial Seguridad Operativa y Protección al Ambiente**

Una vez iniciada la etapa de operación, se tramitará la autorización para la implementación del Sistema de Administración de la Seguridad Industrial Seguridad Operativa y Protección al Ambiente (SASISOPA), el cual contará con los elementos básicos siguientes:

I. La política de Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y protección al medio ambiente;

II. La evaluación de la integridad física y operativa de las instalaciones mediante procedimientos, instrumentos y metodologías reconocidos en el Sector Hidrocarburos;

III. La identificación de riesgos, análisis, evaluación, medidas de prevención, monitoreo, mitigación y valuación de incidentes, accidentes, pérdidas esperadas en los distintos escenarios de riesgos, así como las consecuencias que los riesgos representan a la población, medio ambiente, a las instalaciones y edificaciones comprendidas dentro del perímetro de las instalaciones industriales y en las inmediaciones;

IV. La identificación e incorporación de las mejores prácticas y estándares a nivel nacional e internacional en materia de Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y protección al medio ambiente;

V. El establecimiento de objetivos, metas e indicadores para evaluar el desempeño en Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y protección al medio ambiente, así como de la implementación del Sistema de Administración;

VI. La asignación de funciones y responsabilidades para implementar, administrar y mejorar el propio Sistema de Administración;

VII. El plan general de capacitación y entrenamiento en Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y protección al medio ambiente;

VIII. El control de actividades y procesos;

IX. Los mecanismos de comunicación, difusión y consulta, tanto interna como externa;

X. Los mecanismos de control de documentos;

XI. Las disposiciones para los contratistas en materia de Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y protección al medio ambiente;

XII. Los lineamientos y procedimientos para la prevención de accidentes y atención de emergencias;

XIII. Los procedimientos para el registro, investigación y análisis de incidentes y accidentes;

XIV. Los mecanismos para el monitoreo, verificación y evaluación de la implementación y desempeño del propio Sistema de Administración;

XV. Los procedimientos para la ejecución de auditorías internas y externas, así como para el seguimiento de atención a incumplimientos detectados;

XVI. Los aspectos legales y normativos internos y externos de las actividades de los Regulados en materia de Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y de protección al medio ambiente;

XVII. La revisión de los resultados de la verificación, y

XVIII. El informe periódico del desempeño en materia de Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y protección al medio ambiente

- ✓ **Control de emisiones de metano**

Se identificarán, cuantificarán y s establecerán estrategias para encontrar áreas de oportunidad para la reducción de emisiones de metano, de conformidad con las DISPOSICIONES Administrativas de carácter general que establecen los Lineamientos para la prevención y el control integral de las emisiones de metano del Sector Hidrocarburos.

Se elaborará el Programa para la Prevención y el Control Integral de las Emisiones de Metano del Sector Hidrocarburos (PPCIEM) con base en los resultados de la identificación y cuantificación de emisiones de metano, y se establecerán metas anuales de cumplimiento.

Se ingresarán reportes anuales de cumplimiento del PPCIEM a esta Agencia, acompañado del dictamen emitido por tercero autorizado, que avale el contenido de dicho reporte.

II.2.6.2 Mantenimiento del proyecto

El mantenimiento tiene como objetivo básico conseguir que las instalaciones de Distribución de Naturgy México, siempre se encuentren en todo momento dentro de los límites exigibles de operatividad, seguridad y rentabilidad.

Los sistemas de distribución deberán cumplir los requisitos derivados de la NOM-003-ASEA-2016, tanto en lo referente a operación, como lo referente a las operaciones de mantenimiento y/o reparación, así como aquellos otros contemplados en las normativas de la Naturgy México que la complementen.

Deberán ser objeto de mantenimiento las siguientes instalaciones o equipos:

- Redes y tomas de servicio (Acometidas).
- Estaciones de Regulación y Medición.
- Válvulas de Línea.
- Instalaciones de Protección Catódica.
- Odorización de Gas Natural.
- Equipos de medición de ERM.
- Equipos, mecánicos, eléctricos y electrónicos.
- Postes de señalización

✓ **Planes de Mantenimiento**

Para el óptimo funcionamiento de las redes de distribución de Naturgy México, se han elaborado los diferentes planes de mantenimiento que se describen a continuación:

- Mantenimiento de la red de distribución.
- Monitoreo de la red.
- Mantenimiento a PEGN, ERM y ERP de Distribución.
- Mantenimiento a Estaciones de Regulación y Medición Industriales.
- Mantenimiento de válvulas de línea.
- Mantenimiento del Sistema de Protección Catódica.
- Mantenimiento del Sistema de Odorización de Gas.
- Mantenimiento a equipos de medición de ERM.
- Mantenimiento a equipos electrónicos.

✓ **Plan de mantenimiento de la red de distribución**

La información para la toma de decisiones relativas al mantenimiento de redes y tomas de servicio (acometidas) se obtendrá básicamente de tres fuentes: la vigilancia de la traza de las redes, la detección sistemática de fugas, y los avisos de terceros. Para las redes de acero esto se complementará con los datos de la protección catódica, revestimiento, medidas de espesor que pudieran disponerse, la clase de localización del ducto (1, 2, 3 o 4), así como las instalaciones y edificios colindantes y el estado de la franja en uso para el paso del ducto de gas.

✓ **Operación de vigilancia de la red de distribución**

La operación de vigilancia (celaje) tiene por objeto comprobar las condiciones superficiales de la totalidad de la traza por donde discurren los ductos y detectar, en su caso, actividades ajenas que pudieran afectarles u otros factores que pudieran incidir negativamente en su seguridad o en las condiciones de su señalización. Así mismo la comprobación de que las instalaciones auxiliares asociadas a la red se encuentran en buen estado en cuanto a su infraestructura.

En el ejercicio de esta operación de mantenimiento, se prestará especial atención al estado de los tramos aéreos, entubamientos e indicadores de la traza de la red.

✓ **Alcance de las instalaciones a vigilar**

Incluye los ductos de distribución de Alta Presión B, Alta Presión A y Media Presión C. La red de distribución de MPB y MPA se vigilará de manera conjunta con el monitoreo anual.

✓ **Programación de las operaciones de vigilancia de la red de distribución**

Las tareas de vigilancia, se realizarán de manera continua con una frecuencia semestral, que podrá ser modificado en función de las circunstancias especiales de la zona o ducto.

Serán admisibles frecuencias más intensas en función de los análisis de cara a la prevención de daños de terceros sobre las canalizaciones.

✓ **Vigilancia de obra de terceros.**

La frecuencia de vigilancia será en función del tipo de obra, tipo de afectación a las redes e instalaciones auxiliares asociadas, riesgos detectados y avance de las obras.

✓ **Plan de monitoreo de la red (control de estanquidad)**

El monitoreo de red es el conjunto de tareas realizadas por personal calificado, dotado de la información gráfica pertinente y de los equipos de detección adecuados para investigar y localizar las posibles fugas existentes en las conducciones que componen la red, en acometidas y/o en centros de regulación y medición según se establezca reglamentariamente.

El monitoreo, tiene como finalidad detectar, localizar y clasificar sistemáticamente fugas de gas en la red de distribución y registros de válvulas.

✓ **Monitoreo de fugas.**

Atendiendo a lo establecido en la NOM-003-ASEA-2016, a la historia acumulada sobre el índice de fugas de las redes, los materiales que la constituyen etc., se diseñará un programa anual de detección sistemática de fugas (monitoreo y/o reseguimiento) con el fin de detectar y localizar posibles puntos donde las redes no sean herméticas.

Se debe llevar a cabo revisiones periódicas y monitoreos a lo largo de la trayectoria de las tuberías de distribución para detectar la presencia de gas en el subsuelo y en instalaciones u obras adyacentes de algún otro servicio público como drenajes, registros, pozos de visita, ductos eléctricos y telefónicos, entre otros.

El monitoreo debe incluir los tramos aéreos de las tomas de servicio (acometida) hasta la entrada al medidor de las instalaciones de aprovechamiento.

La sistemática a utilizar para efectuar dicho monitoreo de redes consistirá en definir unas zonas homogéneas de actuación (sectores) que deberán perdurar en el tiempo con el fin de poder efectuar análisis comparativos sobre su comportamiento.

El monitoreo para la detección de fugas debe realizarse en forma programada, de tal manera que se efectúe, al menos, una revisión anual en zonas de localización clase 4 y cada tres años en las demás zonas clasificadas según la NOM-003-ASEA-2016 o su versión vigente.

La información recogida por el personal que realice las tareas de detección y localización sistemática de fugas se plasmará en unos documentos (en formato papel o informático).

Servicios Técnicos en cada una de las zonas de distribución, será el responsable de registrar y codificar cada uno de los partes de fuga recibidos, así como de incorporar la información que contienen a una base de datos informática, y de su captura en Sistema ICARO. El plazo máximo para la captura de fugas en Sistema ICARO será de treinta días calendario contados a partir de la fecha de haber sido recibidos los resultados del monitoreo o de haber sido atendido en campo el aviso vía CCAU. Cada delegación responsable de la zona de distribución deberá mantener actualizados los planos históricos de la red donde puedan visualizarse las fugas detectadas en los últimos cinco monitoreos.

✓ **Tratamiento de las fugas**

Las fugas detectadas serán clasificadas en fugas de intervención urgente o de grado 1, fugas de intervención programada o grado 2 o fugas de vigilancia programada o grado 3, según los criterios de la NOM-003-ASEA-2016.

Mensualmente se realizará un análisis de fugas en las redes en los sectores considerados, analizándose la evolución de las relaciones de fugas/km para cada sector y material.

El comportamiento y el estado de la red enterrada de un sector de reseguimiento se evaluarán utilizando el denominado índice de fugas y se expresará en total de fugas detectadas por Km. de red reseguida. El total de fugas incluirá las localizadas en tubería enterrada tanto en red como en tomas de servicio (acometidas). Las fugas aéreas en tomas de servicio (acometidas) se registrarán en reportes en los que se expresará el total de fugas detectadas por número de instalaciones de aprovechamiento como porcentaje.

Una vez finalizado el reseguimiento de un sector y situadas las fugas sobre el plano histórico correspondiente para red enterrada o en reporte correspondiente para fugas aéreas, sobre el que se habrán ido situando también las fugas detectadas por reclamación, para determinar su comportamiento, se debe efectuar un estudio donde se calculen los índices de fugas siguientes: El total del sector; si en el sector existen redes de diferentes rangos de presión, el resultante para cada presión; en cada sub-sector, el resultante para cada material de red existente, y finalmente para cada uno de ellos se desglosará en red (tubo, accesorios, toma de servicio) y en acometidas (llave de toma de servicio, toma de servicio, conjunto de regulación...). El estudio se emitirá en forma de "informe de monitoreo del sector" y deberá contemplar asimismo un análisis

comparativo, de la evolución de dicho índice para cada uno de los supuestos citados con relación al último reseguimiento.

Una vez situadas las fugas sobre el plano histórico, se deberá proceder a analizar los datos.

✓ **Plazos de resolución de fugas detectadas.**

Una vez registradas y clasificadas las fugas, deberá procederse a su eliminación, mediante reparación de las mismas, o bien mediante sustitución de la conducción o toma de servicio (acometida) sobre la que se sitúa, de acuerdo con las propuestas que figurarán en el estudio anteriormente citado.

✓ **Eliminación de fugas por reparación.**

Las programaciones de actuación sobre fugas que deban ser resueltas mediante reparación se efectuará de forma que exista prioridad para aquellas que se hallen situadas sobre redes de mayor presión y en zonas urbanas frente al resto.

Todas las reparaciones a efectuar programadas se deberán realizar con carácter definitivo. En el caso de que durante el proceso de reparación se constate, en virtud del estado de la tubería, que es necesario renovar una parte de la misma, se deberá gestionar de inmediato la documentación para efectuar la misma en el menor plazo de tiempo posible, dándole prioridad sobre otras sustituciones.

✓ **Alcance de las instalaciones a monitorear.**

El monitoreo se realizará sobre todas las canalizaciones enterradas, registros de válvulas y los tramos aéreos de la acometida hasta la entrada del medidor de las instalaciones receptoras.

✓ **Planificación del monitoreo de red.**

Se establecen zonas homogéneas de actuación (sectores) con el fin de poder efectuar análisis comparativos sobre su comportamiento. Las zonas se establecen basándose en las cuadrículas de la cartografía de cada Zona de Distribución.

✓ **Calibrado y mantenimiento de equipos para el monitoreo de red**

La calibración del equipo se realizará de acuerdo a lo especificado en la norma NOM-003-ASEA-2016 y a las recomendaciones del fabricante.

✓ **Inspección de la red**

Al mismo tiempo que se realice el monitoreo, se realizará una revisión de la traza de la red según lo especificado en el Plan de Inspección de Redes de Distribución, con el objeto de detectar anomalías o actuaciones que pudieran afectar a las tuberías de gas.

✓ **Tratamiento de la información del plan de monitoreo de red**

Se complementará un reporte impreso por cada fuga detectada, que incluirá un croquis de localización de la misma.

Se realizarán análisis mensuales de fugas de la red basándose en los diferentes materiales (acero, cobre y polietileno) y a las zonas establecidas.

Se mantendrán archivados los resultados de los últimos cinco reportes de monitoreo, además se anexarán todos los certificados anuales de los detectores de gas.

El área de Servicios Técnicos responsable de la Zona de Distribución mantendrá a resguardo la información a la que se refiere este punto.

✓ **Plan de mantenimiento a PEGN, ERP y ERM-D**

Establecer las operaciones de mantenimiento preventivo a realizar en las Estaciones de Regulación (PEGN, ERM'S y ERP'S) a fin de comprobar:

- El correcto funcionamiento de los equipos que la componen.
- El correcto taraje de los elementos de regulación y dispositivos de seguridad.
- La buena conservación de los diferentes elementos que componen la infraestructura de la ERM.

Las distintas operaciones de mantenimiento preventivo se han agrupado, en función de su alcance y frecuencia de actuación, en tres niveles:

- Visita de inspección (vigilancia).
- Visita exhaustiva (revisión).
- Visita de conservación.

✓ **Plan de mantenimiento de válvulas de línea.**

Dado que las válvulas de línea son equipos que se utilizan de forma esporádica, resulta tan importante garantizar en algunos casos su rápida localización y su identificación inequívoca por parte de nuestro personal como su correcto funcionamiento. Para este fin los SSTT deben disponer de planos que indiquen la ubicación de las válvulas de seccionamiento de cada uno de los sectores que conforman el sistema de distribución en su zona. Estos planos deben actualizarse conforme a los cambios realizados al sistema.

Resultará conveniente por tanto que las tareas de mantenimiento sean realizadas o supervisadas por el personal que en un momento dado sea el encargado de accionarlas.

✓ **Mantenimiento para equipos de medición de ERM.**

Los Puntos de Recepción son los puntos en donde Naturgy México recibe el gas natural de la compañía Transportista y que incluyen siempre medición.

Las Estaciones de Regulación y Medición (ERM) se utilizan cuando exista reducción de Presión e instalación de medición en el mismo punto, esta codificación se utiliza para instalaciones que sean propiedad o mantenidas por Naturgy México y que no son puntos de recepción.

La Gerencia de Control de Operaciones deberá establecer un plan de mantenimiento con el que se lleve a cabo la verificación de los equipos de medición instalados tanto en las ERM como en los Puntos de recepción que se sitúan dentro de su ámbito de actuación, conforme a los procedimientos establecidos para esto.

El responsable de la Unidad de Control de Operaciones de Naturgy México deberá establecer un plan de mantenimiento para las Estaciones de Regulación y Medición de los clientes industriales y distritales, en lo correspondiente a control y medición.

Dicho plan tendrá como objeto garantizar de forma permanente el funcionamiento satisfactorio de los equipos.

✓ **Mantenimiento de equipos electrónicos.**

La Gerencia de Control de Operaciones deberá establecer un Plan de Mantenimiento de los Equipos Eléctricos y Electrónicos instalados en las ERM o posiciones que se sitúan dentro de su ámbito de actuación y anualmente un programa de actividades.

Quedan incluidos dentro de este concepto los correctores, registradores electrónicos, equipos de tele medida, cromatógrafos, calorímetros, sistemas de inyección de Odorizante, analizadores de Odorizante, actuadores de telemandos, módems y equipos de telefonía y tele medida, así como otra instrumentación eléctrica y electrónica que pueda encontrarse en las ERM, válvulas o posiciones que se sitúan dentro de su ámbito de actuación, los cuales cumplirán los procedimientos específicos en cada caso.

La verificación de la calibración de los Equipos Eléctricos y Electrónicos se debe hacer siguiendo las recomendaciones del fabricante. El periodo de tiempo entre las verificaciones de dichos equipos, se debe establecer en el Plan de Mantenimiento, siendo no mayor a 1 año para equipos que tengan una connotación comercial.

Dicho plan tendrá como objeto garantizar de forma permanente el funcionamiento satisfactorio de dichos equipos.

Queda fuera del alcance de este punto la parte correspondiente a iluminación eléctrica, así como lo correspondiente a la toma de servicio (acometida) de alimentación eléctrica de las Estaciones Reguladoras e Instalaciones de Protección catódica la cual se integrará dentro de las actividades correspondientes al punto 5 y 8 cuando así aplique.

✓ **Evaluación de la corrosión externa**

La evaluación de la corrosión externa se realizará en:

Tuberías con presión máxima de operación mayor a 16 bares.

Tuberías con presión máxima de operación igual o inferior a los 16 bar y superior a los 5 bar y localizadas en categoría de emplazamientos 3 y 4 (UNE 60302 o ASME B31.8, según corresponda)

Deben realizarse planes de inspección en servicio con tecnología Magnetic Flux Leakage (MFL) o similar cada 10 años en todas aquellas canalizaciones con MOP > 16 bar y 8", siempre y cuando se encuentren acondicionadas para esta operación.

En el caso de canalizaciones existentes de las características mencionadas en el apartado anterior que no se encuentren acondicionadas, deberá realizarse un análisis técnico-económico de las acciones necesarias para poder realizar la inspección en servicio para, si resulta posible, su ejecución en los plazos más ajustados al objetivo.

Los resultados de cada fase de pig deberán ser objeto de un estudio de ingeniería que defina las medidas más oportunas, y siempre teniendo en cuenta.

II.2.6.3 Resumen de frecuencias de mantenimiento preventivo

En el siguiente cuadro se establecen las frecuencias de mantenimiento mínimas o únicas según los casos, las cuales podrán ser modificadas por obligaciones legales, contractuales o de otro tipo, siempre y cuando las mismas sean más exigentes. Se admite el empleo de frecuencias más exigentes en casos específicos y para instalaciones concretas, cuando el análisis de la unidad responsable y la información disponible lo aconsejen.

Tabla II.6. Frecuencias de mantenimiento.

Mantenimiento	Categoría	Frecuencias
Vigilancia de obras		En función de las característica y avances de la obra
Vigilancia de la traza de red	Vigilancia tipo A	Semestral
Detección sistemática de fugas	Clase de red tipo 4	Anual
Estaciones de regulación y medición de distribución	$N_F \leq 1$ Sin tele información	2 visitas exhaustivas por año 2 visitas inspección por año
	NF ≤ 1 Con Teleinformación	2 visitas exhaustivas por año
	NF > 1 Sin tele información	1 visita exhaustiva por año 2 visitas inspección por año
	NF > 1 Con Teleinformación	1 visita exhaustiva por año
Estaciones de Regulación y Medición Industriales (ERM-IND)	Consumo mayor a 360 Gcal/año	1 visita exhaustiva por año

NF = Número de fallos máximo sin alterar el suministro.

Mantenimiento	Categoría	Frecuencias
Válvulas	Sísmicas	F = 2 veces al año
	MOP > 4bar y válvulas de línea	FMIN = 1 vez al año
	Válvula de sector	
	MOP ≤ 4 bar y $\phi \geq 4$"	FMIN = 1 vez cada 3 años
	Válvulas acometida con MOP > 4bar	
	MOP ≤ 4bar de clientes singulares	

Mantenimiento	Categoría	Frecuencias
	Resto de Válvulas	Durante operación de reseguimiento de la red se comprobará su existencia y accesibilidad.

MOP = Presión máxima de operación
ϕ= Diámetro en pulgadas
F = Frecuencia
FMIN = Frecuencia mínima.

Mantenimiento	Categoría	Frecuencias Sin STPC	Frecuencias Con STPC
Protección catódica	Fuentes de energía eléctrica	1 vez al mes	Manuales 6 veces por año (con periodos no mayores a 2.5 meses) Automáticas 1 vez por año
	Medición de potencial tubo/suelo Categoría 1	1 vez al mes	Cada 3 meses para zonas urbanas Cada 6 meses para zonas rurales
	Medición de potencial tubo/suelo Categoría 2 y 3	Cada 3 meses para zonas urbanas	Cada 3 meses para zonas urbanas
		Cada 6 meses para zonas rurales	Cada 6 meses para zonas rurales
	Recubrimiento dieléctrico de tuberías en tramos aéreos o expuestos	2 veces al año (con periodos no mayores a 6 meses), se realiza en conjunto con el Celaje de la red	2 veces al año (con periodos no mayores a 6 meses).
	Camas anódicas	1 vez al año o cuando se presente falla o al termino de vida útil	1 vez al año o cuando se presente falla o al termino de vida útil
	Conexiones eléctricas	1 vez al año	1 vez al año
	Aislamientos eléctricos	1 vez al año	1 vez al año

Mantenimiento	Categoría	Frecuencias
Protección catódica	SIN sistema de Telegestión	Inspección Funcional Categoría 1: F = 1 cada 2 años Categoría 2: F = 1 cada 4 años
	CON sistema de Telegestión	Inspección Funcional En función de KT

Mantenimiento	Categoría	Frecuencias
Odorización de Gas	Vigilancia	Semestral
	Revisión	Anual
	Conservación	En función del tipo de equipo

Mantenimiento	Categoría		Frecuencias
Equipo de Medición de Puntos de entrega	1	Vigilancia	4 veces por año
		Revisión	1 vez por año
		Conservación	1 vez cada 5 años
	2	Vigilancia	2 veces por año
		Revisión	1 vez por año
		Conservación	1 vez cada 5 años
	3	Vigilancia	1 vez por año
		Revisión	1 vez por año
		Conservación	1 vez cada 5 años
*Los periodos de conservación se podrán efectuar en periodos menores a los indicados en función de los resultados de las operaciones de vigilancia y revisión y de los requerimientos del fabricante del equipo. En el caso de que existan cláusulas en los contratos con la Compañía de Transporte que obliguen a frecuencias más severas, se aplicarán estas últimas.			

Mantenimiento	Categoría	Frecuencias
Equipo Electrónico	Vigilancia	Semestral
	Revisión	Anual
	Conservación	En función de equipo
Mantenimiento	**Categoría**	**Frecuencias**

Mantenimiento		Categoría	Frecuencias
Evaluación de la corrosión externa	Inspección en Servicio (ILI)	MOP > 16 bar	Cada 10 años
		$\phi \geq 8$	
	Evaluación indirecta del estado del revestimiento	MOP > 16 bar	- Cada 20 años si se realiza el ILI
		$\phi \geq 8$	- Cada 10 años si no se realiza el ILI
		MOP > 16 bar	Cada 10 años
		$\phi < 8$	
		5 < MOP ≤ 16 bar	Cada 20 años
		Categoría	
		emplazamiento 3 o 4	
Nota (1): Canalizaciones con antigüedad sea ya de 20 años o se alcance el periodo, plan de acción a cinco (5) años.			
MOP = Presión máxima de operación			
ϕ= Diámetro en Pulgadas			

- ✓ **Etapa de operación y mantenimiento:**

Para a etapa de operación, se integran todas las actividades que permitan las condiciones necesarias para iniciar la operación de la red de distribución de gas natural cumpliendo con todos los lineamientos ambientales y urbanos. En las siguientes tablas se observa el programa de mantenimiento (**Anexo VIII 8**) que será aplicado durante la operación del proyecto:

Tabla II.7. Programa de mantenimiento (vista de CELAJE).

PLANIFICACIÓN DE VIGILANCIA DE RED Y OBRAS DE TERCEROS SOBRE RED

SISTEMA	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Vigilancia tipo A												
Vigilancia obras de terceros	Se realizara de acuerdo a tipo de obra y afectacion a la redes e instalaciones auxiliares											
Conservación	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
Señalamientos												
Hundimientos												
Tomas de potencial												
Estructuras y otros												
Ventilas												

	PLANIFICACIÓN
	EJECUTADO
***	PLANIFICACIÓN SEGÚN VIGILANCIA

Tabla II.8. Programa de mantenimiento (vista de inspección de PEGN, ERM y ERP´s).

PLANIFICACIÓN DE VISTA DE INSPECCIÓN DE PEGN, ERM y ERP´s.

SISTEMA	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
NF ≤ 1 Sin teleinformación distrital												
NF ≤ 1 Con teleinformación distrital	se considera en inspección permanente											
NF > 1 Sin teleinformación distrital												
NF > 1 Con teleinformación distrital	se considera en inspección permanente											

PLANIFICACIÓN DE VISITA EXHAUSTIVA DE PEGN, ERM y ERP´s.

SISTEMA	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
NF ≤ 1 distrital												
NF > 1 distrital												
Industrial												

PLANIFICACIÓN DE CONSERVACION DE PEGN, ERM y ERP´s.

SISTEMA	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Distrital	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
Industrial	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***

	PLANIFICACIÓN
	EJECUTADO
***	PLANIFICACIÓNSEGÚN REVISIONES

Tabla II.9. Programa de mantenimiento (revisión y conservación de válvulas y registros).

PLANIFICACIÓN DE REVISIÓN DE VÁLVULAS Y REGISTROS

SISTEMA	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Sísmicas												
MOP> 4 bar					■	■						
Válvulas de línea				■	■							
Válvulas de Sector					■	■						
MOP ≤ 4 bar y Ø ≥ 4"				■	■							
Válvulas de acometida MOP > 4 bar					■	■						
MOP ≤ 4 bar de clientes singulares				■	■							
Resto de válvulas									■	■	■	
En conjunto con el monitoreo de fugas												

PLANIFICACIÓN DE CONSERVACION DE VÁLVULAS Y REGISTROS

SISTEMA	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Sísmicas	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
MOP> 4 bar	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
Válvulas de línea	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
Válvulas de Sector	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
MOP ≤ 4 bar y Ø ≥ 4"	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
Válvulas de acometida MOP > 4 bar	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
MOP ≤ 4 bar de clientes singulares	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
Resto de válvulas	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***

■ PLANIFICACIÓN ▦ SECCIONAMIENTOS AEREOS

▩ EJECUTADO

*** PLANIFICACIÓNSEGÚN VIGILANCIA

Tabla II.10. Programa de mantenimiento (verificación funcional y toma de potenciales, así como de conservación integral de la protección catódica).

PLANIFICACIÓN DE VERIFICACIÓN FUNCIONAL Y TOMA DE POTENCIALES (EPC, DCR, LAS, JA, CM, TP y ARQ)

SISTEMA	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
EPC sin STPC	▓	▓	▓	▓	▓	▓	▓	▓	▓	▓	▓	▓
EPC con STPC		▓		▓		▓		▓		▓		▓
TOMA DE POTENCIALES categoria 1 con STPC			▓			▓			▓			▓
TOMA DE POTENCIALES categoria 1 sin STPC	▓	▓	▓	▓	▓	▓	▓	▓	▓	▓	▓	▓
TOMA DE POTENCIALES categoria 2 y 3 con STPC			▓			▓			▓			▓
TOMA DE POTENCIALES categoria 2 y 3 sin STPC			▓			▓			▓			▓
TOMA DE POTENCIALES camanas anódicas									▓			
TOMA DE POTENCIALES conexiones eléctricas								▓				
TOMA DE POTENCIALES aislamientos eléctricos						▓	▓	▓				
Recubrimiento dielectrico en tramos aereos						▓						▓
enconjunto con el celaje												

PLANIFICACIÓN DE CONSERVACION INTEGRAL DE LA PROTECCION CATODICA (EPC, DCR, LAS, JA, CM, TP y ARQ)

SISTEMA	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
ESTACIÓN DE PROTECCION	▓	▓	▓	***	***	***	***	***	***	***	***	***
CATODICA												
SUSTITUCIÓN DE TP, JA Y ANODOS	***	***	***	▓	▓	▓	▓	▓	▓	***	***	***
CONSERVACIÓN												

▓	PLANIFICACIÓNDO
▒	EJECUTADO
***	PLANIFICACIÓNSEGÚN REVISIONES

Tabla II.11. Programa de mantenimiento (vigilancia tipo A y B, revisión y conservación de odorización.

PLANIFICACIÓN DE VIGILANCIA TIPO A DE ODORIZACION

Zona de distribución	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Distrito Federal												

PLANIFICACIÓN DE VIGILANCIA TIPO B DE ODORIZACION

Zona de distribución	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Distrito Federal												

PLANIFICACIÓN DE REVISIÓN DE ODORIZACION

Zona de distribución	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Distrito Federal												

PLANIFICACIÓN DE CONSERVACIÓN DE ODORIZACION

Zona de distribución	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Distrito Federal	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***

	PLANIFICACIÓN
	EJECUTADO
***	PLANIFICACIÓNSEGÚN REVISIONES

Es importante mencionar que el programa se aplicará para todos los años de operación.

Durante la operación del proyecto, se efectuarán las actividades establecidas del manual de operación y mantenimiento con el que cuenta la promovente (**Anexo VIII 8**) cuyo objeto es definir el alcance de los procedimientos de operaciones de mantenimiento preventivo y correctivo de las redes de distribución de gas, sus acometidas y elementos auxiliares pertenecientes a Naturgy México con el objeto de:

1. Establecer las acciones de mantenimiento necesarias, para lograr el grado óptimo de funcionamiento y seguridad en todas las instalaciones.

2. Cumplir con lo dispuesto en la Norma Oficial Mexicana NOM-003-ASEA-2016 Distribución de Gas Natural y Gas Licuado de Petróleo por Ductos, y sus apéndices, Odorización del gas natural; Control de la corrosión externa en tuberías de acero enterradas y/o sumergidas; Monitoreo, detección y clasificación de fugas de gas natural y gas LP en ductos.

II.2.7. Cierre, desmantelamiento y abandono de las instalaciones

El diseño del proyecto, establece un tiempo de vida útil de 50 años pera la etapa de operación y mantenimiento, al término del cual se evaluará su estado para determinar si se continúa utilizando o es conveniente renovar algún tramo de la tubería de la red.

Es importante mencionar que la aplicación de programa de mantenimiento preventivo y correctivo en cada una de las instalaciones de la red de distribución (tubería y accesorios), es posible aumentar el tiempo de vida a más de 50 años.

Una vez que la red de Distribución de gas natural o parte de ella deje de ser útil, el responsable debe tomar las medidas necesarias para eliminar el gas, evitar hundimientos y daños ambientales:

De conformidad con las **DISPOSICIONES administrativas de carácter general que establecen los Lineamientos en materia de Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y protección al medio ambiente para las etapas de Cierre, Desmantelamiento y/o Abandono de Instalaciones del Sector Hidrocarburos**, en su **Artículo 9**, establecen que el Regulado deberá contar con un Programa CDA (Cierre, Desmantelamiento y Abandono) conforme a lo establecido en las presentes disposiciones, que incluya las fechas de inicio y término de la ejecución de las actividades, así como los responsables de llevarlas a cabo. Lo anterior, previo al inicio de cualquier actividad durante estas etapas. Es importante mencionar que el PROYECTO actualmente se encuentra en fase de diseño y no ha iniciado ninguna actividad de preparación del sitio y construcción, mucho menos de operación y/o mantenimiento, motivo por el cual no se encuentra obligado a presentar el Programa de Cierre, Desmantelamiento y Abandono solicitado a través de las Disposiciones Administrativas señaladas.

Sin embargo, la empresa, antes de iniciar la etapa de Cierre, elaborará el correspondiente Programa de Cierre, Desmantelamiento y Abandono, conforme a las Disposiciones administrativas de carácter general arriba señaladas.

Así mismo, antes de iniciar los trabajos de cierre, se llevarán a cabo, las siguientes actividades preliminares:

- El proceso iniciará, primero, con la actualización del análisis de riesgo del sector hidrocarburos, de acuerdo a los lineamientos de la Guía para la Elaboración del Análisis de Riesgos para el Sector Hidrocarburos.
- Se revisarán y actualizarán los procedimientos de cierre, desmantelamiento y abandono de sitio, de acuerdo a los lineamientos del SASISOPA Autorizado.
- Posteriormente, se elaborará e ingresará, mediante escrito libre, el Programa de Cierre, Desmantelamiento y Abandono de Sitio, de acuerdo a la Guía para el Cierre, Desmantelamiento y/o Abandono de Instalaciones del Sector Hidrocarburos.
- Una vez definida la fecha exacta de cierre de instalaciones, se ingresará a la ASEA el aviso de cierre de instalaciones.

El cierre, desmantelamiento y abandono del sitio del PROYECTO, se llevará a cabo de conformidad con el Programa de Cierre, Desmantelamiento y Abandono propuesto a la ASEA e ingresado como parte de las actividades preliminares al cierre del PROYECTO.

Dentro de las medidas a considerar se encuentran aquellas orientadas a prevenir la contaminación del suelo por materiales o residuos peligrosos, con el fin de evitar algún derrame accidental de estos materiales sobre suelo natural. Las áreas susceptibles de contaminación por materiales o residuos son aquellas donde se exponga el suelo natural, de manera accidental, a estos materiales.

De manera evidente, si se presenta la afectación o un proceso de contaminación de suelo natural por materiales o residuos, la empresa será directamente responsable de llevar a cabo las acciones de remediación permanentes de conformidad con la legislación y las normas oficiales mexicanas aplicables.

Otro de los aspectos a cuidar es la purga de las tuberías de gas, previniendo fugas masivas de gas natural que representen una aportación importante a los gases de efecto invernadero presentes en la atmósfera. Para ello las rutinas de cierre de válvulas y el desfogue de tuberías se llevará a cabo de manera paulatina, de acuerdo a un programa calendarizado.

Los residuos peligrosos generados en esta etapa, serán dispuestos a través de empresas prestadoras de servicios autorizadas por la SEMARNAT y por la SCT, los residuos serán enviados a empresas que cuenten también con autorización de la SEMARNAT para la recepción, acopio y]/o disposición final de los residuos peligrosos. De tales movimientos, se generarán los respectivos manifiestos de entrega, transporte y recepción de los residuos peligrosos, los cuales formarán parte del expediente de cumplimiento del Programa de Cierre, Desmantelamiento y Abandono del sitio.

Los residuos de manejo especial y urbanos que también se puedan generar durante esta etapa del proyecto, serán dispuestos a través del servicio público de limpia o a través de empresas autorizadas por la Secretaría de Medio Ambiente local para la recolección, y el destino final ambientalmente adecuado de tales residuos.

Las actividades de Cierre, Desmantelamiento y Abandono se llevarán a cabo bajo el principio de causar la menor afectación posible al suelo.

A manera de prospección, se espera que el área de afectación directa del proyecto, no presenta alteración alguna y siga presentando las mismas propiedades y ventajas como vialidades para el paso de vehículos y personas. Así mismo, las instalaciones superficiales del sistema de distribución, tales como las City Gate's y ERM's, serán demolidas, pero, a través del retiro de las tuberías, válvulas e instrumentos, tales predios podrán ser ocupados para llevar a cabo cualquier actividad que se encuentre alineada dentro de los programas de Desarrollo Urbano de la zona.

Para satisfacer este requerimiento Naturgy México aplicará los lineamientos establecidos en la NOM-003-ASEA-2016. Dada la naturaleza de las instalaciones, típicamente la infraestructura superficial sujeta a desmantelamiento incluye postes de señalización, casetas medición/regulación de flujo y estación rectificadora del sistema de protección catódica.

Se espera que, desde el momento en que se lleve a cabo la purga de los ductos de gas natural, el área de influencia directa del proyecto se reducirá hasta prácticamente el área afectación directa, toda vez que el área de influencia estaba definida por un evento de fuga de gas natural que, al eliminar la sustancia causante de la fuga, se reduce prácticamente a cero el área de influencia de la instalación.

A continuación, se muestra el programa calendarizado de las actividades que se llevarán a cabo durante la etapa de Cierre, Desmantelamiento y Abandono del sitio.

Tabla II.12. Programa de cierre, desmantelamiento y abandono de sitio.

Naturgy **PROGRAMA DE ABANDONO DEL SITIO**

El presente Programa de Abandono del Sitio se encuentra alineado al Programa General de trabajo del Proyecto y la ejecución del mismo está contemplado una vez que el proyecto haya finalizado por completo us vida util.

		AÑO DE EJECUCIÓN																
	Actividad	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**	**16**	**17**
Actividades preliminares (antes del inicio del periodo de ciere, desmantelamiento y abandono del sitio)																		
1	Presentación del aviso de Cierre de instalaciones a la Agencia																	
2	Actualización del Análisis de Riesgo del Sector Hidrocarburos																	
3	Actualizacion de los procedimientos de cierre, desmantelamiento y abandono de sitio, y procedimientos relacionados del SASISOPA																	
4	Elaboración del Programa de Cierre, Desmantelamiento y Abandono (Programa DCA establecido en las DACG DCA)																	
Desactivación																		
5	Cierre de válvulas																	
6	purgado del sistema																	
Desmantelamiento																		
9	Retiro de ductos																	
10	Rencarpetado																	
Limpieza General del Área																		
11	Limpieza final del sitio																	
12	Sviso de conclusión de las actividades de Cierre, Desmantelamiento y Abandono del Sitio.																	

II.2.8. Residuos

En la siguiente tabla se muestra la identificación de las principales emisiones, descargas y residuos generados por las diferentes actividades del proyecto.

Tabla II.13. Identificación y estimación de las emisiones, descargas y residuos generados por el proyecto.

Actividades por etapa de proyecto	Emisiones generadas
Etapa de Preparación del Sitio.	
Trazado de zanja.	Contaminación fortuita de cuerpos de agua.
	Emisión de gases de combustión por utilización de vehículos, maquinaria.
	Emisión de partículas.
	Generación de ruido.
	Derrame accidental de sustancias o residuos peligrosos.
	Contaminación de suelo por residuos sólidos urbanos.
	Contaminación de suelo por residuos de manejo especial.
Demolición de carpeta asfáltica o de concreto.	Contaminación fortuita de cuerpos de agua.
	Emisión de gases de combustión por utilización de vehículos, maquinaria.
	Emisión de partículas.
	Generación de ruido.
	Derrame accidental de sustancias o residuos peligrosos.
	Contaminación de suelo por residuos sólidos urbanos.
	Contaminación de suelo por residuos de manejo especial.
Excavación y acondicionamiento de zanja.	Contaminación fortuita de cuerpos de agua.
	Emisión de gases de combustión por utilización de vehículos, maquinaria.
	Generación de partículas.
	Generación de ruido
	Derrame accidental de sustancias o residuos peligrosos.
	Contaminación de suelo por residuos sólidos urbanos.
	Contaminación de suelo por residuos de manejo especial.

Actividades por etapa de proyecto	Emisiones generadas
Etapa de Construcción	
Obra mecánica e instalación de tubería.	Contaminación fortuita de cuerpos de agua.
	Emisión de gases de combustión por utilización de vehículos, maquinaria.
	Generación de ruido.
	Derrame accidental de sustancias o residuos peligrosos.
	Contaminación de suelo por residuos sólidos urbanos.
	Emisiones de gases por soldadura de tubería de acero.
	Emisión de partículas.
	Emisión de gases de combustión por utilización de vehículos, maquinaria.
	Emisión de partículas.
	Generación de ruido.
	Contaminación de suelo por residuos sólidos urbanos.
Reposición de pavimento.	Contaminación fortuita de cuerpos de agua.
	Emisión de gases de combustión por utilización de vehículos, maquinaria.
	Emisión de partículas.
	Generación de ruido.
	Contaminación de suelo por residuos sólidos urbanos.
	Contaminación de suelo por residuos de manejo especial.
Prueba de hermeticidad.	Descarga de aguas residuales derivadas de pruebas de hermeticidad al Sistema de Drenaje Local.
	Emisión de gases de combustión por utilización de vehículos, maquinaria.
	Contaminación de suelo por residuos sólidos urbanos.
Interconexión de tuberías.	Emisión de gases de combustión por utilización de vehículos, maquinaria.
	Contaminación de suelo por residuos sólidos urbanos.
	Contaminación de suelo por residuos de manejo especial.
Limpieza de obra.	Contaminación fortuita de cuerpos de agua.

Actividades por etapa de proyecto	Emisiones generadas
	Emisión de gases de combustión por utilización de vehículos, maquinaria.
	Contaminación de suelo por residuos sólidos urbanos.
	Contaminación de suelo por residuos de manejo especial.
Etapa de Operación	
Puesta en servicio.	Emisión de gases de combustión por utilización de vehículos, maquinaria.
	Emisión de metano.
	Contaminación de suelo por residuos sólidos urbanos.
Odorización del gas natural.	Emisión de gases de combustión por utilización de vehículos, maquinaria.
	Contaminación de suelo por residuos sólidos urbanos.
Distribución de gas natural.	Emisión de gases de combustión por utilización de vehículos, maquinaria.
	Emisión de gases de combustión por eventos fortuitos en etapa de operación.
	Emisión de metano.
	Contaminación de suelo por residuos sólidos urbanos.
Celaje y supervisión de Red de Distribución.	Contaminación de suelo por residuos sólidos urbanos.
Mantenimiento de Red de Distribución.	Descarga de aguas residuales derivadas de pruebas de hermeticidad a Sistema de Drenaje Local.
	Contaminación fortuita de cuerpos de agua.
	Emisión de gases de combustión por utilización de vehículos, maquinaria.
	Emisiones de gases por soldadura de tubería de acero.
	Emisión de metano.
	Emisión de partículas.
	Generación de ruido.
	Derrame accidental de sustancias o residuos peligrosos.
	Contaminación de suelo por residuos sólidos urbanos.
	Contaminación de suelo por residuos de manejo especial.

Actividades por etapa de proyecto	Emisiones generadas
Instalaciones auxiliares.	Emisión de gases de combustión por utilización de vehículos, maquinaria.
	Emisiones de gases por soldadura de tubería de acero.
	Contaminación de suelo por residuos sólidos urbanos.
	Contaminación de suelo por residuos de manejo especial.
Válvulas.	Emisión de gases de combustión por utilización de vehículos, maquinaria.
	Emisiones de gases por soldadura de tubería de acero.
	Contaminación de suelo por residuos sólidos urbanos.
	Contaminación de suelo por residuos de manejo especial.
Sistemas de Protección Catódica.	Emisión de gases de combustión por utilización de vehículos, maquinaria.
	Emisiones de gases por soldadura de tubería de acero.
	Contaminación de suelo por residuos sólidos urbanos.
	Contaminación de suelo por residuos de manejo especial.
Manejo y disposición de residuos peligrosos.	Emisión de gases de combustión por utilización de vehículos, maquinaria.
	Derrame accidental de sustancias o residuos peligrosos.
	Contaminación de suelo por residuos sólidos urbanos.
	Contaminación de suelo por residuos de manejo especial.
Mantenimiento final.	Emisión de gases de combustión por utilización de vehículos, maquinaria.
	Derrame accidental de sustancias o residuos peligrosos.
	Contaminación de suelo por residuos sólidos urbanos.
	Contaminación de suelo por residuos de manejo especial.
Purgado de Red de Distribución.	Emisión de gases de combustión por utilización de vehículos, maquinaria.
	Emisión de metano.
	Contaminación de suelo por residuos sólidos urbanos.
	Emisión de gases de combustión por utilización de vehículos, maquinaria.

Actividades por etapa de proyecto	Emisiones generadas
Desmantelamiento de instalaciones superficiales y señalización de la Red de Distribución.	Generación de ruido.
	Contaminación de suelo por residuos sólidos urbanos.
	Contaminación de suelo por residuos de manejo especial.

Tabla II.14. Estimación de las emisiones, descargas y residuos generados por el proyecto.

Descripción	Emisión Generada	Preparación del Sitio	Construcción	Operación	Mantenimiento	Eventual abandono
Emisión a la atmósfera. [1]115 gr/l de diésel	Gases de combustión (3 Retroexcavadora, y 3 Camión de Volteo de 10 m^3- Apertura de zanjas, movimiento de tierras y transporte de producto de la excavación	91157.09 Kg Despreciable (Atmósfera Micro regional)	27347.13 Kg Despreciable (Atmósfera Micro regional)	-	-	1534.63Kg Despreciable (Atmósfera Local)
Emisión a la atmósfera [1]80 gr/l de gasolina	Gases de combustión (3 Maquina Zanjadora y 3 camionetas de; 3.5 y 1.5 Ton- Transporte de tubería, supervisión de obra, operación y mantenimiento de la Red y	19141.53 Kg Despreciable (Atmósfera Micro regional)	23934.91 Kg Despreciable (Atmósfera Micro regional)	2135.13 Kg./mes Despreciable (Atmósfera Local)	2135.13 Kg/mes Despreciable (Atmósfera Local)	533.78 Kg Despreciable (Atmósfera Local)

Descripción	Emisión Generada	Preparación del Sitio	Construcción	Operación	Mantenimiento	Eventual abandono
	supervisión de desmontaje de señalizaciones de la Red					
Agua de Pruebas Hidrostáticas	Descarga a cuerpo de agua y/o alcantarilla	-	1467.90 m^3	-	-	-
Residuos sólidos 33 Kg./día/persona	Sólidos comunes	[a]192.16 Ton/4 semanas Despreciable (Tiradero Municipal)	[a]192.16 Ton/4 semanas Despreciable (Tiradero Municipal	-	-	-
Residuo de manejo especial	Tubería de Polietileno, Concreto o Liga Asfáltica	Variable en función de eficiencia de tendido de tubería	Variable en función de eficiencia de tendido de tubería	-	Variable en función de eficiencia de tendido de tubería	Variable en función de eficiencia de tendido de tubería
Residuo peligrosos	Aceite lubricación gastado	16013.545 L.	8002.45 L.	533.78 L./mes	533.78 L./mes	-

Descripción	Emisión Generada	Preparación del Sitio	Construcción	Operación	Mantenimiento	Eventual abandono
Residuo peligrosos	-	-	-	-	Grasa, pintura y solvente residual, trapo impregnado y contenedores	-
Emisión de Ruido	Ruido temporal y puntual	Con frecuencia ligeramente por encima de 68 dB (A) por operación de zanjadora y/o trascabo	Salvo momentos de excepción (operación de grúa), menor a 68 dB (A)	Menor a 68 dB (A)	Menor a 68 dB (A)	Salvo momentos de excepción (operación de equipo de oxicorte) menor a 68 dB (A)

Notas:

1 Factor de Emisión en vehículos que consumen diésel y gasolina (USEPA AP42/Fifth Edition-Compilation of Air Pollutant Emission Factor- Vol II: Mobil Sources)

2 Factor de Emisión para Tanques de Almacenamiento de Líquidos (USEPA AP42/ Fifth Edition -Compilation of Air Pollutant Emission Factor-Vol. I: Stationary Point and Area Sources)

3 Factor de emisión promedio Instituto Nacional de Ecología (México)

(a) Asume 20 personas en un frente de trabajo por día en el sitio por 48 días de trabajo (8 semanas a 6 días/mes) y 4 semanas para la ejecución de las siguientes etapas del proyecto: Preparación del Sitio y Constricción y Comisionamiento.

En la sección de Medidas de Prevención y Mitigación de Impactos Ambientales se establecen aquellas necesarias y recomendadas para las emisiones significativas aquí descritas.

II.2.8.1 Descripción de la estimación de las emisiones. Descargas y residuos generados durante el desarrollo del proyecto

De acuerdo con la tabla anterior, se están presentando las estimaciones en cuanto a emisiones atmosféricas por equipo de maquinaria y por etapas, se obtuvo la cantidad de emisiones a la atmósfera en base al número de maquinaria empleada en el desarrollo del proyecto. Se obtuvo el factor de emisión en vehículos que consumen diésel y gasolina (USEPA AP42/Fifth Edition-Compilation of Air Pollutant Emission Factor- Vol II: Mobil Sources), apoyándonos con este dato y una vez ya conocidos los volúmenes de combustible empleados por etapa durante el desarrollo del proyecto, fue como se logró determinar un estimado de la cantidad de emisiones a la atmósfera.

En cuanto a la generación de residuos peligrosos, hablando específicamente de los aceites lubricantes gastados se obtuvo de acuerdo al volumen estimad del aceite como producto correspondiente con la longitud total de la tubería. Las cantidades de cambio de aceites, corresponden a las cantidades de aceite gastado estimando de esta manera la cantidad de generación de aceites gastados.

Por otra parte, la cantidad de residuos sólidos generados se describe en la referencia (a) y de acuerdo al número de personal presente para trabajar para este proyecto y usando el valor de residuos generados por persona fue como se obtuvo el estimado de residuos sólidos urbanos.

II.3. Conclusiones del capítulo

La ampliación del sistema de distribución de gas natural que se presenta a través del PROYECTO que se presenta, constituye toda una obra especializada de ingeniería, la cual está basada en normas nacionales como internacionales, incluyendo especificaciones y buenas prácticas de ingeniería, de construcción, de seguridad y de protección ambiental, que hacen de este PROYECTO cuente con las mejores condiciones para llevarse a cabo.

Desde su concepción en la etapa de diseño, hasta su posterior etapa de cierre, desmantelamiento y abandono de sitio, se consideran una serie de procedimientos y actividades que permiten mejorar las condiciones de protección ambiental durante toda la vida útil del PROYECTO:

Las etapas que tendrán una mayor presencia ambiental del PROYECTO serán desde la preparación del sitio y construcción, hasta su cierre, desmantelamiento y abandono, sin embargo, como se pudo apreciar, la construcción se va ejecutando en frentes de obra, de manera puntual, cada 100 metros de tramo de tubería y de manera temporal durante máximo 72 horas de apertura de la zanja. Los procedimientos.

Los procedimientos constructivos hacen que las afectaciones al aire sean puntuales y de manera temporal debido a que el material excavado es aprovechado para el relleno de la zanja, una vez colocada la tubería. Dichos bancos de materiales serán controlados mediante aspersión de agua para evitar la formación de tolvaneras en caso de ráfagas de viento.

Po otra parte, durante los procedimientos de interconexión de los nuevos tramos del sistema de distribución, se espera la generación de emisiones fugitivas de gas natural, el cual contiene en mayor proporción, gas metano, uno de los principales gases con potencial de efecto invernadero, sin embargo, estas emisiones serán controladas de manera específica, mediante los procedimientos denominados "en caliente" o hot tapping, que consiste en la instalación de los nuevos tramos de tubería sin la necesidad de despresurizar el ducto y conteniendo las purgas o desfogues de gas natural que se pudieran generar, lo cual también representa una ventaja para los clientes actuales del tramo de sistema de distribución donde se esté llevando a cabo la obra, pues el suministro de gas a dichos clientes no se verá afectado.

Por otra parte, el control de ruidos se llevará cabo desde varios puntos de vista: primero, la maquinaria será operada en horarios diurnos, donde los efectos del ruido son menores, por otra parte, se vigilará que maquinaria no presente niveles de ruido excesivos mediante estrictos programas de mantenimiento preventivo y correctivo. También las obras de excavación se llevarán a cabo de conformidad con programas detallados de obra retrasos o el incremento del tiempo de la maquinaria utilizada.

En el caso del componente agua, este será uno de los componentes de los cuales no se espera algún tipo de afectación, ni a la disponibilidad ni a la calidad del agua, pues el PROYECTO no contempla actividades en las cuales se lleve a cabo el aprovechamiento de agua, ya sea de un cuerpo o un cauce natural o proveniente de la red de distribución. El agua que se consuma por parte del personal provendrá de agua de garrafón, y para brindar el servicio de sanitarios en los frentes de obra, se contratarán sanitarios portátiles.

El componente suelo, de manera aparente es el componente que recibirá la mayor afectación como resultado de la ejecución del PROYECTO, sin embargo, se describieron a detalle todas las obras de preparación del sitio y construcción, así como de cierre, desmantelamiento y abandono, donde se en ambas etapas se llevará a cabo la apertura de la zanja, con lo cual se expone el suelo natural ubicado por debajo de la carpeta asfáltica y se expone a los elementos y a riesgos de contaminación por materiales o residuos, tanto peligrosos como no peligrosos. Sin embargo, se debe recalcar que tales afectaciones son temporales con una duración máxima de 72 horas que durará expuesta la zanja, una vez transcurrido dicho tiempo, se cubre nuevamente la zanja. Asi mismo, el avance de la obra se realizará por tramos de 100 metros de longitud en frentes de obra perfectamente señalizados y con la implementación de los protocolos requeridos para el control de tráfico.

La exposición de suelo a materiales y residuos peligrosos y no peligrosos queda controlada, en primer lugar, por la cantidad de insumos peligrosos que se emplearán en los frentes de la obra, los cuales se presentan como máximo en un porrón de un galón de capacidad, sin exceder la cantidad de un solo contenedor. Las sustancias químicas que se pueden emplear en el frente de obra consisten en pintura para señalización, aceites y gasolinas para los equipos de excavación y plantas generadoras o pequeñas cantidades de disolvente. Aun así, las pinturas empleadas son base agua, motivo por el cual las cantidades de disolvente que se pudieran utilizar son muy pequeñas.

Otro aspecto a considerar en el manejo de sustancias químicas y residuos peligrosos es su ubicación. Los contenedores de productos químicos se ubican de manera alejada de la zanja, evitando que, en caso de derrame accidental, los líquidos se puedan depositar dentro de la zanja.

También la generación, manejo y almacenamiento de residuos, tanto peligrosos como no peligrosos. Los residuos peligrosos, al igual que los no peligrosos se colocarán en contenedores específicos para tal fin, dichos contenedores también se mantendrán alejados de la zanja para evitar el contacto accidental del contenido de estos contenedores con el suelo natural de la zanja y los residuos se dispondrán a través de empresas transportistas autorizadas por la SCT y la SEMARNAT para el manejo de residuos peligrosos, y a través del servicio público de limpia, los residuos sólidos urbanos que se puedan generar.

Con base en lo anteriormente descrito, se considera que el PROYECTO cuenta con elementos técnicos, de procedimientos, operativos y de protección ambiental adecuados para poder llevarse a cabo, sin una afectación importante al ambiente.

Contenido

III.1.1 Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Jalisco 15

Regular la población ganadera en áreas de pastoreo de acuerdo con la capacidad de carga del sitio. 18

Se realizarán auditorías ambientales y promoverá la autorregulación mediante la certificación de seguridad ambiental. 22

Monitorear la calidad de las aguas utilizadas recreativamente. 24

III.1 Áreas Naturales Protegidas de Competencia Federal 25
III.1 Áreas Naturales Protegidas de Competencia Estatal 27

III.1. Normas Oficiales Mexicanas 28

III.1.1. Normas de la Secretaría del Medio Ambiente Recursos y Naturales (SEMARNAT) 28

III.1.1.1. NOM-052-SEMARNAT-2005 50

III.1.1.2. NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012 51

III.1.2. Normas de la Secretaría del Trabajo y Previsión Social 51

III.1.2.1. NOM-002-STPS-2010 51

III.1.2.2. NOM-018-STPS-2015 53

III.1.2.3. NOM-026-STPS-2008 54

III.1.3. Normas de la Agencia de Seguridad, Energía y Ambiente 55

III.1.3.1. NOM-003-ASEA-2016, Distribución de gas natural y gas licuado de petróleo por ductos. 55

III.2. Planes Sectoriales 92

III.2.1. Programa sectorial de energía (PSE) 92

III.2.1.1. Estrategia Nacional de Energía (ENE) 2013-2027 93

III.3. Leyes 94

III.3.1. L*ey General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA)* 94

III.3.2. Ley Federal de Responsabilidad Ambiental 97

III.3.3. Ley de Aguas Nacionales 99

III.3.4. Ley de Hidrocarburos 100

III.3.5. Ley General de Cambio Climático 104

III.3.6. Ley General de Cambio Climático 105

III.3.7. Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable 105

III.3.8. Ley de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos 106

III.3.9. Ley de Agua para el Estado de Jalisco y sus Municipios 108

Artículos de la Ley de Agua para el Estado de Jalisco y sus Municipios, aplicables al proyecto 108

III.3.10. Ley Estatal de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, Jalisco. 110

III.3.11. Ley de Gestión Integral de los Residuos del Estado de Jalisco 112

III.3.12. Reglamento Municipal para la Protección del Medio Ambiente y Equilibrio Ecológico del Municipio de Lagos de Morenos, Estado de Jalisco 114

Artículos del Reglamento Municipal para la protección del Medio Ambiente y el equilibrio Ecológico municipio de Lagos de Moreno, Estado de Jalisco, vinculados con el proyecto. 114

III.4. Reglamentos 117

III.4.1. R*eglamento de la ley de general equilibrio ecológico y protección al ambiente en materia de evaluación de impacto ambiental* 117

III.4.2. R*eglamento de la ley general para la prevención y gestión integral de los residuos.* 118

III.4.3. R*eglamento de la ley de aguas nacionales* 119

III.5. Ley de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos 120

III.6. Disposiciones Administrativas de Carácter General 121

III.7. Convenios o tratados internacionales 125

III.7.1. P*rotocolo de Kyoto* 125

III. VINCULACIÓN CON LOS INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN Y ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES

El presente capítulo tiene como objetivo brindar una perspectiva amplia de la legislación bajo la cual se encuentra reglamentado el PROYECTO, motivo de la presente manifestación de impacto ambiental modalidad regional; así como vislumbrar la relación que guarda con los diversos tipos de instrumentos de planeación y ordenamientos jurídicos aplicables al PROYECTO que se pretende.

El equilibrio natural existente entre los diversos elementos que permiten la vida, siempre ha sido amenazado, ya sea por factores naturales o humanos; estos últimos años se ha hecho énfasis en la importancia de fortalecer las políticas ambientales que se han ido incrementando, debido al constante crecimiento de la población y por consiguiente de la civilización moderna; en consecuencia el hombre ha estado alterando su entorno de manera constante para satisfacer necesidades cada vez mayores, perdiendo de vista el impacto que esto genera en el medio ambiente; como claros ejemplos de lo anterior son el cambio climático por el efecto invernadero consecuencia de las emisiones de dióxido de carbono a la atmósfera, la pérdida de la biodiversidad y la invasión de residuos industriales, urbanos o radioactivos, que ya son temas de importancia global y no solo correspondientes a determinados países.

En razón de lo anterior, se debe tomar en cuenta de manera importante el cumplimiento de la legislación ambiental para asegurar a las generaciones presentes y futuras un medio ambiente saludable y un óptimo aprovechamiento de los recursos naturales, situación a la que debe darse particular importancia de ahora en adelante al momento de tomar decisiones, por lo cual se ha realizado un análisis amplio de los instrumentos jurídicos vinculados al Proyecto a fin de otorgar mayor certeza jurídica en materia de cumplimiento.

III.1. Planes de ordenamiento ecológico del territorio

De acuerdo con la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, el ordenamiento ecológico del territorio es el instrumento de política ambiental cuyo objeto es regular o inducir el uso del suelo y las actividades productivas, con el fin de lograr la protección del medio ambiente y la preservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, a partir del análisis de las tendencias de deterioro y las potencialidades de aprovechamiento de los mismos. Con base en este mismo ordenamiento, cada orden de gobierno: la federación, los estados y los municipios, deben elaborar, dentro de sus respectivas jurisdicciones y competencias, su programa de ordenamiento ecológico del territorio.

A continuación, se presenta el análisis de los programas de ordenamiento ecológico en la zona del PROYECTO y su vinculación con el mismo.

III.1.1. Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT)

En atención a uno de los puntos más importantes dentro de la materia ambiental tenemos que en el Reglamento en Materia de Ordenamiento Ecológico (ROE) de la Ley General del Equilibrio ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA), se establece como objeto del Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT), el realizar una adecuada regionalización ecológica dentro del territorio nacional ya que es importante delimitar las zonas sobre las cuales la nación ejerce soberanía y jurisdicción, identificando áreas de atención prioritaria y áreas de aptitud sectorial, lo anterior tiene por objeto establecer los lineamientos y estrategias ecológicas necesarias que promuevan principios fundamentales de la política ambiental como lo es la preservación, protección, restauración y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales; fomentar la realización de medidas que nulifiquen de manera los posibles impactos ambientales causados por acciones humanas premeditadas o a consecuencia de un caso fortuito, en caso de existir algún efecto negativo que impacte directamente sobre el medio ambiente deberán tomarse medidas urgentes para mitigar su afectación, el presente programa tiene como finalidad orientar la ubicación de las actividades productivas respecto de los diversos asentamientos humanos que puedan encontrarse comprometidos con la realización de dichas actividades; se pretende a su vez fomentar un correcto mantenimiento de bienes y servicios relacionados con la materia ambiental; proporcionar la información necesaria que contribuya con la protección y conservación de los ecosistemas y la biodiversidad; otorgar al Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas el apoyo necesario para que cumpla de forma completa con la problemática ambiental en la que se encuentre involucrado, proponer la sustentabilidad e incorporar la variable ambiental en los programas, proyectos y acciones de los sectores gubernamentales.

El POEGT promueve un esquema de coordinación y corresponsabilidad entre los sectores de la Administración Pública Federal (APF), en quienes recae el contenido del Programa en comentó, ya por del cual se facilitará la creación de sinergias y se fomentará un desarrollo sustentable de las regiones ecológicas que conforman el territorio nacional, en cuanto al nivel de capacidad, tanto como a su alcance, el POEGT tiene como propósito el establecer de manera concreta que las actividades que se realicen dentro de un territorio específico sean adecuadas a este ya que no pueden comprometerse aspectos importantes como lo es la salud y el medio ambiente de cada región, en el entendido de que cada sector del territorio nacional cuenta con diferentes características los diversos sectores deben direccionar sus programas, proyectos y acciones de forma que se garantice con esto un aprovechamiento sustentable en cada región, actuando de manera congruente con las prioridades establecidas en este Programa a efecto de no evadir el cumplimiento de los

diversos ordenamientos y legislaciones ambientales a nivel local o regionales que se encuentren vigentes.

En lo que respecta al campo de aplicación, el POEGT actúa sobre todo el territorio nacional con la finalidad de obtener mejores resultados en la toma de decisiones que hagan los responsables de la APF, los cuales deben de establecer correctas políticas de estado, que contemplen los aspectos sociales y económicos del país, ya que debe de establecer un equilibrio entre los recursos naturales, su aprovechamiento y la satisfacción de las necesidades de la sociedad.

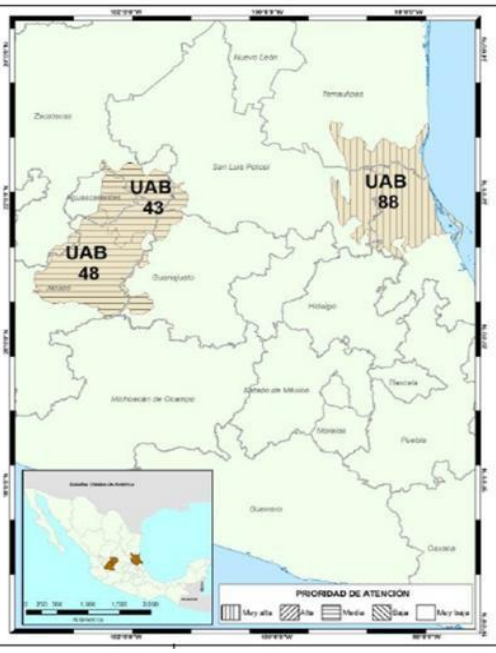
Con fundamento en el artículo 26 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Ordenamiento Ecológico, establece que la propuesta del programa de ordenamiento ecológico deberá incluir una regionalización del territorio nacional, donde se puedan identificar las áreas de atención prioritaria y las áreas de aptitud sectorial en base a sus lineamientos y estrategias ecológicas las cuales contribuirán de manera significativa con la preservación, protección, restauración y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales dentro de cada región según le corresponda.

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

Las regiones ecológicas se encuentran conformadas por un conjunto de UAB, las cuales comparten la misma prioridad de atención, de aptitud sectorial y de política ambiental. Con base en lo anterior, a cada UAB le fueron asignados lineamientos y estrategias ecológicas específicas.

El área correspondiente al PROYECTO se ubica en la Región Ecológica 18.5, para la cual se determina una Política Ambiental de Restauración y Aprovechamiento Sustentable, para la Unidad Ambiental Biofísico; Llanuras de Ojuelos- Aguascalientes (No. 43), en la que se ubica el área del proyecto y la cual se describe a continuación:

Figura 2. Unidad Ambiental Biofísica sobre la que se ubica el proyecto "Diseño, construcción, instalación y operación de una red de distribución de gas natural por medio de ductos terrestres y subterráneos en la zona urbana del Estado de Aguascalientes.



REGIÓN ECOLÓGICA: 18.5

Unidad Ambiental Biofísica que la compone:

43. Llanuras de Ojuelos-Aguascalientes
48. Altos de Jalisco
88. Llanuras de la Costa Golfo Norte

Localización:
43. Norte de Jalisco y suroeste de Zacatecas
48. Noreste de Jalisco
88. Porción norte del estado de Veracruz y parte del sur-este de Tamaulipas

Superficie en Km^2:	Población por UAB:	Población Indígena:
43. 10,888.43	**43.** 1,363,069	**43.** Sin presencia
48. 16,017.83	**48.** 991,515	**48.** Sin presencia
88. 19,868.92	**88.** 1,458,333	**88.** Huasteca
Superficie Total: 46,775.18 Km^2	**Población Total: 3,812,917 hab.**	

Estado Actual del Medio Ambiente 2008:	**43. <u>Inestable. Conflicto Sectorial Bajo.</u>** No presenta superficie de ANP's. Alta degradación de los Suelos. Alta degradación de la Vegetación. Muy alta degradación por Desertificación. La modificación antropogénica es de media a baja. Longitud de Carreteras (km): Media. Porcentaje de Zonas Urbanas: Baja. Porcentaje de Cuerpos de agua: Muy baja. Densidad de población (hab/km2): Media. El uso de suelo es Agrícola y Otro tipo de vegetación. Con disponibilidad de agua superficial. Déficit de agua subterránea. Porcentaje de Zona Funcional Alta: 78.7. Alta marginación social. Bajo índice medio de educación. Bajo índice medio de salud. Bajo hacinamiento en la vivienda. Medio indicador de consolidación de la vivienda. Muy bajo indicador de capitalización industrial. Muy alto porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal. Alto porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios. Actividad agrícola con fines comerciales. Alta importancia de la actividad minera. Alta importancia de la actividad ganadera.

Tabla 2. Características de la Unidad Ambiental Biofísica número 43.

Escenario al 2033:	**43 y 48. Inestable a Crítico** **88. Crítico**				
Política Ambiental:	**43, 48 y 88. - Restauración y aprovechamiento sustentable**				
Prioridad de Atención:	**43 y 48. - Media** **88. – Muy alta**				
UAB	**Rectores del desarrollo**	**Coadyuvantes del desarrollo**	**Asociados del desarrollo**	**Otros sectores de interés**	**Estrategias sectoriales**
43	Agricultura - Ganadería	Industria - Preservación de Flora y Fauna	Desarrollo Social - Forestal - Minería	PEMEX	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 12, 13, 14, 15, 15 BIS, 16, 17, 18, 28, 29, 31, 32, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44
48	Agricultura - Ganadería	Forestal	Industria	Minería	4, 5, 6, 7, 8, 12, 13, 14, 15, 15 BIS, 16, 17, 36, 37, 38, 42, 43, 44
88	Agricultura - Ganadería	PEMEX	Industria - Minería	Forestal - Turismo	4, 5, 6, 7, 8, 12, 13, 14, 15, 15 BIS, 16, 17, 18, 21, 22, 23, 28, 29, 31, 33, 36, 37, 42, 43, 44

Tabla 3. Políticas y Estrategias de la Unidad Ambiental Biofísica número 43 y su vinculación con el proyecto.

Política Ambiental	**Estrategia**	**Vinculación con el Proyecto**
Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del territorio		
A) Preservación.	**1.** Conservación *in situ* de los ecosistemas y su biodiversidad. **2.** Recuperación de especies en riesgo. **3.** Conocimiento, análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad.	En la realización del proyecto, se ocuparán únicamente las áreas autorizadas para su elaboración, el desarrollo de las diversas etapas que comprenden el presente proyecto se llevarán a cabo dentro de zonas específicamente urbanas. Dentro de la zona que comprende el presente proyecto, no se encontraron especies de flora y fauna silvestre a las cuales se pudiera ocasionar algún tipo de afectación.
B)Aprovechamiento sustentable.	**4.** Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales.	En cuanto a la realización del presente proyecto de distribución de gas natural, en atención a las diversas etapas del

Política Ambiental	Estrategia	Vinculación con el Proyecto
	5. Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios. **6.** Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas. **7.** Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales. **8.** Valoración de los servicios ambientales.	mismo estas realizarán en estricto apego a la legislación ambiental, así como también dichas actividades se encaminarán hacia la prevención y mitigación de cualquier tipo de impacto ambiental. Así mismo, toda vez que el Proyecto no implica actividades de aprovechamiento de usos de suelo ni se realizarán actividades agrícolas, por lo que las estrategias 5, 6 y 7, no son aplicables. En atención a lo anterior se precisa que el proyecto se realizará dentro de zonas seguras para la población y el medio ambiente.
C) Protección de los recursos naturales	**12.** Protección de los ecosistemas. **13.** Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes.	Pese que el proyecto se inserta en zonas netamente urbanas, suburbanas e industriales, se tiene especial cuidado en no afectar los acuíferos y ecosistemas aledaños a éste, aplicando medidas preventivas y de mitigación; así como el desarrollo de procesos constructivos especiales (perforación direccional). Toda vez que el Proyecto, no implica mantenimiento de presas y a su vez no requieren el uso de agroquímicos, estas estrategias no le son aplicables.
D) Restauración	**14.** Restauración de ecosistemas forestales y suelos agrícolas.	El Proyecto no se ubica en ecosistemas forestales ni agrícolas,

Política Ambiental	Estrategia	Vinculación con el Proyecto
		por lo que esta estrategia no es aplicable al caso concreto.
E) Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios.	**15.** Aplicación de los productos del Servicio Geológico Mexicano al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables. **15 bis.** Consolidar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, a fin de promover una minería sustentable. **16.** Promover la reconversión de industrias básicas (textil-vestido, cuero-calzado, juguetes, entre otros), a fin de que se posicionen en los mercados doméstico e internacional. **17.** Impulsar el escalamiento de la producción hacia manufacturas de alto valor agregado (automotriz, electrónica, autopartes, entre otras). **18.** Establecer mecanismos de supervisión e inspección que permitan el cumplimiento de metas y niveles de seguridad adecuados en el sector de hidrocarburos.	Toda vez que el Proyecto implica un servicio de un recurso natural no renovable, para el diseño del mismo y evaluación de los impactos que se pudieran generar, se utilizó la información del Servicio Geológico Mexicano. Las estrategias 15 bis, 16, 17 y 18 no aplican al Proyecto, debido a que no se trata de alguna actividad minera, industria básica, manufactura, ni de turismo. Por otro lado el presente proyecto se encuentra altamente vinculado en cuanto a la supervisión e inspección se refiere ya que guarda constantes revisiones de seguridad buscando siempre el óptimo desempeño en la prevención de riesgos y accidentes.
Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana.		
C) Agua y Saneamiento.	**28.** Consolidar la calidad del agua ebn la gestión integral del recurso hidrico. **29.** Posicionar el tema del agua como un recurso estratégico y de seguridad nacional.	En el presente Proyecto no se implican actividades dentro de las cuales se pretenda obtener acceso o calidad del agua, no se encuentra vinculación con las estrategias 28 y 29; no pasa inadvertido en la realización de dicho proyecto el mantener la seguridad de este recurso estratégico, durante todas las etapas del Proyecto, se aplicarán

Política Ambiental	Estrategia	Vinculación con el Proyecto
		medidas preventivas que otorguen la seguridad de que no se involucrará el uso eficiente del agua utilizada durante el mismo así como también evitar algún tipo de contaminación del recurso.
E) Desarrolllo social	**36.** Promover la diversificación de las actividades productivas en el sector agroalimentario y el aprovechamiento integral de la biomasa. Llevar a cabo una política alimentaria integral que permita mejorar la nutrición de las personas en situación de pobreza. **37.** Integrar a mujeres indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas. **38.** Fomentar el desarrollo de capacidades básicas de las personas en condición de pobreza. **39.** Incentivar el uso de los servicios de salud, especialmente de las mujeres y los niños de las familias en pobreza. **40.** Atender desde el ámbito del desarrollo social, las necesidades de los adultos mayores mediante la integración social y la igualdad de oportunidades. Promover la asistencia social a los adultos mayores en condiciones de pobreza o vulnerabilidad, dando prioridad a la población de 70 años y más, que habita en comunidades rurales con los mayores índices de marginación. **41.** Procurar el acceso a instancias de protección social a personas en situación de vulnerabilidad.	El Proyecto se desarrolla en zonas urbanas, suburbanas e industriales y no en áreas ni agrícolas, por lo que dentro de las actividades que conforman el presente proyecto estas estrategias no son aplicables al caso concreto. En cuanto a las actividades relacionadas con el proyecto se refiere estas no implican actividades vinculadas con el tema de desarrollo social establecidas en las estrategias 37, 38, 39, 40 y 41, las mismas no son aplicables, dada la naturaleza del proyecto no es factible la inclusión de los grupos vulnerables por el grado técnico que se requiere para la realización de las diversas etapas del proyecto, sin embargo si se fomenta el desarrollo económico y social derivado de la actividad productiva del sector energético. Al realizarse las actividades dentro de la zona urbana del Estado de Aguascalientes, las estrategias aquí planteadas no son aplicables al proyecto.

Política Ambiental	Estrategia	Vinculación con el Proyecto
Grupo III. Dirigidas al Fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional		
A) Marco Jurídico.	**42.** Asegurar la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural.	En la realización del Proyecto no se han comprometido derechos de propiedad rural, el desarrollo de actividades que integran el presente proyecto respetan cabalmente los derechos de la propiedad rural y urbana.
B) Planeación del ordenamiento territorial.	**44.** Impulsar el ordenamiento territorial estatal y municipal y el desarrollo regional mediante acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y concertadas con la sociedad civil.	En el presente apartado se manifiesta que dentro del proyecto no se encontraron actividades con relación a la planeación del ordenamiento territorial; sin embargo, el mismo si contribuye al desarrollo regional así como también se apega a lo establecido en la planeación del ordenamiento territorial que actualmente se encuentra vigente.

Estrategias. UAB 48		
Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del territorio		
B) Aprovechamiento sustentable	**4.** Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales. **5.** Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios.	Las actividades que comprenden el proyecto de distribución de la empresa Naturgy México S.A. de C.V.., se realizarán en estricto apego a la legislación ambiental en búsqueda de un mejor aprovechamiento de los recursos naturales, así como también dichas actividades se realizan con la intención de evitar cualquier tipo de impacto ambiental. Así mismo, toda vez que el Proyecto no implica actividades de tipo agrícola, por lo que las estrategias 5, 6 y 7, no

Estrategias. UAB 48		
	6. Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas. **7.** Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales. **8.** Valoración de los servicios ambientales.	encuadran dentro de la realización del proyecto. En atención a lo anterior se precisa que el proyecto se realizará dentro de zonas seguras para la población y el medio ambiente.
C) Protección de los recursos naturales	**12.** Protección de los ecosistemas. **13.** Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes.	Pese que el proyecto se inserta en zonas netamente urbanas, suburbanas e industriales, se tiene especial cuidado en no afectar los acuíferos y ecosistemas aledaños a éste, aplicando medidas preventivas y de mitigación; así como el desarrollo de procesos constructivos especiales (perforación direccional). Toda vez que el Proyecto, no implica actividades relacionadas con el uso de fertilizantes, ni tampoco requiere el uso desustancias que contengan agroquímicos las presentes estrategias son inaplicables.
D) Restauración	**14.** Restauración de ecosistemas forestales y suelos agrícolas.	El Proyecto no se ubica en ecosistemas forestales ni agrícolas, por lo que esta estrategia no se encuentra aplicable al caso concreto.
E) Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de	**15.** Aplicación de los productos del Servicio Geológico Mexicano al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables. **15 bis.** Consolidar el marco	Toda vez que el Proyecto implica un servicio de un recurso natural no renovable, para el diseño del mismo y evaluación de los impactos que se pudieran generar, se utilizó la

Estrategias. UAB 48		
producción y servicios.	normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, a fin de promover una minería sustentable. **16.** Promover la reconversión de industrias básicas (textil-vestido, cuero-calzado, juguetes, entre otros), a fin de que se posicionen en los mercados doméstico e internacional. **17.** Impulsar el escalamiento de la producción hacia manufacturas de alto valor agregado (automotriz, electrónica, autopartes, entre otras).	información del Servicio Geológico Mexicano. Las estrategias 15 bis, 16 y 17 no aplican al Proyecto, debido a que no se trata de alguna actividad minera, industria básica, manufactura automotriz, electrónica, autopartes etc., sin embargo la realización del proyecto otorga beneficios que pueden ser aprovechados en el futuro por los servicios públicos estatales o de la iniciativa privada.
Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana.		
E) Desarrolllo social	**36.** Promover la diversificación de las actividades productivas en el sector agroalimentario y el aprovechamiento integral de la biomasa. Llevar a cabo una política alimentaria integral que permita mejorar la nutrición de las personas en situación de pobreza. **37.** Integrar a mujeres indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas. **38.** Fomentar el desarrollo de capacidades básicas de las personas en condición de pobreza.	El Proyecto se desarrolla en zonas urbanas, suburbanas e industriales y no en áreas ni agrícolas, por lo que estas estrategias no son aplicables. El proyecto no implica actividades de desarrollo social establecidas en las estrategias 37, 38, 39, 40 y 41 por lo que las mismas no son aplicables al Proyecto.
Grupo III. Dirigidas al Fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional		
A) Marco Jurídico	**42.** Asegurar la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural.	El Proyecto se encuentra dentro del apego y respeto tanto propiedad rural así como la propiedad urbana, ya que dentro de su realización no se encontraron afectados.

Estrategias. UAB 48		
B) Planeación del ordenamiento territorial	**43.** Integrar, modernizar y mejorar el acceso al Catastro Rural y la Información Agraria para impulsar proyectos productivos. **44.** Impulsar el ordenamiento territorial estatal y municipal y el desarrollo regional mediante acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y concertadas con la sociedad civil.	El Proyecto no implica actividades involucradas dentro de los criterios aplicables de planeación ordenamiento territorial; sin embargo, el mismo, si se realizó concorde a lo establecido en la planeación del ordenamiento territorial que actualmente se encuentra vigente por lo que respecta a impulsar el desarrollo regional.

En relación a las estrategias con anterioridad señaladas, se encuentran aplicables al desarrollo del proyecto, las correspondientes al denominado "Grupo II" y que se encuentran dirigidas al mejoramiento del sistema social así como al desarrollo infraestructura urbana a través de Infraestructura y equipamiento urbano y regional.

Estrategias

Dentro de las estrategias planteadas en tablas anteriores cabes señalar que el proyecto se encuentra enfocado hacia el óptimo cumplimiento de los diversos planes de desarrollo dentro del territorio nacional cabe destacar el numeral 31 que se encuentra relacionado con el desarrollo sustentable de las zonas metropolitanas a lo largo y ancho del territorio nacional buscando mejorar las condiciones de suministro de gas natural dentro del Estado de Aguascalientes, impulsando el desarrollo de la región con el aprovechamiento estratégico de los recursos naturales y mejorando la calidad de los mismos.

31. Generar e impulsar las condiciones necesarias para el desarrollo de ciudades y zonas Metropolitanas seguras, competitivas, sustentables, bien estructuradas y menos costosas.

Vinculación.

El desarrollo del proyecto propuesto es congruente con la Política Ambiental de Restauración y Aprovechamiento Sustentable; y las estrategias dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana, a través de Infraestructura y equipamiento urbano y regional, que se establecen para la Región Ecológica donde se ubica el área del proyecto, ya que se plantea realizar las actividades del PROYECTO en forma ordenada y

mediante la ejecución de las medidas de mitigación de los impactos a generar durante el desarrollo de las actividades, protegiendo los recursos naturales de la zona.

En relación a las estrategias con anterioridad señaladas, se encuentran aplicables al desarrollo del proyecto, las correspondientes al denominado "Grupo II" y que se encuentran dirigidas al mejoramiento del sistema social, así como al desarrollo infraestructura urbana a través de Infraestructura y equipamiento urbano y regional.

Características de las Unidades Ambientales Biofísicas número 43, 46 y 48

UAB	Rectores del desarrollo	Coadyuvantes del desarrollo	Asociados del desarrollo	Estrategias sectoriales
43	Agricultura - Ganadería	Industria - Preservación de Flora y Fauna	Desarrollo Social - Forestal - Minería	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 12, 13, 14, 15, 15 BIS, 16, 17, 18, 28, 29, 31, 32, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44
46	Preservación de Flora y Fauna	Ganadería - Minería	Forestal	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 15 BIS, 24, 25, 26, 27, 35, 36, 37, 38, 42, 44
48	Agricultura - Ganadería	Forestal	Industria	4, 5, 6, 7, 8, 12, 13, 14, 15, 15 BIS, 16, 17, 36, 37, 38, 42, 43 y 44

III.1.1 Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Jalisco

El Ordenamiento Ecológico Territorial del estado de Jalisco; busca armonizar el desarrollo social y económico con la integridad y estabilidad de los ecosistemas, bajo un plan socialmente concertado, donde se contemple un modelo de uso de suelo que regule y promueva las actividades productivas con un manejo racional de los recursos mediante un instrumento que permita tener una visión integral de las estructuras y procesos que definen la dinámica territorial, a fin de resolver, prevenir y minimizar conflictos ambientales.

El proyecto de ampliación de red de distribución de gas natural en el municipio de Lagos de Moreno estado de Jalisco, se ubicará dentro de las Unidades de Gestión Ambiental; "Ag 177- A" y " Ah 178- A".

Los objetivos y criterios de regulación ecológica le dan mayor especificidad a la aplicación de cada lineamiento ecológico, considerando la heterogeneidad de la región y, en consecuencia, las características de cada UGA. De manera que toda actividad a desarrollarse en la región pueda darle cumplimiento a los lineamientos ecológicos en la medida en que atienda los criterios de regulación ecológica definidos en cada caso.

A continuación se presenta la descripción de la vinculación que tendrá el proyecto con las Unidades de Gestión Ambiental dentro del área de influencia del proyecto.

Tabla 1.Unidades de Gestión Ambiental y los criterios de regulación ecológica con la que interactúa el proyecto.

UGA	Política	Uso de Suelo Predominante	Criterios de Regulación Ecológica
Ag_3- 177	Aprovechamiento	Agrícola	**Ag**; 18,19,11,12,20,21,22,23,25, 29,30,10,6 **P;** 1,12,13,15,17,19 **Ah**;13,24,19,14 **Ff;** 1,3,4,10,21 **In**; 15,17 **If**; 10,18
Ah_3- 178	Aprovechamiento	Asentamientos Humanos	**Ah;** 3,8,11,15,16,24,12,19,21,22, 23,14,28,31,32,33,34 **In;** 2,3,4,5,6,7,20 **If;** 2,5,8,14 **Tu;** 1,2,3,4,5,6,7,12,14 **An;** 6,18 **Ff;** 1,3,4

Tabla 2. Criterios de regulación ecológica aplicables al proyecto.

Criterios de regulación ecológica		Vinculación con el Proyecto
Agricultura.		
6	Promover y/o estimular que la rotación de cultivos incluya leguminosas y la trituración e incorporación al suelo de los esquilmos al término de la cosecha.	El proyecto se desarrollará en suelo netamente urbano, suburbano e industrial, por lo que no intervendrá sobre áreas de cultivo, por lo que este criterio no le aplica.
10	Promover el uso de curvas de nivel en terrenos agrícolas mayores al 5%	El proyecto no intervendrá en suelo agrícola, por lo que no aplica este criterio.
11	Incorporar abonos orgánicos en áreas sometidas en forma recurrente a monocultivo.	La actividad que desarrollará el proyecto no tendrá relación con el cultivo agrícola, por lo que este criterio no le aplica.
18	En áreas agrícolas cercanas a centros de población y/o hábitats de fauna silvestre hacer aplicación de pesticidas muy localizada y de forma precisa, evitando la dispersión del producto.	
19	Promover y estimular el uso de controladores biológicos de plagas y enfermedades.	
20	En aquellas áreas de alta y muy alta vulnerabilidad natural reglamentar la utilización de pesticidas.	
21	Llevar a cabo un estricto control sobre las aplicaciones de productos agroquímicos (fertilizantes, herbicidas, pesticidas) en tierras productivas.	
22	Los productores que tengan esquemas que aseguren la conservación y el adecuado aprovechamiento de los recursos hídricos deben ser privilegiados por las acciones e inversiones públicas.	
23	Las aguas residuales urbanas que sean utilizadas para riego agrícola serán sometidas previamente a tratamiento para evitar riesgo de salinización y contaminación.	

Criterios de regulación ecológica		Vinculación con el Proyecto
25	Poner en marcha un programa de vigilancia epidemiológica para trabajadores agrícolas permanentes.	
29	Las áreas de cultivo ubicadas en valles extensos y/o colindantes a las áreas urbanas contarán con una cerca perimetral de árboles y arbustos por parcela.	
30	Mantener una franja mínima de 20 metros de ancho de vegetación nativa sobre el perímetro de los predios agrosilvopastoriles.	
Pecuario		
1	Regular la población ganadera en áreas de pastoreo de acuerdo con la capacidad de carga del sitio.	El proyecto se desarrollará en suelo netamente urbano, suburbano e industrial, por lo que no intervendrá sobre áreas de pastoreo, por lo que este criterio no le aplica. La actividad que desarrollará el proyecto no tendrá relación con el cultivo agrícola o con actividades ganaderas, por lo que este criterio no le aplica.
12	En zonas de ganadería intensiva implementar sistemas de recolección y transformación de desechos en abonos orgánicos para reintegrarlos a suelos donde han sido alterados los contenidos de materia orgánica, evitando descargar en corrientes superficiales	
13	Crear una campaña permanente de regularización de cédulas agropecuarias como instrumento normativo oficial para la vigilancia ambiental del establecimiento de empresas pecuarias.	
15	Monitorear la calidad del agua para consumo animal.	
17	El uso del fuego realizarse solo en sitios donde no represente un riesgo para el ecosistema circundante	
19	Debe promoverse, a nivel estatal, el concepto de calidad de los productos pecuarios a través de normas de calificación que motiven e incentiven la producción pecuaria, para que esta se oriente a la competitividad de un mercado globalizado.	

Criterios de regulación ecológica		Vinculación con el Proyecto
Asentamientos Humanos		
3	Eliminar residuos sólidos con el uso del fuego, sólo en asentamientos menores a 1,500 habitantes y cuando no se comparta la cuenca atmosférica con una ciudad con problemas de contaminación.	Durante el desarrollo del proyecto estará prohibida la quema de residuos sólidos.
8	Promover estímulos fiscales para renovación del parque vehicular que exceda los 13 años de antigüedad	Las actividades que a desarrollar en el proyecto no se relacionan con la promoción de estímulos fiscales para renovación del parque vehicular, por lo que este criterio no le aplica.
11	Tratar las aguas residuales de las poblaciones mayores de 2,500 habitantes	Las actividades que se desarrollarán con la implementación del proyecto no se relacionan con el tratamiento de aguas residuales de las poblaciones, por lo que este criterio no le aplica.
13	Establecer un sistema integrado de manejo de residuos sólidos municipales que incluya acciones ambientalmente adecuadas desde el origen, almacenamiento, recolección, transporte, tratamiento y disposición final de basura, con el fin de evitar la contaminación de mantos freáticos y aguas superficiales, contaminación del suelo y daños a la salud.	Durante el desarrollo del proyecto se implementará el procedimiento PE.02921.MX Gestión de residuos (ANX-08), en el que se describe el manejo integral de los residuos sólidos urbanos que se generarán.
15	Generar información pública sobre el origen y sistema de producción de alimentos, como orientación de consumo.	El proyecto no implicará actividades agrícolas, por lo que este criterio no aplica.
16	Impulsar un sistema de ciudades para la articulación regional evitando la progresiva desarticulación y el despoblamiento de las áreas rurales interiores	El proyecto se ubica en zonas exclusivamente urbanas, suburbanas e industriales debido a la demanda que se tiene por el servicio de energéticos, por lo que en áreas rurales aún no se tiene contemplado su implementación.
12	Promover el uso de transporte eléctrico en las áreas urbanas y la utilización de dispositivos para la reducción de los niveles de ruido en el transporte	Las actividades que desarrollará el proyecto no tiene relación con la promoción del uso de transporte eléctrico, por lo que este criterio no aplica
14	Las ampliaciones a nuevos asentamientos urbanos y/o turísticos deberán contar con	

Criterios de regulación ecológica		Vinculación con el Proyecto
	sistemas de drenaje pluvial y/o doméstico independientes.	Las actividades que desarrollará el proyecto no se relaciona con la ampliación de asentamientos urbanos o turísticos, por lo que este criterio no se le aplica.
19	Se prohíbe el establecimiento de asentamientos humanos en suelos con alta fertilidad	
21	Promover el aumento de densidad poblacional en las áreas ya urbanizadas, mediante la construcción de vivienda en terrenos baldíos y el impulso de la construcción vertical.	Las actividades que desarrollará el proyecto no se relacionan con la construcción de viviendas, por lo que este criterio no se le aplica.
22	Promover e impulsar el establecimiento de áreas verdes con el propósito de alcanzar una superficie mínima de 10 m^2/hab.	Las áreas verdes urbanas que se encuentran en la zona del proyecto no serán afectadas ya que éste se ubica exclusivamente en caminos bien definidos sin cubierta vegetal
23	Promover e impulsar la preservación de la salud del arbolado urbano con el propósito de reducir la pérdida de áreas verdes y prevenir riesgos de caída y muerte prematura.	
24	Promover e impulsar la plantación de especies nativas en áreas verdes con el objetivo de una educación ambiental no formal sobre la riqueza biótica del lugar.	Las actividades que desarrollará el proyecto no están relacionadas con la promoción de la educación ambiental, por lo que este criterio no le aplica.
28	Promover e impulsar la preservación, recuperación y aprovechamiento del patrimonio arquitectónico	Las actividades del proyecto no estarán relacionadas con el aprovechamiento del patrimonio arquitectónico.
31	Crear la figura del Ombusman ambiental en la región, con el propósito de dar recomendaciones desde la sociedad, a las instituciones gubernamentales	Las actividades del proyecto no estarán enfocadas en promover una figura que implemente el orden ambiental en la zona..
32	Establecer un Consejo Regional para el Seguimiento y Evaluación del Ordenamiento Ecológico	Las actividades del proyecto no estarán enfocadas en establecer un consejo regional, por lo que este criterio no le aplica.
33	Formar grupos de participación comunitaria dirigidos a solucionar algún problema específico o al cambio de una cultura participativa con la visión de pertenencia sobre los espacios comunes.	Las actividades del proyecto no estarán enfocadas en formar una cultura participativa de permanencia con los espacios comunes, por lo que este criterio no le aplica.

Criterios de regulación ecológica		Vinculación con el Proyecto
34	Toda urbanización responderá a los lineamientos de su respectivo Plan Parcial de Urbanización para garantizar su integración en el contexto urbano donde se ubique.	La regulación de las actividades que desarrollará el proyecto se harán en cumplimiento con los planes de urbanización que le correspondan.
Flora y Fauna		
1	En los programas de educación básica dar a conocer la biota presente en las localidades como parte del patrimonio natural.	El proyecto no implicará actividades de educación básica, por lo que este criterio no aplica.
3	Incorporar especies silvestres de alto valor ornamental y/o medicinal en los viveros comerciales.	El proyecto no implicará implementar especies silvestres durante el desarrollo, por lo que este criterio no le aplica.
4	Incorporar a los viveros destinados a la reproducción de plantas para la reforestación, especies arbóreas y/o arbustivas nativas.	Las actividades que se realizarán durante el desarrollo del proyecto no están relacionadas con la incorporación de vegetación en viveros.
10	Impulsar un inventario y monitoreo de la flora, fauna y hongos y sus poblaciones que permitan mantener un estatus actualizado para aquellas en peligro de extinción, amenazadas, raras y sujetas a protección especial.	Las actividades que se realizarán durante el desarrollo del proyecto no están relacionadas con la incorporación de vegetación en viveros.
21	Limitar el uso de fuego exclusivamente en sitios designados como zonas de campamento	Durante el desarrollo del proyecto estará prohibido la elaboración de fogatas.
Área Natural		
6	Promover la participación de las comunidades locales en la planificación, protección y conservación de los recursos	El desarrollo del proyecto no se implementará dentro de áreas naturales l, por lo que estos criterios no le aplican.
18	Articular los espacios con especial valoración ambiental que deben configurar, como decisión social, las piezas de una red o sistema de corredores de vida silvestre y el mantenimiento de los ecosistemas representativos de la región con previsión de cautela y limitaciones de uso y recursos actuales que impidan su transformación y pérdida.	

Criterios de regulación ecológica		Vinculación con el Proyecto
Industria		
2	Se realizarán auditorías ambientales y promoverá la autorregulación mediante la certificación de seguridad ambiental.	Las actividades que se desarrollarán durante la implementación del proyecto no se relacionan con la realización de auditorías ambientales, por lo que este criterio no le aplica.
3	Diseñar e instrumentar estrategias ambientales para que las empresas incorporen como parte de sus procedimientos normales la utilización de tecnologías y metodologías de gestión ambiental, en materia de residuos peligrosos, las alternativas tecnológicas y de gestión.	Las actividades que se desarrollarán durante la implementación del proyecto sí se relacionan con la aplicación de sistemas de gestión ambiental a las empresas, por lo que este criterio no le aplica.
4	Establecer monitoreo ambiental en zonas industriales.	Las actividades que se desarrollarán durante la implementación del proyecto no se relacionan con el monitoreo ambiental a las zonas industriales, por lo que este criterio no le aplica.
5	Promover el uso de criterios de calidad en la producción de alimentos, bebidas, conservas, calzado, hilos y telas, ropa, muebles de madera que permitan una internacionalización de los productos.	Las actividades que se desarrollarán durante la implementación del proyecto no se relacionan con los criterios de calidad de producción de un bien en la industria manufacturera, por lo que este criterio no le aplica.
6	Inducir el cambio de base económica buscando la diversificación congruente entre potencial y posibilidades.	La implementación de la red de distribución de gas natural en la zona, inducirá a la industria a modificar sus gastos respecto a requerimiento de combustible, comparándolos con el total de su base de producción enfocada al cambio de tipo de energético empleado.
7	Establecer plantas para el tratamiento de las agua de residuales de los giros industriales.	Las actividades que se desarrollarán durante la implementación del proyecto no se relacionan con la construcción de plantas de tratamiento de aguas residuales para los giros industriales, por lo que este criterio no le aplica.
15	Establecimiento de pequeñas agroindustrias considerando los productos locales.	
17	Recuperar conocimientos endógenos para el aprovechamiento de potenciales innovación o microregionales.	Este criterio no le aplica
20	Promover e impulsar la innovación tecnológica para el mejoramiento ambiental.	El proyecto implicará actividades de distribución de gas natural, para lo cual utilizará tecnologías especializadas, las cuales lograran el objetivo final de

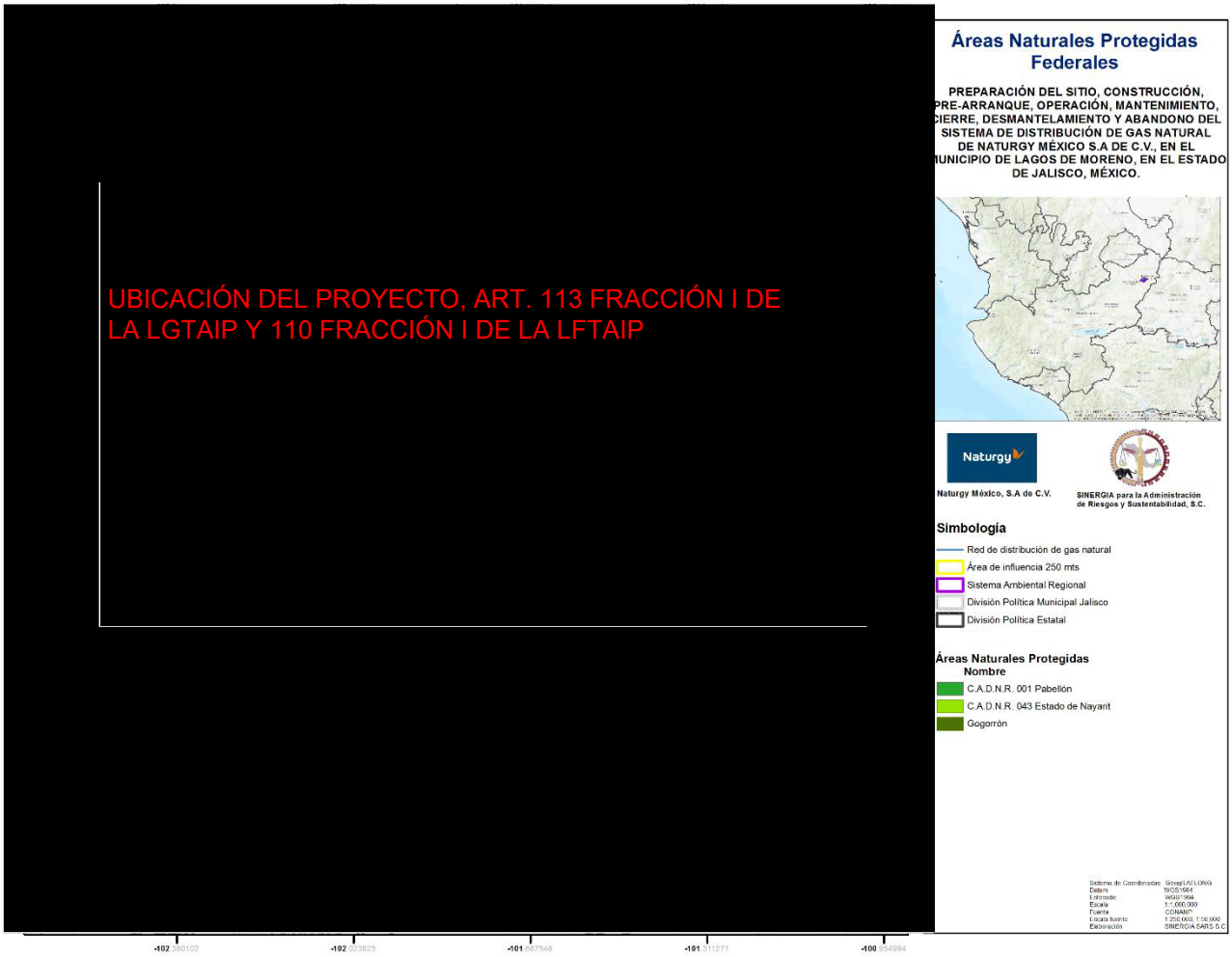
Criterios de regulación ecológica		Vinculación con el Proyecto
		distribuir e impulsar a las industrias al uso de este combustible que genera menos emisiones de gases de efecto invernadero.
Infraestructura		
2	Considerar la infraestructura como parte del fomento al patrimonio arquitectónico, y no como un detrimento.	Las actividades que se desarrollarán durante la implementación del proyecto no se relacionan con el fomento al patrimonio arquitectónico, por lo que este criterio no le aplica
5	Promover e impulsar el aprovechamiento de energía solar como fuente de energía.	Las actividades que se desarrollarán durante la implementación del proyecto no se relacionan con la promoción e impulso de energía solar, por lo que este criterio no le aplica
8	Se considerará como deseable el tendido de líneas de comunicación en forma subterránea.	Las actividades que se desarrollarán durante la implementación del proyecto no se relacionan con el tendido de líneas de comunicación en forma subterránea, por lo que este criterio no le aplica
14	Establecer plantas de tratamiento de aguas residuales en cabeceras municipales y poblaciones mayores a 2,500 habitantes	Las actividades que se desarrollarán durante la implementación del proyecto no se relacionan con la construcción de plantas de tratamiento de aguas residuales para la cabecera municipal, por lo que este criterio no le aplica.
10	Impulsar sitios para la disposición de residuos sólidos municipales que no generen contaminación, riesgos o afecten negativamente los valores paisajísticos.	Las actividades que se desarrollarán durante la implementación del proyecto no se relacionan con el establecimiento sitios de disposición final de residuos sólidos, por lo que este criterio no le aplica.
18	Promover y apoyar la adquisición de sistemas de riego eficientes en la utilización del recurso agua	Las actividades que se desarrollarán durante la implementación del proyecto no se relacionan con promover la adquisición de sistemas de riego, por lo que este criterio no le aplica.
Turismo		
1	Con el fin de promover e impulsar el interés por conocer las diversidades culturales y naturales del municipio establecer módulos de información local y de corredores turísticos.	Las actividades que se desarrollarán durante la implementación del proyecto no se relacionan con actividades enfocadas al ámbito turistico, por lo que este criterio no le aplica.

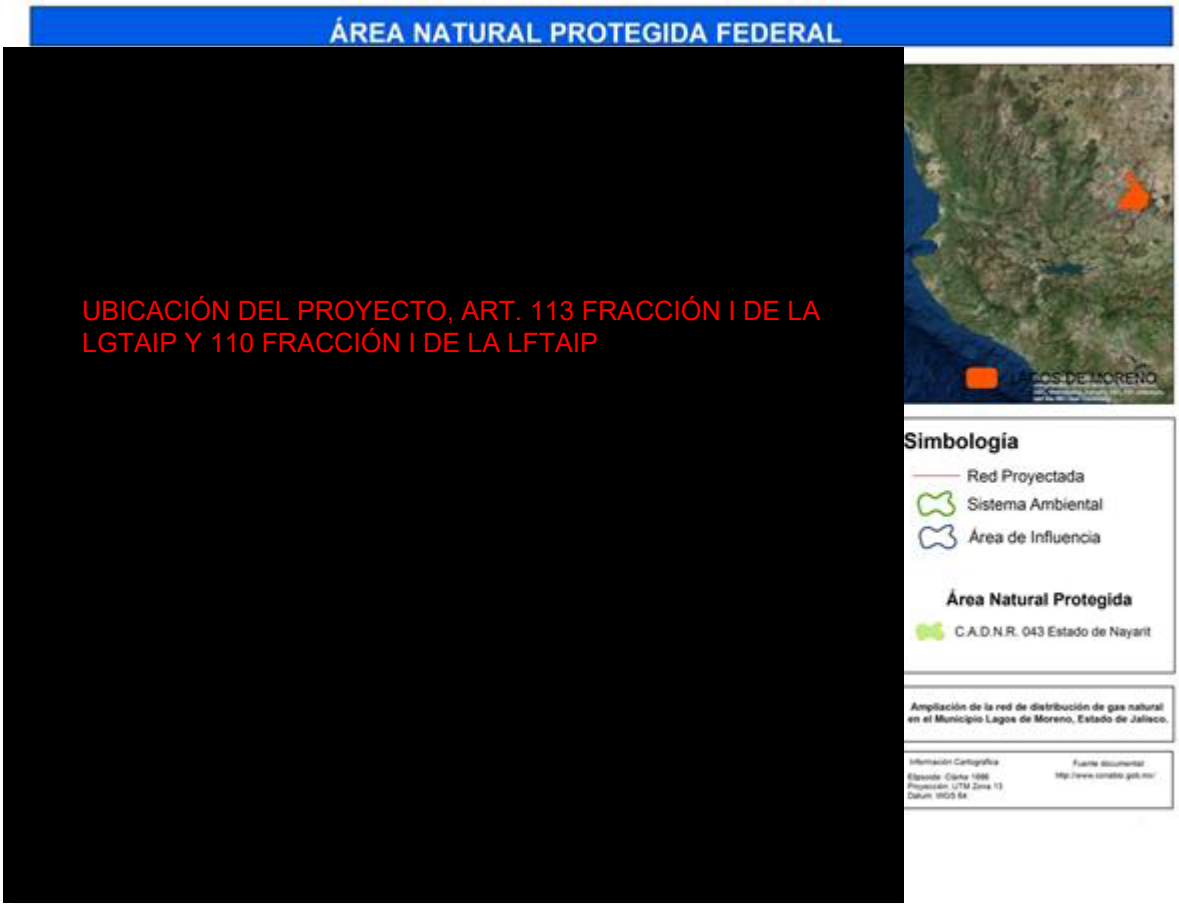
Criterios de regulación ecológica		Vinculación con el Proyecto
2	Promover y estimular las fiestas tradicionales locales para capitalizar el interés turístico.	
3	Promover la participación comunitaria en el rescate de valores históricos y culturales.	
4	Promover la participación de las comunidades en la creación y mantenimiento de infraestructura turística.	
5	Promover e impulsar la preservación y aprovechamiento de pueblos y sitios históricos como marco del establecimiento de programas de turismo para rescatar vínculos con lo rural.	
6	Con el fin de desarrollar el turismo rural propiciar el contar con casas de la comunidad como albergues, casas rurales, haciendas y paraderos carreteros.	
7	A fin de impulsar el turismo rural se promoverán y apoyarán comedores de alimentos tradicionales con una cuidadosa regulación sanitaria	
12	En cada región del estado contar con una oferta hotelera que responda a las demandas de la promoción turística y de organización de eventos.	
14	Monitorear la calidad de las aguas utilizadas recreativamente.	

III.1 Áreas Naturales Protegidas de Competencia Federal

Área Natural Protegida Federal

El área no incurrirá dentro de un área natural protegida de competencia federal, sin embargo se definió que "*C.A.DN.R 043 Estado de Nayarit"* es la más próxima al proyecto, a una distancia de 74.147 Km.

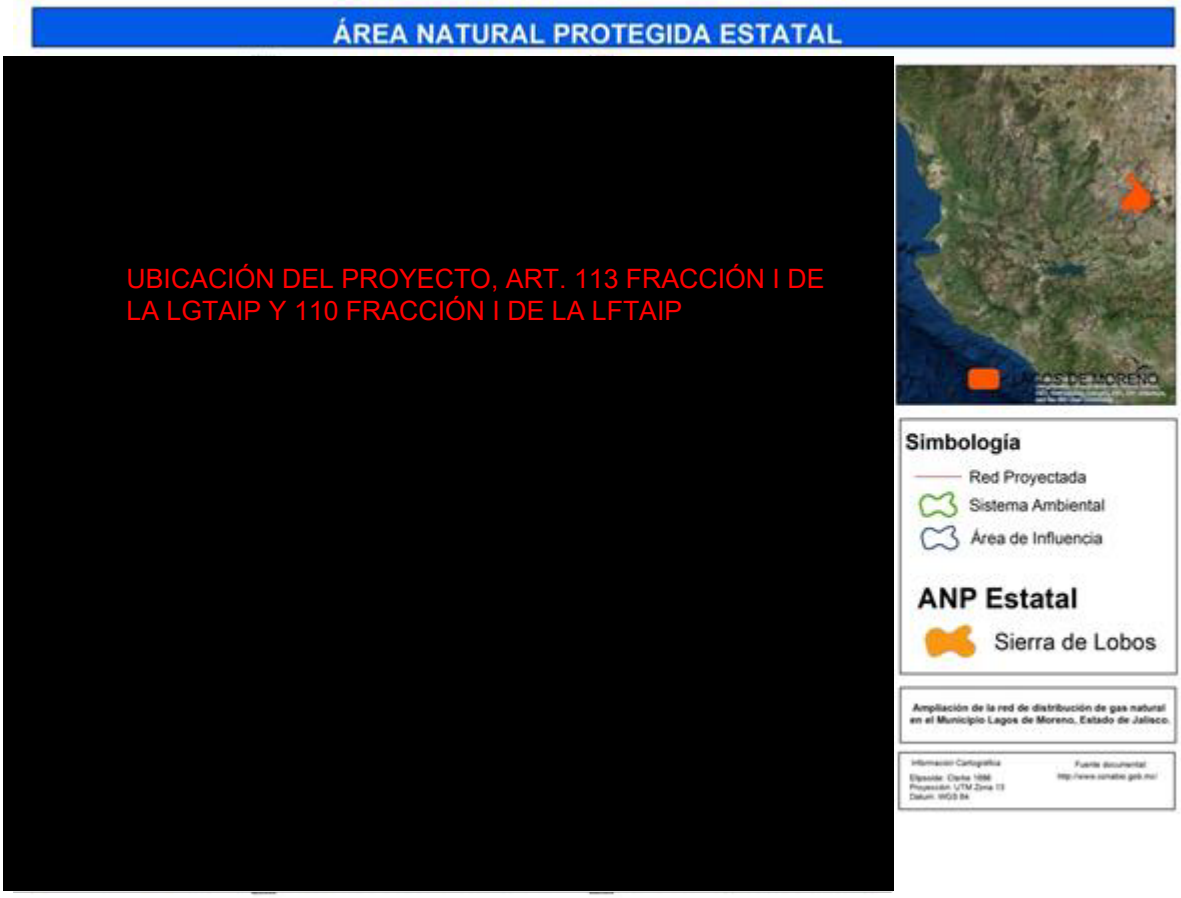




Área Natural protegida de competencia Federal "*C.A.DN.R 043 Estado de Nayarit"* más próxima al proyecto de ampliación de la red de distribución de gas natural en el municipio de Lagos de Moreno, Jalisco.

III.1 Áreas Naturales Protegidas de Competencia Estatal

El área del sistema ambiental, tanto el área de influencia que abarcará el proyecto no incurrirá dentro de un área natural protegida de competencia estatal, sin embargo, se definió que la *Sierra de Lobos* es la más próxima al proyecto, a una distancia de 19.60 Km.



Área Natural protegida de competencia estatal "*Sierra de Lobos*" más próxima al proyecto de ampliación de la red de distribución de gas natural en el municipio de Lagos de Moreno, Jalisco.

III.1.Normas Oficiales Mexicanas

Las Normas Oficiales Mexicanas (NOM's), han adquirido mayor importancia dentro del sistema jurídico mexicano; en la materia ambiental son de vital importancia ya que sirven de apoyo a los diversos ordenamientos ambientales con el objetivo de obtener un mejor resultado al regular diversas actividades humanas de manera completa.

El tema de las NOM´s es de vital importancia ya que en mayor medida contribuyen al efectivo cumplimiento de la legislación ambiental, ya que las Normas Oficiales Mexicanas ofrecen métodos técnicos que sirven como herramienta para los sujetos obligados para observar el efectivo cumplimiento de la legislación ambiental, dado que no se trata solamente de aplicarlas y cumplirlas, el problema se encuentra tanto en la naturaleza de dichas disposiciones jurídicas, lo cual se traduce en su obligatoriedad, como en la cada vez más frecuente e indebida remisión que las leyes y los reglamentos hacen a las NOM's y a la proliferación de éstas.

Las NOM's son un instrumento jurídico cada vez más importante en nuestro país, ante la necesidad de atender diversos problemas que surgen a partir de las diversas actividades humanas que se encuentran en constante evolución, la proliferación de NOM's en nuestro ordenamiento se ha ido incrementando de manera considerable, lo anterior es así ya que se han producido una cantidad poco manejable de disposiciones jurídicas generales que cumplen con un sinnúmero de fines, las NOM's no deben de ser creadas indistintamente con el propósito de cubrir vacíos legales, deben de existir con el propósito de otorgar certidumbre en las relaciones jurídicas, como política regulatoria y en coordinación con la legislación ambiental cubrir las necesidades de la población.

III.1.1. Normas de la Secretaría del Medio Ambiente Recursos y Naturales (SEMARNAT)

NOM-001-SEMARNAT-1996 QUE ESTABLECE LOS LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES DE CONTAMINANTES EN LAS DESCARGAS DE AGUAS RESIDUALES EN AGUAS Y BIENES NACIONALES

1. OBJETIVO Y CAMPO DE APLICACIÓN

Esta Norma Oficial Mexicana establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales, con el objeto de proteger su calidad y posibilitar sus usos, y es de observancia obligatoria para los responsables de dichas descargas. Esta Norma Oficial Mexicana no se aplica a las descargas de aguas provenientes de drenajes separados de aguas pluviales.

Como se puede hacer notar en el Objetivo y campo de aplicación, la norma oficial mexicana NOM-001-SEMARNAT-1996 no aplica a ninguna de las fases del proyecto, toda vez que dentro de las diferentes actividades que componen al PROYECTO, no se contempla llevar a cabo alguna descarga de agua residual a un cuerpo receptor:

Las descargas sanitarias serán dispuestas a través de mingitorios portátiles proporcionados a los trabajadores a través de empresas contratistas, quienes se encargarán de su limpieza y disposición de desechos sólidos y líquidos.

Así mismo, como parte de las actividades de construcción u operación, no se contempla la generación de algún tipo de descarga de agua residual industrial.

NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-002-SEMARNAT-1996, QUE ESTABLECE LOS LIMITES MÁXIMOS PERMISIBLES DE CONTAMINANTES EN LAS DESCARGAS DE AGUAS RESIDUALES A LOS SISTEMAS DE ALCANTARILLADO URBANO O MUNICIPAL

1. OBJETIVO Y CAMPO DE APLICACIÓN

Esta Norma Oficial Mexicana establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado urbano o municipal con el fin de prevenir y controlar la contaminación de las aguas y bienes nacionales, así como proteger la infraestructura de dichos sistemas, y es de observancia obligatoria para los responsables de dichas descargas. Esta Norma no se aplica a las descargas de las aguas residuales domésticas, pluviales, ni a las generadas por la industria, que sean distintas a las aguas residuales de proceso y conducidas por drenaje separado.

NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-003-SEMARNAT-1997 QUE ESTABLECE LOS LIMITES MÁXIMOS PERMISIBLES DE CONTAMINANTES PARA LAS AGUAS RESIDUALES TRATADAS QUE SE REUSEN EN SERVICIOS AL PÚBLICO.

1. OBJETIVO Y CAMPO DE APLICACIÓN

Esta Norma Oficial Mexicana establece los límites máximos permisibles de contaminantes para las aguas residuales tratadas que se reusen en servicios al público, con el objeto de proteger el medio ambiente y la salud de la población, y es de observancia obligatoria para las entidades públicas responsables de su tratamiento y reuso.

El proyecto no contempla la instalación u operación de un sistema de tratamiento de aguas residuales para la utilización de dichas aguas tratadas en servicios al público, motivo por el cual la norma oficial mexicana no aplica.

NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-004-SEMARNAT-2002, PROTECCIÓN AMBIENTAL.-LODOS Y BIOSÓLIDOS.-ESPECIFICACIONES Y LIMITES MÁXIMOS PERMISIBLES DE CONTAMINANTES PARA SU APROVECHAMIENTO Y DISPOSICIÓN FINAL.

1. OBJETIVO Y CAMPO DE APLICACIÓN

1.1 Objetivo

Esta Norma Oficial Mexicana establece las especificaciones y los límites máximos permisibles de contaminantes en los lodos y biosólidos provenientes del desazolve de los sistemas de alcantarillado urbano o municipal, de las plantas potabilizadoras y de las plantas de tratamiento de aguas residuales, con el fin de posibilitar su aprovechamiento o disposición final y proteger al medio ambiente y la salud humana.

1.2 Campo de aplicación

Es de observancia obligatoria para todas las personas físicas y morales que generen lodos y biosólidos provenientes del desazolve de los sistemas de alcantarillado urbano o municipal, de las plantas potabilizadoras y de las plantas de tratamiento de aguas residuales.

El proyecto no contempla el manejo de material producto de desazolve de drenajes o alcantarillado urbano o municipal, así como el manejo o tratamiento de lodos provenientes de las plantas de tratamiento de aguas residuales, motivo por el cual la norma oficial mexicana no aplica.

NOM-022-SEMARNAT-2003, QUE ESTABLECE LAS ESPECIFICACIONES PARA LA PRESERVACIÓN, CONSERVACIÓN, APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE Y RESTAURACIÓN DE LOS HUMEDALES COSTEROS EN ZONAS DE MANGLAR.

1.0 OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN

El campo de aplicación de la presente Norma es obligatorio para todo usuario en la cuenca hidrológica, dentro del marco del plan global de manejo de la cuenca hidrológica.

1.1 Esta Norma Oficial Mexicana tiene por objeto establecer las especificaciones que regulen el aprovechamiento sustentable en humedales costeros para prevenir su deterioro, fomentando su conservación y, en su caso, su restauración.

1.2 Para efectos de esta Norma se entiende por humedal costero las unidades hidrológicas integrales que contengan comunidades vegetales de manglares.

1.3 Las disposiciones de la presente Norma Oficial Mexicana son de observancia obligatoria para los responsables de la realización de obras o actividades que se pretendan ubicar en humedales costeros o que por sus características, puedan influir negativamente en éstos.

Como se puede notar en los numerales 1.1 y 1.3 del Objeto y campo de aplicación, la norma oficial mexicana NOM-022-SEMARNAT-2003 no aplica al presente proyecto, toda vez que el área del proyecto, su Área de Influencia y el Sistema Ambiental Regional no cubren y ni si quiera colindan con humedales costeros.

NOM-041-SEMARNAT-2015, Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.

1. Objetivo y Campo de Aplicación

Esta Norma Oficial Mexicana establece los límites máximos permisibles de emisión de hidrocarburos, monóxido de carbono, oxígeno y óxido de nitrógeno; así como el nivel mínimo y máximo de la suma de monóxido y bióxido de carbono y el Factor Lambda. Es de observancia obligatoria para el propietario, o legal poseedor de los vehículos automotores que circulan en el país o sean importados definitivamente al mismo, que usan gasolina como combustible, así como para los responsables de los Centros de Verificación, y en su caso Unidades de Verificación Vehicular, a excepción de vehículos con peso bruto vehicular menor de 400 kg (kilogramos), motocicletas, tractores agrícolas, maquinaria dedicada a las industrias de la construcción y de la minería.

Esta norma aplica a la empresa en el sentido de los vehículos automotores particulares que se utilizarán para trasporte exclusivo de personal.

Numeral	Requisito	Cumplimiento
5.1.3	El propietario, el legal poseedor o el conductor de los vehículos automotores, para el cumplimiento de los límites máximos permisibles, materia de la presente Norma Oficial Mexicana, deberán presentarlos a evaluación de sus emisiones contaminantes en los Centros de Verificación y en su caso en las Unidades de Verificación Vehicular acreditadas y aprobadas, de acuerdo al calendario y con los documentos que establezca el Programa de Verificación Vehicular que le corresponda y que para tal efecto emita cada autoridad ambiental.	El personal de la empresa llevará a verificar los vehículos automotores que se empleen para el transporte de personal.
5.1.6	El Centro de Verificación o Unidad de Verificación Vehicular, entregará al propietario o conductor del vehículo, el documento oficial en donde se haga constar el resultado de la prueba. En caso que los límites de emisión no cumplan con lo establecido en el numeral 5.1.5, de la presente Norma Oficial Mexicana, el propietario o conductor del automotor deberán dar el mantenimiento vehicular necesario y reiniciar el procedimiento en el numeral 5.1.3 de la presente Norma Oficial Mexicana, hasta que se obtenga el documento aprobatorio.	El personal conservará dentro del vehículo el documento que acredita la verificación satisfactoria de la unidad.

NOM-042-SEMARNAT-2003, Que establece los límites máximos permisibles de emisión de hidrocarburos totales o no metano, monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno y partículas provenientes del escape de los vehículos automotores nuevos cuyo peso bruto vehicular no exceda los 3,857 kilogramos, que usan gasolina, gas licuado de petróleo, gas natural y diesel, así como de las emisiones de hidrocarburos evaporativos provenientes del sistema de combustible de dichos vehículos.

1. Objetivo y campo de aplicación

Establecer los límites máximos permisibles de emisión de hidrocarburos totales o no metano, monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno y partículas provenientes del escape de los vehículos automotores nuevos cuyo peso bruto vehicular no exceda los 3,857 kilogramos, que usan gasolina, gas licuado de petróleo, gas natural y diesel, así como de las emisiones de hidrocarburos evaporativos provenientes del sistema de combustible de dichos vehículos.

La presente Norma Oficial Mexicana aplica tanto a los vehículos nuevos fabricados en México, como a los fabricados en otros países que se importen definitivamente en el territorio nacional. Esta norma es de observancia obligatoria para los fabricantes e importadores de dichos vehículos.

Como se puede apreciar en el Objeto y campo de aplicación, la norma aplica soo para los fabricantes de vehículos nuevos. Y se emiten por líneas de vehículos fabricados o importados.

Para efectos del cumplimiento de los límites máximos permisibles de los vehículos automotores que utilizará para el transporte del personal, se estará a lo dispuesto en el Programa de Verificación Vehicular obligatorio del Estado de Nuevo León.

NOM-044-SEMARNAT-2017, Que establece los límites máximos permisibles de emisión de monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno, hidrocarburos no metano, hidrocarburos no metano más óxidos de nitrógeno, partículas y amoniaco, provenientes del escape de motores nuevos que utilizan diésel como combustible y que se utilizarán para la propulsión de vehículos automotores con peso bruto vehicular mayor a 3,857 kilogramos, así como del escape de vehículos automotores nuevos con peso bruto vehicular mayor a 3,857 kilogramos equipados con este tipo de motores.

1. OBJETIVO Y CAMPO DE APLICACIÓN

Esta Norma Oficial Mexicana establece los límites máximos permisibles de emisiones de monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno (NOx), hidrocarburos no metano (HCNM), hidrocarburos no metano más óxidos de nitrógeno (HCNM + NOx), partículas (Part), e incluso de amoniaco (NH3), conforme a lo especificado en las Tablas 1, 2, 3 y 4 de la presente norma oficial mexicana; todos ellos, contaminantes provenientes del escape de motores nuevos que utilizan diésel como combustible y que se utilizarán para la propulsión de vehículos automotores con peso bruto vehicular mayor a 3,857 kilogramos, así como del escape de vehículos automotores nuevos con peso bruto vehicular mayor a 3,857 kilogramos equipados con este tipo de motores.

Esta Norma Oficial Mexicana es aplicable en todo el territorio nacional y es de observancia obligatoria para los fabricantes e importadores de los motores nuevos que usan diésel como combustible y que se utilizarán para la propulsión de vehículos automotores nuevos con peso bruto vehicular mayor a 3,857 kilogramos, así como para los vehículos automotores nuevos con peso bruto vehicular mayor a 3,857 kilogramos equipados con este tipo de motores.

Como se puede apreciar en el Objetivo y campo de aplicación, la norma aplica para los fabricantes de vehículos nuevos que consumirán diésel y que posean un peso mayor a lo 3,857 kilogramos.

NOM-045-SEMARNAT-2017, Protección ambiental.- Vehículos en circulación que usan diésel como combustible.- Límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición.

1. Objetivo y Campo de Aplicación.

La presente Norma Oficial Mexicana establece los límites máximos permisibles de emisión expresados en coeficiente de absorción de luz o por ciento de opacidad, proveniente de las emisiones del escape de los vehículos automotores en circulación que usan diésel como combustible, método de prueba y características técnicas del instrumento de medición.

Su cumplimiento es obligatorio para los propietarios o legales poseedores de los citados vehículos, Centros de Verificación Vehicular, Unidades de Verificación y autoridades competentes. Se excluyen de la aplicación de la presente Norma Oficial Mexicana, la maquinaria equipada con motores a diésel empleada en las actividades agrícolas, de la construcción y de la minería.

Algunos de los vehículos que utilizará la empresa para el transporte de personal utilizará diésel como combustible.

<table>
<tr><th>Numeral</th><th>Requisito</th><th>Cumplimiento</th></tr>
<tr><td>4.1</td><td>Los límites máximos permisibles de emisión del humo proveniente del escape de los vehículos automotores en circulación equipados con motor a diésel, en función del añoâmodelo del vehículo y cuyo peso bruto vehicular sea de hasta 3,856 kg, es el establecido en la TABLA 1.

TABLA 1.- Límites máximos permisibles de opacidad del humo en función del año-modelo del vehículo y cuyo peso bruto vehicular sea de hasta 3,856 kg.
<table>
<tr><th>Año-modelo del vehículo</th><th>Coeficiente de absorción de luz (m-1)</th><th>Por ciento de opacidad (%)</th></tr>
<tr><td>2003 y anteriores</td><td>2.00</td><td>57.68</td></tr>
</table></td><td>El personal de la empresa llevará a verificar los vehículos automotores que se empleen para el transporte de personal.</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>Numeral</th><th>Requisito</th><th>Cumplimiento</th></tr>
<tr><td></td><td>
<table>
<tr><td>2004 y posteriores</td><td>1.50</td><td>47.53</td></tr>
</table>
</td><td></td></tr>
<tr><td>4.2</td><td>Los límites máximos permisibles de emisión del humo, proveniente del escape de los vehículos automotores en circulación, equipados con motor a diésel, en función del añoâmodelo del vehículo y con peso bruto vehicular mayor a 3,856 kg, son los establecidos en la TABLA 2.

TABLA 2.- Límites máximos permisibles de opacidad del humo en función del año-modelo del vehículo y cuyo peso bruto vehicular sea mayor a 3,856 kg.
<table>
<tr><th>Año-modelo del vehículo</th><th>Coeficiente de absorción de luz (m^{-1})</th><th>Por ciento de opacidad (%)</th></tr>
<tr><td>1997 y anteriores</td><td>2.25</td><td>61.99</td></tr>
<tr><td>1998 y posteriores</td><td>1.50</td><td>47.53</td></tr>
</table>
</td><td>El personal de la empresa llevará a verificar los vehículos automotores que se empleen para el transporte de personal.</td></tr>
</table>

NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-048-SEMARNAT-1993, QUE ESTABLECE LOS NIVELES MÁXIMOS PERMISIBLES DE EMISIÓN DE HIDROCARBUROS, MONÓXIDO DE CARBONO Y HUMO, PROVENIENTES DEL ESCAPE DE LAS MOTOCICLETAS EN CIRCULACIÓN QUE UTILIZAN GASOLINA O MEZCLA DE GASOLINA-ACEITE COMO COMBUSTIBLE.

1. OBJETO

Esta norma oficial mexicana establece los niveles máximos permisibles de emisión de hidrocarburos, monóxido de carbono y humo, provenientes del escape de las motocicletas en circulación que usan gasolina o mezcla de gasolina-aceite como combustible.

2. CAMPO DE APLICACIÓN

Esta norma oficial mexicana es de observancia obligatoria en las motocicletas que usan gasolina o mezcla de gasolina-aceite como combustible.

Respecto al cumplimiento de esta norma, la empresa no cuenta con motocicletas para el transporte de personal, por lo que la citada norma no aplica.

NORMA Oficial Mexicana NOM-050-SEMARNAT-2018, Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gas licuado de petróleo, gas natural u otros combustibles alternos.

1. Objetivo y campo de aplicación

Esta Norma Oficial Mexicana establece los límites máximos permisibles de emisión de hidrocarburos, monóxido de carbono y óxidos de nitrógeno; así como el límite mínimo y máximo de la suma de monóxido y bióxido de carbono y el Factor Lambda para vehículos en circulación que utilizan gas licuado de petróleo, gas natural u otros combustibles alternos.

Esta norma es de observancia obligatoria para los propietarios o legales poseedores de los vehículos automotores que utilizan gas licuado de petróleo, gas natural u otros combustibles alternos, que circulan en el país, exceptuando aquellos que circulan en las entidades federativas de Ciudad de México, Hidalgo, Estado de México, Morelos, Puebla y Tlaxcala. Asimismo, están obligados a su cumplimiento los responsables de los Centros de Verificación Vehicular o de las Unidades de Verificación.

Se excluyen de la aplicación de la presente norma, vehículos con peso bruto vehicular menor de 400 kilogramos, vehículos híbridos, motocicletas, tractores agrícolas, maquinaria dedicada a las industrias de la construcción y de la minería.

Respecto al cumplimiento de esta norma, la empresa no cuenta con vehículos automotores propulsados mediante gas licuado de petróleo, gas natural u otro combustible alterno.

1. OBJETO

Esta norma oficial mexicana establece el procedimiento para llevar a cabo la prueba de extracción para determinar los constituyentes que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente.

2. CAMPO DE APLICACION

Esta norma oficial mexicana es de observancia obligatoria en la generación y manejo de residuos peligrosos.

La norma, aunque señale en su campo de aplicación que es de observancia obligatoria en la generación, se debe aclarar que Naturgy México, S.A. de C.V. no es un laboratorio acreditado y, por tanto, no lleva a cabo ninguno de los ensayos de laboratorio señalados por la norma. Los residuos peligrosos que genera los tiene plenamente identificados en cuanto a sus propiedades físicas y químicas que los hacen peligrosos de acuerdo a la NOM-052-SEMARNAT-2005.

NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-054-SEMARNAT-1993, QUE ESTABLECE EL PROCEDIMIENTO PARA DETERMINAR LA INCOMPATIBILIDAD ENTRE DOS O MAS RESIDUOS CONSIDERADOS COMO PELIGROSOS POR LA NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-052-ECOL-1993.

1. OBJETO

Esta norma oficial mexicana establece el procedimiento para determinar la incompatibilidad entre dos o más de los residuos considerados como peligrosos por la norma oficial mexicana NOM-CRP-001-ECOL/1993.

2. CAMPO DE APLICACIÓN

La presente norma oficial mexicana es de observan-cia obligatoria en la generación y manejo de residuos peligrosos.

Numeral	Requisito	Cumplimiento
5.1	Para determinar la incompatibilidad entre dos o más de los residuos considerados como peligrosos de acuerdo con la norma oficial mexicana NOM-CRP-001-ECOL/1993, se deberá seguir el siguiente procedimiento:	
5.1.1	Se identificarán los residuos peligrosos dentro de alguno de los grupos reactivos que se presentan en el anexo 1 de esta norma oficial mexicana.	Los residuos peligrosos generados por Naturgy México, no se encuentran en alguno de los grupos reactivos del anexo 1 de la norma, debido a que son mezclas complejas de aceites o combustibles usados, pinturas y materiales impregnados con estos residuos.
5.1.2	Hecha la identificación anterior, con base en la tabla "B" de incompatibilidad que se presenta en el anexo 2 de la presente norma oficial mexicana, se intersectarán los grupos a los que pertenezcan los residuos.	Los residuos peligrosos generados por Naturgy México, no se encuentran en alguno de los grupos reactivos del anexo 1 de la norma, debido a que son mezclas complejas de aceites o combustibles usados, pinturas y materiales impregnados con estos residuos.
5.1.3	Si como resultado de las intersecciones efectuadas, se obtiene alguna de las reacciones previstas en el código de reactividad que se presenta en el anexo 3 de esta norma oficial mexicana, se considerará que los residuos son incompatibles.	Los residuos peligrosos generados por Naturgy México, no se encuentran en alguno de los grupos reactivos del anexo 1 de la norma, debido a que son mezclas complejas de aceites o combustibles usados, pinturas y materiales impregnados con estos residuos.
5.2	Para determinar la incompatibilidad entre dos o más de los residuos comprendidos en el listado de residuos peligrosos previstos en el numeral 5.2 de la norma oficial mexicana NOM-CRP-001-ECOL/1993, se seguirá el siguiente procedimiento:	Los residuos peligrosos generados por Naturgy México, no se encuentran en alguno de los grupos reactivos del anexo 1 de la norma, debido a que son mezclas complejas de aceites o combustibles usados, pinturas y materiales impregnados con estos residuos.

Numeral	Requisito	Cumplimiento
5.2.1	Se identificarán los residuos peligrosos dentro de alguno de los grupos reactivos que se presentan en el anexo 4 de esta norma oficial mexicana.	Los residuos peligrosos generados por Naturgy México, se encuentran en el grupo reactivo No. 6 del anexo 4.
5.2.2	Hecha la identificación anterior, con base en la tabla "A" de incompatibilidad que se presenta en el anexo 5 de esta norma oficial mexicana se intersectarán los grupos a los que pertenezcan los residuos.	Los residuos peligrosos generados por Naturgy México, S.A. de C.V. son incompatlbes con los residuos peligrosos del grupo 1, 2 y 3 del anexo 4 de la norma, debido a que presentan las siguientes interacciones con dichos residuos: **H** Genera calor por reacción química. **F** Produce fuego por reacciones exotérmicas violentas y por ignición de mezclas o de productos de la reacción. **E** Produce explosión debido a reacciones extremadamente vigorosas o suficientemente exotérmicas para detonar compuestos inestables o productos de reacción.
5.2.3	Si como resultado de las intersecciones efectuadas se obtiene alguna de las reacciones previstas en el código de reactividad que se presenta en el anexo 3 de la presente norma oficial mexicana, se considerará que los residuos son incompatibles.	Naturgy México, solo produce residuos catalogados dentro del grupo reactivo 6 del anexo 4 de la norma, motivo por el cual, los residuos peligrosos que genera, son COMPATIBLES entre si mismos.

NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-056-SEMARNAT-1993, QUE ESTABLECE LOS REQUISITOS PARA EL DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE LAS OBRAS COMPLEMENTARIAS DE UN CONFINAMIENTO CONTROLADO DE RESIDUOS PELIGROSOS.

1. OBJETO

Esta norma oficial mexicana establece los requisitos para el diseño y construcción de las obras complementarias de un confinamiento controlado de residuos peligrosos.

2. CAMPO DE APLICACIÓN

Esta norma oficial mexicana es de observancia obligatoria en el diseño y construcción de las obras complementarias de un confinamiento controlado de residuos peligrosos.

La empresa no opera un sitio para el confinamiento de residuos peligrosos, ni lleva a cabo el confinamiento de sus propios residuos peligrosos en terrenos de su propiedad, motivo por el cual la norma no aplica.

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.

1. Objetivo y campo de aplicación

Esta Norma Oficial Mexicana tiene por objeto identificar las especies o poblaciones de flora y fauna silvestres en riesgo en la República Mexicana, mediante la integración de las listas correspondientes, así como establecer los criterios de inclusión, exclusión o cambio de categoría de riesgo para las especies o poblaciones, mediante un método de evaluación de su riesgo de extinción y es de observancia obligatoria en todo el Territorio Nacional, para las personas físicas o morales que promuevan la inclusión, exclusión o cambio de las especies o poblaciones silvestres en alguna de las categorías de riesgo, establecidas por esta Norma.

Numeral	Requisito	Cumplimiento
Anexo III Listado de especies en riesgo	Durante la evaluación de los impactos ambientales de un proyecto, se deberá determinar la presencia y distribución de especies que se encuentren listadas en el enexo normativo III de la presente norma, con el fin de identificar si se encuentran amenazadas o bajo un régimen especial de protección, con el fin de determinar las medidas preventivas requeridas para evitar algún tipo de alteración o afectación a algún individuo de tales especies identificadas.	Naturgy México llevó a cabo un inventario de flora y fauna presente en el Sistema Ambiental Regional, a través del cual determinó la presencia de especies bajo un régimen de protección especial. Sin embargo, es importante mencionar que tales especies se encontraron fuera del área de influencia directa del proyecto, motivo por el cual, aunque se hayan identificado tales especies, no se espera causar algún tipo de afectación o alteración a algún individuo de tales especies identificadas, toda vez que el proyecto se llevará a cabo en zonas urbanas previamente impactadas por la urbanización y el pavimentado de calles.

NORMA Oficial Mexicana NOM-076-SEMARNAT-2012, Que establece los niveles máximos permisibles de emisión de hidrocarburos no quemados, monóxido de carbono y óxidos de

nitrógeno provenientes del escape, así como de hidrocarburos evaporativos provenientes del sistema de combustible, que usan gasolina, gas licuado de petróleo, gas natural y otros combustibles alternos y que se utilizarán para la propulsión de vehículos automotores con peso bruto vehicular mayor de 3,857 kilogramos nuevos en planta.

1. Objetivo

El objetivo de la presente Norma Oficial Mexicana es establecer los límites máximos permisibles de emisiones de hidrocarburos (HC), hidrocarburos no metano (HCNM), monóxido de carbono (CO), óxidos de nitrógeno (NOx) e hidrocarburos no metano más óxidos de nitrógeno (HCNM+NOx), provenientes del escape de motores nuevos que usan gasolina, gas licuado de petróleo, gas natural y otros combustibles alternos que se utilizarán para la propulsión de vehículos automotores, así como unidades nuevas equipadas con este tipo de motores, con peso bruto vehicular mayor a 3,857 kilogramos, y de las emisiones de hidrocarburos evaporativos provenientes del sistema de combustible de dichos vehículos.

2. Campo de Aplicación

Esta Norma Oficial Mexicana es de observancia obligatoria para los fabricantes, importadores y ensambladores de motores nuevos que se utilizarán para la propulsión de vehículos automotores con peso bruto vehicular mayor a 3,857 kilogramos que usan gasolina, gas licuado de petróleo, gas natural y otros combustibles alternos; así como para unidades nuevas equipadas con este tipo de motores.

La empresa no se dedica a la fabricación de vehículos automotores, motivo por el cual la citada norma no aplica.

NORMA Oficial Mexicana NOM-080-SEMARNAT-1994, Que establece los lí-mites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehí-culos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición.

1. Objeto

Esta norma oficial mexicana establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición.

2. Campo de aplicación

La presente norma oficial mexicana se aplica a vehículos automotores de acuerdo a su peso bruto vehicular, y motocicletas y triciclos motorizados que circulan por las vías de comunicación terrestre, exceptuando los tractores para uso agrícola, trascabos, aplanadoras y maquinaria pesada para la construcción y los que transitan por riel.

<table>
<tr><th>Numeral</th><th>Requisito</th><th>Cumplimiento</th></tr>
<tr><td>5.9.1</td><td>Los límites máximos permisibles de los automóviles, camionetas, camiones y tractocamiones son expresados en dB(A) de acuerdo a su peso bruto vehicular y son mostrados en la Tabla 1
<table>
<tr><td colspan="2">Tabla 1</td></tr>
<tr><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td>PESO BRUTO VEHICULAR</td><td>LIMITES MAXIMOS PERMISIBLES</td></tr>
<tr><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td>(Kg)</td><td>dB(A)</td></tr>
<tr><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td>Hasta 3,000</td><td>86</td></tr>
<tr><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td>Más de 3,000</td><td></td></tr>
<tr><td>y hasta 10,000</td><td>92</td></tr>
<tr><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td>Más de 10,000</td><td>99</td></tr>
</table></td><td>Los vehículos automotores propiedad de la empresa serán verificados de conformidad con el calendario de verificación vehicular del Estado.</td></tr>
<tr><td>5.9.2</td><td>Los límites máximos permisibles de motocicletas y triciclos motorizados son expresados en dB(A) de acuerdo a la capacidad de desplazamiento del motor medido en centímetros cúbicos y son mostrados en la Tabla 2.
<table>
<tr><td colspan="2">Tabla 2</td></tr>
<tr><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td colspan="2">DESPLAZAMIENTO DEL MOTOR</td></tr>
<tr><td>EN CENTIMETROS CUBICOS</td><td>LIMITES MAXIMOS PERMISIBLES</td></tr>
<tr><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td colspan="2">EN dB(A)</td></tr>
<tr><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td>Hasta 449</td><td>96</td></tr>
<tr><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td>De 450 en adelante</td><td>99</td></tr>
</table></td><td>Los vehículos automotores propiedad de la empresa serán verificados de conformidad con el calendario de verificación vehicular del Estado.</td></tr>
</table>

NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-081-SEMARNAT-1994 QUE ESTABLECE LOS LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES DE EMISIÓN DE RUIDO DE LAS FUENTES FIJAS Y SU MÉTODO DE MEDICIÓN.

1. Objeto

Esta norma oficial mexicana establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido que genera el funcionamiento de las fuentes fijas y el método de medición por el cual se determina su nivel emitido hacia el ambiente.

2.Campo de aplicación

Esta norma oficial mexicana se aplica en la pequeña, mediana y gran industria, comercios establecidos, servicios públicos o privados y actividades en la vía pública.

Acuerdo por el que se modifica el numeral 5.4 de la Norma Oficial Mexicana NOM-081-SEMARNAT-1994 (D.O.F. 25 de noviembre de 2013).

Numeral	Requisito	Cumplimiento
5.4	Los límites máximos permisibles del nivel sonoro en ponderación "A" emitidos por fuentes fijas, son los establecidos en la Tabla 1.	Durante la ejecución de las obras de construcción del sistema de distribución se emplearán procedimientos de control ambiental en obras, los

<table>
<tr><th>Numeral</th><th>Requisito</th><th>Cumplimiento</th></tr>
<tr><td></td><td>
TABLA 1. LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES.
<table>
<tr><th>ZONA</th><th>HORARIO</th><th>LÍMITE MÁXIMO PERMISIBLE dB (A)</th></tr>
<tr><td rowspan="2">Residencial[1] (exteriores)</td><td>6:00 a 22:00</td><td>55</td></tr>
<tr><td>22:00 a 6:00</td><td>50</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Industriales y comerciales</td><td>6:00 a 22:00</td><td>68</td></tr>
<tr><td>22:00 a 6:00</td><td>65</td></tr>
<tr><td>Escuelas (áreas exteriores de juego)</td><td>Durante el juego</td><td>55</td></tr>
<tr><td>Ceremonias, festivales y eventos de entretenimiento.</td><td>4 horas</td><td>100</td></tr>
</table>
</td><td>cuales incluyen métodos para prevenir afectaciones al ambiente por emisiones de ruido.
Asi mimo, se emplearán medidas preventivas como restringir las actividades con maquinaria pesada solo a horarios diurnos.</td></tr>
</table>

NORMA Oficial Mexicana NOM-083-SEMARNAT-2003, Especificaciones de protección ambiental para la selección del sitio, diseño, construcción, operación, monitoreo, clausura y obras complementarias de un sitio de disposición final de residuos sólidos urbanos y de manejo especial.

1. Objetivo

La presente Norma Oficial Mexicana establece las especificaciones de selección del sitio, el diseño, construcción, operación, monitoreo, clausura y obras complementarias de un sitio de disposición final de residuos sólidos urbanos y de manejo especial.

2. Campo de aplicación

Esta Norma Oficial Mexicana es de observancia obligatoria para las entidades públicas y privadas responsables de la disposición final de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial.

Naturgy México no cuenta ni opera sitios de destino final de residuos sólidos urbanos ni de manejo especial; así mismo no cuenta ni opera sitios para la disposición final de sus propios residuos sólidos urbanos o de manejo especial en terrenos de su propiedad.

NORMA Oficial Mexicana NOM-087-SEMARNAT/SSA-2002, Protección ambiental - Salud ambiental - Residuos peligrosos biológico-infecciosos - Clasificación y especificaciones de manejo.

1. Objetivo y campo de aplicación

La presente Norma Oficial Mexicana establece la clasificación de los residuos peligrosos biológico-infecciosos así como las especificaciones para su manejo.

Esta Norma Oficial Mexicana es de observancia obligatoria para los establecimientos que generen residuos peligrosos biológico-infecciosos y los prestadores de servicios a terceros que tengan relación directa con los mismos.

El proyecto no contempla la generación de residuos peligrosos biológico infecciosos. La atención médica de los trabajadores se llevará a cabo a través del Instituto Mexicano del Seguro Social y a través de los servicios médicos de urgencia locales en el sitio del proyecto, donde los residuos biológico infecciosos que se llegasen a generar, serán manejados por las mismas instituciones médicas mencionadas.

NORMA Oficial Mexicana NOM-133-SEMARNAT-2015, Protección ambiental-Bifenilos Policlorados (BPCs)-Especificaciones de manejo.

1. Objetivo

Esta Norma Oficial Mexicana establece las especificaciones para el manejo y eliminación ambientalmente adecuados de los residuos peligrosos que contengan o estén contaminados con Bifenilos Policlorados, a partir de que son desechados, así como para el manejo y tratamiento de equipos BPCs.

2. Campo de aplicación

Esta Norma Oficial Mexicana es de observancia obligatoria para todas las personas físicas y morales que posean equipos BPCs o generen residuos peligrosos BPCs, así como para aquellos que presten servicios de manejo de los mismos.

Los transformadores eléctricos que suministran la energía eléctrica, son transformadores secos, los cuales no requieren cambio de aceite dieléctrico y, por tanto, la verificación de contenido de bifenilos policlorados en dicho aceite, motivo por el cual, la norma oficial mexicana no aplica.

NORMA Oficial Mexicana NOM-147-SEMARNAT/SSA1-2004, Que establece criterios para determinar las concentraciones de remediación de suelos contaminados por arsénico, bario, berilio, cadmio, cromo hexavalente, mercurio, níquel, plata, plomo, selenio, talio y/o vanadio.

1. Objetivo

La presente Norma Oficial Mexicana establece criterios para la caracterización y determinación de concentraciones de remediación de suelos contaminados por arsénico, bario, berilio, cadmio, cromo hexavalente, mercurio, níquel, plata, plomo, selenio, talio, vanadio y sus compuestos inorgánicos; así como los criterios de remediación.

2. Campo de aplicación

Esta Norma Oficial Mexicana es de observancia obligatoria para todas aquellas personas físicas y morales que deban determinar la contaminación de un suelo con materiales o residuos que contengan arsénico, bario, berilio, cadmio, cromo hexavalente, mercurio, níquel, plata, plomo, selenio, talio, vanadio y sus compuestos inorgánicos.

La empresa no contempla llevar a cabo o utilizar insumos capaces de contaminar el suelo natural con metales pesados: arsénico, bario, berilio, cadmio, cromo hexavalente, mercurio, níquel, plata, plomo, selenio, talio, vanadio y sus compuestos inorgánicos, motivo por el cual la norma no aplica al proyecto.

No se omite mencionar que, de resultar la empresa, directamente responsable de alguna actividad que produzca afectación o alteración al suelo con alguno de los metales pesados mencionados, llevará a cabo las acciones de remediación necesarias para devolver al suelo, la concentración de dichos metales, a sus límites máximos permisibles.

NORMA Oficial Mexicana NOM-161-SEMARNAT-2011, Que establece los criterios para clasificar a los Residuos de Manejo Especial y determinar cuáles están sujetos a Plan de Manejo; el listado de los mismos, el procedimiento para la inclusión o exclusión a dicho listado; así como los elementos y procedimientos para la formulación de los planes de manejo.

2. Objetivo

La presente Norma Oficial Mexicana tiene los siguientes objetivos:

2.1 Establecer los criterios que deberán considerar las Entidades Federativas y sus Municipios para solicitar a la Secretaría la inclusión de otros Residuos de Manejo Especial, de conformidad con la fracción IX del artículo 19 de la Ley.

2.2 Establecer los criterios para determinar los Residuos de Manejo Especial que estarán sujetos a Plan de Manejo y el Listado de los mismos.

2.3 Establecer los criterios que deberán considerar las Entidades Federativas y sus Municipios para solicitar a la Secretaría la inclusión o exclusión del Listado de los Residuos de Manejo Especial sujetos a un Plan de Manejo.

2.4 Establecer los elementos y procedimientos para la elaboración e implementación de los Planes de Manejo de Residuos de Manejo Especial.

2.5 Establecer los procedimientos para que las Entidades Federativas y sus Municipios soliciten la inclusión o exclusión de Residuos de Manejo Especial del Listado de la presente Norma.

3. Campo de aplicación

Esta Norma Oficial Mexicana es de observancia obligatoria en todo el territorio nacional para:

3.1 Los grandes generadores de Residuos de Manejo Especial.

3.2 Los grandes generadores de Residuos Sólidos Urbanos.

3.3 Los grandes generadores y los productores, importadores, exportadores, comercializadores y distribuidores de los productos que al desecharse se convierten en Residuos de Manejo Especial sujetos a un Plan de Manejo.

3.4 Las Entidades Federativas que intervengan en los procesos establecidos en la presente Norma.

Quedan excluidos los generadores de residuos provenientes de la Industria Minero-Metalúrgica, de conformidad con los artículos 17 de la Ley y 33 de su Reglamento.

NORMA Oficial Mexicana NOM-165-SEMARNAT-2013, Que establece la lista de sustancias sujetas a reporte para el registro de emisiones y transferencia de contaminantes.

1. Objetivo

Esta Norma Oficial Mexicana establece la lista de sustancias sujetas a reporte de competencia federal, para el Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes, sus criterios técnicos y umbrales de reporte.

2. Campo de aplicación

La presente Norma es de observancia obligatoria en todo el territorio nacional, para los responsables de las fuentes fijas de jurisdicción federal, así como para los generadores de residuos peligrosos en términos de las disposiciones aplicables y, para aquellos que descarguen aguas residuales en cuerpos receptores que sean aguas nacionales, siempre y cuando emitan o transfieran alguna de las sustancias que se encuentre en la lista de esta Norma Oficial Mexicana, en cantidades iguales o mayores a los umbrales correspondientes.

El metano es una de las sustancias incluidas dentro de los listados de sustancias sujetas a reporte. En caso de que, durante la operación del sistema de distribución se alcance el umbral de los 2,500 kilogramos de metano distribuido, se reportará tal dato en la Cédula de Operación Anual.

NORMA Oficial Mexicana NOM-009-ASEA-2017, Administración de la integridad de ductos de recolección, transporte y distribución de hidrocarburos, petrolíferos y petroquímicos.

1.1 Objetivo.

Esta Norma tiene por objeto establecer los requisitos que se deben cumplir para la Administración de la integridad del Ducto, Segmento o sección de recolección, Transporte y Distribución de Hidrocarburos, Petrolíferos y Petroquímicos, durante su ciclo de vida; con la finalidad de mantener la Seguridad Industrial, la Seguridad Operativa y la protección al medio ambiente.

1.2 Campo de aplicación.

Esta Norma es de aplicación general y de observancia obligatoria en todo el territorio nacional y define las etapas de recopilación, revisión, integración y análisis de datos, Análisis de Riesgo, inspección y Análisis de integridad, actividades de mantenimiento y Mitigación, así como evaluación del desempeño del proceso de Administración de la integridad (ver Figura 1), de Ductos terrestres (ver Figura 2) y marinos (ver Figura 3), durante todo su ciclo de vida, para las actividades de:

a) La recolección de Hidrocarburos;

b) El Transporte de Petróleo, Gas Natural y Petrolíferos;

c) El Transporte de Petroquímicos, cuyos Ductos estén vinculados al procesamiento de Gas Natural y a la Refinación del Petróleo, y

d) La Distribución de Gas Natural y Petrolíferos.

Incluye Ductos fuera de operación (temporal o abandonado), así como Ductos empacados o inertizados.

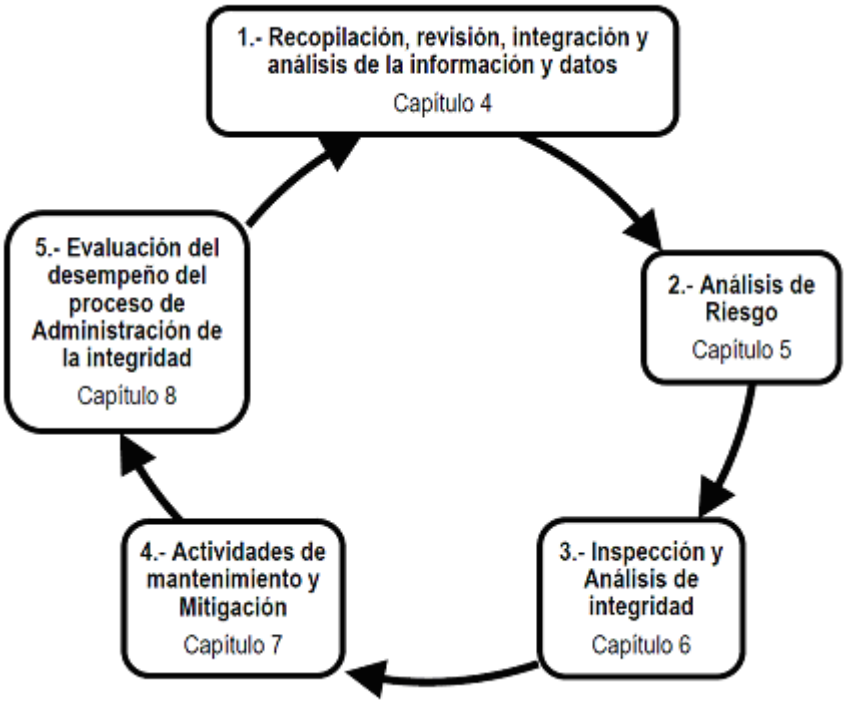


Figura 1 - Diagrama de flujo para la Administración de la integridad de Ductos.

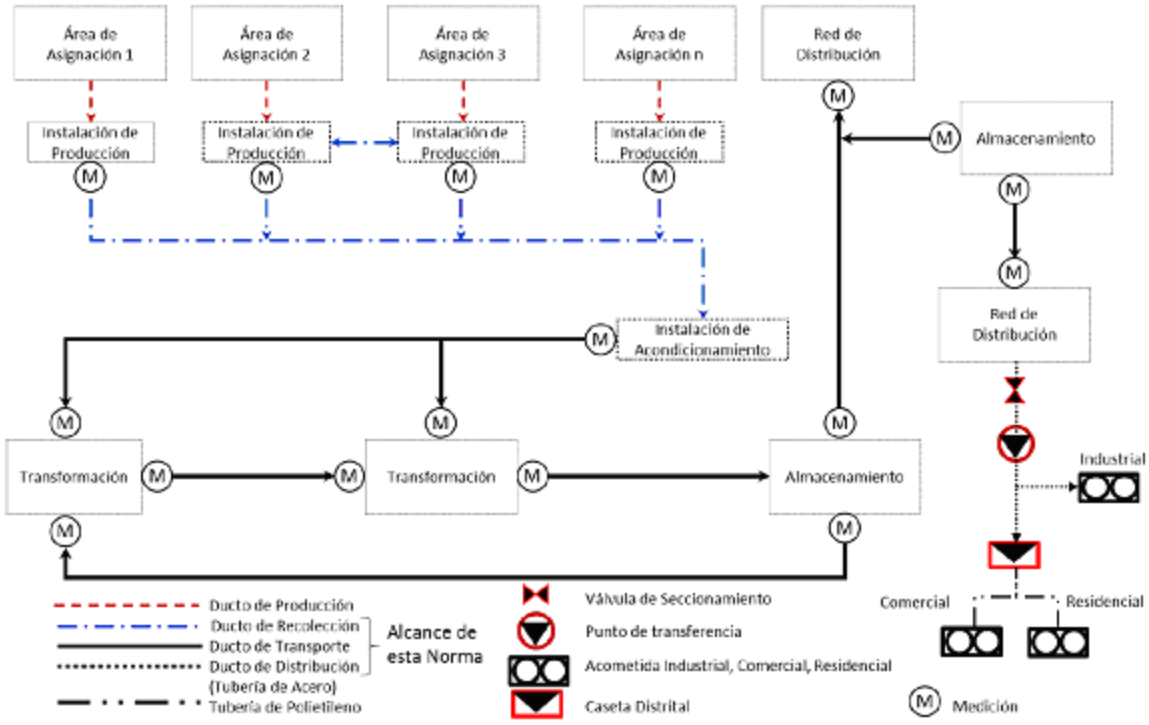


Figura 2 - Alcance de la Norma (Ductos Terrestres).

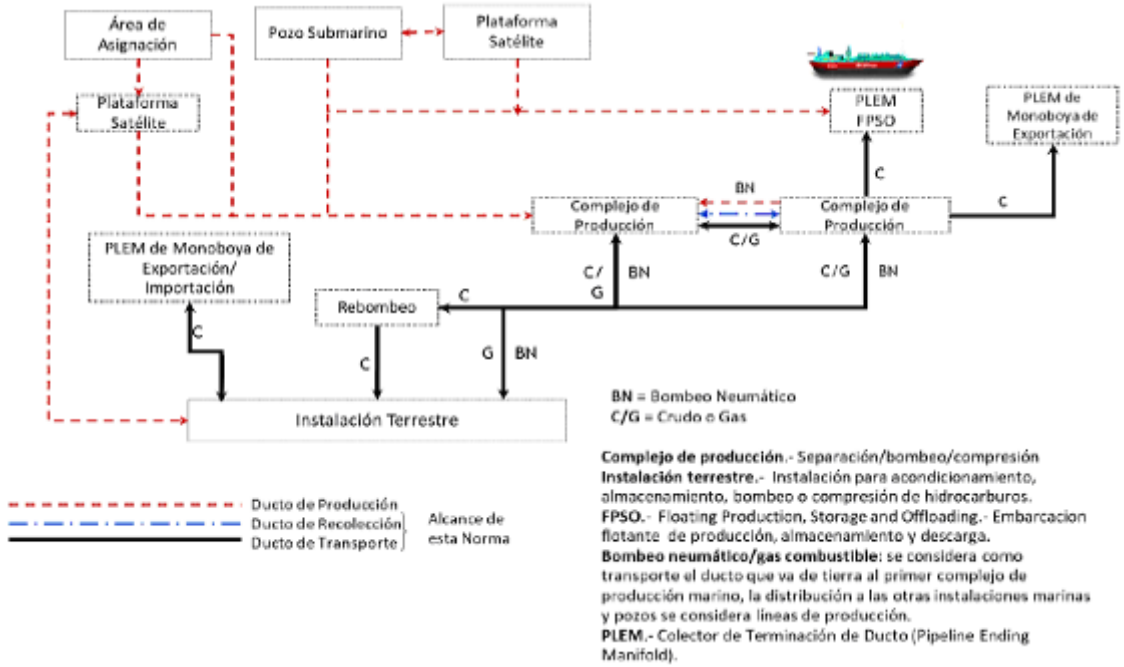


Figura 3 - Alcance de la Norma (Ductos Marinos).

La gestión de la integridad de ductos y sus requisitos señalados en la presente norma oficial mexicana, aplican al proyecto, desde la interconexión al ducto de transporte, los puntos de transferencia de custodia, las estaciones de regulación y medición y en los tramos de tubería de acero, quedando fuera del alcance de la norma, los ductos de polietileno, tal y como se indica en la figura No. 2 del alcance de la norma.

Numeral	Requisito	Cumplimiento
4 y 4.1	**Recopilación, revisión, integración y análisis de datos.** La información y datos que se deben recopilar, revisar, integrar y analizar sobre el Ducto, Segmento o Sección, son las relativas a las etapas y actividades de: Diseño, Construcción, Operación y Mantenimiento, así como las condiciones o acciones que reduzcan la resistencia del Ducto, Segmento o Sección. Asimismo, es necesaria la información relacionada con las técnicas de Mitigación empleadas y los procesos y procedimientos del sistema de Ductos. La Tabla 1 muestra un resumen de la información mínima que se requiere para realizar el Análisis de Riesgo e integridad. La Tabla 2 indica los documentos mínimos que contienen dicha información. Los Regulados que consideren que no le son aplicable algunos de los puntos indicados en las tablas 1 y 2, deberá justificarlo técnicamente presentando la información utilizada para tal fin.	Se determinarán los documentos e información mínima aplicable al proyecto y se elaborará un listado de los mismo, justificando aquellos que no sean aplicables al proyecto.
4.2	**Integración de la información y datos del Ducto, Segmento o sección.** La integración de la información y datos contenidos en las Tablas 1 y 2 debe permitir como mínimo: a) El almacenamiento de toda la información disponible, incluidas inspecciones internas y externas, ya sea de forma física, electrónica o ambas; b) El registro de los cambios y actualizaciones del Ducto, Segmento o Sección; c) Los datos obtenidos deben correlacionarse de diferentes fuentes para ser revisadas; d) La clasificación y procesamiento de los datos debe realizarse de acuerdo a las necesidades propias del Ducto, Segmento o Sección;	El archivo de los documentos e información aplicable al proyecto tendrá las características señaladas en este apartado de la norma.

Numeral	Requisito	Cumplimiento
	e) La integración, consulta y disponibilidad de la información contenida en las Tablas 1 y 2 de tal manera que se disponga de una visualización de la localización de los defectos; f) La integración de listado de evaluación de las indicaciones que permitan la clasificación y jerarquización de defectos basadas en el cálculo de la Presión Máxima de Operación Permisible (PMOP) o Presión Máxima de Operación (PMO) y el Tiempo de Vida Remanente (TVR), y g) El Reconocimiento e identificación de datos necesarios para facilitar el proceso de Administración de la integridad.	
5	**Análisis de Riesgo.** Para la elaboración del Análisis de Riesgo, los Regulados deben observar lo establecido en el presente capítulo en todo el ciclo de vida del Ducto, Segmento o Sección, para identificar los peligros y analizar los eventos potenciales que pueden resultar en incidentes o fallas para direccionar eficientemente los recursos.	Se elaborará y actualizará el Análisis de Riesgo del ducto, de conformidad con las Guías y recomendaciones de la norma y de la Agencia.
6	**Inspección y Análisis de integridad.** Los Regulados deben utilizar el método cualitativo o cuantitativo mediante la inspección interna, externa, e indirecta para conocer preliminarmente el contenido y cantidad de indicaciones, su ubicación y dimensiones en un Ducto, Segmento o sección.	Durante la construcción del ducto se emplearán ensayos no destructivos para la identificación de indicaciones en las soldaduras, tales como cavidades, puntos delgados o agrietamientos, cuya presencia son criterios de rechazo de la soldadura. Durante la operación se emplearán reconocimientos mediante georadar y detectores de gases, con el fin de dar seguimiento a puntos sospechosos de fuga.
7	**Actividades de mantenimiento y Mitigación.** Se debe realizar la corrección de los defectos con base en el resultado del Análisis de integridad. La clasificación de los defectos puede ser de respuesta inmediata o programada de acuerdo a su severidad.	Se elaborará el programa de mantenimiento y mitigación de fallos e indicaciones en los ductos, con el fin de garantizar la integridad mecánica y confiabilidad del ducto.
8 y 8.1	**Evaluación del desempeño del proceso de Administración de la integridad.** Los Regulados deben llevar a cabo revisiones anuales, con el propósito de evaluar el cumplimiento del proceso de Administración de la integridad de Ductos. Esta revisión proporcionará	Se levarán acabo y registrarán mediante actas, las evaluaciones del desempeño del sistema de administración de la integridad mecánica del ducto.

Numeral	Requisito	Cumplimiento
	retroalimentación para la mejora continua de dicho proceso.	

NORMA Oficial Mexicana NOM-003-SEGOB-2011, Señales y avisos para protección civil. - Colores, formas y símbolos a utilizar.

1. OBJETIVO

Especificar y homologar las señales y avisos que en materia de protección civil, permitan a la población identificar y comprender los mensajes de información, precaución, prohibición y obligación.

2. CAMPO DE APLICACIÓN

Esta Norma Oficial Mexicana rige en todo el territorio nacional y aplica en todos los inmuebles, establecimientos y espacios de los sectores público, social y privado, en los que, conforme a leyes, reglamentos y normatividad aplicables en materia de prevención de riesgos, deba implementarse un sistema de señalización sobre protección civil.

Numeral	Requisito	Cumplimiento
6.1	Disposiciones generales. Las señales deben ser de fácil comprensión para el observador, y para que cumplan su propósito, se debe evitar su uso excesivo. Los símbolos que establece la presente norma oficial para las señales de protección civil deben cumplir con las características y contenido de imagen que especifica el punto **5 Clasificación**, permitiendo en su caso utilizar el aviso que ahí se indica. Los símbolos deben ser de trazo relleno para evitar confusiones en su diseño. Cuando las necesidades particulares del sitio o instalación a señalizar lo ameriten, se permite el uso de letreros luminosos, fotoluminiscentes o de características específicas, que permitan mejorar su visibilidad bajo condiciones adversas de iluminación, adicionados en todo caso con el símbolo y en su caso aviso que corresponda, de los definidos en el punto **5 Clasificación**.	Los señalamientos e indicaciones de protección civil, cumplirán con los requisitos señalados en la materia

III.1.1.1. NOM-052-SEMARNAT-2005

Que establece las características, el procedimiento de identificación y los listados de los residuos peligrosos.

Tabla III.3. Apartados de la NOM-052-SEMARNAT-2005, aplicables al Proyecto

Artículo	Vinculación con el Proyecto y cumplimiento
7. Características que definen a un residuo como peligroso 7.1 El residuo es peligroso si presenta al menos una de las siguientes características, bajo las condiciones señaladas en los numerales 7.2 a 7.7 de esta Norma Oficial Mexicana: - Corrosividad - Reactividad - Explosividad - Toxicidad Ambiental - Inflamabilidad - Biológico-Infeccioso	Conforme a esta Norma, se identificarán los residuos peligrosos generados durante las etapas de preparación del sitio, construcción y de operación. Asimismo, se implementará el procedimiento PE.02921 Gestión de residuos, en el que se establece el manejo para residuos peligrosos (Anexo VIII 8).

III.1.1.2. NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012

Establece los Límites máximos permisibles de hidrocarburos en suelos y lineamientos para el muestreo en la caracterización y especificaciones para la remediación.

Tabla III.4. Apartados de la NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012, aplicables al Proyecto

Artículo	Vinculación con el Proyecto y cumplimiento
7. Lineamientos para el plan de muestreo en la caracterización En caso de derrames o fugas, la caracterización se debe realizar después de haber tomado las medidas de urgente aplicación.	En caso de que durante la etapa de operación y mantenimiento exista un evento fortuito de derrames o fugas de hidrocarburos, la promovente realizará la caracterización, después de haber tomado las medidas de urgente aplicación y prestar el programa de remediación ante la ASEA y se aplicará el procedimiento PE.02922 Control de derrames (Anexo VIII 8).

III.1.2. Normas de la Secretaría del Trabajo y Previsión Social

En el presente apartado se describen loa artículos de las normas de la Secretaría del Trabajo y Previsión Social que son aplicables al Proyecto y cómo la promovente dará cumplimiento a los mismos.

III.1.2.1. NOM-002-STPS-2010

Condiciones de seguridad-Prevención y protección contra incendios en los centros de trabajo.

Tabla III.5. Apartados de la NOM-002-STPS-2010, aplicables al Proyecto

Artículo	Vinculación con el Proyecto y cumplimiento
5.1 Clasificar el riesgo de incendio del centro de trabajo o por áreas que lo integran, tales como plantas, edificios o niveles, de conformidad con lo establecido por el Apéndice A de la presente Norma. 5.2 Contar con un croquis, plano o mapa general del centro de trabajo, o por áreas que lo integran, actualizado y colocado en los principales lugares de entrada, tránsito, reunión o puntos comunes de estancia o servicios para los trabajadores, que contenga lo siguiente, según aplique: a) El nombre, denominación o razón social del centro de trabajo y su domicilio; b) La identificación de los predios colindantes; c) La identificación de las principales áreas o zonas del centro de trabajo con riesgo de incendio, debido a la presencia de material inflamable, combustible, pirofórico o explosivo, entre otros; d) La ubicación de los medios de detección de incendio, así como de los equipos y sistemas contra incendio; e) Las rutas de evacuación, incluyendo, al menos, la ruta de salida y la descarga de salida, además de las salidas de emergencia, escaleras de emergencia y lugares seguros; f) La ubicación del equipo de protección personal para los integrantes de las brigadas contra incendio, y g) La ubicación de materiales y equipo para prestar los primeros auxilios. 5.3 Contar con las instrucciones de seguridad aplicables en cada área del centro de trabajo y difundirlas entre los trabajadores, contratistas y visitantes, según corresponda (Véase la Guía de Referencia I, Instrucciones de Seguridad para la Prevención y Protección contra Incendios). 5.4 Cumplir con las condiciones de prevención y protección contra incendios en el centro de trabajo, de acuerdo con lo establecido en el Capítulo 7 de la presente Norma. 5.5 Contar con un plan de atención a emergencias de incendio, conforme al Capítulo 8 de esta Norma. 5.6 Contar con brigadas contra incendio en los centros de trabajo clasificados con riesgo de incendio alto, en los términos del Capítulo 9 de la presente Norma. 5.7 Desarrollar simulacros de emergencias de incendio al menos una vez al año, en el caso de centros de trabajo clasificados con riesgo de incendio ordinario, y al menos dos veces al año para aquellos con riesgo de incendio alto, conforme a lo señalado en el Capítulo 10 de esta Norma	En cumplimiento a las especificaciones de la NOM-002-STPS-2010, la Promovente mantendrá actualizados los planos del Sistema de Distribución de gas natural para el presente Proyecto, en el que se observe la Red de Distribución, así como sus instalaciones auxiliares. En complemento a lo anterior, tanto la Red de Distribución de gas natural como cada una de sus instalaciones auxiliares, estará perfectamente identificadas y estos se podrá documentar en la relación de instalaciones y la ubicación en plano. Dentro de sus instalaciones auxiliares, la Promovente considera que las instalaciones eléctricas siempre serán a prueba de explosión y que las herramientas empleadas en las operaciones de mantenimiento siempre serán a prueba de generación de chispa, así como la ubicación informativa, restrictiva y de seguridad en cada una de los recintos de estas instalaciones. Con respecto a los equipos móviles y portátiles empleados para la prevención y combate de incendios en el Sistema de Distribución de gas natural, así como para los botiquines, es necesario aclarar que se llevan directamente en los vehículos de mantenimiento y atención a emergencias de la Promovente, dado que en caso de que estos estuvieran ubicados dentro de los recintos de las instalaciones auxiliares del Sistema de Distribución, estos estarían deshabilitados para su uso de forma inmediata en caso de presentarse una incidencia relacionada con fuego provocada por la ignición del gas natural. El personal de la Promovente, verificará previa salida del Centro de Atención a Urgencias del vehículo de mantenimiento y atención emergencias que este lleve el equipo portátil o móvil contra incendio, uniforme con tratamiento retardarte de llama, el equipo de protección personal (EPP) y el herramental aplicable, así como el botiquín correspondiente, que cuente con carga vigente y que esté presurizado, así como que las mangueras y palanca de activación estén en excelente estado óptimo para su utilización en caso de ser requerida. La Promovente contará con un programa de mantenimiento calendarizado del equipo portátil y móvil para la prevención y combate de incendios, según corresponda. En caso de presentarse incidencias relacionadas con gas natural en el Sistema de Distribución de la Promovente, o bien, en consecuencia, de las mismas se presenten incidencias relacionadas con fuego, se aplicarán los

Artículo	Vinculación con el Proyecto y cumplimiento
(Véase la Guía de Referencia II, Brigadas de Emergencia y Consideraciones Generales sobre la Planeación de los Simulacros de Incendio). 5.8 Elaborar un programa de capacitación anual teórico-práctica en materia de prevención de incendios y atención de emergencias, conforme a lo previsto en el Capítulo 11 de esta Norma, así como capacitar a los trabajadores y a los integrantes de las brigadas contra incendio, con base en dicho programa.	lineamientos del procedimiento PE.02899 Plan de emergencia en distribución de gas natural. La Promovente, contará con un programa de simulacros, a realizarse dos veces al año en cumplimiento de la NOM-003-ASEA-2016 y en este caso, también será aplicable al cumplimiento de la NOM-002-STPS-2010, con el objetivo de practicar con su personal la resolución de emergencias generadas en alguno de los escenarios identificados en el Estudio de Riesgo Ambiental Nivel Cero-Ductos Terrestres y con ello reforzar los lineamientos del Programa Interno de Protección Civil, así como para mantenerse alerta en las incidencias que se le presenten en el día a día de sus actividades. La planeación de los simulacros se realizará de acuerdo a los procedimientos de la promovente.

III.1.2.2. NOM-018-STPS-2015

Sistema armonizado para la identificación y comunicación de peligros y riesgos por sustancias químicas peligrosas en los centros de trabajo.

Tabla III.6. Apartados de la NOM-018-STPS-2015 aplicables al Proyecto

NOM-018-STPS-2015	Vinculación con el Proyecto y cumplimiento
1. Objetivo. Establecer los requisitos para disponer en los centros de trabajo del sistema armonizado de identificación y comunicación de peligros y riesgos por sustancias químicas peligrosas, a fin de prevenir daños a los trabajadores y al personal que actúa en caso de emergencia. 3. Campo de aplicación. La presente Norma Oficial Mexicana rige en todo el territorio nacional y aplica a todos los centros de trabajo donde se manejen sustancias químicas peligrosas. 6. Obligaciones del patrón. 6.1 Contar con el sistema armonizado de identificación y comunicación de peligros y riesgos por sustancias químicas y mezclas 6.3 Colocar con las hojas de datos de seguridad de todas las sustancias químicas peligrosas y mezclas que se manejen en el centro de trabajo. 6.4 Poner a disposición permanente de los trabajadores, para su consulta, las hojas de datos de	Sistema armonizado para la identificación y comunicación de peligros y riesgos por sustancias químicas peligrosas en los centros de trabajo, mencionado en la NOM-018-STPS-2015, será aplicable directamente en las etapas de operación y mantenimiento, siempre que en que éstas se contempla la utilización de ciertas sustancias peligrosas, mismas que para su manejo y almacenamiento se aplicarán las especificaciones mencionadas en la presente norma, además del procedimiento con el que cuenta la Promovente denominado PE.02922 Control de derrames (Anexo VIII 8). Tanto el personal de la Promovente como el de sus empresas colaboradoras, contará con las Hojas de Datos de Seguridad de todas y cada una de las sustancias químicas peligrosas que se relacionen sus actividades, mismas que deben de estar en idioma español, tal y como lo especifica la presente norma La promovente capacitará al personal con respecto a la identificación, al manejo y almacenamiento de sustancias químicas peligrosas de acuerdo a su procedimiento

NOM-018-STPS-2015	Vinculación con el Proyecto y cumplimiento
seguridad en las áreas donde se manejen sustancias químicas peligrosas y mezclas 6 (…) 8 Sistema armonizado de identificación y comunicación de peligros y riesgos 8.1 El sistema armonizado de identificación y comunicación de peligros y riesgos de las sustancias químicas peligrosas y mezclas que se manejen en el centro de trabajo, deberá incluir lo siguiente: (...) 9 Hojas de datos de seguridad, HDS (…)	PE.02922, así como en los tiempos estipulados en su programa de capacitación (Anexo VIII 8).

III.1.2.3. NOM-026-STPS-2008

Colores y señales de seguridad e higiene, e identificación de riesgos por fluidos conducidos en tuberías.

Tabla III.7. Apartados de la NOM-026-STPS-2008, aplicables al Proyecto

Artículo	Vinculación con el Proyecto y cumplimiento
5.2 Proporcionar capacitación a los trabajadores sobre la correcta interpretación de los elementos de señalización del centro de trabajo. 5.3 Garantizar que la aplicación del color, la señalización y la identificación de la tubería estén sujetos a un mantenimiento que asegure en todo momento su visibilidad y legibilidad. 5.4 Ubicar las señales de seguridad e higiene de tal manera que puedan ser observadas e interpretadas por los trabajadores a los que están destinadas, evitando que sean obstruidas o que la eficacia de éstas sea disminuida por la saturación de avisos diferentes a la prevención de riesgos de trabajo. Las señales deben advertir oportunamente al observador sobre: i) La ubicación de equipos o instalaciones de emergencia; ii) La existencia de riesgos o peligros, en su caso; iii) La realización de una acción obligatoria, o iv) La prohibición de un acto susceptible de causar un riesgo.	La Promovente contempla la aplicación y cumplimiento de la NOM-026-STPS-2008, en las tuberías superficiales de la Red de Distribución de gas natural y en sus instalaciones auxiliares, donde la tubería se identificará con el color de seguridad correspondiente que conduzcan materiales peligrosos y se emplearán sus colores de contraste, así como se instalarán sobre estas tuberías una serie de flechas que indiquen la dirección del flujo del material en el interior de la misma. En adición a lo anterior, el cumplimiento de esta Norma Oficial Mexicana, será observado a través de la instalación de señalización informativa, preventiva, restrictiva y de seguridad en los recintos de las instalaciones auxiliares. La identificación adecuada de tuberías superficiales de la Red de Distribución y de sus instalaciones auxiliares, así como la instalación de señalización de informativa, preventiva, restrictiva y de seguridad en los recintos de las instalaciones auxiliares, será referenciado por una UV acreditada por la EMA y aprobada por la CRE durante la evaluación para la emisión del Dictamen de Operación, Mantenimiento y Seguridad aplicable a este Proyecto en cumplimiento de la NOM-003-ASEA-2016.

III.1.3. Normas de la Agencia de Seguridad, Energía y Ambiente

III.1.3.1. NOM-003-ASEA-2016, Distribución de gas natural y gas licuado de petróleo por ductos.

Tabla III.8. Apartados de la NOM-003-ASEA-2016 aplicables al Proyecto

ARTÍCULO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO Y CUMPLIMIENTO
5.3 Materiales y equipo. 5.3.1 Generalidades. Los materiales y equipos que forman parte de un sistema de distribución de Gas Natural deben cumplir con lo siguiente: 5.3.1.1 Mantener la integridad estructural del Sistema de distribución bajo temperaturas y otras condiciones ambientales que puedan ser previstas y operar a las condiciones a que estén sujetos. 5.3.1.2 Ser compatibles químicamente con el Gas que conduzcan y con cualquier otro material del Sistema de distribución con que tengan contacto. 5.3.1.3 Ser diseñados, instalados y operados de acuerdo con las especificaciones contenidas en la presente Norma Oficial Mexicana. 5.3.1.4 Los materiales, componentes y equipos deben cumplir con los requisitos de calidad y seguridad conforme a las Normas Aplicables. 5.3.1.5 Contar con certificado de calidad de conformidad con la LFMN. 5.4 Documentación. En la fase de diseño del Sistema de distribución, así como de las ampliaciones, el Regulado debe contar con la información siguiente: a) El Análisis de riesgo; b) La memoria técnico-descriptiva del Proyecto, donde se indiquen el alcance, la localización, las condiciones de operación, las características del fluido, el Trazo de ductos, la instrumentación y Dispositivos de seguridad, la Clase de localización, las especificaciones de la tubería, equipos y componentes; y las normas y especificaciones a utilizarse en el Proyecto; c) La memoria de cálculo de flujos y presiones para el diseño del Sistema de distribución, así como de las ampliaciones;	Para el diseño, la elección y adquisición de los materiales a emplearse en la construcción y operación del Proyecto para distribución de gas natural, se consideraron las especificaciones para los materiales y equipos establecidas en la NOM-003-ASEA-2016 y en la normativa interna de Naturgy México, ambas aplicables a la compatibilidad y resistencia de materiales que estarán en contacto directo y continuo con el gas natural a ser distribuido; así como, para que éstos ofrezcan a la red de distribución y a sus instalaciones auxiliares la resistencia necesaria durante la etapa de operación del Sistema de Distribución. A efecto de corroborar que la calidad de los materiales y equipos a ser instalados en el sistema de distribución, éstos serán aprobados por la Promovente de acuerdo a los procedimientos internos de calidad para tubería y accesorios de acero y polietileno: para el material polietileno el ES.03073 (Tubo multicapa (PE-AI-PE) y sus accesorios para instalaciones de aprovechamiento de gas natural); PE.03723 (Instalación de válvulas metálicas enterrables para redes de distribución con presión de servicio hasta 4 bar); ES.03122 (Accesorios y tubos de acero galvanizado para instalaciones receptoras); PE.02657 (Redes y acometidas de acero montaje mecánico. Soldadura de accesorios para tomas en carga). En complemento a la calidad de materiales, la Promovente solicitará a todos sus proveedores de materiales y equipos, los resultados de pruebas de origen; así como, los certificados de calidad correspondientes, a efectos de corroborar que éstos son propios para su instalación y desempeño en el Proyecto. En caso de que la tubería o accesorios de polietileno a emplearse sufran daños en sitio durante su periodo de espera para instalación, la Promovente aplicará el

ARTÍCULO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO Y CUMPLIMIENTO
d) La memoria de cálculo de espesores de la tubería del Sistema de distribución, o ampliación; e) La Memoria de cálculo para verificar que las dimensiones y resistencia mecánica de los materiales, componentes y equipos del sistema cumplen con los requisitos de la Norma; f) La memoria de cálculo de las obras especiales para protección de la tubería, por ejemplo, cruzamientos con carreteras y vías de ferrocarril, ríos, canales y vías de navegación; g) La memoria de cálculo de la protección catódica; h) Los planos del Sistema de distribución o de la ampliación donde se indique entre otros, el Trazo de las tuberías, el o los puntos de recepción de Gas, Estaciones de regulación y Estaciones de regulación y medición, las Válvulas de seccionamiento, componentes del sistema de protección catódica, y i) El plano de la instrumentación, válvulas y Dispositivos de seguridad de las estaciones de medición y regulación y de las Estaciones de regulación. 5.5 El Regulado debe obtener un Dictamen de Diseño de una Unidad de Verificación, en el que conste que la ingeniería de detalle de las instalaciones nuevas, ampliadas o con modificaciones al proceso, se realizó conforme a lo establecido en la presente Norma Oficial Mexicana. El Dictamen de Diseño debe ser conservado por el Regulado durante el ciclo de vida de la instalación; y podrá ser presentado, en su oportunidad, a las autoridades correspondientes, para acreditar que el Diseño de las instalaciones o equipos son acordes con la normativa aplicable.	criterio del documento interno denominado PE.02626 (Obra mecánica en redes y acometidas de polietileno con presión de servicio hasta 4 bar)(Anexo VIII 8), en el que indica puntualmente que todos los materiales rechazados serán apartados de forma adecuada y, mientras permanezcan en la obra deberán estar claramente marcados con la identificación: NO UTILIZAR-MATERIAL DEFECTUOSO. La marca debe ser visible e indeleble, localizada en el centro del tubo o accesorio y en cada una de sus bocas con el objeto de que bajo ninguna circunstancia se utilice este material. Las condiciones de operación a las que estarán expuestos los materiales y equipos en el Proyecto, serán justo las consideradas en la Memoria Descriptiva del Proyecto, misma que se desarrolla en apego a las especificaciones para operación de Sistemas de Distribución de Gas Natural de la NOM-003-ASEA-2016. La Promovente contará con un Dictamen de Verificación emitido por una Unidad de Verificación (UV) acreditada por la Entidad Mexicana de Acreditación (EMA) y aprobada por la Comisión Reguladora de Energía (CRE), aplicable a la construcción del Sistema de Distribución, en el que la UV ratificará la concordancia del cumplimiento de las especificaciones de los materiales y equipos instalados contempladas en la NOM-003-ASEA-2016.
6 Construcción 6.1 Generalidades 6.1.1 El Regulado es responsable de aplicar el método adecuado para el tendido de tubería. 6.1.2 Antes de iniciar las obras de construcción del sistema, el Regulado debe obtener la información relativa a la localización de otros servicios públicos y anticipar la ruta de las tuberías de Gas con el objeto de evitar la afectación de esos servicios. 6.1.3 En zanjas a cielo abierto se deberá colocar ademes y barricadas con una leyenda preventiva y restrictiva, a una distancia que permita las maniobras sobre la tubería enterrada y antes de tapado total de la zanja. 6.1.4 Si durante la excavación para el tendido de la tubería del Sistema de distribución se encuentran en el subsuelo derrames de hidrocarburos o concentración de sus vapores, así como maquinaria, equipo o recipientes que	La Promovente obtendrá todas las Autorizaciones y Licencias requeridas para el desarrollo del Proyecto con las Dependencias correspondientes previo inicio a las actividades en sitio a efectos de que todo trabajo realizado en sitio en cada una de las etapas del Proyecto, sean realizados en total apego al cumplimiento de las Leyes, Reglamentos y Normas aplicables a este particular. Con el objetivo de prevenir daños a otras instalaciones de servicios enterrados, la Promovente se pondrá en contacto con las Dependencias y Organizaciones que se identifiquen en el área de influencia del Proyecto de acuerdo al procedimiento PE.00084 (Procedimiento de protección entre redes y acometidas de gas y otros servicios enterrados) y PE.02639.MX (Programa de prevención de daños).

ARTÍCULO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO Y CUMPLIMIENTO
contengan residuos, o áreas con suelo contaminado, el Regulado debe suspender temporalmente las actividades de construcción e informar a la Agencia de acuerdo a las DISPOSICIONES administrativas de carácter general que establecen los Lineamientos para Informar la ocurrencia de incidentes y accidentes a la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos. El Regulado debe continuar las actividades de construcción cuando las condiciones de seguridad y medio ambiente hayan sido atendidas y no sean un riesgo para la seguridad de las personas y el medio ambiente. 6.1.5 Señalización durante la construcción. Al realizar trabajos de construcción en el Sistema de distribución, se deben colocar en todo momento los señalamientos de advertencia sobre la existencia de la zanja y de la tubería de Gas. 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.	Los procedimientos constructivos a ser empleados para la ejecución de las obras contempladas en el Proyecto, están basados en las especificaciones para la construcción de Sistemas de Distribución de gas natural de la NOM-003-ASEA-2016, así como en sus procedimientos internos para construcción de Redes de Distribución e instalación de accesorios de acero al carbono denominados como PE.02646 Obra civil para redes y acometidas de acero; PE.02655 (Redes y acometidas de acero montaje mecánico. Preliminares); PE.02656 (Redes y acometidas de acero montaje mecánico. Soldadura en obra de tubería y accesorios en acero al carbono); PE.02657 (Redes y acometidas de acero montaje mecánico. Soldadura de accesorios para tomas en carga); y PE.02658 (Redes y acometidas de acero montaje mecánico. Revestimiento de componentes de tubería en obra) (Anexo VIII 8). Con respecto a los procedimientos constructivos de la Promovente, aplicables a construcción de Redes de Distribución e instalación de accesorios de polietileno se seguirán los contemplados en los procedimientos internos PE.02626 (Obra mecánica en redes y acometidas de polietileno con presión de servicio hasta 4 bar. Obra mecánica en canalizaciones de red y acometidas); PE.02626-PT.01 Obra mecánica en redes y acometidas de polietileno. Ejecución de acometidas; PE.02626-PT.02 (Obra mecánica en redes y acometidas de polietileno. Unión por electrofusión); PE.02626-PT.03 (Obra mecánica en redes y acometidas de polietileno. Procedimiento de unión por termofusión) (Anexo VIII 8). Como una de las medidas de seguridad a emplearse por la Promovente al realizar la construcción de su Proyecto, se ubicará una banda de señalización que indique y evidencie la existencia de la Red de Distribución de gas natural a lo largo de toda su trayectoria de acuerdo a como se indica en el procedimiento denominado como PE.03724 (Obra civil para redes y acometidas de servicio con presión de operación hasta 4 bar) (Anexo VIII 8). En caso de que, durante las operaciones de trazado y excavación de la trayectoria de la Red de Distribución de gas natural propuesta en este Proyecto, se realizara el hallazgo de tierra contaminada se notificará a las Autoridades competentes del hallazgo tan pronto como les sea posible, también detendrán el avance del Proyecto para realizar las acciones que se determinen con la autoridad, así mismo, se aplicarán las especificaciones del procedimiento denominado como

ARTÍCULO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO Y CUMPLIMIENTO
	PE.02923 (Control ambiental de obras del sistema de distribución) (Anexo VIII 8). Durante la construcción del Proyecto, la Promovente, implementará la señalización preventiva y/o de seguridad de acuerdo al procedimiento PE.02631 (Señalización de obras en la vía pública) (Anexo VIII 8), siempre considerando los requerimientos de la vía sobre la que se esté trabajando (vialidad urbana o de tránsito vehicular) para hacer la ubicación en sitio de conos, trafitambos, valla de identificación o señalizadora, según corresponda. Para llevar concordancia del cumplimiento de lo antes expuesto, se obtendrá un Dictamen de Verificación para las etapas de construcción, así como para las de operación y mantenimiento por parte de una Unidad de Verificación acreditada por la EMA y aprobada por la CRE, a efectos de corroborar que la Promovente cumple con las especificaciones de la NOM-003-ASEA-2016 en las etapas mencionadas.
6.2. Señalización en los Sistemas de distribución 6.2.1 Los señalamientos informativos, restrictivos y/o preventivos se deben instalar en tuberías que operen a una Presión igual o mayor de 689 kPa y: a) Ubicarse lo más cerca posible, en los casos siguientes: ambos lados del cruce de una carretera, camino público y ferrocarril; ambos lados del cruce aéreo, fluvial y otros cuerpos de agua; e instalaciones especiales como Válvulas de seccionamiento, trampas de diablo, estaciones de recibo/entrega, Estaciones de regulación, Estaciones de regulación y medición, rectificadores de corriente, estaciones de odorización; b) La distancia mínima entre cada señalamiento es de 1000 m para Clases de localización 1 y 2, 500 m para Clases de localización 3 y 100 m para Clases de localización 4; c) El señalamiento debe contener alguna de las siguientes palabras: "Advertencia, cuidado, precaución". Estas palabras deberán tener un alto de 25 por 6 mm de ancho y ser seguido de las frases; "tubería a Presión bajo tierra, Gas Natural, Gas Licuado de Petróleo"; "no cavar, no golpear, no construir". (Esta frase puede ir en letras o en símbolo). "En caso de emergencia, llamar a: (Nombre del Regulado)"; "Teléfonos: Clave lada, teléfono(s) local y/o número libre de cargo" y los señalamientos deberán ir en fondo color amarillo y letras color negro, y d) Excepciones. I. En los casos donde los señalamientos no puedan ser colocados debido a impedimentos del lugar o físicos del terreno, la señalización se puede realizar con las	La señalización del Sistema de Distribución de gas natural contemplado en el Proyecto, se realizará por medio de la aplicación en sitio de las especificaciones de la NOM-003-ASEA-2016; así como, del procedimiento interno PE.02912 Criterios de instalación de hitos de señalización en sistemas de distribución y transporte de gas natural (Anexo VIII 8), mismo procedimiento en el que se consideran las especificaciones para la instalación de postes de señalización para identificar y evidenciar claramente la trayectoria de la Red de Distribución, así como la distancia que estos guardarán entre sí dependiendo la naturaleza de la zona (urbana, suburbana, etcétera), así como sus instalaciones auxiliares. Asimismo, la Promovente contará con un Dictamen de Verificación para la construcción de las obras del Proyecto, emitido por una Unidad de Verificación acreditada por la EMA y aprobada por la CRE, en el que se verificará que la instalación de estos hitos de señalización se realizó en concordancia con las especificaciones de señalización de Sistemas de Distribución establecidas en la NOM-003-ASEA-2016.

ARTÍCULO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO Y CUMPLIMIENTO
siguientes alternativas: Colocar el señalamiento a un lado del lomo del ducto; placas en el piso o pared (tachuelas o estoperoles), que contengan como mínimo: nombre del Regulado, teléfono(s) del mismo, y las leyendas Gas Natural, no cavar, y II. Cuando en la Franja de desarrollo existan dos o más ductos propiedad del Regulado puede ubicar con un solo señalamiento los ductos existentes.	
6.3 Separación de tuberías con otras instalaciones subterráneas. 6.3.1 Paralelismo y cruzamientos 6.3.1.1 La separación mínima entre la tubería de Distribución y cualquier estructura subterránea como por ejemplo tuberías de drenaje, agua potable, vapor o combustible debe ser de 30 (treinta) centímetros como mínimo para prevenir daños en ambas estructuras. 6.3.2 Separación de ductos con instalaciones eléctricas y de comunicación. 6.3.2.1 Para paralelismo o cruzamientos, la separación mínima entre un ducto de Distribución con instalaciones eléctricas y de comunicación, debe ser de 1 metro.	En caso de identificarse paralelismos o cruces con otras instalaciones de servicios subterráneos que requieran la ejecución de obras especiales de protección, la Promovente aplicará las especificaciones del procedimiento PE.00084 (Procedimiento de protección entre redes y acometidas de gas y otros servicios enterrados) y PE.02639.MX (Programa de prevención de daños), así como de las propias de los procedimientos PE.03724 (Obra civil para redes y acometidas de servicio con presión de operación hasta 4 bar) y PE.02646 (Obra civil para redes y acometidas de acero), para redes de polietileno y acero (Anexo VIII 8), siempre con el objeto de proveer las mejores condiciones de seguridad posibles tanto a su propia instalación como a la de terceros. La verificación de la ejecución de estas obras especiales se realizará durante la obtención por parte de la Promovente del Dictamen de Verificación para la etapa de construcción del Proyecto, mismo que emitirá una Unidad de Verificación acreditada por la EMA y aprobada por la CRE en cumplimiento de la NOM-003-ASEA-2016.
6.4 Obra civil 6.4.1 Excavación de zanjas. 6.4.1.1 La excavación de la zanja que aloja la Tubería principal de Distribución, Ramales y acometidas, debe cumplir con los requerimientos de profundidad para su instalación, de acuerdo con la Tabla 4 siguiente: Tabla 4. Profundidad mínima del lomo de la tubería al nivel de piso terminado. 6.4.1.2 Antes de colocar la tubería en la zanja, ésta debe estar limpia, libre de basura, escombro, materiales	La excavación y profundidad de las zanjas para el alojamiento de la tubería de la Red de Distribución de gas natural, se realizará de acuerdo a las especificaciones para trazado y generación de zanja contempladas en los procedimientos PE.03724 (Obra civil para redes y acometidas de servicio con presión de operación hasta 4 bar) y PE.02646 (Obra civil para redes y acometidas de acero, para redes de polietileno y acero) (Anexo VIII 8). El empaque de la tubería en el interior de la zanja, así como el relleno posterior a la banda de la señalización se hará con base en los procedimientos antes referenciados. De forma previa a la instalación de la tubería de acero o polietileno, según corresponda, el personal de la Promovente y de sus empresas colaboradoras verificará en sitio que el fondo de las zanjas esté completamente limpio, libre de basura y escombro o de cualquier material que pueda ser objeto de daño a la tubería.

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 <= 689 kPa	45	30
	Presión de operación > 689 kPa	60	45

ARTÍCULO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO Y CUMPLIMIENTO
rocosos o cortantes que pudieran ocasionar daños a las tuberías. 6.4.1.3 La superficie del fondo de la zanja se debe emparejar y afinar de tal manera que permita un apoyo uniforme de la tubería. 6.4.1.4 El Regulado es responsable de aplicar el método adecuado para rellenar las zanjas y proteger la tubería contra daños mecánicos, para que el nivel de piso original permanezca sin alteración 6.4.1.5 La zanja se debe rellenar, antes de colocar el tubo, con una cama de 5 cm de cualquiera de los materiales siguientes: a) Material producto de la excavación; éste debe estar limpio, libre de basura, escombro, materiales rocosos o cortantes que pudieran ocasionar daños a las tuberías, o b) Material procedente de banco de materiales como arena, tierra fina o cualquier otro material similar que proteja la tubería.	
6.4.2 Tendido 6.4.2.1 Las tuberías de Polietileno, PE-AL-PE, CPVC-AL-CPVC y Poliamida PA-11 y PA-12, deben cumplir con lo siguiente: a) En el lugar de trabajo, cada rollo o tramo de tubería de Polietileno se debe revisar visualmente para verificar que no tenga defectos que puedan afectar sus propiedades funcionales. b) Los defectos en tuberías que presenten hendiduras, fisuras o cualquier otro daño que disminuya más del 10% del espesor de pared del tubo deben ser eliminados. c) Las tuberías deben estar protegida de los rayos ultravioleta y daños mecánicos, durante el almacenamiento fijo o temporal; d) Los tubos y accesorios no deben ser expuestos a flama directa; e) Cuando se realicen trabajos de soldadura, Termofusión o Electrofusión en condiciones climatológicas adversas tales como lluvia, nieve, tolvanera o tormenta de arena, se deben utilizar cubiertas u otros medios de protección de conformidad con las mejores prácticas nacionales e internacionales; f) La instalación de la tubería debe cumplir con lo siguiente: i. Polietileno y Poliamida PA-11 y PA-12 debe ser enterrada, y ii. PE-AL-PE Y CPVC-AL-CPVC puede ser a la intemperie o enterrada. g) Las uniones de los tubos y accesorios de tuberías termoplásticas deben ser como se indica a continuación:	La obra civil en la instalación de tubería de polietileno, se regirá por el procedimiento PE.03724 (Obra civil para redes y acometidas de servicio con presión de operación hasta 4 bar) (Anexo VIII 8), mientras que para las condiciones a seguirse para la obra mecánica se aplicarán los criterios del procedimiento PE.02626 (Obra mecánica en redes y acometidas de polietileno con presión de servicio hasta 4 bar. Obra mecánica en canalizaciones de red y acometidas) (Anexo VIII 8). En el documento PE.02626 se especifica a detalle con respecto a la tubería de polietileno, cómo es el almacenamiento, manejo, inspección a su recepción en sitio de instalación, despliegue de bobina y el descanso de la tubería sobre la zanja. Para la regulación de la ejecución de las técnicas de soldadura de tubería de polietileno a emplearse, que en este caso son termofusión y electrofusión, según corresponda, se aplican los procedimientos PE.02626-PT.02 (Obra mecánica en redes y acometidas de polietileno con presión de servicio hasta 4 bar. Unión por electrofusión), PE.02626-PT.03 (Obra mecánica en redes y acometidas de polietileno con presión de servicio hasta 4 bar. Unión por termofusión) (Anexo VIII 8). Nunca se emplearán tubos de polietileno roscados, no se soldarán tubos de polietileno de distinta resina o de distinto SDR, así como estos nunca serán expuestos a flamas de forma directa. En caso de que las condiciones climatológicas no sean favorables para la realización de los trabajos de soldadura en tubería de polietileno (temperatura

ARTÍCULO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO Y CUMPLIMIENTO
i. Polietileno: por Termofusión, Electrofusión o medios mecánicos. En la Electrofusión se pueden soldar dos SDR diferentes o dos resinas diferentes. En la Termofusión no se pueden soldar dos SDR diferentes ni dos resinas diferentes; ii. PE-AL-PE: por medios mecánicos; iii. CPVC-AL-CPVC: por ensamble con cemento solvente CPVC o adhesivo de CPVC de un solo paso; iv. Poliamida PA11 y PA12: por Termofusión y Electrofusión. En la Electrofusión se pueden soldar dos SDR diferentes. En la Termofusión no se deben soldar dos SDR diferentes. No se deben soldar tubería y accesorios de PA11 con PA12, ni con otros polímeros; v. Las uniones en tuberías deben resistir las fuerzas longitudinales causadas por la contracción de las tuberías o por tensión provocada por cargas externas; vi. El personal que realice uniones, así como aquellas que lleven a cabo actividades de inspección en tuberías y conexiones debe demostrar su capacidad y experiencia en este campo a través de un certificado otorgado por un organismo con capacidad técnica en la materia; vii. Las personas que efectúan e inspeccionan uniones en tuberías, deben contar con una copia de los procedimientos de soldadura en sitio, y viii. Los tubos no deben ser roscados, con excepción de uniones por medios mecánicos, en tubos de Polietileno sólo se permite la unión a compresión con el tubo de Polietileno, pudiendo ser el accesorio de tipo roscado. h) El soldador de tubería y conexiones debe ser calificado si: i. No ha realizado ninguna unión en los seis meses anteriores; ii. Tiene tres fallas consecutivas que resulten inaceptables, y iii. Cuando termine la vigencia de su certificado.	ambiente, lluvia, nieve, viento, etcétera), según aplique, estas no se realizarán en prevención de que estas condiciones pueden afectar la calidad de las uniones realizadas. La Promovente siempre mantendrá copia de todos los procedimientos constructivos y de la obra mecánica en tubería de polietileno en sitio a efectos de tenerla disponible para su consulta al personal en sitio de las empresas colaboradoras y del propio. La Promovente siempre verificará de forma previa al desarrollo de las actividades de soldadura de la tubería de polietileno a instalarse en el Proyecto, que el personal designado por parte de las empresas colaboradoras o bien, el propio, cuente con la documentación probatoria relacionada a la competencia para la realización de la soldadura de acuerdo a los procedimientos implicados en esta actividad, así como que cuente con la certificación vigente que corresponda de acuerdo a la NOM-003-ASEA-2016. Finalmente, la Promovente contará con un Dictamen de Verificación emitido por una UV acreditada por la EMA y aprobada por la CRE, para la etapa de construcción del Proyecto, mismo en el que se corroborará la aplicación de los procedimientos de zanjado, tendido y obra mecánica de tubería de acero y polietileno, instalación del Sistema de Protección Catódica de acuerdo a las especificaciones establecidas en la NOM-003-ASEA-2016.
6.4.2.2 Tubería de acero. 6.4.2.2.1 La tubería y materiales empleados en la construcción se deben manejar cuidadosamente, tanto en la carga como en la descarga para evitar dañarlos, especialmente, al bisel de la tubería y al Recubrimiento anticorrosivo de la misma. 6.4.2.2.2 Doblado. El procedimiento mecánico para doblar la tubería se debe efectuar por medio de un proceso en frío para evitar una deformación en la sección circular del tubo. 6.4.2.2.3 Al efectuar un doblez en el tubo es necesario observar lo siguiente: a) El diámetro exterior del tubo no se debe reducir en cualquier punto más del 2,5% del diámetro nominal;	La tubería de acero empleada en el Proyecto de la Promovente será de acuerdo a las especificaciones de la NOM-003-ASEA-2016, así como de forma interna la elección será bajo las especificaciones del procedimiento PE.02646 (Obra civil para redes y acometidas de acero), así como se cita que para una elección adecuada se aplicarán las recomendaciones de las normas UNE- EN 10208 partes 1 o 2 y la norma API 5L. Durante las maniobras realizadas con la tubería de acero y con sus accesorios, en la carga en almacén, a su descarga en sitio y en su estadía temporal en el frente de trabajo, se observará que se haga de forma que no se dañe el cuerpo de la tubería, sus

ARTÍCULO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO Y CUMPLIMIENTO
b) El doblez no debe perjudicar o limitar la funcionalidad de la tubería; c) El cordón longitudinal de la tubería debe estar cerca del eje neutro del doblez; d) El máximo doblado en frío que se realice en campo se puede determinar de acuerdo con la Tabla 5 siguiente: Tabla 5. Requerimientos de dobleces en frío. Diámetro nominal de la tubería Pulgadas (milímetros) / Deflexión del eje longitudinal (grados) / Radio mínimo de curvatura Menores a 12 (300) / Ver incisos f y g / 18 D 12 (300) / 3.2 / 18 D 14 (350) / 2.7 / 21 D 16 (400) / 2.4 / 24 D 18 (450) / 2.1 / 27 D 20 (500) y mayores / 1.9 / 30 D e) El doblez debe presentar un contorno suave y estar libre de arrugas, grietas, o cualquier otro daño; f) Para tuberías menores a 12 pulgadas (300 mm), se debe cumplir con el inciso anterior, y el espesor de pared después del doblado no debe ser menor al mínimo permitido de acuerdo con el párrafo 5.1.1.1, mismo que se debe demostrar mediante medición de espesores por ultrasonido, y g) La curva no debe estar a una distancia menor de 1.8 metros de los extremos de la tubería, ni a una distancia menor de un metro de la soldadura de campo. 6.4.2.2.4 Limpieza. El cuerpo y los biseles de los tubos se deben inspeccionar antes de iniciar los trabajos de soldadura y aplicación del Recubrimiento. Los biseles de los tubos se deben limpiar para eliminar cualquier material extraño a éstos. Durante esta operación se debe verificar que el tubo no presente fisuras u otros defectos. Aquellos tubos que se encuentren dañados se deben reparar o, en su caso, reemplazar. Durante la alineación de la tubería y antes de iniciar la soldadura, se debe limpiar el interior de cada tramo para eliminar residuos y objetos extraños. 6.4.2.2.5 Soldadura en tuberías de acero. 6.4.2.2.5.1 Esta sección establece los requisitos mínimos para soldar tuberías de acero en un Sistema de distribución. No es aplicable a la soldadura que se realiza en la fabricación de los tubos y componentes de tubería de acero. 6.4.2.2.5.2 La soldadura debe ser realizada por un soldador calificado utilizando procedimientos calificados. Los soldadores y los procedimientos, deben cumplir además con los requerimientos de esta sección. Para calificar el procedimiento de soldadura, la calidad de la soldadura deberá determinarse por pruebas destructivas.	recubrimientos o los biseles de la misma, manteniéndola en un sitio limpio y seco, así como su ubicación estará alejada de sitios en los que pueda generarse daño mecánico sobre la tubería. Por otro lado, en su estadía en el frente de trabajo se verificará que no se alberguen en su interior animales, insectos, basura y otro tipo de objetos. Al respecto de la soldadura de tubería de acero a instalarse, se efectuará de acuerdo al procedimiento PE.02656 (Redes y acometidas de acero montaje mecánico. Soldadura en obra de tubería y accesorios de acero al carbono) (Anexo VIII 8). Así como la aplicación de los siguientes procedimientos: Arco eléctrico con electrodo revestido (SMAW); y Arco eléctrico con electrodo metálico bajo atmósfera protectora de gas inerte (argón, helio o mezcla) (GTAW). La Promovente siempre mantendrá copia de todos los procedimientos constructivos y de la obra mecánica en tubería de acero y polietileno en sitio a efectos de tenerla disponible para su consulta al personal en sitio de las empresas colaboradoras y del propio. En caso de que las condiciones climatológicas no sean favorables para la realización de los trabajos de soldadura en tubería de acero (temperatura ambiente, lluvia, nieve, viento, etcétera), según aplique, estas no se realizarán en prevención de que estas condiciones puedan afectar la calidad de las uniones realizadas. La Promovente siempre verificará de forma previa al desarrollo de las actividades de soldadura de la tubería de acero a instalarse, que el personal designado por parte de las empresas colaboradoras o bien, el propio, cuente con la documentación probatoria relacionada a la competencia para la realización de la soldadura contando con la certificación vigente que corresponda a la NOM-003-ASEA-2016. Como parte de la conservación de las tuberías de acero a utilizarse en el Proyecto, se contempla la instalación de un Sistema de Protección Catódica con el objetivo de prolongar la vida útil de las tuberías de acero que están enterradas por medio de evitar el ataque de los agentes corrosivos que pueden generarse dada la forma en la que está dispuesta esta tubería. El mantenimiento para la tubería de acero de la Red de Distribución de gas natural, así como su Sistema de Protección Catódica, será realizado de acuerdo a las especificaciones del procedimiento PE.2074 (Mantenimiento de redes e instalaciones auxiliares).

ARTÍCULO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO Y CUMPLIMIENTO
6.4.2.2.5.3 Procedimientos de soldadura. Antes de que se realicen las soldaduras en una tubería de acero se debe contar con un procedimiento de soldadura calificado de acuerdo con las Normas Aplicables para el tipo o proceso de soldadura a emplear. 6.4.2.2.5.4 Calificación de soldadores. Los soldadores serán calificados de acuerdo con las Normas Aplicables para el tipo o proceso de soldadura a emplear. 6.4.2.2.5.5 Recalificación de soldadores. Las personas que realicen trabajos de soldadura deben observar lo siguiente: Después de la calificación inicial, un soldador debe ser recalificado: a) Cuando exista una razón específica para cuestionar su habilidad; b) Si no ha empleado el proceso específico en un periodo de 6 meses o mayor; c) Anualmente, y d) La calificación de los soldadores, serán válidas únicamente dentro de los límites especificados del procedimiento de soldadura. Si se efectúan cambios en las variables esenciales se requerirá de una recalificación. 6.4.2.2.5.6 Protección de las soldaduras. a) Durante el proceso de soldadura en tuberías, se debe proteger de condiciones ambientales adversas que pudieran perjudicar la calidad de la soldadura, y b) Las soldaduras terminadas en tuberías enterradas y/o sumergidas deben ser protegidas contra la corrosión, de acuerdo con lo establecido en el APÉNDICE NORMATIVO II de la presente Norma Oficial Mexicana. 6.4.2.2.5.7 Juntas a inglete. Limitaciones: a) No se permiten juntas a inglete en tuberías que operen a esfuerzos tangenciales iguales o mayores del 30% (treinta por ciento) de la RMC (Resistencia mínima a la cedencia). Las deflexiones causadas por el mal alineamiento de hasta 3 grados, no se consideran como ingletes; b) Una junta a inglete en tubos de acero que van a ser operados a presiones que provocan esfuerzos tangenciales menores de 30% (treinta por ciento), pero mayores de 10% (diez por ciento) de la RMC, no se debe desviar o deflexionar el tubo más de 12.5º (doce punto cinco grados), y c) La distancia entre soldaduras de inglete debe ser igual o mayor a un diámetro de la tubería que se va a soldar, no se debe desviar o deflexionar el tubo más de 90° (noventa grados) en una unión a inglete en una tubería de acero que va a operar a presiones que provocan esfuerzos	Finalmente, la Promovente contará con un Dictamen de Verificación emitido por una UV acreditada por la EMA y aprobada por la CRE, para la etapa de construcción del Proyecto, mismo en el que se corroborará la aplicación de los procedimientos de zanjado, tendido y obra mecánica de tubería de acero y polietileno, instalación del Sistema de Protección Catódica de acuerdo a las especificaciones establecidas en la NOM-003-ASEA-2016.

ARTÍCULO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO Y CUMPLIMIENTO
tangenciales iguales o menores al 10% (diez por ciento) de la RMC. 6.4.2.2.5.8 Preparación para soldar. Antes de iniciar cualquier proceso de soldadura, las superficies a soldar deben estar limpias y libres de cualquier material que pueda afectar la calidad de la soldadura y posteriormente se deben apegar al procedimiento calificado. 6.4.2.2.5.9 Los requerimientos de pre y post calentamiento de la tubería se deben establecer en base a sus propiedades mecánicas y metalúrgicas, los cuales deben estar incluidos en el procedimiento de soldadura correspondiente. 6.4.2.2.5.10 Inspección y prueba de soldaduras. Se debe realizar una inspección visual de la soldadura para asegurar que se aplique de acuerdo con el procedimiento calificado y que sea aceptable de acuerdo con el numeral 6.4.2.2.5.11. Asimismo, las soldaduras en una tubería que va a operar a una Presión que ocasione esfuerzos tangenciales iguales o mayores al 30% (treinta por ciento) de la RMC, se deben probar no destructivamente de acuerdo con los numerales 6.4.2.2.5.12 y 6.4.2.2.5.12.1. 6.4.2.2.5.11 Criterios de aceptación o rechazo de una soldadura. Los criterios de aceptación o rechazo de una soldadura visualmente inspeccionada o inspeccionada con cualquier método de prueba no destructiva se determinarán de acuerdo a lo establecido en las Normas Aplicables al tipo de prueba. 6.4.2.2.5.12 Pruebas no destructivas. Las Pruebas no destructivas a soldaduras se deben realizar por métodos que indiquen con precisión y claridad las discontinuidades y/o los defectos en la soldadura, que pueden afectar la integridad de la misma, de acuerdo a lo establecido en las Normas Aplicables para el tipo de prueba. 6.4.2.2.5.12.1 Los procedimientos para pruebas no destructivas se deben establecer con el objeto de obtener los defectos, para asegurar la aceptabilidad de la misma, de acuerdo con las Normas Aplicables. 6.4.2.2.5.13 Todas las soldaduras de campo, tanto en línea regular como en obras especiales, empates y doble junta, se deben probar de acuerdo con lo indicado en el numeral 6.9.3. 6.4.2.2.5.14 Archivo de las pruebas. Se debe conservar en archivo, durante un periodo de cinco años y presentar ante la Agencia cuando ésta lo requiera, un registro histórico de las pruebas no destructivas de todas las soldaduras que incluya, entre otros, la calificación de los procedimientos y probetas de soldadura, la calificación de los soldadores y los reportes de las pruebas no destructivas realizadas.	

ARTÍCULO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO Y CUMPLIMIENTO
6.4.2.2.5.15 Reparación o remoción de defectos. Las soldaduras que sean rechazadas de acuerdo con el numeral 6.4.2.2.5.11, se deben reparar o remover. 6.4.2.2.5.16 En soldadura reparada se debe remover el defecto de raíz. Después de repararse una soldadura, debe inspeccionarse no destructivamente utilizando el mismo método que la inspección original para asegurar su aceptabilidad y adicionalmente se pueden efectuar otras pruebas no destructivas. 6.4.2.2.5.17 La reparación de una soldadura rechazada se debe realizar de acuerdo con los procedimientos de reparación de soldadura calificados, de acuerdo a lo establecido en la presente Norma Oficial Mexicana. 6.4.2.2.6 Protección contra corrosión en tuberías de acero. 6.4.2.2.6.1 Para el control de la corrosión externa en sistemas de tuberías de acero que estén enterradas, sumergidas, se debe cumplir con lo establecido en el APÉNDICE NORMATIVO II de la presente Norma Oficial Mexicana. 6.4.2.2.6.2 El Recubrimiento aplicado para evitar la corrosión externa debe cumplir con lo establecido en el Capítulo 3 del APÉNDICE NORMATIVO II de la presente Norma Oficial Mexicana. 6.4.2.2.7 Control de la corrosión atmosférica en instalaciones superficiales. 6.4.2.2.7.1 Todas las tuberías e instalaciones superficiales deben contar con un Recubrimiento anticorrosivo para la prevención de la corrosión atmosférica. 6.4.2.2.7.2 Los Recubrimientos deben cubrir por completo la estructura expuesta y deben aplicarse de acuerdo con las especificaciones establecidas por las Normas Aplicables o las recomendaciones del fabricante. 6.4.2.2.7.3 Interfaz Aire/Electrolito. Las tuberías que se encuentren como interface deben contar con un Recubrimiento con características que proporcionen una protección adecuada al medio ambiente. Se debe realizar una inspección de estas zonas a intervalos que no excedan de 1 año, cuando el Recubrimiento presente daño o deterioro que indiquen que no existe una protección adecuada, se deben tomar las medidas correctivas adecuadas.	
6.4.2.3 Tubería de cobre. 6.4.2.3.1 La tubería de cobre se puede instalar a la intemperie o enterrada. No se debe utilizar tubería de cobre cuando exista riesgo de daño mecánico en el lugar donde se va a instalar. 6.4.2.3.2 Las uniones de tubería de cobre rígido cuya Presión de operación sea igual o mayor a 410 kPa deben	La tubería de cobre que pudiera ser empleada en el Proyecto de la Promovente será concorde a las especificaciones de la NOM-003-ASEA-2016, así como a las especificaciones de procedimiento internos. La Promovente siempre mantendrá copia de todos los procedimientos constructivos y de la obra mecánica en tubería de cobre en sitio a efectos de tenerla disponible

ARTÍCULO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO Y CUMPLIMIENTO
ser soldadas por capilaridad con soldadura fuerte de aleaciones de plata o de cobre fosforado. La aleación utilizada debe tener un punto de fusión arriba de 811 K y no debe contener más de 0.05% de fósforo. 6.4.2.3.3 Las uniones de tubería de cobre rígido cuya Presión de operación sea menor a 410 kPa deben ser soldadas por capilaridad con soldadura de punto de fusión no menor a 513 K o con soldadura fuerte de aleaciones de plata o de cobre fosforado. 6.4.2.3.4 El personal que realice uniones, así como aquellas que lleven a cabo actividades de inspección en tuberías y conexiones de cobre debe demostrar su capacidad y experiencia en este campo a través de un certificado otorgado por un organismo con capacidad técnica en la materia. 6.4.2.3.5 No están permitidas en los tubos las uniones a tope ni roscadas. 6.4.2.3.6 Para conectar válvulas o accesorios roscados se puede utilizar tubo de cobre roscado, siempre que el espesor de pared del tubo utilizado sea equivalente al tubo de acero cédula 40 de tamaño comparable. 6.4.2.3.7 En tuberías enterradas deben tomarse las medidas necesarias para prevenir la corrosión por acción del par galvánico cuando el cobre es unido al acero u otro metal con menor potencial. 6.4.2.3.8 En su caso, las tuberías de cobre deben protegerse contra la acción de agentes corrosivos agresivos (ácidos o alcalinos).	para su consulta al personal de las empresas colaboradoras y del propio. Por otra parte, la Promovente siempre verificará de forma previa al desarrollo de las actividades de soldadura de la tubería de cobre a instalarse, que el personal designado cuente con la documentación probatoria relacionada a la competencia para la realización de la soldadura de acuerdo a los procedimientos implicados en esta actividad, así como con la certificación vigente que corresponda de acuerdo a la NOM-003-ASEA-2016. El uso de tubos de cobre roscados se hará de acuerdo con lo establecido en la presente Norma Oficial Mexicana. Asimismo, la Promovente contará con un Dictamen de Verificación emitido por una UV acreditada por la EMA y aprobada por la CRE, para la etapa de construcción del Proyecto, mismo en el que se corroborará la aplicación de los procedimientos de zanjado, tendido y obra mecánica de tubería de cobre, de acuerdo con las especificaciones establecidas en la NOM-003-ASEA-2016. En caso de que las condiciones climatológicas no sean favorables para la realización de los trabajos de soldadura (temperatura ambiente, lluvia, nieve, viento, etcétera), estas no se llevaran a cabo, en prevención de que estas condiciones pueden afectar la calidad de las uniones realizadas.
6.5 Reposición de piso terminado. 6.5.1 Los pisos terminados tales como pavimento asfáltico, concreto hidráulico, empedrados, adoquinados, banquetas, guarniciones y andadores, que hayan sido afectados por las actividades realizadas para enterrar la tubería, se deben reparar de manera que el piso terminado tenga la misma apariencia y propiedades que tenía el piso original.	De acuerdo al avance de la etapa de construcción del Proyecto, se irán realizando tanto el relleno de la zanja con la tubería instalada, como la reposición del piso terminado. El relleno de zanja y la reposición de piso terminado se consideran en el procedimiento PE.03724 Obra civil para redes y acometidas de servicio con presión de operación hasta 4 bar), para la tubería de polietileno, mientras que para la tubería de acero se aplicará el procedimiento PE.02646 (Obra Civil para redes y acometidas de acero) (Anexo VIII 8). Para el relleno de zanja, en ambos procedimientos se considera de forma general: Verificación de no existencia de objetos, rocas y basura que puedan afectar la tubería de polietileno en el fondo de la zanja. Compactación de la cama del relleno autorizado por la Promovente sobre el cual reposará la tubería de acero o polietileno, según corresponda. Tapado de tubería en la zanja con el material de relleno aprobado por la Promovente que en el caso del

ARTÍCULO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO Y CUMPLIMIENTO
	polietileno no debe dañar su superficie y su integridad, mientras que, para el acero, este no deberá afectar el recubrimiento de la tubería. Instalación de banda de señalización de forma posterior al tapado de zanja con el material de empaque autorizado por la Promovente, entre 20-25 cm sobre el lomo de la tubería instalada. Relleno de zanja con tierra reutilizable del producto de excavación, que contengan piedras con un diámetro máximo de 10 mm y que sea compatible con el terreno en el que se hizo la instalación. Si la tierra producto de excavación no es reutilizable en el relleno de la zanja, ésta será gestionada como residuo de manejo especial de acuerdo con los Requisitos Legales Aplicables a nivel Municipal, teniendo en cuenta que el retiro de estos productos de excavación se hará diariamente. Compactación del relleno de zanja al menos a un 90% Proctor. Para la reposición del pavimento para instalaciones de Red de Distribución en tubería de polietileno, considerada en el procedimiento PE.03724, se seguirá el procedimiento allí indicado siempre y cuando la Autoridad competente nivel local no establezca parámetros particulares para la reposición de piso terminado.
6.6 Instalaciones. 6.6.1 Estaciones de regulación y Estaciones de regulación y medición. 6.6.1.1 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. 6.6.1.2 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. 6.6.1.3 Las estaciones se deben instalar en sitios que cumplan con las condiciones siguientes: a) 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; b) 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;	En cumplimiento de este apartado, la Promovente construirá las Estaciones de Regulación de Presión (ERP) y de Estaciones de Regulación y Medición (ERM) teniendo en consideración: Demanda máxima de flujo a abastecerse, así como presiones de operación de entrada y salida, La ubicación de ERP´s y ERM´s será siempre en sitios en los que se reduzca la posibilidad de daño por parte de terceros. En el caso de posibles daños a ERM´s y ERP´s por choque de vehículos, se tendrá en cuenta el tipo de vialidad y la instalación de postes contra choques. El acceso a las instalaciones será restringido para personal no autorizado por la Promovente. El acceso a estas instalaciones auxiliares del Sistema de Distribución. Siempre será directo desde la vía pública, a menos que se tengan acuerdos adicionales con los usuarios.

ARTÍCULO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO Y CUMPLIMIENTO
c) Debe estar a una distancia mayor de tres metros de cualquier fuente de ignición; d) 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, y e) Ser accesible directamente desde la vía pública para realizar las tareas de operación, mantenimiento y atención de emergencias.	
6.6.1.4 No está permitido instalar estaciones en: a) Bajo líneas de conducción eléctrica o transformadores eléctricos. Como mínimo deben estar a una distancia de diez metros de la vertical de dichas líneas o transformadores. b) Lugares donde el gas pueda migrar al interior de edificios, tales como: ventanas, tomas de aire de ventilación, aire acondicionado, en cubos de luz, escaleras de servicios, deben ubicarse a una distancia mínima de un metro, y c) Lugares cerrados o confinados junto con otras instalaciones.	El Proyecto no considera la instalación de estaciones en lugares que no están permitidos por esta Norma y descritas en este punto.
6.6.1.5 Las estaciones deben estar compuestas como mínimo por lo siguiente: a) Una línea de regulación o una línea de regulación y medición; b) 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; c) 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; d) 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; e) 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 f) 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	Las especificaciones aplicables al diseño de las ERM´s y ERP´s contempladas en el Proyecto se encuentran alineadas a lo establecido en la NOM-003-ASEA-2016 y las del procedimiento denominado como ES.03344 (Conjunto de regulación y medición de servicio en redes de distribución con máxima presión de operación 7 bar) Para instalaciones destinadas a alimentar clientes industriales se tendrá el esquema de montaje de válvula de bloqueo manual-filtro-válvula de seguridad por bloqueo (VIS)-regulador monitor-regulador principal-válvula de bloqueo manual para las dos líneas principales. En caso de que la instalación alimente un usuario crítico (no se le interrumpe el suministro dada la existencia de procesos continuos), se tendrá una rama secundaria con el siguiente arreglo de accesorios: válvula de bloqueo manual-filtro-válvula de seguridad por bloqueo (VIS)-regulador principal-válvula de bloqueo manual. A efectos de seguridad, se instalarán los accesorios correspondientes para controlar sobrepresiones fortuitas en el Sistema de Distribución.

ARTÍCULO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO Y CUMPLIMIENTO
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.	
6.6.1.6 Las estaciones que cuenten con un dispositivo de desfogue deben cumplir con lo siguiente: a) Estar construido en sus interiores con materiales anticorrosivos; b) Estar diseñado e instalado de manera que se pueda comprobar que la válvula no está obstruida; c) No se debe desviar la Válvula de seguridad independientemente del regulador y se debe asegurar que no existan elementos que por error de maniobra puedan dejar Válvulas de seguridad fuera de servicio; d) Tener válvulas con asientos que estén diseñados para no obstaculizar la operación del dispositivo; e) Contar con una tubería de salida con un diámetro no menor al diámetro de salida del dispositivo de desfogue, y con una altura que permita conducir el gas para su dispersión en la atmósfera, y que no esté direccionado hacia aberturas de edificios, tales como: puertas, ventanas o sistemas de ventilación. Dicha tubería debe ser diseñada de manera que no permita la entrada de agua de lluvia, hielo, nieve o de cualquier material extraño que pueda obturarla y debe quedar sólidamente soportada, y f) La Válvula de seguridad debe evacuar el caudal máximo de la estación sin llegar a presiones que dañen las instalaciones de salida.	La instalación de desfogues o venteos en ERM´s o en ERP´s, será de acuerdo con lo estipulado en la ES-06504-AX.01 (Esquema ERM, Diagrama unifilar y Especificaciones estándar)(Anexo VIII 8), teniendo en cuenta que: Si deben contar con válvulas de seguridad, éstas deben facilitar la verificación de que el dispositivo de seguridad no está obstruido. Los desfogues serán dirigidos al exterior de la cabina y/o recinto en el que ésta se ubique con ayuda de una tubería que saldrá por la parte superior de una de sus paredes y el gas natural será libreado a los cuatro vientos. La conducción del desfogue sobresaldrá como mínimo 0.50 m por sobre el nivel del caudal nominal. La tubería empleada para el desfogue será capaz de transportar un caudal igual o mayor al 10% del caudal nominal de la instalación. La parte externa del desfogue estará protegida contra el ingreso de agua u objetos extraños.
6.6.1.7 Los componentes de la estación deben estar protegidos con Recubrimientos anticorrosivos considerando las condiciones ambientales a las que se encuentra sometida la estación.	La aplicación de recubrimientos anticorrosivos a las tuberías de ERM´s y ERP´s se realiza de acuerdo con el procedimiento PE.02894 (Pintado de instalaciones superficiales en el sistema de distribución) (Anexo VIII 8) y en la cual se considera lo que a continuación se describe: Condiciones ambientales adecuadas para la aplicación de pintura, así como la aplicación de capas de acuerdo a las recomendaciones del proveedor. Colores distintivos de estas instalaciones auxiliares del Sistema de Distribución, teniendo en cuenta colores de seguridad y de contraste, así como las funciones de los componentes de la instalación y rangos de presión de operación de los mismos.
6.6.1.8 La estación debe estar aislada eléctricamente de las tuberías de entrada y salida, si éstas cuentan con protección catódica.	Las tuberías de acero de entrada y salida de ERP´s o de ERM´s, según corresponda, siempre estarán aisladas eléctricamente debido a que las tuberías de acero enterradas estarán protegidas catódicamente.

ARTÍCULO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO Y CUMPLIMIENTO
6.6.1.9 Los elementos metálicos de la estación deben estar puestos a tierra. 6.6.1.10 El aislamiento de los elementos metálicos de las estaciones, debe cumplir con lo establecido en la disposición 3.4 del Apéndice II de esta Norma, "Control de la corrosión externa en tuberías enterradas".	En cumplimiento de este apartado de la NOM-003-ASEA-2016, la Promovente considera el aislamiento eléctrico de la tubería que cuenta con protección catódica con respecto a la estructura metálica del recinto en el que se encuentra la estación o del armario, protecciones mecánicas, etcétera.
6.6.1.11 Las tuberías de las estaciones deben de someterse a una Prueba de hermeticidad, según se indica en la disposición 6.9.5.6 de la presente Norma Oficial Mexicana, antes de entrar en operación.	Las tuberías de las Estaciones de Regulación o de Regulación y Medición consideradas en el presente Proyecto, serán sometidas a las pruebas de hermeticidad correspondientes previo inicio de operación de las mismas y la Promovente conservará los registros que de estas pruebas resulten a efectos de mostrarlos a la UV (acreditada por EMA y aprobada por la CRE) que realice el Dictamen de Verificación para la etapa de construcción del Proyecto. Se aplicarán los procedimientos: PE.02897 (Prueba conjunta de resistencia y hermeticidad, del purgado y de la puesta en servicio de canalizaciones de gas con presión máxima de operación hasta 4 bar) y PE.02896 (Procedimiento de la realización de la prueba de hermeticidad, del purgado y de la puesta en servicio de canalizaciones de polietileno con presión máxima de operación entre 4 y 7 bar).
6.6.1.12 Las estaciones deben colocar en lugares visibles avisos con los siguientes señalamientos: 6.6.1.12.1 Informativos: a) Gas que maneja; b) Nombre del Regulado; c) Número telefónico de emergencia; d) Identificación de la estación, y e) Precaución material inflamable. 6.6.1.12.2 Restrictivos: a) Prohibido fumar; b) Prohibido generar llama abierta e Introducir objetos incandescentes; c) Prohibido utilizar teléfonos celulares; d) No excavar, y e) Prohibido el paso	Las Estaciones de Regulación o de Regulación y Medición consideradas por la Promovente en este Proyecto serán identificadas por medio de una placa de identificación ubicadas en un sitio visible, en esta placa, se incluirá la codificación para identificación de la instalación como se indica en el procedimiento interno PE.02895 (Codificación de puntos de recepción, redes y elementos auxiliares del sistema de distribución). En adición a lo anterior, la Promovente incluirá la siguiente información en sus placas de identificación: Nombre de la Distribuidora. Número telefónico para el reporte de emergencias. Código de identificación de la Estación. Tipo de gas que circula a través de la Estación. Señalización básica de medidas de seguridad a aplicarse en la Estación y restricciones pertinentes.
6.6.1.13 Las estaciones deben de contar con puntos de medición de Presión manométrica para el control de su operación y tarado de los elementos de la misma.	Tal como lo establece el presente numeral, el Sistema de distribución cuenta con puntos en donde se lleva a cabo la medición de Presión manométrica, tal como lo establece el procedimiento ES.02247 (Manómetros y registradores gráficos de presión y temperatura)

ARTÍCULO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO Y CUMPLIMIENTO
6.6.1.14 Las zonas del Sistema de distribución donde se almacenen, manejen o transporten Gas Natural, Gas Licuado de Petróleo u odorizante, deben estar protegidas con sistemas pararrayos, y se debe conectar a tierra las partes metálicas que no estén destinadas a conducir energía eléctrica, tales como cercas perimetrales, estructuras metálicas, tanques metálicos y gabinetes metálicos.	La Promovente considera el aislamiento eléctrico de la tubería que cuenta con protección catódica con respecto a la estructura metálica del recinto en el que se encuentra la estación o del armario, protecciones mecánicas; etcétera, de acuerdo a lo establecido en el PE.03453 (Prevención de Riesgos Eléctricos).
6.6.2 Registros. 6.6.2.1 Los Registros que se construyan deben tener las dimensiones para realizar trabajos de instalación, operación y mantenimiento de los equipos y deben soportar las cargas externas a las que pueden estar sujetos.	Los Registros que se construyan en el Proyecto, contemplan: Los puntos en los que estén ubicados estos Registros, serán de fácil acceso para al personal de la Promovente, así como su acceso será totalmente restringido a personal ajeno.
6.6.2.2 En los Registros se deben anclar y soportar las válvulas o utilizar tubería de acero a fin de soportar el peso de la válvula y el esfuerzo de torsión que provoca el accionar ésta.	Proveer el espacio suficiente para la realización de las actividades de operación y mantenimiento tanto del Registro como de los equipos que este alberga. Tanto el Registro como su tapa, tendrán la capacidad de carga necesaria requerida de acuerdo a su localización.
6.6.2.3 Los Registros se deben localizar en puntos de fácil acceso, y deben ser para uso exclusivo del servicio de Gas.	Las válvulas y equipos ubicados dentro de los Registros contarán con el soporte necesario para mantener su peso y el de la tubería a la que estas estén conectadas.
6.6.2.4 Los Registros deben estar protegidos con una tapa que soporte las cargas externas a las que esté sujeta en condiciones habituales.	En caso de tener un volumen mayor a 6 m^3, los Registros contarán con ductos de ventilación en prevención de la generación de espacios confinados y la acumulación de gases en su interior y para la ubicación del tiro exterior, se considerará la orientación que ayude a la disminución de cualquier riesgo potencial sobre los mismos. En complemento a lo anterior, estos respiraderos conducirán los gases en el interior del registro hacia su disipación directa en la atmósfera.
6.6.2.5 Los Registros con un volumen interno mayor a seis metros cúbicos deben contar con ventilación que evite la formación de Atmósfera Peligrosa en su interior.	
6.6.2.6 Los conductos de ventilación deben estar instalados en sitios donde los gases descargados se dispersen rápidamente y no estén direccionados hacia aberturas de edificios, tales como: puertas, ventanas o sistemas de ventilación. Dichos ductos deben mantenerse funcionando de forma permanente.	
6.6.2.7 Los Registros deben contar, en su caso con drenaje propio, éste puede ser un pozo de absorción o cárcamo. En caso de contar con drenaje, éste no debe estar conectado a la red de drenaje público.	En prevención de una posible acumulación de agua pluvial, los Registros contarán con cárcamos o pozos de absorción, según aplique, pero nunca estarán conectados a redes de drenaje público. En caso de ser inhabilitados, se tomarán las medidas pertinentes conforme a la norma.
6.6.2.8 Los Registros que se cancelen o se inhabiliten, se deben llenar con un material como: arena, tierra fina, entre otros.	
6.6.3 Válvulas de seccionamiento. 6.6.3.1 En los Sistemas de distribución se deben instalar Válvulas de seccionamiento, las cuales deben estar espaciadas de tal manera que permitan minimizar el tiempo de cierre de una sección del sistema en caso de emergencia. Las válvulas se deben localizar en lugares de fácil acceso que permitan su mantenimiento y operación.	El Sistema de Distribución de gas natural propuesto en el Proyecto, considera la instalación de válvulas de seccionamiento ubicadas estratégicamente para que en caso de que se presenten incidencias en el Sistema, relacionadas con gas natural, éstas puedan ser operadas en el menor tiempo posible. La ubicación de estas válvulas será siempre de fácil acceso.

ARTÍCULO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO Y CUMPLIMIENTO
6.6.3.2 Se deben instalar Válvulas de seccionamiento antes y después de los casos: a) Cruces de ríos, canales y arroyos, y b) Cruces de vías férreas, carreteras y autopistas.	Como resultado de la propuesta de ubicación del Sistema y de sus Instalaciones Auxiliares, la Promovente elaborará los planos en los que se indique claramente la ubicación exacta de la red de distribución, de ERM´s, ERP´s y de las válvulas. Por otra parte, en cumplimiento a la NOM-003-ASEA-2016, se efectuarán las pruebas correspondientes a las válvulas de seccionamiento, garantizando su correcta operación una vez instalada.
6.6.3.3 Pruebas. Adicionalmente de las pruebas realizadas por el fabricante, las Válvulas de seccionamiento se deben probar antes de su instalación en banco conforme con lo siguiente: a) Cuerpo de la válvula. Con la válvula en posición "totalmente abierta", se debe probar a una Presión mínima de 1.5 veces la Presión de operación del sistema. Durante la prueba la válvula debe cumplir con las especificaciones del fabricante; b) Asiento de la válvula. Con la válvula en posición "totalmente cerrada" se debe probar a una Presión mínima de 1.5 veces la Presión de operación del sistema. Durante la prueba la válvula debe cumplir con las especificaciones del fabricante, y c) Operación de la válvula. Después de completar la última prueba de Presión, la válvula se debe operar para comprobar su buen funcionamiento.	
6.6.4 Medidores. 6.6.4.1 Los Medidores que se utilicen para el suministro de Gas a los usuarios deben ser resistentes a la acción del Gas y a la corrosión del medio ambiente; así como ser herméticos y capaces de soportar la Presión de diseño, 6.6.4.2 Los Medidores deben colocarse en lugares ventilados y de fácil acceso para atención de emergencia, revisión, toma de lectura, reemplazo, operación y mantenimiento. 6.6.4.3 Los Medidores deben operarse de acuerdo con las condiciones indicadas por el fabricante. No se debe exceder la Presión de operación máxima indicada por el fabricante. 6.6.4.4 Se debe instalar una válvula de corte antes de cada Medidor. 6.6.4.5 Los Medidores se deben proteger con una Válvula de seguridad o por cualquier otro medio que evite una Presión mayor a la Presión máxima de operación del Medidor. Para tal efecto se puede utilizar un regulador con Válvula de seguridad integrada. 6.6.4.6 Los Medidores pueden ser soportados por la tubería siempre y cuando éstas se encuentren sujetas con	Los medidores de gas natural que se emplearán en el Proyecto, cumplirán con los parámetros de calidad establecidos en los Requisitos Legales Aplicables vigentes en esta materia y serán instalados en sitios que permitan un acceso rápido al personal de la Promovente durante su operación o mantenimiento, así como su localización permitirán que tengan condiciones adecuadas para su ventilación. La tubería que soporte estos medidores, siempre estará sujeta por medio de abrazaderas a una pared y en caso de darse la ubicación de un múltiple de medidores, cada uno de estos estará identificado para su usuario particular. En prevención a cualquier incidencia relacionada con gas natural en el Sistema de Distribución, se debe aclarar que las condiciones de operación de los medidores no excederán en ningún momento las estipuladas por el fabricante y que se instalará una válvula de corte antes de la conexión de la tubería de entrada de gas natural al instrumento. En adición a lo anterior, a efectos de garantizar la no existencia de fugas de gas natural del sistema durante su operación, se realizará la prueba de hermeticidad correspondiente

ARTÍCULO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO Y CUMPLIMIENTO
abrazaderas a las paredes o a la estructura, siguiendo las recomendaciones del fabricante para su instalación. 6.6.4.7 Cuando existan varios Medidores en un espacio, cada uno se debe identificar con el usuario correspondiente.	y se harán pruebas de fuga con jabonadura en las conexiones de entrada y salida de gas natural del medidor. Con el objetivo de evitar daños en el medidor, a la instalación interna del cliente y a los equipos de gas que estén siendo abastecidos, se realizará la instalación de una válvula de seguridad que se activará en caso de alta o baja presión en el Sistema, impidiendo esto que el medidor y la instalación aguas abajo se vea perjudicado en condiciones de sobre o baja presión en la Red.
6.6.5 Odorización. Cuando el Sistema de distribución no reciba el Gas odorizado, se debe contar con un sistema de odorización que cumpla con lo establecido en el APÉNDICE NORMATIVO I de la presente Norma Oficial Mexicana.	La Promovente implementará el procedimiento PE.2074 denominado mantenimiento de redes e instalaciones auxiliares, que en el punto 6.8, Plan de Odorización de Gas, cuyo objetivo es establecer las tareas de vigilancia y la conservación de las instalaciones y equipos de odorización de acuerdo con los procedimientos establecidos, así como de controlar y mantener los niveles de odorizante en el gas natural distribuido en la red dentro de los parámetros establecidos y permitidos.
6.7 Tomas de servicio. 6.7.1 Las tomas de servicio se deben instalar a la profundidad establecida en la Tabla 4 del párrafo 6.4.1.1, y en caso de no ser posible, se deben proteger mediante una Camisa u otro medio para que resista las cargas externas previstas. 6.7.2 Las tomas de servicio residencial construidas en materiales plásticos hasta 32 mm (1 1/4 pulgadas), deben contar con una válvula de exceso de flujo la cual debe estar instalada inmediatamente después de la derivación con la Tubería principal o Ramal. 6.7.3 No se permite la instalación de tomas de servicio enterrado que pasen por debajo de un inmueble. 6.7.4 La salida de la Toma de servicio debe quedar en un lugar de manera que los equipos de medición, regulación y corte sean accesibles para el Regulado. 6.7.5 Cuando una Toma de servicio no quede conectada a la instalación de aprovechamiento se debe colocar en su extremo una válvula de acometida y un tapón hermético. 6.7.6 Las tomas de servicio de acero se deben proteger de la corrosión de acuerdo con APÉNDICE NORMATIVO II de la presente Norma Oficial Mexicana. El elevador de la acometida construido en acero debe contar con protección anticorrosiva. 6.7.7 Las tomas de servicio de Polietileno deben cumplir con lo siguiente: a) Se deben conectar a la tubería de suministro mediante las uniones indicadas en el numeral 5.2.3.1;	Las condiciones constructivas y operativas de las acometidas a instalarse durante el desarrollo del Proyecto, estarán reguladas por medio de los procedimientos PE.02645 (Criterios para el diseño de acometidas y su conexión con la instalación receptora en redes en media presión hasta 4 bar), PE.03724 (Obra civil para redes y acometidas de servicio con presión de operación hasta 4 bar) y PE.02646 (Obra civil para redes y acometidas de acero) (Anexo VIII 8). Teniendo en cuenta estos procedimientos y las especificaciones técnicas de la NOM-003-ASEA-2016, las acometidas a construirse para el Proyecto tendrán una profundidad de 45 cm y no se considera el paso de estas por debajo de inmuebles ya construidos y su salida a la superficie se ubicará de forma que permita el fácil acceso al personal de la Distribuidora. Dentro de los procedimientos constructivos aplicables a redes y acometidas de acero y polietileno indicados en el párrafo anterior, se considera que, al seguirse las especificaciones de relleno de zanja, compactación y reposición de pavimento indicados, se estará haciendo lo necesario para abatir los esfuerzos cortantes por asentamientos de suelo que pudieran presentarse en algún momento. Las acometidas que se construyan en tubería de acero se protegerán de posibles ataques de agentes corrosivos del suelo por la conexión de esta al Sistema de Protección Catódica de la Red de Distribución. En caso de realizarse una acometida que no quede conectada a su correspondiente instalación de

ARTÍCULO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO Y CUMPLIMIENTO
b) Se debe proteger del esfuerzo cortante causado por asentamiento del suelo, y c) Para conectarse a la Estación de regulación y Estación de regulación y medición del usuario arriba de la superficie del suelo, se debe cambiar por tubería metálica o proteger la tubería de Polietileno contra daños mecánicos y rayos ultravioleta con una Camisa desde su nivel enterrado hasta la conexión con la Estación de regulación y medición, en caso de no contar con gabinete. exterior.	aprovechamiento de forma inmediata a su construcción, esta contará con una válvula de acometida y se le colocará un tapón hermético para evitar la pérdida del empaque de la tubería. En complemento a lo anterior, en caso de que no se cuente en la acometida con una válvula de exceso de flujo, se colocará una válvula de acometida y un tapón hermético. Tanto la tubería como los accesorios empleados en la construcción de acometidas de polietileno, serán soldables por medio de las técnicas de termo y electrofusión, según corresponda. En caso de contemplarse acometidas que abastezcan múltiples de medición, se aplicarán las siguientes especificaciones: La tubería instalada para el abastecimiento del múltiple de medición, siempre será visible y adosada a la superficie de la pared del edificio por medio de abrazaderas con material aislante, para tubería vertical estas abrazaderas estarán ubicadas con una distancia de 3 m entre una y otra y, para tubería dispuesta horizontalmente, el espaciamiento se hará de acuerdo al diámetro nominal de la tubería, yendo desde 2.4-12 m, según corresponda.
6.7.8 Las tomas de servicio para edificios con múltiple de medición en azoteas deben cumplir con lo siguiente: a) Los ductos al exterior del edificio deben ser visibles y adosados a las paredes del edificio. Por el interior de edificios se permite siempre y cuando la tubería se encuentre dentro de un conducto con venteo al exterior; b) Las tuberías verticales que salen del piso con excepción de las de acero deben ser protegidas contra daños mecánicos al menos 1.8 metros sobre el nivel del piso; c) Deben tener una válvula de corte a la entrada del Gas junto al edificio dentro de un Registro enterrado o en la tubería vertical a una altura máxima de 1.8 metros del nivel de piso, ésta debe ser de fácil acceso desde la vía pública; d) Las tuberías verticales se deben sujetar con abrazaderas con material aislante, espaciadas como máximo a 3 metros. e) Las tuberías horizontales deben quedar soportadas para evitar pandeo o flexión. El máximo espaciamiento entre soportes debe ser de acuerdo a la Tabla 6, y f) En el caso de que las tomas de servicio tengan que cruzar juntas constructivas entre edificaciones, deben utilizarse juntas o elementos de expansión adecuados para permitir los movimientos naturales de las edificaciones… Tabla 6. Espaciamiento entre soportes.	Cuando la tubería que va de la acometida al múltiple de medición esté en conductos interiores para las instalaciones de servicios en la edificación, esta contará con la ventilación adecuada para la dispersión de los gases o vapores que se puedan concentrar en esta. Si la tubería dispuesta verticalmente no es de acero, contará con la protección mecánica correspondiente en al menos 1.8 m, sobre el nivel de piso terminado y este tipo de acometidas contará con una válvula de corte en un registro enterrado o bien, de estar sobre la tubería vertical, esta contará con la altura indicada en la NOM-003-ASEA-2016. De concordancia con la NOM-003-ASEA-2016, la construcción de las acometidas de servicio será evaluada en el Dictamen de Verificación para la etapa de construcción emitido por una UV acreditada por la EMA y reconocida por la CRE.

ARTÍCULO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO Y CUMPLIMIENTO
<table><tr><td>Diámetro nominal mm (pulg)</td><td>Espaciamiento máximo m</td></tr><tr><td>12.7 (1/2) 15.9 (5/8) y 19 (3/4) 25 (1) y mayores</td><td>1.2 1.8 2.4</td></tr></table>	
6.8 Inspección El Regulado debe realizar la inspección durante el desarrollo de los trabajos de las diferentes especialidades de acuerdo a los procedimientos y requerimientos de la presente Norma Oficial Mexicana y de las Normas Oficiales Mexicanas, Normas Mexicanas o los estándares internacionales aplicados en el diseño del Sistema de distribución.	En todas las etapas del Proyecto la Promovente contará con personal propio que coordine y supervise las actividades en los frentes de trabajo o bien en las operaciones día a día del Sistema de Distribución, ya sea de personal de la Distribuidora o de sus empresas colaboradoras.
6.9. Pruebas 6.9.1 Las pruebas no destructivas para comprobar la integridad de una soldadura en tubería de acero en la etapa de construcción, se deben realizar por métodos radiográficos. 6.9.2 En la etapa de mantenimiento se pueden utilizar otras pruebas no destructivas tales como: partículas magnéticas, ultrasonido y líquidos penetrantes. 6.9.3 Las pruebas no destructivas de las uniones soldadas, se deben ejecutar aleatoriamente en un porcentaje de las soldaduras realizadas por cada soldador, de acuerdo a lo siguiente: a) En Clase de localización 1 por lo menos el 10%; b) En Clase de localización 2 por lo menos el 15%; c) En Clases de localización 3 por lo menos el 40%; d) En Clases de localización 4 el 75%, y e) En cruces con ferrocarriles, carreteras, autopistas, ríos, arroyos y canales e instalaciones superficiales el 100%. 6.9.4 Una soldadura se considera aprobada cuando ha sido inspeccionada visualmente y probada de manera no destructiva, por personal calificado, cuente con resultado aprobatorio de acuerdo al punto anterior y a la normatividad aplicable. 6.9.5 Prueba de hermeticidad. 6.9.5.1 Todo ducto que conduzca Gas debe someterse a una Prueba de hermeticidad antes de ser puesta en servicio, incluyendo ampliaciones, reemplazos, reparaciones y modificaciones. 6.9.5.2 La Prueba de hermeticidad para la unión de conexiones a las ampliaciones del sistema con las tuberías existentes o por reparaciones a las mismas, se podrá probar con Gas Natural o Gas Licuado de Petróleo, según corresponda, a la Presión de operación con la unión	Teniendo en cuenta que la Red de Distribución de gas natural y sus acometidas de servicio se pondrán en servicio de forma posterior a la realización de las pruebas conjuntas de resistencia y hermeticidad y al resultado satisfactorio de las mismas, éstas se realizarán en cumplimiento de las especificaciones de la NOM-003-ASEA-2016, así como se ejecutarán de acuerdo al procedimiento interno PE.02911 (Pruebas en redes y acometidas de APA. APB, MPC. Pruebas de presión, purgado y puesta en servicio de tuberías de acero) (Anexo VIII 8), para tuberías de acero, mientras que para tuberías de polietileno se aplicarán los procedimientos PE.02896 (Procedimiento de realización de la prueba de hermeticidad, del purgado y de la puesta en servicio de canalizaciones de polietileno con presión máxima de operación entre 4 y 7 bar) y PE.02897 (Prueba conjunta de resistencia y hermeticidad para redes acometidas con presión máxima de operación 4 bar) (Anexo VIII 8). La aplicación de estas pruebas de hermeticidad aplica a: Nueva canalización (Red y acometidas). Nuevas acometidas sobre Red existente. Renovación de canalización existente (tramos de Red y acometidas). Las pruebas de hermeticidad de las Redes de Distribución construidas en tubería de acero, la prueba tendrá una duración de 24 horas y se probará a 1.5 veces la máxima presión de operación (MPOP) considerada para ese segmento de tubería o acometida. Los instrumentos de medida a emplearse en las pruebas de hermeticidad, serán el manógrafo y termógrafo, respectivamente, por tanto, los parámetros a registrarse son la presión y temperatura del sistema a lo largo de toda la duración de la prueba. En adición a

ARTÍCULO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO Y CUMPLIMIENTO
descubierta, mediante la aplicación de soluciones tensoactivas y/o detectores de Gas. 6.9.5.3 Se debe de llevar un registro de las pruebas de hermeticidad realizadas, con el objeto de dejar constancia escrita de las mismas. El registro debe ser firmado por el personal responsalbe de la misma. El registro debe indicar el fluido de prueba, la Presión inicial y final de la prueba, la escala de la gráfica cuando se utilice, la hora y fecha en que se realizó la prueba, material, el diámetro y la longitud del tramo o Sistema de distribución probado. Anexar al registro el plano o esquema del sistema probado. 6.9.5.4 Los equipos utilizados para determinar la variación de la Presión y temperatura deben tener un certificado de calibración vigente. 6.9.5.5 Se considera que la instalación es hermética, cuando al término de la prueba no exista cambio en la Presión. La variación de presión admisible es la atribuible a una variación en temperatura o Presión atmosférica la cual debe demostrarse mediante el cálculo termodinámico correspondiente… 6.9.5.6 Antes del inicio de operación y una vez conectadas al Sistema de distribución se debe realizar una Prueba de hermeticidad a las Estaciones de regulación y/o medición a la Presiñon de operación, de acuerdo a los requisitos del numeral 6.9.5.9… 6.9.5.7 Cuando el Sistema de distribución se desarrolle por etapas, se debe realizar una Prueba de hermeticidad a la etapa correspondiente antes de que ésta entre en operación. 6.9.5.8. La Prueba de hermeticidad se debe realizar con agua, aire, Gas inerte, Gas Natural o Gas Licuado de Petróleo según corresponda. 6.9.5.9. Para ductos de acero, Polietileno y Poliamida PA-11 y PA-12 se debe considerar lo siguiente: a) Para los ductos ubicados en la Clase de localización 1 y 2 se deben probar neumática o hidrostáticamente a 1.25 veces la Presión de operación; b) Para ductos ubicados en Clases de localización 3 y 4 se deben probar neumática o hidrostáticamente a 1.5 veces la Presión de operación, y c) Si la prueba es hidrostática, la Presión debe mantenerse como mínimo 8 horas y si es neumática debe mantenerse 24 horas como mínimo. 6.9.5.10. Para ductos de cobre se deben probar neumática o hidrostáticamente a una Presión de 1.5 veces la Presión de operación, manteniendo esta Presión por 8 horas como mínimo.	lo anterior, de forma previa a la realización de las pruebas, la Promovente corroborará que los instrumentos de medida a emplearse cuenten con certificados de calibración vigentes y de una antigüedad no mayor a 6 meses previos a su utilización en pruebas o en su caso, la recomendada por el proveedor de estos instrumentos. El fluido autorizado por la Promovente para la realización de las pruebas de hermeticidad es gas inerte (Nitrógeno), y posiblemente agua residual tratada, que se introducirán por los extremos de la tubería aprobarse. Las pruebas de hermeticidad de las Redes de Distribución construidas en tubería de acero, la prueba tendrá una duración de 24 horas y se probará a 1.5 veces la máxima presión de operación (MPOP) considerada para ese segmento de tubería o acometida.

ARTÍCULO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO Y CUMPLIMIENTO
6.9.5.11. Todas las uniones o empates entre ductos o sistemas en operación que no es viable o práctico realizarles una Prueba de hermeticidad; se les debe realizar una Prueba no destructiva e inspeccionarla visualmente al momento de ponerla en operación y constatar que no presenta fugas. 6.9.5.12 Todas las acometidas de servicio deben someterse a una Prueba de hermeticidad después de la construcción y antes de ponerla en servicio, para demostrar que no tiene fugas, de conformidad con lo siguiente: a) Para acometidas de acero operadas a más de 410 kPa, se deben probar a 1.5 veces la Presión de operación y mantener la Presión como mínimo 8 horas; b) Para acometidas en acero y operadas a 410 kPa o menos, se deben probar a 1.5 veces la Presión de operación y mantener la Presión como mínimo 1 hora, y c) Para acometidas en otros materiales se deben probar a una Presión máxima de 689 kPa y mantener la Presión como mínimo 15 minutos.	
6.10 Especificaciones de protección al medio ambiente para los Sistemas de distribución. 6.10.1 Durante la preparación del sitio para controlar y retirar las malezas de la Franja de desarrollo del sistema, en la etapa de construcción, no se deben emplear agroquímicos o fuego. 6.10.2 No se permite el mantenimiento de vehículos y maquinaria dentro de la Franja de desarrollo del sistema. 6.10.3 En caso de que durante las diferentes etapas de la instalación del Sistema de distribución se generen residuos que por sus características se consideren como peligrosos de acuerdo a la Norma Oficial Mexicana NOM-052-SEMARNAT-2005 o aquella que la modifique o sustituya, deben manejarse y disponerse conforme a lo establecido en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, su Reglamento y demás ordenamientos jurídicos aplicables. 6.10.4 Los residuos sólidos urbanos y los residuos de manejo especial generados en las diversas etapas de la instalación del Sistema de distribución se deben depositar en contenedores con tapa, colocados en sitios estratégicos al alcance de los trabajadores, y disponerse de conformidad con las Disposiciones que para tal fin emita la Agencia, con la periodicidad necesaria para evitar su acumulación, generación de lixiviados y la atracción y desarrollo de fauna nociva.	

ARTÍCULO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO Y CUMPLIMIENTO
6.10.5 Al terminar la obra y antes de iniciar la operación, la Franja de desarrollo del sistema debe quedar libre de residuos peligrosos, sólidos urbanos y de manejo especial. 6.10.6 La apertura de zanjas debe ajustarse a los Trazos autorizados para evitar afectaciones diferentes a las presentadas en la Evaluación de Impacto Ambiental. 6.10.7 En los casos en que se hayan construido desniveles o terraplenes, éstos deben contar con una cubierta vegetal de tipo herbáceo o de otro material para evitar la erosión del suelo. 6.10.8 En los casos en que la tubería cruce cuerpos de agua, se deben emplear técnicas y/o procedimientos constructivos, que eviten el cambio de la dinámica hidrológica natural de forma permanente. 6.10.9 Deben utilizarse los caminos de acceso ya existentes. En el caso excepcional de que sea imprescindible la apertura de nuevos caminos de acceso para llegar a las instalaciones, se debe procurar que éstos sean los estrictamente necesarios, con un ancho de corona máximo de 4.00 metros y longitud máxima de 500 metros. Dichos caminos se deben diseñar y construir de forma que no se modifiquen los patrones originales de escurrimiento del agua, para evitar la erosión y los hundimientos del suelo. Al término de la construcción, los caminos adicionales que fueron habilitados y que no sean necesarios en la etapa de operación y mantenimiento deben ser restaurados. 6.10.10 En caso de que se requiera instalar campamentos, almacenes, oficinas y patios de maniobra, éstos deben ser temporales y ubicarse en zonas ya perturbadas, preferentemente aledaños a la zona urbana, considerando lo siguiente: a) Instalar sanitarios portátiles en cantidad suficiente para todo el personal, además de contar con servicios especializados para su mantenimiento y el manejo integral de los residuos generados, y b) Una vez concluida la obra, se deben desmantelar las instalaciones y rehabilitar el área. 6.10.11 Para la realización de las obras o actividades de construcción se debe usar agua tratada y/o adquirida (no potable). 6.10.12 En caso de que haya resultado suelo contaminado debido a los trabajos en la etapa de construcción, se debe proceder a la remediación del suelo conforme a la normatividad vigente aplicable.	

ARTÍCULO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO Y CUMPLIMIENTO
6.10.13 En el caso del material excedente producto de la excavación de las zanjas que no sea utilizado para el relleno de las mismas, éste debe ser manejado y dispuesto de conformidad con las Disposiciones que para tal fin emita la Agencia. 6.10.14 Se debe contar con las autorizaciones requeridas por la Agencia para iniciar cualquier actividad de construcción en la Franja de desarrollo del sistema. 6.10.15 Para los materiales producto de la excavación que permanezcan en la obra, se deben aplicar las medidas necesarias para evitar la dispersión de polvos que afecten al personal y a la población. 6.10.16 Se deben tomar las medidas preventivas para que en el uso de soldaduras, solventes, aditivos y materiales de limpieza, no se contamine el agua y/o suelo. 6.10.17 Los sitios que hayan sido afectados por la instalación y construcción del Sistema de distribución, se deben restaurar a sus condiciones originales, urbanas y naturales, una vez concluidos los trabajos.	
7 Pre-arranque Antes de la puesta en operación del Sistema de distribución nuevo, rehabilitado o modificado, se debe realizar la revisión de seguridad pre-arranque, para confirmar que los elementos de Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y protección al medio ambiente del Sistema de distribución han sido construidos o instalados conforme al diseño, y proporciona la certeza de que la instalación es segura para el inicio de operación. La revisión de seguridad pre-arranque consta de dos etapas: documental y física. Se debe tener un plan de pre-arranque, que cuente como mínimo con lo siguiente: 7.1 Revisión documental… 7.2 Revisión física… 7.3 El Regulado debe obtener un Dictamen de Pre-arranque de una Unidad de Verificación, en el que conste que las instalaciones y los equipos cumplen con lo previsto en la presente Norma Oficial Mexicana…	
8 Operación y mantenimiento. 8.1 Se debe contar con un manual actualizado de operación y mantenimiento del Sistema de distribución en el que se describan los procedimientos e instrucciones detallados para las personas que realicen actividades de operación y mantenimiento para cada elemento del Sistema de distribución, que integre las medidas de seguridad para proteger la integridad de las personas, el	La puesta en servicio de la Red de Distribución, de las acometidas de servicio y de las instalaciones auxiliares del Sistema de Distribución, se realizará de acuerdo a los procedimientos de la Promovente denominados como PE.02911 (Pruebas en redes y acometidas de APA, APB, MPC. Pruebas de presión, purgado y puesta en servicio de tuberías de acero), PE.02897 (Prueba conjunta de resistencia y hermeticidad, para redes y

ARTÍCULO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO Y CUMPLIMIENTO
medio ambiente y las instalaciones, y ser ejecutados durante el inicio de operaciones, operación normal, operación anormal, paro programado y mantenimiento... 8.2 Se debe contar con planos actualizados del Sistema de distribución, en donde se indiquen la ubicación y trazado de tuberías incluyendo Ramales, Estaciones de regulación y medición, Estaciones de regulación, estaciones de odorización, Válvulas de seccionamiento, equipo de protección catódica, entre otros. Para el caso de las Estaciones de regulación y medición, Estaciones de regulación y estaciones de odorización se debe incluir la dirección completa (calle, colonia, Municipio y Estado) y en ausencia de éstas sus coordenadas geográficas, además de indicar: a) Material de las tuberías; b) Diámetro de tuberías; c) Identificación de las instalaciones (ERM, ER, Válvulas de seccionamiento y corte, puntos de inyección de odorante, protección catódica); d) Cuadro de datos actualizado, y e) Puntos de monitoreo de odorizante.	acometidas con presión máxima de operación de 4 bar) y PE.02896 (Procedimiento de realización de la prueba de hermeticidad, del purgado y de la puesta en servicio de canalizaciones de polietileno con presión máxima de operación entre 4 y 7 bar), para instalaciones de tubería de acero y polietileno, respectivamente (Anexo VIII 8). Así mismo, previo inicio de operaciones del Sistema de Distribución, se corroborará que el Acta Circunstanciada resultante de la inspección en sitio y documental de la UV acreditada por la EMA y aprobada por la CRE, no tenga No Conformidades, así como que esta información de construcción y puesta en operación del Sistema de Distribución sea integrada a los Dictámenes de Verificación Anual correspondientes a presentarse a la CRE. Cabe mencionar que, la Promovente contará con un Programa de Operación y Mantenimiento particularizado a la Zona Geográfica de Distribución de gas natural, en el que se establecerá el cronograma calendarizado de actividades de operación y mantenimiento a ejecutarse a las instalaciones contempladas en este Proyecto.
8.3 Programa de mantenimiento e inspección El Regulado debe: 8.3.1 Elaborar y ejecutar un programa de mantenimiento e inspección, que tenga como objetivo, determinar, estructurar y aplicar las normas y procedimientos internos de carácter preventivo y correctivo, para preservar la integridad física del Sistema de distribución. 8.3.2 Establecer procedimientos de seguridad con acciones de salvaguarda, aplicables al sistema, que comprenda controles de acceso a áreas de riesgo, políticas para el trabajo en líneas vacías y vivas, tácticas para la supresión y reparación de fugas, así como lineamientos generales para la prevención de accidentes. 8.3.3 Contar con equipo de seguridad y equipo de protección personal con base en una estimación del tipo de riesgo y vulnerabilidad del sistema. 8.3.4 Contar con un programa anual de capacitación de carácter teórico-práctico, dirigido al personal responsable de la operación y seguridad del sistema. 8.4 El programa se debe incluir como mínimo, lo siguiente: a) Mantenimiento de Estaciones de regulación y medición y Estaciones de regulación; b) Monitoreo y detección de fugas en el Sistema de distribución, de acuerdo al APÉNDICE NORMATIVO III de la presente Norma Oficial Mexicana;	El mantenimiento del Sistema de Distribución de gas natural propuesto por la Promovente en este Proyecto, se realizará de acuerdo con las especificaciones de su procedimiento interno denominado como PE.2074 (Mantenimiento de redes e instalaciones auxiliares) (Anexo VIII 8). El documento PE.2074 (Mantenimiento de redes e instalaciones auxiliares), entre otros, considera los siguientes procedimientos de mantenimiento (Anexo VIII 8): Plan de mantenimiento de la Red de Distribución. Plan de monitoreo de la Red (control de estanquidad). Plan de mantenimiento a Puntos de Entrega de gas natural (PEGN), estaciones de regulación de presión (ERP) y estaciones de regulación y medición distritales (ERM-D). Plan de mantenimiento a estaciones de regulación y medición industriales (ERM-IND). Plan de mantenimiento de válvulas de línea. Plan de mantenimiento de Sistema de Protección Catódica. Plan de Odorización de gas. Mantenimiento para equipos de medición de ERM. Mantenimiento de equipos electrónicos. Evaluación de la corrosión externa.

ARTÍCULO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO Y CUMPLIMIENTO
c) Mantenimiento de Registros; d) Celaje de ductos; e) Mantenimiento de Válvulas de seccionamiento y corte; f) Instalaciones eléctricas; g) La verificación de ánodos de sacrificio y rectificadores de corriente; h) Levantamiento de potenciales tubo/suelo; i) Sistemas de inyección y puntos de monitoreo de odorizante en el Sistema de distribución; j) Mantenimiento de Medidores; k) La soldadura de la tubería, e l) Inspección rutinaria del mismo. 8.4.1 Se debe contar con un programa de revisión mensual de extintores y vigilar que los extintores cumplan con las siguientes condiciones: a) Que se encuentren identificados; b) Que se encuentren con el fleje o sello de garantía sin violar; c) Que el manómetro indique la Presión en la zona verde (operable), para extintores cuyo recipiente esté permanentemente presurizado y que contengan como agente extintor agua, agua con aditivos, espuma, polvo químico seco, halones, agentes limpios o agentes húmedos; d) Que mantengan la capacidad nominal indicada por el fabricante en la etiqueta (para extintores con bióxido de carbono como agente extintor); e) Que se verifiquen las condiciones de las ruedas de los extintores móviles, en su caso; f) Que no existan daños físicos visibles en el cuerpo y accesorios del extintor; en caso de haberlos, el extintor se debe poner fuera de servicio para su mantenimiento o reemplazo por otro de las mismas características; g) Que la placa o grabado se encuentre legible y sin alteraciones, y h) Que la etiqueta cuente con información vigente después de cada mantenimiento y que contenga los siguientes datos: I. El nombre, denominación social, domicilio y teléfono del prestador de servicios; II. La capacidad nominal en kilogramos o litros y el agente extintor; III. Las instrucciones de operación breves y de fácil comprensión apoyadas por figuras o símbolos; IV. La clase de fuego al que está destinado el equipo; V. Si existen contraindicaciones de uso, y	Estudio de riesgo de instalaciones (Estudio de Riesgo Ambiental Nivel Cero-Ductos Terrestres para cada Zona Geográfica de Distribución de gas natural). Capacitación al personal. El mantenimiento a los reguladores de estaciones auxiliares será evaluado por una UV acreditada por la EMA y aprobado por la CRE durante la evaluación para la emisión del Dictamen de Operación, Mantenimiento y Seguridad aplicable a este Proyecto.

ARTÍCULO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO Y CUMPLIMIENTO
VI. El mes y año del último mantenimiento realizado. 8.4.2 Los resultados de las revisiones mensuales realizadas a los extintores deben ser registrados, dichos registros deben contener la siguiente información: a) Fecha de la revisión; b) Nombre o identificación del personal que la realizó; c) Anomalías identificadas, y d) Seguimiento de las anomalías identificadas. Si derivado de las revisiones, se encontrara que existe un deterioro o daño en los equipos, éstos se someterán al mantenimiento correspondiente.	
8.5 Supervisión. El Regulado debe efectuar la supervisión de sus instalaciones, a intervalos que no excedan de 1 año o en intervalos menores de ser necesario según la ubicación geográfica del Sistema de distribución, para verificar el estado del Recubrimiento anticorrosivo, en caso de localizar deterioro en éste debe tomar las medidas correctivas que sean necesarias.	En todas las etapas del Proyecto la Promovente contará con personal propio que coordine y supervise las instalaciones y actividades en los frentes de trabajo o bien en las operaciones día a día del Sistema de Distribución.
8.6 Capacitación. Se debe tener un programa de capacitación y entrenamiento para el personal que ejecuta las actividades de operación, mantenimiento y atención de emergencias, el cual esté basado en la detección de las necesidades de capacitación, entrenamiento y reentrenamiento del personal. Se deben mantener registros de la capacitación impartida y presentarlos a la Agencia cuando ésta los requiera.	Como parte del procedimiento interno denominado como PE.2074 (Mantenimiento de redes e instalaciones auxiliares) (Anexo VIII 8), se considera la capacitación del personal, asimismo se contará con registros que permitan acreditar tales capacitaciones ante la Agencia o quien lo requiera.
8.7 Odorización. El Regulado es responsable de la odorización del Gas y el monitoreo, cuando el Sistema de distribución no reciba el Gas odorizado; esto se debe realizar de acuerdo con el APÉNDICE NORMATIVO I, Odorización del Gas Natural y Gas Licuado De Petróleo de la presente Norma Oficial Mexicana.	La Odorización del gas natural a ser distribuido se realizará de acuerdo con las especificaciones de la NOM-003-ASEA-2016 y el mantenimiento aplicable al sistema de Odorización empleado por la Promovente será de acuerdo a lo estipulado en el PE.2074 (Mantenimiento de redes e instalaciones auxiliares) (Anexo VIII 8) y en su Programa de Operación y Mantenimiento. Así mismo, el cumplimiento por parte de la Promovente para las especificaciones del Apéndice I de la NOM-003-ASEA-2016 será evaluado dentro del Dictamen de Operación, Mantenimiento y Seguridad emitido por una UV acreditada por la EMA y aprobada por la CRE.
8.8 Control de corrosión de Ductos.	El documento PE.2074 (Mantenimiento de redes e instalaciones auxiliares), entre otros, considera la

ARTÍCULO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO Y CUMPLIMIENTO
Con el propósito de mantener la integridad de los sistemas de tuberías de acero enterrados y/o sumergidos, se debe cumplir con lo establecido en el APÉNDICE NORMATIVO II de la presente Norma Oficial Mexicana.	evaluación de la corrosión externa. Asimismo, el Promovente dará cumplimiento a las especificaciones del Apéndice II de la NOM-003-ASEA-2016, siendo evaluado dentro del Dictamen de Operación, Mantenimiento y Seguridad emitido por una UV acreditada por la EMA y aprobada por la CRE.
8.9 Señalización. Al realizar trabajos de operación y mantenimiento en el Sistema de distribución, se deben colocar en todo momento los señalamientos de advertencia sobre la existencia de la zanja y de la tubería de Gas. 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.	A efectos de la prevención de incidencias en las actividades de operación y mantenimiento del Sistema de Distribución de gas natural, la Promovente ha desarrollado procedimientos internos que definen el tipo de señalamientos informativos, preventivos y de seguridad a ubicarse, como en el caso del procedimiento PE.02910 (Especificación, selección y colocación de señales de seguridad) (Anexo VIII 8), que ayuda a hacer evidente y a reforzar restricciones como son la utilización de flama abierta, no fumar, utilizar equipos y herramientas a prueba de generación de chispas, restricción de accesos, etcétera.
8.10 Sistema de telecomunicación. La operación del Sistema de distribución debe ser respaldada por un sistema de telecomunicación que permita establecer una comunicación continua durante las 24 horas del día, los 365 días del año, entre el centro de control y las cuadrillas encargadas de realizar las labores de operación, mantenimiento, atención a fugas, atención a emergencias y supervisión del Sistema de distribución.	Con el objetivo de agilizar las comunicaciones necesarias en la realización de actividades de operación y mantenimiento del Sistema de Distribución de gas natural, la Promovente establecerá comunicaciones entre su Centro de Control de Atención a Urgencias (CCAU) y el personal en campo asignado a actividades de operación, mantenimiento o atención de emergencias, contando para ello con los siguientes recursos: Línea telefónica, Fax, Radio e Internet. Aclarando que la comunicación del CCAU con el personal de campo será por vía telefónica y por radio. Tanto el CCAU de la Promovente como su personal en campo, tendrán comunicación disponible las 24 horas del día, los 365 días del año, a efectos de abarcar la atención de todas las incidencias relacionadas con gas natural que puedan presentarse en el Sistema de Distribución.
8.11 Prevención de accidentes. 8.11.1 Si se determina mediante inspección que un tramo de tubería ha sufrido afectaciones de integridad, las cuales se encuentren dentro de los parámetros aceptables para su operación, se deben acortar los periodos de inspección, para programar su reparación o reemplazo.	Si durante las etapas de operación y mantenimiento del Sistema de Distribución de gas natural, se identifican tramos de tubería de acero o polietileno que por sus condiciones físicas, no puedan ofrecer al Sistema un desempeño adecuado en materia de seguridad, la Promovente realizará y ejecutará tan pronto como le sea posible, el plan de sustitución de red correspondiente con el objetivo de que el Sistema cuente sólo con materiales confiables y seguros durante su participación en el proceso de distribución y con ello prevenir cualquier incidencia relacionada con gas natural por este concepto.

ARTÍCULO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO Y CUMPLIMIENTO
8.11.2 Durante la inspección o reparación de tuberías donde pueda haber presencia de Gas, se debe observar lo siguiente: a) Acordonar la zona de riesgo con elementos de señalización y en caso necesario evacuar a las personas a un área segura; b) No se debe: fumar, tener flamas abiertas, usar linternas que no sean a prueba de Explosión o utilizar cualquier otro dispositivo que produzca chispa o represente una fuente de ignición; c) Antes de proceder a cortar o soldar la tubería de Gas, se deben suspender el suministro, purgar dichas tuberías y detectar que no hay presencia de Gas con un detector de Gas combustible; d) La tubería de acero se debe conectar a tierra antes de hacer algún trabajo en la línea (si se tiene protección catódica por corriente impresa, desconectar el rectificador de corriente). La tubería de Polietileno se debe descargar de electricidad estática; e) La iluminación artificial se debe producir con lámparas, estas y sus interruptores deben ser a prueba de Explosión; f) Se debe tener en el sitio de trabajo personal de seguridad y extintores; g) Se deben evitar las concentraciones de Gas en recintos confinados; h) Establecer ventilación inmediata en lugares donde se haya acumulado el Gas, y i) Se debe utilizar equipo, herramienta y utilería de seguridad antichispa.	Cuando sea necesaria la ejecución de alguna intervención sobre algún elemento del Sistema de Distribución de gas natural, la planeación de la misma se hará de forma conjunta entre el responsable de mantenimiento, el equipo de mecánicos de intervención en sitio y el personal del CCAU, a efectos de determinar las operaciones necesarias a ejecutarse para no afectar el suministro de gas natural a los usuarios. A efectos de la prevención de incidencias en las actividades de operación y mantenimiento del Sistema de Distribución de gas natural, la Promovente ha desarrollado procedimientos internos que definen el tipo de señalamientos informativos, preventivos y de seguridad a ubicarse, como en el caso del procedimiento PE.02910 (Especificación, selección y colocación de señales de seguridad) (Anexo VIII 8), que ayuda a hacer evidente y a reforzar restricciones como son la utilización de flama abierta, no fumar, utilizar equipos y herramientas a prueba de generación de chispas, restricción de accesos, etcétera. Todas las instalaciones auxiliares del Sistema de Distribución de la Promovente, contarán con la ventilación adecuada de forma natural o bien, contarán con los venteos necesarios a efectos de evitar la concentración gas natural derivadas de posibles emisiones fortuitas que puedan darse en la tubería o uniones mecánicas dentro de estas instalaciones. En caso de la acumulación de gas natural dentro de un recinto de alguna de las instalaciones del Sistema de Distribución en la que sea requerido hacer una actividad de operación o mantenimiento, éste se considerará como un espacio confinado y para la ejecución de trabajos se aplicarán las especificaciones del procedimiento de la Promovente. En este se consideran los procedimientos de ventilación del espacio confinado, así como la medición de concentración de gas natural y oxígeno con el fin de que el personal asignado a la actividad por parte de la Promovente pueda hacer un trabajo dentro de los mejores parámetros de seguridad posibles. Es importante mencionar que las instalaciones eléctricas e iluminación que se dispongan en instalaciones auxiliares de la Promovente, deberán ser a prueba de explosión, así como todas las herramientas utilizadas en las actividades de operación y mantenimiento siempre serán a prueba de generación de chispa. Las tuberías de acero de las instalaciones auxiliares del Sistema de Distribución, como son ERM´s y ERP´s, por

ARTÍCULO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO Y CUMPLIMIENTO
	ejemplo, deberán estar conectadas a una tierra física, mientras que, para trabajos en tuberías de polietileno, la tubería deberá de ser liberada de la electricidad estática previa actuación sobre la misma.
8.12 Protección contra incendio. El personal que desarrolle cualquier tipo de actividad en el Sistema de distribución, debe contar con el equipo contra incendio acorde con el tipo y dimensiones de fuego que pueda presentarse. El equipo contra incendio debe estar identificado y ubicado en lugares visibles, de fácil acceso y que se encuentren libres de obstáculos.	Se considera un Programa de auxilio, el cual será integrado con los procedimientos de actuación para el control y resolución de la emergencia de la Promovente, como el PE.02623 (Actuación en avisos de olor a fuga de gas), así como por las especificaciones correspondientes del PE.02899 (Plan de emergencia en distribución de gas natural), mencionado anteriormente. Asimismo, se considera la identificación correcta del equipo contra incendios. Por otra parte, la Promovente, contará con un programa de simulacros, a realizarse dos veces al año en cumplimiento de la normativa, con el objetivo de practicar con su personal la resolución de emergencias generadas en alguno de los escenarios identificados en el Estudio de Riesgo Ambiental Nivel Cero-Ductos Terrestres y con ello reforzar los lineamientos del Programa Interno de Protección Civil, así como para mantenerse alerta en las incidencias que se le presenten en el día a día de sus actividades. La planeación de los simulacros se realizará de acuerdo al procedimiento estipulado por la promovente.
8.13 Interrupción de la operación por trabajos de mantenimiento. En caso de que un trabajo de mantenimiento en el Sistema de distribución se requiera suspender el servicio, se deben aplicar los procedimientos y las medidas de seguridad establecidas en el manual de operación y mantenimiento.	Si las operaciones de mantenimiento que se estén realizando sobre alguno de los elementos del Sistema de Distribución, implican la suspensión del servicio de suministro de gas natural, la Promovente aplicará las medidas correspondientes a la puesta en seguridad del tramo de Red o de la instalación auxiliar que requiera ser intervenida con el objeto de minimizar riesgos implícitos en la operación.
8.14 Servicio de emergencia. El Regulado debe tener disponible un servicio de emergencia las 24 horas del día, durante los 365 días del año de manera ininterrumpida. Para ello, debe contar con vehículos equipados con detectores de fugas, explosímetros, herramientas que no genere chispa, accesorios, y personal capacitado para atender cualquier emergencia en el sistema para controlar las fugas de manera eficiente.	La Promovente considera para la etapa de operación y mantenimiento del Proyecto, la provisión de un servicio continuo de atención de emergencias, operando las 24 horas al día, durante los 365 días del año. La descripción del servicio de atención a emergencias que implementará la Promovente se incluye en el procedimiento PE.02899 (Plan de emergencia para la distribución de gas natural)En este se describe el Centro Coordinador de Atención a Urgencias (CCAU), que es donde se hace la toma de decisiones y coordinación de actividades para la respuesta a emergencias, así como es el centro de información de las incidencias reportadas a este Centro, así como el Centro de Atención a Urgencias (CAU), centro en el que se

ARTÍCULO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO Y CUMPLIMIENTO
	concentra el personal, vehículos, materiales, herramientas y equipos para la atención a emergencias.
8.15 Tuberías fuera de operación. Se debe elaborar un procedimiento para dejar fuera de operación de forma segura las tuberías, considerando como mínimo lo siguiente: a) Cada tubería que quede fuera de operación se debe vaciar antes de desconectar de la fuente de suministro de Gas y purgarse; b) La tubería debe quedar empacada con Gas inerte; c) La tubería se debe aislar utilizando bridas ciegas o tapones; d) Se debe mantener un registro de las tuberías fuera de operación y presentarlo a la Agencia cuando ésta los requiera; e) La tubería que vaya a ser reactivada se debe verificar su integridad mecánica; f) Cada Registro de válvulas fuera de operación debe ser cancelado y asegurado, y g) La tubería del usuario, debe ser desconectada físicamente del suministro de Gas y los extremos abiertos de la tubería deben sellarse u obturarse convenientemente. 8.16 Temporalmente fuera de operación. Cuando el servicio que se da a un usuario se deja fuera de operación temporalmente, se debe observar lo siguiente: a) La válvula debe estar provista de un bloqueo mecánico para evitar la apertura por personas ajenas al Regulado, y b) Se debe instalar en la línea de servicio o en el conjunto del Medidor un dispositivo mecánico o accesorio que pueda evitar el flujo de Gas. 8.16.1 Para reactivar instalaciones, líneas de servicio temporalmente fuera de operación y sistemas rehabilitados, modificados o tras un mantenimiento mayor, se debe verificar el cumplimiento del numeral 7. Pre-arranque de la presente Norma Oficial Mexicana. 8.16.2 Las instalaciones fuera de operación previamente a reinstalarse, se deben probar de la misma manera en que se prueban las instalaciones nuevas. 8.16.3 Las líneas fuera de operación se deben probar de la misma manera que las líneas de servicio nuevas, antes de reinstalarlas. 8.16.4 Las líneas de servicio desconectadas temporalmente se deben probar desde el punto de	En el caso de que alguno de los tramos de la Red del Sistema de Distribución de Gas Natural, tenga que ser desactivada, la Promovente realizará el purgado del gas natural empacado en la línea con el objeto de eliminar y/o minimizar cualquier posibilidad de generación de atmósferas explosivas en el interior de la misma y con ello la de incidencias relacionadas con gas natural. Para la purga de la tubería y liberación del gas natural, respectivamente, se designará una ERM o una ERP para que a través de esta sea la liberación a la atmósfera del gas. De forma posterior a la desconexión del tramo de tubería requerido a retirarse de la Red, éste será cerrado por medio ya sea de una brida ciega o de un tapón que evite que objetos extraños sean introducidos al interior de la tubería en cuestión, lo anterior a efectos de mantener su integridad en caso de que ésta se tenga que reactivar. En adición a lo anterior, los registros e instalaciones auxiliares al tramo de Red desactivada, también será deshabilitado. En caso de que sea necesario poner en servicio de nueva cuenta el tramo de tubería desactivado, la Promovente realizará todas las pruebas necesarias de resistencia y hermeticidad requerida previa reinicio de operación. La Promovente, tendrá inventariado y referenciada la ubicación de las tuberías activas e inactivas que pertenecen a su Sistema de Distribución de gas natural.

ARTÍCULO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO Y CUMPLIMIENTO
desconexión hasta la válvula de la línea de servicio, de la misma manera que una nueva.	
8.17 Reclasificación de tuberías. Esta sección establece los requisitos mínimos que se deben cumplir para la reclasificación de tuberías en operación que se van a someter a incrementos de Presión. Para ello, es necesario determinar la máxima Presión de operación a las nuevas condiciones.	La reclasificación de tuberías de la Red de Distribución de gas natural de la Promovente, será realizada de acuerdo a las especificaciones de la NOM-003-ASEA-2016 y el cumplimiento de estas, será evaluado por una UV acreditada por la EMA y aprobada por la CRE durante la evaluación para la emisión del Dictamen de Operación, Mantenimiento y Seguridad aplicable a este Proyecto.
8.17.1 Requisitos generales. 8.17.1.1 Incrementos de presión. Cuando se requiera modificar las condiciones de operación de una tubería por aumento de la Presión, ésta se debe incrementar gradualmente, de tal manera que pueda ser controlada y de acuerdo con lo siguiente: a) Después de cada incremento, la Presión se mantendrá constante mientras el tramo completo de tubería se revisa para verificar que no existan fugas; b) Cada fuga detectada se debe reparar antes de realizar un nuevo incremento de Presión; c) Cuando se someta un tramo de tubería a condiciones de operación más exigentes, se debe llevar un registro de las acciones tomadas en el sistema para acondicionarlo al nuevo rango de Presión; d) Cuando se modifiquen las condiciones de operación de un tramo de tubería, se deberá documentar el procedimiento llevado a cabo para determinar la MPOP; y e) Al establecer una nueva MPOP, ésta no debe exceder el valor máximo permitido para un tramo de tubería nuevo, construido con el mismo tipo de material, en la misma Clase de localización; 8.17.1.2 El Regulado debe demostrar a través de una evaluación técnica si el espesor de pared de la tubería es el adecuado para la actual Clase de localización, de lo contrario la tubería se debe reemplazar de acuerdo a lo establecido en el numeral 5.1, o evaluarse técnicamente para determinar su PMOP. 8.17.1.3 Se deben realizar pruebas de hermeticidad del Sistema de distribución a la Presión de operación con detectores de gas combustible y/o sustancia tensoactiva con el propósito de que no existan fugas en la instalación y en caso de encontrarse, deben ser atendidas.	En caso de que se requiera hacer el incremento de presión de operación del Sistema de Distribución de gas natural, la promovente con el objetivo de realizar esta actividad con la mayor seguridad posible, realizará el incremento de presión de forma progresiva y con cada aumento, se considerará una estabilización de la presión del sistema. Durante cada operación de incremento y estabilización, se realizará la inspección del tramo de tubería afectado con la clara intención de identificar la generación de fugas y repararlas previa aplicación de un nuevo incremento de presión. La Promovente, llevará el registro detallado y documentado de cómo se realiza el aumento de presión y la estabilización del tramo de Red a ser afectado hasta llegar a la presión deseada. Cuando se haga la reclasificación de una tubería, teniendo siempre en cuenta los elementos del entorno urbano circundantes, como son número de viviendas, se evaluará la factibilidad de sustitución del tramo de red reclasificado en caso de que su espesor no sea el requerido o bien, se evaluará la alternativa de la modificación de la máxima presión de operación. Asimismo, en caso de que se determine el cambio de tubería, su espesor se calculará de acuerdo al apartado 5.1 de la NOM-003-ASEA-2016. La reclasificación de tuberías de la Red de Distribución de gas natural de la Promovente, será realizada de acuerdo a las especificaciones de la NOM-003-ASEA-2016 y el cumplimiento de estas, será evaluado por una UV acreditada por la EMA y aprobada por la CRE durante la evaluación para la emisión del Dictamen de Operación, Mantenimiento y Seguridad aplicable a este Proyecto.

ARTÍCULO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO Y CUMPLIMIENTO
8.18 El Regulado debe contar con su Programa de Prevención de Accidentes, del cual debe asegurar lo siguiente: a) El personal que realiza las actividades de operación y mantenimiento conoce las características de los materiales empleados en la instalación, los procedimientos establecidos para la atención de emergencia, los riesgos identificados en el estudio de riesgo, el plan de respuesta a emergencias, el directorio del Plan de Respuesta a Emergencias al interior y exterior de las instalaciones; b) Se han implementado las medidas, equipos, dispositivos o sistemas de seguridad, para disminuir la probabilidad de ocurrencia de los eventos identificados en el Estudio de Riesgo Ambiental, tales como: programas de mantenimiento e inspección, Programas de Capacitación y Adiestramiento, Programas de simulacros; c) Se han implementado las medidas preventivas, enfocadas a eliminar o disminuir la frecuencia y/o severidad de los eventos identificados en el Estudio de Riesgo Ambiental; d) Se ha dado atención a las recomendaciones del programa del Estudio de Riesgo Ambiental, y e) Se cuente con los procedimientos que den atención a la población y áreas afectadas, con el objeto de revertir o restaurar los daños provocados.	El Programa de prevención de accidentes, se integrará de acuerdo a la información del Estudio de Riesgo Ambiental Nivel Cero-Ductos Terrestres, teniendo en consideración los escenarios y eventos riesgosos identificados y que tienen posibilidad de presentarse tanto en la Red de Distribución como en sus instalaciones auxiliares, la cuantificación de la ocurrencia de estos escenarios, así como la ubicación de las instalaciones y puntos vulnerables aledaños al Sistema. Como derivado del análisis de esta información, la Promovente procederá a integrar: Directorio del personal interno implicado en la resolución de emergencias particularizado al Proyecto y a su Zona Geográfica de Distribución, así como de los Cuerpos de Respuesta a Emergencias ubicados en el Área de Influencia del Proyecto. Inventario de recursos para la atención a emergencias, ya sean humanos, materiales, etc. El procedimiento de comunicación a aplicarse en caso de emergencia y que integrará al PPA, lo contempla la Promovente a través de su procedimiento PE.02899 (Plan de emergencia para la distribución de gas natural). Las comunicaciones siempre serán realizadas por el personal designado y autorizado para dar seguimiento a las relaciones con las Autoridades (Anexo VIII 8). En caso de presentarse una incidencia relacionada con gas natural, la Promovente notificará esto a la CRE por escrito a través de un aviso inmediato que se presentará dentro de las 24 horas posteriores a la ocurrencia del evento y de forma posterior, se presentará el reporte definitivo de la incidencia y de su control en tiempo y forma de acuerdo a lo establecido por la CRE. En su caso, la Organización se adherirá a los Comités Locales de Ayuda Mutua o Comités Locales de Protección Civil ubicados y disponibles en el Área de influencia del Proyecto, a efectos de tener una estructura ampliada de respuesta a emergencias con Organizaciones o Dependencias que colindan con la trayectoria de la Red de Distribución o con alguna de las instalaciones auxiliares.
8.19 Especificaciones de protección al medio ambiente para los Sistemas de distribución. Cuando se realicen actividades en la Franja de desarrollo del sistema, durante la etapa de operación y mantenimiento, se debe cumplir con lo siguiente: 8.19.1 Para controlar y retirar las malezas en la Franja de desarrollo del sistema, no se deben emplear agroquímicos o fuego.	El desarrollo del Proyecto se apegará a las especificaciones enlistadas en el presente numeral, dando cumplimiento a lo establecido por la NOM-003-ASEA-2016. Entre otras cosas, la promovente implementará el procedimiento PE.02921 Gestión de residuos, en el que se establece el manejo para residuos peligrosos, con lo que evitará la mala disposición de dichos residuos.

ARTÍCULO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO Y CUMPLIMIENTO
8.19.2 No se permite el mantenimiento de vehículos y maquinaria dentro de la Franja de desarrollo del sistema. 8.19.3 En caso de que se generen residuos que por sus características se consideren como peligrosos de acuerdo a la Norma Oficial Mexicana NOM-052-SEMARNAT-2005 o aquella que la modifique o sustituya, deben manejarse y disponerse conforme a lo establecido en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, su Reglamento y demás ordenamientos jurídicos aplicables. 8.19.4 Los residuos sólidos urbanos y los residuos de manejo especial generados, se deben depositar en contenedores con tapa, colocados en sitios estratégicos al alcance de los trabajadores, y disponerse de conformidad con las Disposiciones que para tal fin emita la Agencia, con la periodicidad necesaria para evitar su acumulación, generación de lixiviados y la atracción y desarrollo de fauna nociva. 8.19.5 Al terminar las actividades en la Franja de desarrollo del sistema, ésta debe quedar libre de residuos peligrosos, sólidos urbanos y de manejo especial. 8.19.6 La apertura de zanjas debe ajustarse a los Trazos autorizados para evitar afectaciones diferentes a las presentadas en la Evaluación de Impacto Ambiental. 8.19.7 En los casos en que se hayan construido desniveles o terraplenes, éstos deben contar con una cubierta vegetal de tipo herbáceo o de otro material para evitar la erosión del suelo. 8.19.8 Deben utilizarse los caminos de acceso ya existentes. En el caso excepcional de que sea imprescindible la apertura de nuevos caminos de acceso para llegar a las instalaciones, se debe procurar que éstos sean los estrictamente necesarios, con un ancho de corona máximo de 4.00 metros y longitud máxima de 500 metros. Dichos caminos se deben diseñar y construir de forma que no se modifiquen los patrones originales de escurrimiento del agua, para evitar la erosión y los hundimientos del suelo. Al término de las actividades, los caminos adicionales que fueron habilitados y que no sean necesarios deben ser restaurados. 8.19.9 En caso de que se requiera instalar campamentos, almacenes, oficinas y patios de maniobra, éstos deben ser temporales y ubicarse en zonas ya perturbadas, preferentemente aledaños a la zona urbana, considerando lo siguiente: a) Instalar sanitarios portátiles en cantidad suficiente para todo el personal, además de contar con servicios	Asimismo, la prueba de hermeticidad se llevará a cabo con gas inerte (nitrógeno) para tramos de longitud de la tubería de polietileno y con agua residual tratada en los tramos de longitud de la tubería de acero, por lo que se reduce el uso de agua. Por otra parte, se empleará agua residual tratada para irrigación en frentes de obra para evitar tolvaneras; mientras el agua de consumo humano será a partir de agua embotellada; y en el curso de la construcción de la red de distribución de gas natural no se generarán aguas sanitarias pues se utilizarán letrinas móviles para colectar los residuos sanitarios del personal. Cabe mencionar que, por su propia naturaleza, durante la operación y mantenimiento del Sistema de Distribución no se genera ninguna corriente de aguas residuales. Para regular estas acciones Naturgy México aplicará su procedimiento PE.02923 Control Ambiental en obras del sistema de Distribución. De manera general, las acciones implementadas para la protección al medio ambiente son conforme a lo establecido tanto en la normativa como en la legislación ambiental vigente.

ARTÍCULO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO Y CUMPLIMIENTO
especializados para su mantenimiento y el manejo integral de los residuos generados, y b) Una vez concluida la obra, se deben desmantelar las instalaciones y rehabilitar el área. 8.19.10 Para la realización de las actividades se debe usar agua tratada y/o adquirida (no potable). 8.19.11 En caso de que haya resultado suelo contaminado durante o al concluir las actividades, se debe proceder a la remediación del suelo conforme a la normatividad vigente aplicable. 8.19.12 Para los materiales producto de la excavación, se deben aplicar las medidas necesarias para evitar la dispersión de polvos que afecten al personal y a la población. 8.19.13 Se deben tomar las medidas preventivas para que en el uso de soldaduras, solventes, aditivos y materiales de limpieza, no se contamine el agua y/o suelo. 8.19.14 Los sitios que hayan sido afectados, se deben restaurar a sus condiciones originales, urbanas y naturales, una vez concluidas las actividades.	
8.20 El Regulado debe obtener de forma anual, un Dictamen de Operación y Mantenimiento por una Unidad de Verificación, en el que conste el cumplimiento de los requisitos establecidos en la presente Norma Oficial Mexicana para esta etapa. El Dictamen al que se refiere el párrafo anterior, debe ser entregado a la Agencia, en los primeros tres meses de cada año, una vez cumplido el primer año de operaciones.	En cumplimiento a este apartado de la NOM-003-ASEA-2016, la Promovente gestionará anualmente los Dictámenes de Operación Mantenimiento y Seguridad correspondientes a su Sistema de Distribución de gas natural, así como integrará los Dictámenes de las ampliaciones de Red y modificaciones al Sistema que haya realizado a lo largo del año que esté siendo verificado. Estos Dictámenes siempre serán emitidos por una UV acreditada por la EMA y aprobada por la CRE.
9 Cierre y Desmantelamiento. 9.1 El Regulado debe elaborar y ejecutar un Programa de actividades de Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y de protección al medio ambiente, para la etapa de Cierre o de Desmantelamiento, según sea el caso. 9.2 El programa debe incluir por lo menos, lo siguiente: a) Los escenarios y recomendaciones del análisis de riesgos actualizado para esa etapa, conforme a lo previsto en las Disposiciones administrativas de carácter general que establecen los lineamientos para la conformación, implementación y autorización de los Sistemas de Administración de Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y Protección al Medio Ambiente y otras aplicables a las actividades del Sector Hidrocarburos que se indican; o las Disposiciones administrativas de carácter	Previo al término de la vida útil del Proyecto, será desarrollado el Programa de cierre y desmantelamiento que exponga las actividades a realizar, considerando los términos y condicionantes establecidos al momento de la autorización del Proyecto. Una vez evaluado y autorizado, el Programa será ejecutado durante la etapa de cierre y desmantelamiento.

ARTÍCULO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO Y CUMPLIMIENTO
general que establecen los Lineamientos para la conformación, implementación y autorización de los Sistemas de Administración de Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y Protección al Medio Ambiente aplicables a las actividades de Expendio al Público de Gas Natural, Distribución y Expendio al Público de Gas Licuado de Petróleo y de Petrolíferos, según el Sistema de distribución; b) Lo previsto en la normatividad aplicable en materia de Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y de protección al medio ambiente, y c) Los términos y condicionantes en materia de Seguridad Industrial, Operativa y protección al medio ambiente de los diversos trámites bajo los cuales fue autorizado el Proyecto.	
APÉNDICE NORMATIVO I ODORIZACIÓN DEL GAS NATURAL Y GAS LICUADO DEL PETRÓLEO	El mantenimiento del Sistema de Odorización del gas natural, se realizará de acuerdo a las especificaciones del procedimiento PE.2074 (Mantenimiento de redes e instalaciones auxiliares), mientras que el cronograma de actividades para estas instalaciones auxiliares se contempla en el Programa de Operación y Mantenimiento. El mantenimiento del Sistema de Odorización y de la odorización como tal, será evaluado por una UV acreditada por la EMA y aprobado por la CRE durante la evaluación para la emisión del Dictamen de Operación, Mantenimiento y Seguridad aplicable a este Proyecto.
APÉNDICE II CONTROL DE LA CORROSIÓN EXTERNA EN TUBERÍAS DE ACERO ENTERRADAS Y/O SUMERGIDAS	El mantenimiento del Sistema de Protección Catódica instalado por la Promovente se realizará de acuerdo a las especificaciones del procedimiento PE.2074 (Mantenimiento de redes e instalaciones auxiliares), mientras que el cronograma de actividades para estas instalaciones auxiliares se contempla en el Programa de Operación y Mantenimiento. El mantenimiento a los reguladores de estaciones auxiliares será evaluado por una UV acreditada por la EMA y aprobado por la CRE durante la evaluación para la emisión del Dictamen de Operación, Mantenimiento y Seguridad aplicable a este Proyecto.
APÉNDICE III MONITOREO, DETECCIÓN Y CLASIFICACIÓN DE FUGAS DE GAS NATURAL Y GAS LICUADO DE PETRÓLEO EN DUCTOS	El mantenimiento y el monitoreo de la Red de Distribución de gas natural se realizará de acuerdo a las especificaciones del procedimiento PE.2074 (Mantenimiento de redes e instalaciones auxiliares), mientras que el cronograma de actividades para estas instalaciones auxiliares se contempla en el Programa de Operación y Mantenimiento.

ARTÍCULO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO Y CUMPLIMIENTO
	El mantenimiento, monitoreo y clasificación de fugas de gas natural será evaluado por una UV acreditada por la EMA y aprobada por la CRE durante la evaluación para la emisión del Dictamen de Operación, Mantenimiento y Seguridad aplicable a este Proyecto.

III.2.Planes Sectoriales

III.2.1. Programa sectorial de energía (PSE)

Se plantea abastecer de energía al país con precios competitivos, calidad y eficiencia a lo largo de la cadena productiva. Esto implica aumentar la capacidad del Estado para asegurar la provisión de petróleo crudo, gas natural y gasolinas que demanda el país; fortalecer el abastecimiento racional de energía eléctrica; promover el uso eficiente de la energía, así como el aprovechamiento de fuentes renovables, mediante la adopción de nuevas tecnologías y la implementación de mejores prácticas; además de fortalecer el desarrollo de la ciencia y la tecnología en temas prioritarios para el sector energético.

- **Objetivo, estrategias y líneas de acción- México próspero**

Objetivo 4.6. Abastecer de energía al país con precios competitivos, calidad y eficiencia a lo largo de la cadena productiva.

Estrategia 4.6.1. Asegurar el abastecimiento de petróleo crudo, gas natural y petrolíferos que demanda el país.

- **Líneas de acción.**

- Promover la modificación del marco institucional para ampliar la capacidad del Estado Mexicano en la exploración y producción de hidrocarburos, incluidos los de yacimientos no convencionales como los lutita.
- Fortalecer la capacidad de ejecución de Petróleos Mexicanos.
- Incrementar las reservas y tasas de restitución de hidrocarburos.
- Elevar el índice de recuperación y la obtención de petróleo crudo y gas natural.
- Fortalecer el mercado de gas natural mediante el incremento de la producción y el robustecimiento en la infraestructura de importación, transporte y distribución, para asegurar el abastecimiento de energía en óptimas condiciones de seguridad, calidad y precio.
- Incrementar la capacidad y rentabilidad de las actividades de refinación, y reforzar la infraestructura para el suministro de petrolíferos en el mercado nacional.

- Promover el desarrollo de una industria petroquímica rentable y eficiente.

Por lo anterior, dado que los Planes Sectoriales relacionados con el sector están en proceso de elaboración, no existe vinculación de este Proyecto con estos instrumentos de planeación y solo se hace mención a la Estrategia Nacional de Energía 2013-2027.

III.2.1.1. Estrategia Nacional de Energía (ENE) 2013-2027

En cuanto a materia energética, podemos encontrar la "Estrategia Nacional de Energía 2013-2027" (ENE) la cual determina las diversas actividades a las que debe hacer frente el sector energético para contribuir con el crecimiento y desarrollo del país tomando en consideración que a través de esta estrategia no sólo debe vincularse el ramo empresarial sino a su vez lograr la inclusión social de la población ya que los diversos beneficios que resulten a partir del aprovechamiento sustentable de la energía, tendrán efectos positivos de mayor duración, así como también se creará una cultura energética con más beneficios, es importante señalar que la presente estrategia también plantea el nulificar o en su caso reducir los efectos negativos que se pudieran encontrar dentro del consumo energético y que se manifieste en aspectos vitales de la población como lo son la salud y el medio ambiente, un claro ejemplo de lo anterior es la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero.

De esta forma, la ENE promociona la eficiencia energética, tanto en el consumo, como en los procesos de producción de energía. Asimismo, enfrentar los retos ambientales del uso y generación de la energía es un elemento central de la Estrategia, no solo por la importancia de evitar y reducir los impactos y riesgos ambientales a la población y los ecosistemas, sino también para impulsar el crecimiento de la economía, mejorar el bienestar y la competitividad. Reducir la huella ambiental de la energía puede contribuir significativamente a eliminar las pérdidas económicas relacionadas con el daño al medio ambiente.

En cuanto a productos finales, México se ha convertido en importador neto de gasolinas, diésel, turbosina, gas natural, gas licuado de petróleo (L.P.) y petroquímicos; además, muchos de los sistemas de transporte de energéticos presentan signos de obsolescencia, capacidad insuficiente, problemas de integridad física y, en general, se cuenta con pocas rutas de transporte por medio de ductos que provean vías alternas de abastecimiento o que puedan expandirse hacia áreas del territorio nacional que hoy no se encuentran atendidas.

Los efectos del cambio climático también representan un reto importante, lo que ocasionara impactos en la salud y sobre diversos sectores económicos. Por ello, es necesario tomar acción pronta para reducir los riesgos asociados al cambio climático. Lo anterior requiere una reducción considerable en las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI), al tiempo que se identifique y reduzca la vulnerabilidad ante el cambio climático. Estos retos requieren una transformación en nuestros patrones de producción y uso de energía. Actualmente existe una meta de 30% de

reducción de emisiones, con relación a la línea base para el año 2020 del potencial de mitigación identificado, casi dos tercios se encuentran en el sector energético.

En este orden de ideas, los Objetivos Estratégicos de la ENE son: Apoyo al crecimiento económico y la Inclusión Social Finalmente, para medir y dar seguimiento al cumplimiento de la ENE, en el Capítulo 7 se presentan 26 indicadores estratégicos, relacionados directamente con los objetivos estratégicos, elementos de integración y medidas de política. Su utilidad radica en que permiten observar el comportamiento del sector e identificar desviaciones. Facilitan la comprensión de la dinámica deseada y la interacción entre cada uno de los conceptos de la política energética nacional.

Por lo que se refiere al presente Proyecto de Gasoducto, al realizarse en el marco de una estrategia de avanzada como la mencionada, y bajo una propuesta de construcción con medidas de manejo sustentable de los recursos naturales, las cuales permitirán el desarrollo regional.

III.3.Leyes

III.3.1. *Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA)*

La Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), fue publicada en 28 de enero de 1988 y la última reforma se realizó el 15 de Octubre del 2014, dicha Ley es de orden público e interés social y tienen por objeto propiciar el desarrollo sustentable y establecer las bases entre otros para Garantizar el derecho de toda persona a vivir en un medio ambiente sano para su desarrollo, salud y bienestar; aprovechamiento sustentable, la preservación y, en su caso, la restauración del suelo, el agua y los demás recursos naturales, de manera que sean compatibles la obtención de beneficios económicos y las actividades de la sociedad con la preservación de los ecosistemas; garantizar la participación corresponsable de las personas, en forma individual o colectiva, en la preservación y restauración del equilibrio ecológico y la protección al ambiente.

En la tabla siguiente se describen los artículos aplicables y como se dará pleno cumplimento a los mismos durante las etapas del Proyecto.

Tabla III.9. Artículos de la LGEEPA aplicables durante el desarrollo del Proyecto

Artículo	Vinculación con el Proyecto y cumplimiento
Artículo 28. La Evaluación del Impacto Ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que además puedan causar un desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para Proteger el ambiente, preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el medio ambiente…	En cumplimiento a este artículo y toda vez que el Proyecto se trata de una obra de gasoductos, se presentará ante la Agencia de Seguridad, Energía y Ambiente (ASEA) la Manifestación de Impacto Modalidad Regional para su evaluación y solicitud de autorización en materia ambiental

Artículo	Vinculación con el Proyecto y cumplimiento
I.- Obras hidráulicas, vías generales de comunicación, oleoductos, gasoductos, carboductos y poliductos;	
Artículo 30.- Para obtener la autorización a que se refiere el artículo 28 de esta Ley, los interesados deberán presentar a la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, la cual deberá contener, por lo menos, una descripción de los posibles efectos en el o los ecosistemas que pudieran ser afectados por la obra o actividad de que se trate, considerando el conjunto de los elementos que conforman dichos ecosistemas, así como las medidas preventivas, de mitigación y las demás necesarias para evitar y reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente. Cuando se trate de actividades consideradas altamente riesgosas en los términos de la presente Ley, la manifestación deberá incluir el estudio de riesgo correspondiente.	En cumplimiento a este artículo y toda vez que el Proyecto se trata de una obra de gasoductos (distribución de gas natural), se presenta ante la Agencia de Seguridad, Energía y Ambiente (ASEA) la Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional y considerado que se trata de una actividad altamente riesgosa, la promovente presenta en conjunto el Estudio de Riesgo Ambiental.
Artículo 113. No deberán emitirse contaminantes a la atmósfera que ocasionen o puedan ocasionar desequilibrios ecológicos o daños al ambiente. En todas las emisiones a la atmósfera, deberán ser observadas las previsiones de esta Ley y de las disposiciones reglamentarias que de ella emanen, así como las normas oficiales mexicanas expedidas por la Secretaría.	La Promovente implementara medidas de mitigación para controlar la generación de partículas ocasionadas durante las etapas de preparación y construcción. Asimismo, con el fin de dar cumplimiento a los límites permitidos por la normatividad para la generación de emisiones a la atmósfera por fuentes móviles, la promovente aplicará un programa de mantenimiento a todas sus unidades.
Artículo 117.- Para la prevención y control de la contaminación del agua se considerarán los siguientes criterios: I. La prevención y control de la contaminación del agua, es fundamental para evitar que se reduzca su disponibilidad y para proteger los ecosistemas del país…	La Promovente implementará el procedimiento PE.02921 Gestión de residuos (Anexo VIII 8), con lo que evitará la posible contaminación al agua.
Artículo 121.- No podrán descargarse o infiltrarse en cualquier cuerpo o corriente de agua o en el suelo o subsuelo, aguas residuales que contengan contaminantes, sin previo tratamiento y el permiso o autorización de la autoridad federal, o de la autoridad local en los casos de descargas en aguas de jurisdicción local o a los sistemas de drenaje y alcantarillado de los centros de población.	La prueba de Hermeticidad se llevará a cabo con gas inerte (nitrógeno) para tramos de longitud de la tubería de polietileno y con agua residual tratada en los tramos de longitud de la tubería de acero, por lo que se reduce el uso de agua. Por otra parte, se empleará agua residual tratada para irrigación en frentes de obra para evitar tolvaneras; mientras el agua que se empleará para consumo humano será agua embotellada. En el curso de la construcción de la red de distribución de gas natural no se generarán aguas sanitarias pues se utilizarán letrinas móviles para colectar los residuos sanitarios del personal. Por su propia naturaleza, durante la operación y mantenimiento del Sistema de Distribución no se genera ninguna corriente de aguas residuales.
Artículo 123.- Todas las descargas en las redes colectoras, ríos, acuíferos, cuencas, cauces, vasos, aguas marinas y demás depósitos o corrientes de agua y los derrames de aguas residuales en los suelos o su infiltración en terrenos, deberán satisfacer las normas oficiales mexicanas que para tal efecto se expidan, y en su caso, las condiciones particulares de descarga que determine la Secretaría o las autoridades locales. Corresponderá a quien genere dichas descargas, realizar el tratamiento previo requerido.	

Artículo	Vinculación con el Proyecto y cumplimiento
	Para regular estas acciones la promovente aplicará su procedimiento PE.02923 Control Ambiental de obras del sistema de Distribución (Anexo VIII 8).
Artículo 134.- Para la prevención y control de la contaminación del suelo, se considerarán los siguientes criterios: … II. Deben ser controlados los residuos en tanto que constituyen la principal fuente de contaminación de los suelos; III.- Es necesario prevenir y reducir la generación de residuos sólidos, municipales e industriales; incorporar técnicas y procedimientos para su reúso y reciclaje, así como regular su manejo y disposición final eficientes; … V.- En los suelos contaminados por la presencia de materiales o residuos peligrosos, deberán llevarse a cabo las acciones necesarias para recuperar o restablecer sus condiciones, de tal manera que puedan ser utilizados en cualquier tipo de actividad prevista por el programa de desarrollo urbano o de ordenamiento ecológico que resulte aplicable.	La promovente implementará el procedimiento PE.02921 Gestión de residuos, con lo que evitará la posible contaminación al suelo. Asimismo, en caso fortuito que se realice contaminación de suelo, la promovente aplicará las medidas correctivas de acuerdo a lo establecido en el procedimiento PE.02922 Control de derrames (Anexo VIII 8).
Artículo 136.- Los residuos que se acumulen o puedan acumularse y se depositen o infiltren en los suelos deberán reunir las condiciones necesarias para prevenir o evitar: I. La contaminación del suelo; II. Las alteraciones nocivas en el proceso biológico de los suelos; III.- Las alteraciones en el suelo que perjudiquen su aprovechamiento, uso o explotación, y IV. Riesgos y problemas de salud.	
Artículo 152 BIS.- Cuando la generación, manejo o disposición final de materiales o residuos peligrosos, produzca contaminación del suelo, los responsables de dichas operaciones deberán llevar a cabo las acciones necesarias para recuperar y restablecer las condiciones del mismo, con el propósito de que éste pueda ser destinado a alguna de las actividades previstas en el programa de desarrollo urbano o de ordenamiento ecológico que resulte aplicable, para el predio o zona respectiva.	
Artículo 155.- Quedan prohibidas las emisiones de ruido, vibraciones, energía térmica y lumínica y la generación de contaminación visual, en cuanto rebasen los límites máximos establecidos en las normas oficiales mexicanas que para ese efecto expida la Secretaría, considerando los valores de concentración máxima permisibles para el ser humano de contaminantes en el ambiente que	Durante el desarrollo del Proyecto se generará ruido durante la etapa de preparación y construcción por la utilización de maquinaria; por lo que, como se describe más adelante, la Promovente establecerá medidas de mitigación para la generación de ruido, laborando sólo en horas hábiles.

Artículo	Vinculación con el Proyecto y cumplimiento
determine la Secretaría de Salud. Las autoridades federales o locales, según su esfera de competencia, adoptarán las medidas para impedir que se transgredan dichos límites y en su caso, aplicarán las sanciones correspondientes.	

Derivado de lo descrito, podemos concluir que el Proyecto dará pleno cumplimiento a lo establecido en Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA).

III.3.2. Ley Federal de Responsabilidad Ambiental

La Ley Federal de Responsabilidad Ambiental, publicada el 7 de junio de 2013, regula la responsabilidad ambiental que nace de los daños ocasionados al ambiente, así como la reparación y compensación de dichos daños cuando sea exigible a través de los procesos judiciales federales previstos por el artículo 17 constitucional, los mecanismos alternativos de solución de controversias, los procedimientos administrativos y aquellos que correspondan a la comisión de delitos contra el ambiente y la gestión ambiental. Los preceptos de este ordenamiento son reglamentarios del artículo 4o. Constitucional, de orden público e interés social y tienen por objeto la protección, la preservación y restauración del ambiente y el equilibrio ecológico, para garantizar los derechos humanos a un medio ambiente sano para el desarrollo y bienestar de toda persona, y a la responsabilidad generada por el daño y el deterioro ambiental. El régimen de responsabilidad ambiental reconoce que el daño ocasionado al ambiente es independiente del daño patrimonial sufrido por los propietarios de los elementos y recursos naturales. Reconoce que el desarrollo nacional sustentable debe considerar los valores económicos, sociales y ambientales.

Tabla III.10. Artículos de la Ley Federal de Responsabilidad Ambiental aplicables al Proyecto

Artículo	Vinculación con el Proyecto y actividades aplicables para el cumplimiento
Artículo 2. Para los efectos de esta Ley se estará a las siguientes definiciones, así como aquellas previstas en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, las Leyes ambientales y los tratados internacionales de los que México sea Parte. Se entiende por: I… II. Criterio de equivalencia: Lineamiento obligatorio para orientar las medidas de reparación y compensación ambiental, que implica restablecer los elementos y recursos naturales o servicios ambientales por otros de las mismas características; III. Daño al ambiente: Pérdida, cambio, deterioro, menoscabo, afectación o modificación adversos y mensurables de los hábitats, de los ecosistemas, de	Tal como se describe a lo largo de este documento, se considera aplicar los conceptos establecidos en esta Ley.

Artículo	Vinculación con el Proyecto y actividades aplicables para el cumplimiento
los elementos y recursos naturales, de sus condiciones químicas, físicas o biológicas, de las relaciones de interacción que se dan entre éstos, así como de los servicios ambientales que proporcionan. Para esta definición se estará a lo dispuesto por el artículo 6o. de esta Ley;	
Artículo 6º. No se considerará que existe daño al ambiente cuando los menoscabos, pérdidas, afectaciones, modificaciones o deterioros no sean adversos en virtud de: I. Haber sido expresamente manifestados por el responsable y explícitamente identificados, delimitados en su alcance, evaluados, mitigados y compensados mediante condicionantes, y autorizados por la Secretaría, previamente a la realización de la conducta que los origina, mediante la evaluación del impacto ambiental o su informe preventivo, la autorización de cambio de uso de suelo forestal o algún otro tipo de autorización análoga expedida por la Secretaría; o de que, II. No rebasen los límites previstos por las disposiciones que en su caso prevean las Leyes ambientales o las normas oficiales mexicanas. La excepción prevista por la fracción I del presente artículo no operará, cuando se incumplan los términos o condiciones de la autorización expedida por la autoridad.	La Promovente presentará ante la Agencia de Seguridad, Energía y Ambiente (ASEA), la Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional en la cual se identifica, evalúan y proponen medidas de compensación y mitigación para los impactos ambientales que el Proyecto generará durante sus etapas; para solicitar la autorización en materia ambiental. Asimismo, se dará pleno cumplimiento a las condicionantes que la Agencia emita para la autorización en materia de impacto.
Artículo 10.- Toda persona física o moral que con su acción u omisión ocasione directa o indirectamente un daño al ambiente, será responsable y estará obligada a la reparación de los daños, o bien, cuando la reparación no sea posible a la compensación ambiental que proceda, en los términos de la presente Ley. De la misma forma estará obligada a realizar las acciones necesarias para evitar que se incremente el daño ocasionado al ambiente.	En caso fortuito que durante el desarrollo del Proyecto una acción u omisión ocasione directa o indirectamente un daño al ambiente, la promovente se hará responsable y efectuará la reparación de los daños de acuerdo a lo establecido en el Capítulo Segundo de la Ley Federal de Responsabilidad Ambiental.
Artículo 24.- Las personas morales serán responsables del daño al ambiente ocasionado por sus representantes, administradores, gerentes, directores, empleados y quienes ejerzan dominio funcional de sus operaciones, cuando sean omisos o actúen en el ejercicio de sus funciones, en representación o bajo el amparo o beneficio de la persona moral, o bien, cuando ordenen o consientan la realización de las conductas dañosas.	

Artículo	Vinculación con el Proyecto y actividades aplicables para el cumplimiento
Las personas que se valgan de un tercero, lo determinen o contraten para realizar la conducta causante del daño serán solidariamente responsables, salvo en el caso de que se trate de la prestación de servicios de confinamiento de residuos peligrosos realizada por empresas autorizadas por la Secretaría. No existirá responsabilidad alguna, cuando el daño al ambiente tenga como causa exclusiva un caso fortuito o fuerza mayor.	

III.3.3. Ley de Aguas Nacionales

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

Tabla III.11. Artículos de la Ley de Aguas Nacionales aplicables durante el desarrollo del Proyecto

Artículo	Vinculación con el Proyecto y actividades aplicables para el cumplimiento
Artículo 88. Las personas físicas o morales requieren permiso de descarga expedido por "la Autoridad del Agua" para verter en forma permanente o intermitente aguas residuales en cuerpos receptores que sean aguas nacionales o demás bienes nacionales, incluyendo aguas marinas, así como cuando se infiltren en terrenos que sean bienes nacionales o en otros terrenos cuando puedan contaminar el subsuelo o los acuíferos. El control de las descargas de aguas residuales a los sistemas de drenaje o alcantarillado de los centros de población, corresponde a los municipios, con el concurso de los estados cuando así fuere necesario y lo determinen las leyes.	La prueba de Hermeticidad se llevará a cabo con gas inerte (nitrógeno) para tramos de longitud de la tubería de polietileno y con agua residual tratada en los tramos de longitud de la tubería de acero, por lo que se reduce el uso de agua durante el desarrollo del Proyecto. Por otra parte, se empleará agua residual tratada para riego en frentes de obra para evitar tolvaneras; mientras que el agua que se empleará para consumo humano será agua embotellada. En el curso de la construcción de la red de Distribución no se tendrán aguas sanitarias pues se utilizarán letrinas móviles para colectar los residuos sanitarios del personal. Por su propia naturaleza, durante la operación y mantenimiento de la red de Distribución no se generan aguas residuales. Para regular estas acciones la promovente aplicará su procedimiento PE.02923 Control Ambiental de Construcción de Redes de Distribución (Anexo VIII 8).
Artículo 86 BIS 2. Se prohíbe arrojar o depositar en los cuerpos receptores y zonas federales, en contravención a las disposiciones legales y reglamentarias en materia ambiental, basura, materiales, lodos provenientes del tratamiento	La promovente implementara el procedimiento PE.02921 Gestión de residuos (Anexo VIII 8), con lo que se evita arrojar o depositar en los cuerpos receptores y zonas federales o una mala disposición de residuos.

Artículo	Vinculación con el Proyecto y actividades aplicables para el cumplimiento
de aguas residuales y demás desechos o residuos que, por efecto de disolución o arrastre, contaminen las aguas de los cuerpos receptores, así como aquellos desechos o residuos considerados peligrosos en las Normas Oficiales Mexicanas respectivas. Se sancionará en términos de Ley a quien incumpla esta disposición.	
Artículo 91 BIS. Las personas físicas o morales que descarguen aguas residuales a las redes de drenaje o alcantarillado, deberán cumplir con las Normas Oficiales Mexicanas y, en su caso, con las condiciones particulares de descarga que emita el estado o el municipio. …	La prueba de Hermeticidad se llevará a cabo con gas inerte (nitrógeno) para tramos de longitud de la tubería de polietileno y con agua residual tratada en los tramos de longitud de la tubería de acero, por lo que se reduce el uso de agua durante el desarrollo del Proyecto. Por otra parte, se empleará agua residual tratada para riego en frentes de obra para evitar tolvaneras; mientras que el agua que se empleará para consumo humano será agua embotellada. En el curso de la construcción de la red de Distribución no se tendrán aguas sanitarias pues se utilizarán letrinas móviles para colectar los residuos sanitarios del personal. Por su propia naturaleza, durante la operación y mantenimiento de la red de Distribución no se generan aguas residuales. Para regular estas acciones la promovente aplicará su procedimiento PE.02923 Control Ambiental de Construcción de Redes de Distribución (Anexo VIII 8).

Derivado de lo antes descrito, podemos concluir que el Proyecto dará pleno cumplimiento a lo establecido en Ley de Aguas Nacionales.

III.3.4. Ley de Hidrocarburos

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

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

Tabla III.12. Artículos de la Ley de Hidrocarburos aplicables al Proyecto

Artículo	Vinculación con el Proyecto y actividades aplicables para el cumplimiento
Artículo 48.- La realización de las actividades siguientes requerirá de permiso conforme a lo siguiente: II. Para el transporte, almacenamiento, distribución, compresión, licuefacción, descompresión,	En cumplimiento con la fracción II del artículo en cuestión, la Promovente, cuenta con el Título de Permiso número G/081/DIS/2000 emitido por la Comisión Reguladora de Energía de fecha 02 de febrero del 2000 para la Distribución

Artículo	Vinculación con el Proyecto y actividades aplicables para el cumplimiento
regasificación, comercialización y expendio al público de hidrocarburos, petrolíferos o petroquímicos, según corresponda, así como la gestión de Sistemas Integrados, que serán expedidos por la Comisión Reguladora de Energía.	de Gas Natural para la Zona Geográfica de la región Bajío Norte
Artículo 49.- Para realizar actividades de comercialización de Hidrocarburos, Petrolíferos y Petroquímicos en territorio nacional se requerirá de permiso. Los términos y condiciones de dicho permiso contendrán únicamente las siguientes obligaciones: I. Realizar la contratación, por sí mismos o a través de terceros, de los servicios de Transporte, Almacenamiento, Distribución y Expendio al Público que, en su caso, requiera para la realización de sus actividades únicamente con Permisionarios; II. Cumplir con las disposiciones de seguridad de suministro que, en su caso, establezca la Secretaría de Energía; III. Entregar la información que la Comisión Reguladora de Energía requiera para fines de supervisión y estadísticos del sector energético, y IV. Sujetarse a los lineamientos aplicables a los Permisionarios de las actividades reguladas, respecto de sus relaciones con personas que formen parte de su mismo grupo empresarial o consorcio.	La Promovente, cuenta con el Título de Permiso número G/081/DIS/2000 emitido por la Comisión Reguladora de Energía de fecha 02 de febrero del 2000 para la Distribución de Gas Natural para la Zona Geográfica de la región Bajío Norte, y cumplirá con las disposiciones de seguridad de suministro que, en su caso, establezca la Secretaría de Energía; Asimismo, entregará la información que la Comisión Reguladora de Energía requiera para fines de supervisión y estadísticos del sector energético, y se sujetará a los lineamientos del permiso mencionado.
Artículo 84.- Los Permisionarios de las actividades reguladas por la Secretaría de Energía o la Comisión Reguladora de Energía, deberán, según corresponda: I. Contar con el permiso vigente correspondiente; II. Cumplir los términos y condiciones establecidos en los permisos, así como abstenerse de ceder, traspasar, enajenar o gravar, total o parcialmente, los derechos u obligaciones derivados de los mismos en contravención de esta Ley; III. Entregar la cantidad y calidad de Hidrocarburos, Petrolíferos y Petroquímicos, conforme se establezca en las disposiciones aplicables; IV. Cumplir con la cantidad, medición y calidad conforme se establezca en las disposiciones jurídicas aplicables; V. Realizar sus actividades, con Hidrocarburos, Petrolíferos y Petroquímicos de procedencia lícita; VI. Prestar los servicios de forma eficiente, uniforme, homogénea, regular, segura y continua, así como cumplir los términos y condiciones contenidos en los permisos;	La Promovente, dará cumplimiento a lo establecido en los términos y condiciones de los permisos y a cada uno de los apartados aplicables al Proyecto.

Artículo	Vinculación con el Proyecto y actividades aplicables para el cumplimiento
VII. Contar con un servicio permanente de recepción y atención de quejas y reportes de emergencia; VIII. Obtener autorización de la Secretaría de Energía, o de la Comisión Reguladora de Energía, para modificar las condiciones técnicas y de prestación del servicio de los sistemas, ductos, instalaciones o equipos, según corresponda; IX. Dar aviso a la Secretaría de Energía, o a la Comisión Reguladora de Energía, según corresponda, de cualquier circunstancia que implique la modificación de los términos y condiciones en la prestación del servicio; X. Abstenerse de otorgar subsidios cruzados en la prestación de los servicios permisionados, así como de realizar prácticas indebidamente discriminatorias; XI. Respetar los precios o tarifas máximas que se establezcan; XII. Obtener autorización de la Secretaría de Energía o de la Comisión Reguladora de Energía, según corresponda, para la suspensión de los servicios, salvo por causa de caso fortuito o fuerza mayor, en cuyo caso se deberá informar de inmediato a la autoridad correspondiente; XIII. Observar las disposiciones legales en materia laboral, fiscal y de transparencia que resulten aplicables; XIV. Permitir el acceso a sus instalaciones y equipos, así como facilitar la labor de los verificadores de las Secretarías de Energía, y de Hacienda y Crédito Público, así como de la Comisión Reguladora de Energía y la Agencia, según corresponda; XV. Cumplir con la regulación, lineamientos y disposiciones administrativas que emitan las Secretarías de Energía, de Hacienda y Crédito Público, la Comisión Reguladora de Energía y la Agencia, en el ámbito de sus respectivas competencias. En materia de seguridad industrial, operativa y protección al medio ambiente, los Permisionarios serán responsables de los desperdicios, derrames de Hidrocarburos, Petrolíferos y Petroquímicos o demás daños que resulten, en términos de las disposiciones jurídicas aplicables; XVI. Dar aviso a la Secretaría de Energía, a la Comisión Reguladora de Energía, a la Agencia y a las demás autoridades competentes sobre cualquier siniestro, hecho o contingencia que, como resultado	

Artículo	Vinculación con el Proyecto y actividades aplicables para el cumplimiento
de sus actividades, ponga en peligro la vida, la salud o la seguridad públicas, el medio ambiente; la seguridad de las instalaciones o la producción o suministro de Hidrocarburos, Petrolíferos y Petroquímicos; y aplicar los planes de contingencia, medidas de emergencia y acciones de contención que correspondan de acuerdo con su responsabilidad, en los términos de la regulación correspondiente. Sin perjuicio de lo anterior, deberán presentar ante dichas dependencias: a) En un plazo que no excederá de diez días naturales, contados a partir del siniestro, hecho o contingencia de que se trate, un informe de hechos, así como las medidas tomadas para su control, en los términos de la regulación correspondiente, y b) En un plazo que no excederá de ciento ochenta días naturales, contados a partir del siniestro, hecho o contingencia de que se trate, un informe detallado sobre las causas que lo originaron y las medidas tomadas para su control y, en su caso, remediación, en los términos de la regulación correspondiente; XVII. Proporcionar el auxilio que les sea requerido por las autoridades competentes en caso de emergencia o siniestro; XVIII. Presentar anualmente, en los términos de las normas oficiales mexicanas aplicables, el programa de mantenimiento de sus sistemas e instalaciones y comprobar su cumplimiento con el dictamen de una unidad de verificación debidamente acreditada; XIX. Llevar un libro de bitácora para la operación, supervisión y mantenimiento de obras e instalaciones, así como capacitar a su personal en materias de prevención y atención de siniestros; XX. Cumplir en tiempo y forma con las solicitudes de información y reportes que soliciten las Secretarías de Energía y de Hacienda y Crédito Público, la Comisión Reguladora de Energía y la Agencia, y XXI. Presentar la información en los términos y formatos que les sea requerida por la Secretaría de Energía o la Comisión Reguladora de Energía, en el ámbito de sus competencias, en relación con las actividades reguladas.	
Artículo 118.- Los Proyectos de infraestructura de los sectores público y privado en la industria de Hidrocarburos atenderán los principios de sostenibilidad y respeto de los derechos humanos de	La promovente atenderá los principios de sostenibilidad y respeto de los derechos humanos de las comunidades y pueblos de las regiones en los que se pretendan desarrollar el mismo.

Artículo	Vinculación con el Proyecto y actividades aplicables para el cumplimiento
las comunidades y pueblos de las regiones en los que se pretendan desarrollar.	
Artículo130.- Los Asignatarios, Contratistas, Autorizados y Permisionarios ejecutarán las acciones de prevención y de reparación de daños al medio ambiente o al equilibrio ecológico que ocasionen con sus actividades y estarán obligados a sufragar los costos inherentes a dicha reparación, cuando sean declarados responsables por resolución de la autoridad competente, en términos de las disposiciones aplicables.	La promovente en cumplimiento de este artículo, elaborará y presentará ante la ASEA, la Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional en la que se establece la prevención control y mitigación de los impactos ambientales que el Proyecto pudiera generar.

III.3.5. Ley General de Cambio Climático

La Ley General de Cambio Climático, publicada el junio de 2012, reformada el 29 de diciembre de 2014, es de orden público, interés general y observancia en todo el territorio nacional y las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción y establece disposiciones para enfrentar los efectos adversos del cambio climático. Es reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos en materia de protección al ambiente, desarrollo sustentable, preservación y restauración del equilibrio ecológico.

Tabla III.13. Artículos de la Ley de Cambio Climático aplicables durante el desarrollo del Proyecto

Artículo	Vinculación con el Proyecto y actividades aplicables para el cumplimiento
Artículo 88. Las personas físicas y morales responsables de las fuentes sujetas a reporte están obligadas a proporcionar la información, datos y documentos necesarios sobre sus emisiones directas e indirectas para la integración del Registro.	La promovente, en caso de que la autoridad ambiental requiera alguna información sobre sus emisiones, hará entrega de la misma.
Artículo 112. Las personas físicas o morales responsables de las fuentes emisoras que sean requeridas por la Secretaría para proporcionar los informes, datos o documentos que integran el reporte de emisiones tendrán la obligación de hacerlo dentro de un plazo no mayor a quince días hábiles, contados a partir del día siguiente al de la fecha de su notificación.	

III.3.6. Ley General de Cambio Climático

Artículo	Vinculación con el Proyecto y actividades aplicables para el cumplimiento
Artículo 5o. El objetivo de la política nacional en materia de vida silvestre y su hábitat, es su conservación mediante la protección y la exigencia de niveles óptimos de aprovechamiento sustentable, de modo que simultáneamente se logre mantener y promover la restauración de su diversidad e integridad, así como incrementar el bienestar de los habitantes del país. En la formulación y la conducción de la política nacional en materia de vida silvestre se observarán, por parte de las autoridades competentes, los principios establecidos en el artículo 15 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. Además dichas autoridades deberán prever: I. La conservación de la diversidad genética, así como la protección, restauración y manejo integral de los hábitats naturales, como factores principales para la conservación y recuperación de las especies silvestres. II. Las medidas preventivas para el mantenimiento de las condiciones que propician la evolución, viabilidad y continuidad de los ecosistemas, hábitats y poblaciones en sus entornos naturales. En ningún caso la falta de certeza científica se podrá argumentar como justificación para postergar la adopción de medidas eficaces para la conservación y manejo integral de la vida silvestre y su hábitat. III. La aplicación del conocimiento científico, técnico y tradicional disponibles, como base para el desarrollo de las actividades relacionadas con la conservación y el aprovechamiento sustentable de la vida silvestre. IV. La difusión de la información sobre la importancia de la conservación de la vida silvestre y su hábitat, y sobre las técnicas para su manejo adecuado, así como la promoción de la investigación para conocer su valor ambiental, cultural y económico como bien estratégico para la Nación.	Debido a que el proyecto se trata de una ampliación de un sistema de distribución, no se prevé la afectación a ejemplares de vida silvestre.

III.3.7. Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable

Artículo	Vinculación con el Proyecto y actividades aplicables para el cumplimiento
Artículo 2. Son objetivos generales de esta Ley: I. Conservar y restaurar el patrimonio natural y contribuir, al desarrollo social, económico y ambiental del país, mediante el manejo integral sustentable de los recursos forestales en las cuencas hidrográficas, con un enfoque ecosistémico en el marco de las disposiciones aplicables; II. Promover el desarrollo científico y tecnológico, así como la transferencia de tecnología, como medios para alcanzar el desarrollo forestal sustentable; III. Impulsar la silvicultura, el manejo y el aprovechamiento sustentable de los recursos forestales, para que contribuyan con bienes y servicios que aseguren el mejoramiento de la	Debido a que el proyecto no incluye actividad alguna de aprovechamiento forestal, el proyecto no se contrapone a los objetivos generales de esta ley.

Artículo	Vinculación con el Proyecto y actividades aplicables para el cumplimiento
calidad de vida de la población, con la participación corresponsable de los propietarios y legítimos poseedores de terrenos forestales; IV. Promover la provisión de bienes y servicios ambientales, así como proteger y acrecentar la biodiversidad de los ecosistemas forestales mediante el manejo integral del territorio; V. Promover la organización, capacidad operativa, integralidad, transversalidad y profesionalización de las instituciones públicas de la Federación, las Entidades Federativas, Municipios y Demarcaciones Territoriales de la Ciudad de México, para el desarrollo forestal sustentable; VI. Promover la coordinación interinstitucional de los tres órdenes de gobierno que concurran en los territorios forestales; VII. Promover la legalidad en las actividades productivas, mejorar la capacidad de transformación e integración industrial, impulsar la comercialización y fortalecer la organización de redes locales de valor y cadenas productivas del sector forestal; VIII. Fomentar la producción forestal para el crecimiento económico nacional; IX. Promover acciones necesarias en el sector para dar cumplimiento a tratados internacionales en los que el Estado mexicano sea parte en materia de cambio climático, diversidad biológica y demás aplicables en la materia; X. Garantizar, observar y promover el derecho al acceso a la información pública en materia forestal; XI. Promover la prevención y el manejo integral de los agentes disruptivos que afecten a los ecosistemas forestales, mitigar sus efectos y restaurar los daños causados por estos; XII. Promover, en la política forestal, acciones afirmativas tendientes a garantizar la igualdad sustantiva de oportunidades para las mujeres, la población indígena, los jóvenes y las personas con capacidades diferentes, y XIII. Respetar, en el ámbito de la Ley, los derechos de las comunidades indígenas y comunidades equiparables, así como el uso y disfrute de sus recursos forestales en los términos de normatividad nacional aplicable y los instrumentos internacionales vinculantes.	

III.3.8. Ley de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos

La presente Ley es de orden público e interés general y de aplicación en todo el territorio nacional y zonas en las que la Nación ejerce soberanía o jurisdicción y tiene como objeto crear la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos, como un órgano administrativo desconcentrado de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, con autonomía técnica y de gestión.

Establece algunos ordenamientos jurídicos que los Regulados deben cumplir, en particular, respecto a los Sistemas de Administración de la Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y Protección al Medio Ambiente (SASISOPA).

Artículo	Vinculación con el proyecto
Los Sistemas de Administración deben considerar todo el ciclo de vida de las instalaciones, incluyendo su abandono y desmantelamiento, de conformidad con lo que prevean las reglas de carácter general correspondientes y considerar como mínimo lo siguiente: I. La política de Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y protección al medio ambiente; II. La evaluación de la integridad física y operativa de las instalaciones mediante procedimientos, instrumentos y metodologías reconocidos en el Sector Hidrocarburos; III. La identificación de riesgos, análisis, evaluación, medidas de prevención, monitoreo, mitigación y valuación de incidentes, accidentes, pérdidas esperadas en los distintos escenarios de riesgos, así como las consecuencias que los riesgos representan a la población, medio ambiente, a las instalaciones y edificaciones comprendidas dentro del perímetro de las instalaciones industriales y en las inmediaciones; IV. La identificación e incorporación de las mejores prácticas y estándares a nivel nacional e internacional en materia de Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y protección al medio ambiente; V. El establecimiento de objetivos, metas e indicadores para evaluar el desempeño en Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y protección al medio ambiente, así como de la implementación del Sistema de Administración; VI. La asignación de funciones y responsabilidades para implementar, administrar y mejorar el propio Sistema de Administración;	Antes de iniciar el proyecto, se llevarán a cabo las gestiones correspondientes para la conformación y la autorización para la implementación del sistema de administración de la seguridad industrial, seguridad operativa y protección al ambiente (SASISOPA) el cual estará estructurado por los dieciocho elementos mencionados.

Artículo	Vinculación con el proyecto
VII. El plan general de capacitación y entrenamiento en Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y protección al medio ambiente; VIII. El control de actividades y procesos; IX. Los mecanismos de comunicación, difusión y consulta, tanto interna como externa; X. Los mecanismos de control de documentos; XI. Las disposiciones para los contratistas en materia de Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y protección al medio ambiente; XII. Los lineamientos y procedimientos para la prevención de accidentes y atención de emergencias; XIII. Los procedimientos para el registro, investigación y análisis de incidentes y accidentes; XIV. Los mecanismos para el monitoreo, verificación y evaluación de la implementación y desempeño del propio Sistema de Administración; XV. Los procedimientos para la ejecución de auditorías internas y externas, así como para el seguimiento de atención a incumplimientos detectados; XVI. Los aspectos legales y normativos internos y externos de las actividades de los Regulados en materia de Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y de protección al medio ambiente; XVII. La revisión de los resultados de la verificación, y XVIII. El informe periódico del desempeño en materia de Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y protección al medio ambiente.	

III.3.9. Ley de Agua para el Estado de Jalisco y sus Municipios

Artículos de la Ley de Agua para el Estado de Jalisco y sus Municipios, aplicables al proyecto

Artículo	Vinculación con el Proyecto y actividades aplicables para el cumplimiento
Artículo 86. Las aguas residuales tratadas, libres de compuestos tóxicos y orgánicos patógenos conforme a las normas oficiales, deberán ser utilizadas siempre que haya disponibilidad en: I. Los establecimientos mercantiles de servicios de recreación y centros comerciales que ocupen una superficie de cinco mil metros cuadrados en adelante en sus actividades de limpieza de instalaciones, parque vehicular y áreas verdes; II. Las industrias que en sus procesos productivos no requieran necesariamente de agua potable, así como en las actividades mencionadas en la fracción anterior; III. Las obras en construcción mayores de dos mil quinientos metros cuadrados, así como en terracerías, y compactación de suelos; IV. Los establecimientos dedicados al lavado de autos; V. La agricultura; y VI. Los demás que determinen otras disposiciones legales o reglamentarias.	Se empleará agua residual tratada para irrigación en frentes de obra para evitar tolvaneras; mientras el agua que se empleará para consumo humano será agua embotellada.
Artículo 91. Los usuarios de los servicios públicos de agua potable, alcantarillado y saneamiento, deberán celebrar con el municipio o su organismo operador un contrato de adhesión para la prestación de los servicios, cuyo contenido especificará las obligaciones y responsabilidades de cada parte, de acuerdo al contenido de esta Ley, su reglamento y los reglamentos municipales correspondientes. El contrato deberá contener cuando menos:	La prueba de Hermeticidad se llevará a cabo con gas inerte (nitrógeno) solo para tramos de longitud de la tubería de polietileno y para los tramos de tubería de acero se usará agua residual tratada para la prueba. Por otra parte se empleará agua residual tratada para irrigación en frentes de obra para evitar tolvaneras; mientras el agua que se empleará para consumo humano será agua embotellada.

Artículo	Vinculación con el Proyecto y actividades aplicables para el cumplimiento
I. Los fundamentos jurídicos y su objeto; II. La descripción del prestador de los servicios y del usuario; III. Los derechos y obligaciones del prestador de los servicios; IV. Los derechos y obligaciones del usuario; V. El período de vigencia; VI. Las características de la prestación del servicio público; VII. Tipo de servicio que se contrata; VIII. El reconocimiento explícito de la entidad reguladora como árbitro en caso de controversias entre las partes y como autoridad en el ejercicio de las atribuciones que se le confieren en la presente Ley y su reglamento, en el contrato o cualquier otro ordenamiento; IX. Las causas de rescisión o restricción establecidas en esta Ley; y X. Las infracciones y sanciones de las partes.	En el curso de la construcción de la red de distribución de gas natural no se generarán aguas sanitarias, pues se utilizarán letrinas móviles para colectar los residuos sanitarios del personal. Por su propia naturaleza, durante la operación y mantenimiento del Sistema de Distribución no se genera ninguna corriente de aguas residuales. Para regular estas acciones Gas Natural México aplicará su procedimiento PE.02923.MX-Control Ambiental de Construcción de Redes de Distribución (ANX-08).

III.3.10. Ley Estatal de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, Jalisco.

La presente ley es de orden público y de interés social, y tiene por objeto regular la preservación y restauración del equilibrio ecológico, así como la protección al ambiente y el patrimonio cultural en el estado de Jalisco, en el ámbito de competencia de los gobiernos estatal y municipales, con la finalidad de mejorar la calidad ambiental y la calidad de vida de los habitantes del estado y establecer el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales.

Artículos de la Ley Estatal de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, Jalisco, vinculación con el proyecto.

Artículo	Vinculación con el Proyecto y actividades aplicables para el cumplimiento
Artículo 75. No deberán emitirse contaminantes a la atmósfera que ocasionen o puedan ocasionar desequilibrios ecológicos o daños al ambiente. En todas las emisiones a la atmósfera se observarán las prevenciones de esta Ley y las disposiciones reglamentarias que de ella emanen; así como las normas oficiales expedidas por el ejecutivo federal y la normatividad reglamentaria que al efecto se (sic) expida el Gobierno del Estado.	La Promovente implementará medidas de mitigación para controlar la generación de partículas ocasionadas durante las etapas de preparación y construcción. Asimismo, con el fin de dar cumplimiento a los límites permitidos por la normatividad para la generación de emisiones a la atmósfera por fuentes móviles, la promovente aplicará un programa de mantenimiento a todas sus unidades.
Artículo 81. No podrán descargarse en cualquier cuerpo o corriente de agua, aguas residuales que contengan contaminantes, sin previo tratamiento y autorización del gobierno del estado o de los gobiernos municipales, en los casos de descarga en aguas de su competencia o a los sistemas de drenaje y alcantarillado de los centros de población, respectivamente.	La prueba de Hermeticidad se llevará a cabo con gas inerte (nitrógeno) solo para tramos de longitud de la tubería de polietileno y para los tramos de tubería de acero se usará agua residual tratada para la prueba. Por otra parte se empleará agua residual tratada para irrigación en frentes de obra para evitar tolvaneras; mientras el agua que se empleará para consumo humano será agua embotellada. En el curso de la construcción de la red de distribución de gas natural no se generarán aguas sanitarias, pues se utilizarán letrinas móviles para colectar los residuos sanitarios del personal. Por su propia naturaleza, durante la operación y mantenimiento del Sistema de Distribución no se genera ninguna corriente de aguas residuales. Para regular estas acciones aplicará su procedimiento PE.02923.MX-Control Ambiental de Construcción de Redes de Distribución (ANX-08).
Artículo 102. Quedan prohibidas las emisiones de ruidos, vibraciones, energía térmica y lumínica y la generación de olores, en cuanto rebasen los límites máximos contenidos en las normas	Durante el desarrollo del Proyecto se generará ruido durante la etapa de preparación y construcción por la utilización de maquinaria; por lo que, como se describe

Artículo	Vinculación con el Proyecto y actividades aplicables para el cumplimiento
oficiales mexicanas, o en su caso, la normatividad reglamentaria que para ese efecto expida el Titular del Ejecutivo del Estado. Los gobiernos municipales, mediante las acciones de inspección y vigilancia correspondientes, adoptarán las medidas para impedir que se transgredan dichos límites y, en su caso, aplicarán las sanciones correspondientes. En la construcción de obras o instalaciones que generen energía térmica, ruido, vibraciones y olores, así como en la operación y funcionamiento de las existentes, deberán llevarse a cabo acciones preventivas y correctivas para evitar los efectos nocivos de dichos contaminantes.	más adelante, la Promovente establecerá medidas de mitigación para la generación de ruido, laborando sólo en horas hábiles.

III.3.11. Ley de Gestión Integral de los Residuos del Estado de Jalisco

Artículos de la Ley de Gestión Integral de los Residuos del Estado de Jalisco, vinculados con el proyecto.

Artículo	Vinculación con el Proyecto y actividades aplicables para el cumplimiento
Artículo 19. Los grandes generadores de residuos sólidos urbanos y de manejo especial, deberán integrar una propuesta para sustentar el desarrollo de cada uno de los planes de manejo, que se entregará a la Secretaría para su validación y en la cual se asentará, entre otros, lo siguiente: I. Acreditar la personalidad, con firma del interesado o su representante legal; II. Los residuos generados que serán objeto de los planes de manejo;	Durante el desarrollo del Proyecto la promovente implementará el procedimiento PE.02921.MX Gestión de residuos (ANX-08), en el que se describe la separación de los residuos, el registro del nombre y la cantidad de residuos que generará durante el proyecto, métodos de minimización de residuos y el nombre de las empresas prestadoras de servicios.

Artículo	Vinculación con el Proyecto y actividades aplicables para el cumplimiento
III. Los procedimientos, métodos o técnicas que se emplearán en la reutilización, reciclado o tratamiento de los residuos; IV. Las empresas autorizadas y registradas como prestadoras de servicios que se ocuparán del manejo integral de los residuos sujetos a los planes de manejo, en cualquiera de sus etapas; V. Cronograma enunciando las principales actividades y sus fechas de implantación, así como la periodicidad para evaluación y entrega de actualizaciones; VI. Los responsables de la implantación y seguimiento de los planes de manejo correspondientes; y VII. Los indicadores para evaluar el desempeño del plan de manejo.	
Artículo 52. Las personas físicas o jurídicas que generen residuos sólidos urbanos y de manejo especial, tienen responsabilidad del residuo en todo su ciclo de vida, incluso durante su manejo, recolección, acopio, transporte, reciclado, tratamiento o disposición final, de conformidad con lo establecido en esta Ley y demás ordenamientos aplicables, en el entendido de que dicha responsabilidad será transferida de conformidad con lo siguiente: I. Una vez que los residuos sólidos urbanos o de manejo especial han sido transferidos a los servicios públicos o privados de limpia, o a empresas registradas ante las autoridades competentes, para dar servicios a terceros relacionados con su recolección, acopio, transporte, reciclado, tratamiento o disposición final, la responsabilidad de su manejo ambientalmente adecuado, y de acuerdo con las disposiciones de esta Ley y otros ordenamientos aplicables, se transferirá a éstos, según corresponda. II. A pesar de que un generador transfiera sus residuos a una persona física o jurídica	La promovente estará encargada de contratar los servicios de empresas autorizadas por la autoridad competente para el manejo integral de sus residuos una vez que sean recolectados y colocados fuera de las instalaciones o sitios donde se desarrolle el proyecto. Además estará al tanto de la ruta que sigan los residuos que generara, esto mediante el manifiesto de entrega, recepción y disposición de los residuos.

Artículo	Vinculación con el Proyecto y actividades aplicables para el cumplimiento
autorizada, debe asegurarse de que ésta no haga un manejo de dichos residuos violatorio a las disposiciones legales aplicables, para evitar que con ello se ocasionen daños a la salud y al ambiente, a través de contratos y comprobaciones de que los residuos llegaron a un destino final autorizado; en caso contrario, podrá ser considerado como responsable solidario de los daños al ambiente y la salud que pueda ocasionar dicha empresa por el manejo inadecuado de sus residuos, y a las sanciones que resulten aplicables de conformidad con éste y otros ordenamientos. Quedan exentos de esta disposición, los usuarios del servicio público de recolección municipal, así como los micro generadores de residuos.	
Artículo 58. La recolección de residuos de manejo especial es obligación de sus generadores, quienes podrán contratar con una empresa de servicio de manejo, la realización de esta etapa.	La promovente contratará los servicios de empresas autorizadas para la recolección y transporte de sus residuos generados, dependiendo el tipo de residuo que genere.
Artículo 74. Es responsabilidad de toda persona que genere y maneje residuos, cumplir con los requisitos y límites de emisiones contaminantes a la atmósfera, agua, suelo, subsuelo, redes de drenaje y alcantarillado y cuerpos receptores establecidos por las normas aplicables o las condiciones particulares de descarga que emita la autoridad competente.	La Promovente implementará medidas de mitigación para controlar la generación de emisiones contaminantes a la atmosfera ocasionadas por la generación de residuos, con el fin de dar cumplimiento a los límites permitidos por la normatividad correspondiente.

III.3.12. Reglamento Municipal para la Protección del Medio Ambiente y Equilibrio Ecológico del Municipio de Lagos de Morenos, Estado de Jalisco

Artículos del Reglamento Municipal para la protección del Medio Ambiente y el equilibrio Ecológico municipio de Lagos de Moreno, Estado de Jalisco, vinculados con el proyecto.

Artículo	Vinculación con el Proyecto y actividades aplicables para el cumplimiento
Artículo 62. Los generadores de residuos deben darles el manejo interno, el transporte y la disposición final de conformidad con la legislación ambiental vigente, dicho manejo ." y disposición final deben reunir las condiciones necesarias para prever o evitar: I. La contaminación del suelo; II. La contaminación del agua; III. La contaminación del aire; IV. Las alteraciones nocivas en el proceso biológico de los suelos; V. Las alteraciones en el suelo que afecten su aprovechamiento, uso o explotación, y VI. Riesgos y problemas de salud.	Durante el desarrollo del Proyecto la promovente implementará el procedimiento PE.02921.MX Gestión de residuos (ANX-08), en el que se describe la separación de los residuos.
Artículo113. El Departamento de Medio Ambiente y Ecología requerirá a quienes generen descargas de aguas residuales, en redes recolectoras y demás depósitos o corrientes de agua así como filtración de las mismas en terrenos, dar cumplimiento con las disposiciones establecidas en las normas oficiales mexicanas que se expidan, implementando el tratamiento necesario, sin contravenir a las disposiciones o acuerdos existentes con el organismo regulador".	La prueba de Hermeticidad se llevará a cabo con gas inerte (nitrógeno) solo para tramos de longitud de la tubería de polietileno y para los tramos de tubería de acero se usará agua residual tratada para la prueba. Por otra parte se empleará agua residual tratada para irrigación en frentes de obra para evitar tolvaneras; mientras el agua que se empleará para consumo humano será agua embotellada. En el curso de la construcción de la red de distribución de gas natural no se generarán aguas sanitarias, pues se utilizarán letrinas móviles para colectar los residuos sanitarios del personal. Por su propia naturaleza, durante la operación y mantenimiento del Sistema de Distribución no se genera ninguna corriente de aguas residuales. Para regular estas acciones Gas Natural México aplicará su procedimiento
Artículo 114. No podrán descargarse o infiltrarse en cuencas, arroyos, ríos, vasos y demás depósitos o corrientes de agua, al suelo o subsuelo, a los sistemas de drenaje y alcantarillado municipales, aguas residuales que contengan contaminantes fuera de norma, así como cualquier otra sustancia o material contaminante, que contravenga las disposiciones o acuerdos existentes con el organismo regulador.	

Artículo	Vinculación con el Proyecto y actividades aplicables para el cumplimiento
	PE.02923.MX-Control Ambiental de Construcción de Redes de Distribución (ANX-08).
Artículo 123. Las emisiones de contaminantes a la atmósfera sean de fuentes artificiales o naturales, fijas o móviles, deben ser reducidas o controladas para asegurar una calidad del aire satisfactoria para el bienestar de las poblaciones y el equilibrio ecológico.	La Promovente implementará medidas de mitigación para controlar la generación de partículas ocasionadas durante las etapas de preparación y construcción. Asimismo, con el fin de dar cumplimiento a los límites permitidos por la normatividad para la generación de emisiones a la atmósfera por fuentes móviles, la promovente aplicará un programa de mantenimiento a todas sus unidades

III.4.Reglamentos

III.4.1. *Reglamento de la ley de general equilibrio ecológico y protección al ambiente en materia de evaluación de impacto ambiental*

El Nuevo Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental fue publicado en el Diario Oficial de la Federación el 30 de mayo de 2000 y reformado el 31 de octubre del 2014, dicho ordenamiento es de observancia general en todo el territorio nacional y en las zonas donde la Nación ejerce su jurisdicción; tiene por objeto reglamentar la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, en materia de evaluación del impacto ambiental a nivel federal.

Tabla III.14. Artículos del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental aplicables al Proyecto

Artículo	Vinculación con el Proyecto y actividades aplicables para el cumplimiento
Artículo 5. Quienes pretendan llevar a cabo alguno de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en material de impacto ambiental: C)OLEODUCTOS, GASODUCTOS, CABONODUCTOS Y POLIDUCTOS IX. Construcción y operación de instalaciones para la producción, transporte, almacenamiento, distribución y expendio al público de petrolíferos, y del petróleo.	En cumplimiento a estos artículos y toda vez que el Proyecto se trata de una obra de gasoductos, se presentará ante la Agencia de Seguridad, Energía y Ambiente (ASEA) el estudio de impacto ambiental en su Modalidad Regional para su evaluación y solicitud de autorización en materia ambiental.
Artículo 9o.- Los promoventes deberán presentar ante la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, en la modalidad que corresponda, para que ésta realice la evaluación del Proyecto de la obra o actividad respecto de la que se solicita autorización.	
Artículo 13.- La manifestación de Impacto Ambiental, en su modalidad regional deberá contener la siguiente información: I. Datos Generales del Proyecto, del promovente y del responsable del estudio de impacto ambiental. (…)	
Artículo 17.- El promovente deberá presentar a la Secretaría la solicitud de autorización en materia de impacto ambiental, anexando: I. La manifestación de impacto ambiental II. Un resumen del contenido de la manifestación de impacto ambiental, presentado en disquete III. Una copia sellada de la constancia del pago de derechos correspondientes.	

III.4.2. *Reglamento de la ley general para la prevención y gestión integral de los residuos.*

El Reglamento de Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 30 de noviembre del 2006, con su última reforma del 31 de octubre de 2014, tiene por objeto reglamentar la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y rige en todo el territorio nacional y las zonas donde la Nación ejerce su jurisdicción y su aplicación corresponde al Ejecutivo Federal, por conducto de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

Tabla III.15. Artículos del Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, aplicables al Proyecto

Artículo	Vinculación con el Proyecto y actividades aplicables para el cumplimiento
Artículo 46. Los grandes y pequeños generadores de residuos peligrosos deberán: I. Identificar y clasificar los residuos peligrosos que generen; II. Manejar separadamente los residuos peligrosos y no mezclar aquéllos que sean incompatibles entre sí, en los términos de las normas oficiales mexicanas respectivas, ni con residuos peligrosos reciclables o que tengan un poder de valorización para su utilización como materia prima o como combustible alterno, o bien, con residuos sólidos urbanos o de manejo especial; III. Envasar los residuos peligrosos generados de acuerdo con su estado físico, en recipientes cuyas dimensiones, formas y materiales reúnan las condiciones de seguridad para su manejo conforme a lo señalado en el presente Reglamento y en las normas oficiales mexicanas correspondientes; IV. Marcar o etiquetar los envases que contienen residuos peligrosos con rótulos que señalen nombre del generador, nombre del residuo peligroso, características de peligrosidad y fecha de ingreso al almacén y lo que establezcan las normas oficiales mexicanas aplicables; V. Almacenar adecuadamente, conforme a su categoría de generación, los residuos peligrosos en un área que reúna las condiciones señaladas en el Artículo 82 del presente Reglamento y en las normas oficiales mexicanas correspondientes, durante los plazos permitidos por la Ley; VI. Transportar sus residuos peligrosos a través de personas que la Secretaría autorice en el ámbito de su competencia y en vehículos que cuenten con carteles correspondientes de acuerdo con la normatividad aplicable; VII. Llevar a cabo el manejo integral correspondiente a sus residuos peligrosos de acuerdo con lo dispuesto en la Ley,	La promovente implementará el procedimiento PE.02921 Gestión de residuos, en el que se establece el manejo para residuos peligrosos (Anexo VIII 8), con lo que evitará la mala disposición de dichos residuos, evitando con ello la posible contaminación del suelo.

Artículo	Vinculación con el Proyecto y actividades aplicables para el cumplimiento
en este Reglamento y las normas oficiales mexicanas correspondientes; VIII. Elaborar y presentar a la Secretaría los avisos de cierre de sus instalaciones cuando éstas dejen de operar o cuando en las mismas ya no se realicen las actividades de generación de los residuos peligrosos, IX. Las demás previstas en este Reglamento y en otras disposiciones aplicables.	
Artículo 129. Cuando existan derrames, infiltraciones, descargas o vertidos accidentales de materiales peligrosos o residuos peligrosos que no excedan de un metro cúbico, los generadores o responsables de la etapa de manejo respectiva, deberán aplicar de manera inmediata acciones para minimizar o limitar su dispersión o recogerlos y realizar la limpieza del sitio y anotarlo en sus bitácoras. Estas acciones deberán estar contempladas en sus respectivos programas de prevención y atención de contingencias o emergencias ambientales o accidentes. Lo previsto en el presente artículo no aplica en el caso de derrames, infiltraciones, descargas o vertidos accidentales ocasionados durante el transporte de materiales o residuos peligrosos.	La promovente tiene implementado un procedimiento PE.02921 Gestión de residuos para evitar la mala disposición de dichos residuos, disminuyendo con ello la posible contaminación del suelo. Asimismo, en caso fortuito que se realice contaminación del suelo, la promovente aplicará las medidas correctivas para realizar la remediación del suelo contaminado, cumpliendo con el proceso de remediación conforme a la normatividad, mediante la aplicación del PE.02922 Control de derrames (Anexo VIII 8).

III.4.3. *Reglamento de la ley de aguas nacionales*

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

Tabla III.16. Artículos del Reglamento de Ley de Aguas Nacionales aplicables al Proyecto

Artículo	Vinculación con el Proyecto y actividades aplicables para el cumplimiento
Artículo 151. Se prohíbe depositar, en los cuerpos receptores y zonas federales, basura, materiales, lodos provenientes del tratamiento de descarga de aguas residuales y demás desechos o residuos que, por efecto de disolución o arrastre, contaminen las aguas de los cuerpos receptores, así como aquellos desechos o residuos considerados peligrosos en las normas oficiales mexicanas respectivas.	La prueba de Hermeticidad se llevará a cabo con gas inerte (nitrógeno) para tramos de longitud de la tubería de polietileno y con agua residual tratada en los tramos de longitud de la tubería de acero, por lo que se reduce el uso de agua durante el desarrollo del Proyecto. Por otra parte, se empleará agua residual tratada para riego en frentes de obra para evitar tolvaneras; mientras que el agua que se empleará para consumo humano será agua embotellada.

	En el curso de la construcción de la red de Distribución no se tendrán aguas sanitarias pues se utilizarán letrinas móviles para colectar los residuos sanitarios del personal. Por su propia naturaleza, durante la operación y mantenimiento de la red de Distribución no se generan aguas residuales. Para regular estas acciones la promovente aplicará su procedimiento PE.02923 Control Ambiental en obra del sistema de Distribución (Anexo VIII 8).

III.5.Ley de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos

La presente Ley es de orden público e interés general y de aplicación en todo el territorio nacional y zonas en las que la Nación ejerce soberanía o jurisdicción y tiene como objeto crear la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos, como un órgano administrativo desconcentrado de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, con autonomía técnica y de gestión.

Establece algunos ordenamientos jurídicos que los Regulados deben cumplir, en particular, respecto a los Sistemas de Administración de la Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y Protección al Medio Ambiente (SASISOPA).

Tabla III.17. Artículos de Ley de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos aplicables al Proyecto

Artículo	Vinculación con el proyecto
Los Sistemas de Administración deben considerar todo el ciclo de vida de las instalaciones, incluyendo su abandono y desmantelamiento, de conformidad con lo que prevean las reglas de carácter general correspondientes y considerar como mínimo lo siguiente: I. La política de Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y protección al medio ambiente; II. La evaluación de la integridad física y operativa de las instalaciones mediante procedimientos, instrumentos y metodologías reconocidos en el Sector Hidrocarburos; III. La identificación de riesgos, análisis, evaluación, medidas de prevención, monitoreo, mitigación y valuación de incidentes, accidentes, pérdidas esperadas en los distintos escenarios de riesgos, así como las consecuencias que los riesgos representan a la población, medio ambiente, a las instalaciones y edificaciones comprendidas dentro del perímetro de las instalaciones industriales y en las inmediaciones; IV. La identificación e incorporación de las mejores prácticas y estándares a nivel nacional e internacional en	Antes de iniciar el proyecto, se llevarán a cabo las gestiones correspondientes para la conformación y la autorización para la implementación del sistema de administración de la seguridad industrial, seguridad operativa y protección al ambiente (SASISOPA) el cual estará estructurado por los dieciocho elementos mencionados.

Artículo	Vinculación con el proyecto
materia de Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y protección al medio ambiente; V. El establecimiento de objetivos, metas e indicadores para evaluar el desempeño en Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y protección al medio ambiente, así como de la implementación del Sistema de Administración; VI. La asignación de funciones y responsabilidades para implementar, administrar y mejorar el propio Sistema de Administración; VII. El plan general de capacitación y entrenamiento en Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y protección al medio ambiente; VIII. El control de actividades y procesos; IX. Los mecanismos de comunicación, difusión y consulta, tanto interna como externa; X. Los mecanismos de control de documentos; XI. Las disposiciones para los contratistas en materia de Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y protección al medio ambiente; XII. Los lineamientos y procedimientos para la prevención de accidentes y atención de emergencias; XIII. Los procedimientos para el registro, investigación y análisis de incidentes y accidentes; XIV. Los mecanismos para el monitoreo, verificación y evaluación de la implementación y desempeño del propio Sistema de Administración; XV. Los procedimientos para la ejecución de auditorías internas y externas, así como para el seguimiento de atención a incumplimientos detectados; XVI. Los aspectos legales y normativos internos y externos de las actividades de los Regulados en materia de Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y de protección al medio ambiente; XVII. La revisión de los resultados de la verificación, y XVIII. El informe periódico del desempeño en materia de Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y protección al medio ambiente.	

III.6.Disposiciones Administrativas de Carácter General

Estas disposiciones representan los lineamientos básicos y requisitos para que los regulados den cumplimiento a sus diferentes obligaciones en materia de Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y Protección al Medio Ambiente en el Sector Hidrocarburos.

Tabla III.18. Disposiciones administrativas de carácter general que establecen los lineamientos para la conformación, implementación y autorización de los Sistemas de Administración de Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y Protección al Medio Ambiente, aplicables a las actividades del Sector Hidrocarburos que se indican.

Artículo	Vinculación con el proyecto
Artículo 7. Los Regulados deberán contar con un Sistema de Administración con el propósito de prevenir, controlar y mejorar el desempeño de su instalación o conjunto de ellas, en materia de Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y de protección al medio ambiente en el Sector Hidrocarburos. Los Sistemas de Administración a cargo de los Regulados deberán ser Autorizados por la Agencia para ser implementados en los Proyectos que busquen desarrollar y, para tal efecto, deberán contar con el Registro de la Conformación del Sistema de Administración y la CURR correspondiente.	Antes de iniciar el proyecto, se llevarán a cabo las gestiones correspondientes para la conformación y la autorización para la implementación del sistema de administración de la seguridad industrial, seguridad operativa y protección al ambiente (SASISOPA).
Artículo 15. Los Regulados que busquen desarrollar un Proyecto del Sector Hidrocarburos deberán contar con la Autorización de la Agencia para implementar en dicho Proyecto el Sistema de Administración a su cargo, previo al inicio de cualquier actividad de la etapa de construcción y posteriores.	Antes de iniciar el proyecto, se llevarán a cabo las gestiones correspondientes para la autorización para la implementación del sistema de administración de la seguridad industrial, seguridad operativa y protección al ambiente (SASISOPA).
Artículo 27. A partir del inicio de las actividades propias del Proyecto, el Regulado quedará obligado a la Implementación de su Sistema de Administración, con base en el Programa de Implementación presentado a la Agencia y a entregar los documentos a los que se refiere el Apartado B del Anexo IV de los presentes lineamientos, en los tiempos señalados.	Una vez obtenida la autorización para la implementación del SASISOPA en el proyecto, se le dará seguimiento de conformidad con las DISPOCICIONES Administrativas de Carácter General indicadas y de acuerdo a los propios lineamientos del SASISOPA Autorizado.
Artículo 30. El Regulado deberá realizar, por lo menos, cada dos años una auditoría ejecutada por un auditor externo, conforme a las Disposiciones de carácter general que para tal efecto emita la Agencia.	Se llevará a cabo la auditoria del SASISOPA a través de terceros acreditados por ésta H. Agencia, con el fin de determinar el grado de cumplimiento y apego de la Promovente a éste sistema de administración. Todas las no conformidades y áreas de mejora serán atendidas mediante un Plan de Acción, el cual definirá las actividades correctivas y preventivas necesarias, así como fechas de cumplimiento y áreas responsables de ejecución.
Artículo 31. El Regulado deberá entregar informes semestrales de cumplimiento del plan de atención de hallazgos resultantes de la auditoría externa de su Sistema de Administración.	Se elaborarán dichos informes y entregarán a ésta H. Agencia, de conformidad con los lineamientos y DISPOCICIONES Administrativas de Carácter General indicadas.

Tabla III.19. DISPOSICIONES administrativas de carácter general que establecen los Lineamientos para llevar a cabo las Auditorías Externas a la operación y el desempeño de los Sistemas de Administración de Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y Protección al Medio Ambiente aplicables a las actividades del Sector Hidrocarburos.

Artículo	Vinculación con el proyecto
Artículo 7. Las Auditorías Externas al Sistema de Administración de los Regulados, deben ser realizadas por lo menos una vez cada dos años. El Regulado es responsable de contratar, para la ejecución de las Auditorías Externas a Auditores Externos autorizados por la Agencia. En cada Auditoría Externa se debe evaluar el cumplimiento de todos los requisitos que apliquen al Sistema de Administración del Regulado, en los términos definidos en los presentes lineamientos.	Se llevará a cabo la auditoria del SASISOPA a través de terceros acreditados por ésta H. Agencia, con el fin de determinar el grado de cumplimiento y apego de la Promovente a éste sistema de administración. Todas las no conformidades y áreas de mejora serán atendidas mediante un Plan de Acción, el cual definirá las actividades correctivas y preventivas necesarias, así como fechas de cumplimiento y áreas responsables de ejecución.

Tabla III.20. DISPOSICIONES Administrativas de carácter general que establecen los Lineamientos para la elaboración de los protocolos de respuesta a emergencias en las actividades del Sector Hidrocarburos.

Artículo	Vinculación con el proyecto
Artículo 7.- Para la elaboración del PRE los Regulados deberán tomar como insumo principal los Escenarios de Riesgo identificados en su Análisis de Riesgo para el Sector Hidrocarburos (ARSH) de conformidad con la etapa en la que se encuentre el proyecto, y con ello seleccionar los escenarios de emergencia y establecer las acciones correspondientes para la atención de los mismos, considerando en éstas a las personas con necesidades especiales que pudiesen estar dentro de sus instalaciones.	Se elaborará e implementará el Protocolo de respuesta a emergencias, elaborado con base en los escenarios identificados en el análisis de riesgo del sector hidrocarburos y con base en los lineamientos de las presentes DISPOSICIONES Administrativas de carácter general.
Artículo 8.- El PRE deberá contener como mínimo las siguientes secciones: I. Información General; II. Plan de Atención de Emergencias Interno (PAEI); III. Plan de Atención de Emergencias Externo (PAEE); IV. Programas de capacitación, entrenamiento, simulacros y mantenimiento de equipos de Emergencia; V. Plan de acción de atención a recomendaciones derivadas del ARSH; VI. Listas de verificación de acciones para la atención de la Emergencia; y VII. Simulacros.	El PRE estará elaborado y conformado por los siete apartado señalado en el presente artículo y desarrollados con la rigurosidad establecida en las presentes DISPOSICIONES Administrativas de carácter general.
Artículo 17.- Los Regulados deberán presentar ante la Agencia de manera electrónica o presencial el PRE, junto con la solicitud para la autorización de su Sistema de Administración de Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y protección al medio ambiente, de conformidad con los	El PRE elaborado, se ingresará junto con la solicitud de autorización del SASISOPA, de conformidad con las presentes DISPOSICIONES Administrativas de carácter general.

Artículo	Vinculación con el proyecto
presentes lineamientos y anexando el Formato FF-ASEA-036 "Ingreso del Protocolo de Respuesta a Emergencias".	

Tabla III.21. DISPOSICIONES Administrativas de carácter general que establecen los Lineamientos para la prevención y el control integral de las emisiones de metano del Sector Hidrocarburos.

Artículo	Vinculación con el proyecto
Artículo 11. Los Regulados deberán elaborar un diagnóstico de las emisiones de metano que se presenten en los equipos, incluyendo sus Componentes, así como en las operaciones en pozos, de las Instalaciones de los Proyectos en donde se lleven a cabo las actividades objeto de las presentes Disposiciones, el cual deberá abarcar:	La Promovente elaborará el diagnóstico de las emisiones de metano de conformidad con los lineamientos de las presentes DISPOSICIONES Administrativas de carácter general.
Artículo 13. Los Regulados deberán identificar las fuentes o posibles fuentes de emisiones de metano en sus Instalaciones de los Proyectos. Para tal efecto, deberán identificar los equipos, incluyendo sus Componentes, así como las operaciones en pozos que se listan a continuación:	La Promovente identificará dentro de todo el tren de recepción, regulación medición, distribución y acometidas, los posibles puntos de emisión de gases de metano.
Artículo 18. Los Regulados cuantificarán las emisiones de metano que se generen o presenten anualmente en los equipos, incluyendo sus Componentes, así como en las operaciones en pozos. Dicha cuantificación podrá obtenerse aplicando cálculos, mediciones o una combinación de ambos y en todos los casos deberán justificar técnicamente la elección de la metodología aplicada. Cuando la metodología de cuantificación utilizada se realice con base en cálculos, ésta podrá ser, entre otras: I. Balance de materia; II. Modelos matemáticos; III. Cálculos de ingeniería; IV. Factores de emisión de los equipos, establecidos por el fabricante; V. Factores de emisión establecidos por el Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC, por sus siglas en inglés); VI. "AP-42: Compilación de Factores de Emisión de Contaminantes al Aire", de la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos de América, o aquella que la modifique o sustituya, y VII. Factores de emisión para el país o específicos para los equipos y/o Componentes. Los Regulados deberán seleccionar la metodología de cuantificación que responda a la situación de análisis. Los datos que se utilicen para realizar los cálculos deberán ser: a) Los correspondientes al plazo de realización del diagnóstico.	La Promovente cuantificará sus emisiones de gas metano de conformidad con los procedimientos técnicas internacionalmente aceptadas por su precisión y exactitud.

Artículo	Vinculación con el proyecto
b) Los históricos con una antigüedad igual o menor a cinco años considerando doce meses continuos de cuantificación. De no contar con lo establecido en los incisos a) o b), los Regulados deberán llevar a cabo la medición directa de las emisiones en equipos, incluyendo sus Componentes, así como en las operaciones en pozos, en la Instalación durante el plazo de realización del diagnóstico. Cuando la metodología de cuantificación utilizada se base en la medición, ésta podrá ser medición directa o monitoreo, la cual será: a) Continua, y/o b) Periódica. La cuantificación de las emisiones se expresará en gramos (g), kilogramos (kg) o toneladas métricas (t).	
Artículo 19. El total de las emisiones de metano cuantificadas de conformidad con lo establecido en esta sección, serán denominadas emisiones del Año base y se reportarán en el PPCIEM (Programa para la Prevención y el Control Integral de las Emisiones de Metano del Sector Hidrocarburos), así mismo servirán como referencia para la comparación y evaluación de la mejora continua de la prevención y el control integral de dichas emisiones para los años subsecuentes.	Las emisiones de gas metano obtenidas en el primer cálculo se considerarán para la conformación del año base, con el fin de contar con un referente para los futuros reportes de cálculo.

III.7.Convenios o tratados internacionales

III.7.1. *Protocolo de Kyoto*

La Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC), fue firmada por el Gobierno de México el 13 de junio de 1992 y aprobada unánimemente por la Cámara de Senadores del H. Congreso de la Unión el 3 de diciembre del mismo año. Tras la aprobación del senado, la Convención fue ratificada ante la Promovente de las Naciones Unidas el 11 de marzo de 1993. A través de este acto de ratificación, el Gobierno de México; hizo constar en el ámbito internacional su consentimiento en obligarse a cumplir con los lineamientos establecidos en este instrumento. Actualmente, México cuenta con un el Programa Especial de Cambio Climático (PECC), a través del cual el Gobierno de México se dispone a demostrar que es posible mitigar el cambio climático y adaptarse, sin comprometer el proceso de desarrollo, e incluso con beneficio económico. Para integrar el PECC, se consideraron cuatro componentes fundamentales para el desarrollo de una política integral para enfrentar el cambio climático: Visión de Largo Plazo, Mitigación, Adaptación, y Elementos de Política Transversal. México asume el objetivo indicativo o meta aspiracional de reducir en un 50% sus emisiones de GEI al 2050, en relación con las emitidas en el año 2000. Asimismo, el 6 de julio de 2012, se publicó la Ley General de Cambio Climáticos la cual es de orden público, interés general y observancia en todo el territorio nacional y las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción y establece disposiciones para enfrentar los efectos adversos del cambio climático. Es reglamentaria de las disposiciones de la Constitución

Política de los Estados Unidos Mexicanos en materia de protección al ambiente, desarrollo sustentable, preservación y restauración del equilibrio ecológico. Y tiene por objetivos:

I. Garantizar el derecho a un medio ambiente sano y establecer la concurrencia de facultades de la federación, las entidades federativas y los municipios en la elaboración y aplicación de políticas públicas para la adaptación al cambio climático y la mitigación de emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero;
II. Regular las emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero para lograr la estabilización de sus concentraciones en la atmósfera a un nivel que impida interferencias antropógenas peligrosas en el sistema climático considerando en su caso, lo previsto por el artículo 2o. de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático y demás disposiciones derivadas de la misma;
III. Regular las acciones para la mitigación y adaptación al cambio climático;
IV. Reducir la vulnerabilidad de la población y los ecosistemas del país frente a los efectos adversos del cambio climático, así como crear y fortalecer las capacidades nacionales de respuesta al fenómeno;
V. Fomentar la educación, investigación, desarrollo y transferencia de tecnología e innovación y difusión en materia de adaptación y mitigación al cambio climático;
VI. Establecer las bases para la concertación con la sociedad, y
VII. Promover la transición hacia una economía competitiva, sustentable y de bajas emisiones de carbono.

Para alcanzar el objetivo último de la Convención se definieron compromisos para las Partes firmantes, con base en el principio de responsabilidades comunes pero diferenciadas, bajo el cual los países desarrollados, conocidos como países Anexo I, adoptaron el compromiso cuantitativo de reducir sus emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) para regresar, en el año 2000, a los volúmenes de emisión que tenían en 1990 y mantenerse en esos niveles.

Los países en desarrollo se conocen como países no Anexo I y no tienen compromisos cuantitativos de reducción de emisiones, no obstante, comparten los compromisos aplicables a todas las partes de la convención, entre los que figuran actividades de planeación, implementación de acciones y educación y difusión del conocimiento. En este sentido, México realiza diversas actividades para dar cumplimiento a sus compromisos ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, entre las que se encuentran la elaboración de documentos de planeación a nivel nacional y estatal, y la elaboración de las comunicaciones nacionales de México con sus respectivos inventarios de emisiones.

El Protocolo de Kioto (PK) compromete a los países industrializados a estabilizar las emisiones de gases de efecto invernadero. El PK, como se le denomina por abreviar, fue estructurado en función de los principios de la Convención de Cambio Climático de las Naciones Unidas. El PK establece metas vinculantes de reducción de las emisiones para 37 países industrializados y la Unión Europea, reconociendo que son los principales responsables de los elevados niveles de emisiones de gases

de efecto invernadero (GEI) que hay actualmente en la atmósfera, y que son el resultado de quemar fósiles combustibles durante más de 150 años.

El Protocolo establece, entre otras cosas, una serie de mecanismos de mercado para facilitar el cumplimiento de los compromisos de mitigación de los países desarrollados y promover el desarrollo sustentable en los países en desarrollo: Comercio de Derechos de Emisiones; Implementación Conjunta y Mecanismo para un Desarrollo Limpio. El Mecanismo para un Desarrollo Limpio (MDL) es el único instrumento que permite la realización de Proyectos de reducción de emisiones entre países desarrollados y países en desarrollo.

México tiene el quinto lugar a nivel mundial en desarrollo de Proyectos MDL, mismos que se han desarrollado en las áreas de recuperación de metano, energías renovables, eficiencia energética, procesos industriales y manejo de desechos, entre otros.

En general el Protocolo de Kioto es considerado como primer paso importante hacia un régimen verdaderamente mundial de reducción y estabilización de las emisiones de GEI, y proporciona la arquitectura esencial para cualquier acuerdo internacional sobre el cambio climático que se firme en el futuro. Según los acuerdos de participación para el periodo 2013-2020, México está catalogado como "Nación en Desarrollo sin Metas Obligatorias". No obstante, lo anterior, según los acuerdos de la Reunión COP-16 de Cancún, 2010, México suscribió metas voluntarias para reducir las emisiones de GEI en 30% para el año 2020.

INDICE

IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL (SAR) Y SEÑALAMIENTO DE TENDENCIAS DEL DESARROLLO Y DETERIORO DE LA REGIÓN..... 1

IV.1 Delimitación y justificación del sistema ambiental regional (SAR) donde pretende establecerse el proyecto..... 1

IV.2 Caracterización y análisis del sistema ambiental regional. 6

IV.3 Caracterización y análisis retrospectivo de la calidad ambiental del SAR. 19

IV3.1.1 Medio abiótico. 19

IV.3.1.2 Medio biótico. 42

IV.3.1.3 Medio socioeconómico. 54

IV.3.1.4 Paisaje 88

IV.4 Diagnóstico ambiental 89

BIBLIOGRAFIA..... 1

15. ANEXOS 2

INDICE DE FIGURAS

figura 1 Sistema Ambiental Regional (SAR) para el proyecto. 3
figura 2 Trazo del proyecto (línea azul delgada), Área de Influencia (línea de color amarillo gruesa) y Sistema Ambiental Regional (línea azul gruesa). 5
figura 3 Sistema Ambiental Regional (SAR) para el proyecto 11
figura 4 cuencas hidrográficas 19
figura 5 subcuencas hidrográficas 20
figura 6 regiones hidrológicas prioritarias 21
figura 7 regiones terrestres prioritarias 22
figura 8 clima 23
figura 9 rocas 26
figura 10 provincias fisiograficas 27
figura 11 subprovincias fisiográficas 28
figura 12 fallas y fracturas 29
figura 13 sistema de topoformas 30
figura 14 edafología 31
figura 15 suelos clasificación WRB 32
figura 16 Hidrografía 34
figura 17 acuíferos 35
figura 18 uso de suelo y vegetación serie VI, INEGI 36
figura 19 uso de suelo y vegetación serie VI, INEGI 37
figura 20 uso de suelo y vegetación serie VI, INEGI 38
figura 21 uso de suelo y vegetación serie VI, INEGI 39
figura 22 fenómenos geológicos 40
figura 23 zonas inundables 41
figura 24 unidades de gestión ambiental (UGAS) 42
figura 25 unidades de manejo ambiental UMAS 43
figura 26 programa de ordenamiento ecológico del estado de Jalisco 44
figura 27 programa de ordenamiento ecológico del estado de jalisco 46
figura 28 áreas naturales protegidas federales 48

figura 29 áreas naturales protegidas estatales 49
figura 30 área de importancia para la conservación de las aves 50
figura 31 humedales 51
figura 32 flora 52
figura 33 fauna 53
figura 34 grupos vulnerables índice de marginación 54
figura 35 población indígena 56
figura 35 Taxonomía de Flora 60
figura 36 Familias de Flora encontradas en el SAR 61
figura 37 Géneros de Flora encontradas en el SAR 62
figura 38 Especies de Flora encontradas en el SAR 63
figura 39 Estratos encontrados en el SAR 64
figura 40 Taxonomía de Fauna 65
figura 41 Clases de Fauna 66
figura 42 Familias encontradas en el SAR 67
figura 43 Géneros encontrados en el SAR 68

INDICE DE TABLAS

TABLA 1 IDENTIFICACION TAXONOMICA UBICADA EN EL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL (SAR). 60
TABLA 2 IDENTIFICACION TAXONOMICA UBICADA EN EL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL (SAR). 65
TABLA 3 FAUNA ENCONTRADA EN SAR 66

IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL (SAR) Y SEÑALAMIENTO DE TENDENCIAS DEL DESARROLLO Y DETERIORO DE LA REGIÓN.

IV.1 Delimitación y justificación del sistema ambiental regional (SAR) donde pretende establecerse el proyecto.

Para la delimitación y justificación del Sistema Ambiental Regional, donde se va a establecer el proyecto, se realizó la sobre posición de diversas cartas topográficas, imágenes satelitales; así mismo se contrasto con las localidades próximas al sitio del proyecto así como los rasgos fisiográficos, hidrológicos, vías de comunicación, zonas de riesgo, cuerpos de agua, fallas geológicas, zonas con deslizamiento, zona de inundación, usos de suelo y vegetación, Áreas Naturales protegidas, ordenamientos ecológicos, Áreas de Importancia Ambiental, División Política, Ubicación geográfica entre otros, a continuación se muestra la secuencia cartográfica para la delimitación y justificación del SAR





Una de las prioridades que busca el trazo del Sistema Ambiental Regional, es la consideración de las zonas con protección ambiental. En el caso de Lagos de Moreno, la ANP más cercana, Sierra de Lobos, se ubica a una distancia aproximada en línea recta de 20 kms.

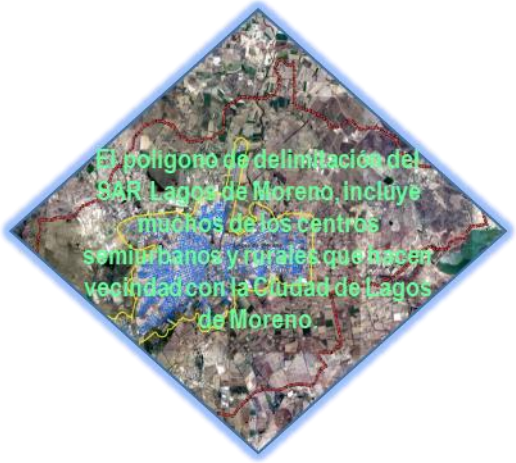


Las cotas de las curvas de nivel entre las que se sitúa la red de distribución van sobre los 2000 msnm.





Las microcuencas fungen como delimitación de pequeñas unidades geográficas de las cuales se hacen uso sus recursos naturales. En el caso de la red de distribución de gas natural en Lagos de Moreno, dicha red se ubica sobre 4 microcuencas, mismas que sirven de apoyo para la delimitación del SAR, dado que las cuencas y subcuencas son de mayor tamaño y no permiten acotar de manera más próxima a la red el polígono SAR.



El polígono de delimitación del SAR Lagos de Moreno, incluye muchos de los centros semiurbanos y rurales que hacen vecindad con la Ciudad de Lagos de Moreno

Dentro de esta temática se presenta la delimitación del SAR y la red de distribución de gas natural

el proyecto "Preparación del sitio, construcción, pre - arranque, operación, mantenimiento, cierre, desmantelamiento y abandono del sistema de distribución de gas natural de Naturgy México S.A. de C.V., en el Municipio de Lagos de Moreno, en el Estado de Jalisco, México" este está conformado por un SAR con una superficie de 12, 676 ha (km^2), un AI de 2, 908 ha (km^2).

La delimitación del polígono SAR de Lagos de Moreno está en función de no impactar ninguna zona de cuidado ambiental, además de guiarse por los sistemas de toporfomas y los límites de las microcuencas que fungen como pequeñas unidades geográficas en donde la población hace uso de los recursos disponibles. Principalmente suelo, agua y vegetación.

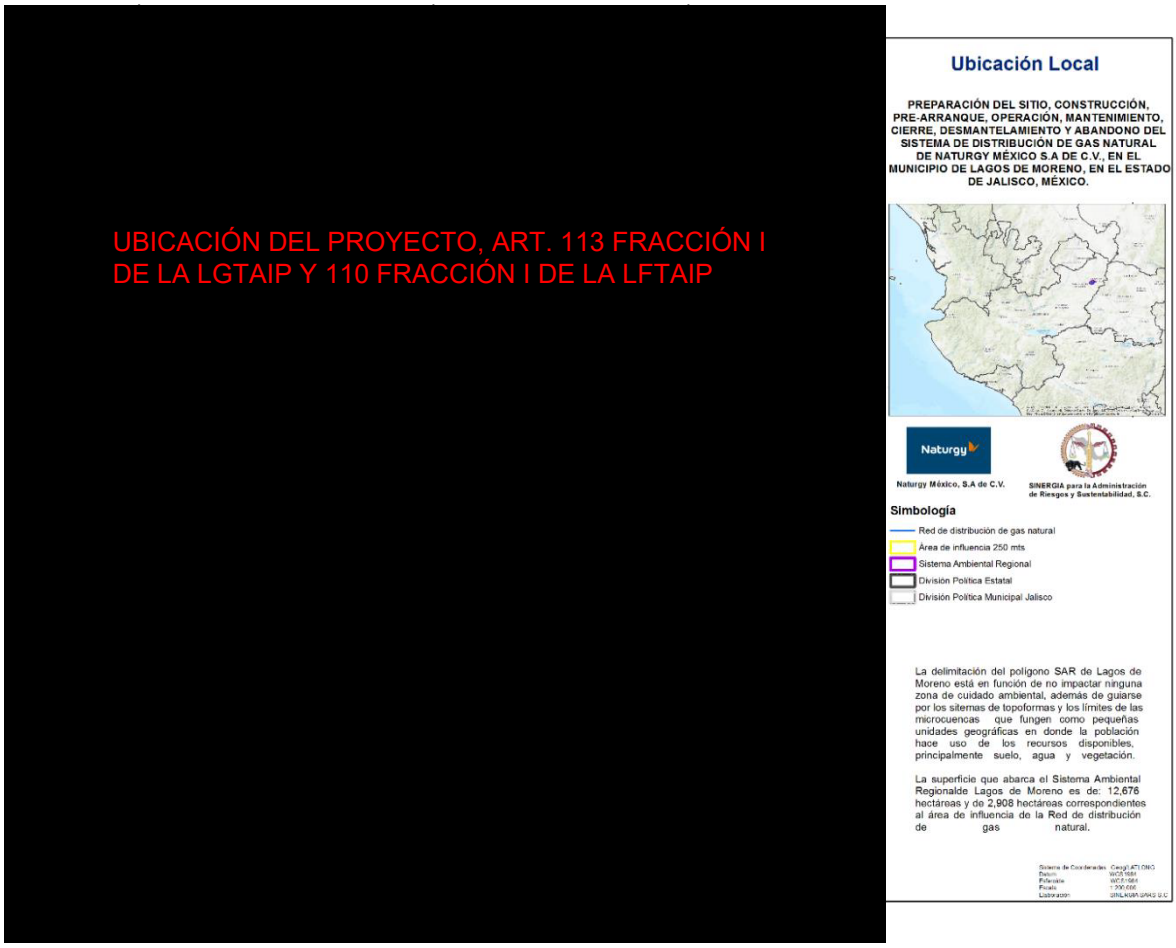


figura 1 Sistema Ambiental Regional (SAR) para el proyecto.

Área de influencia

Delimitación y justificación del AI

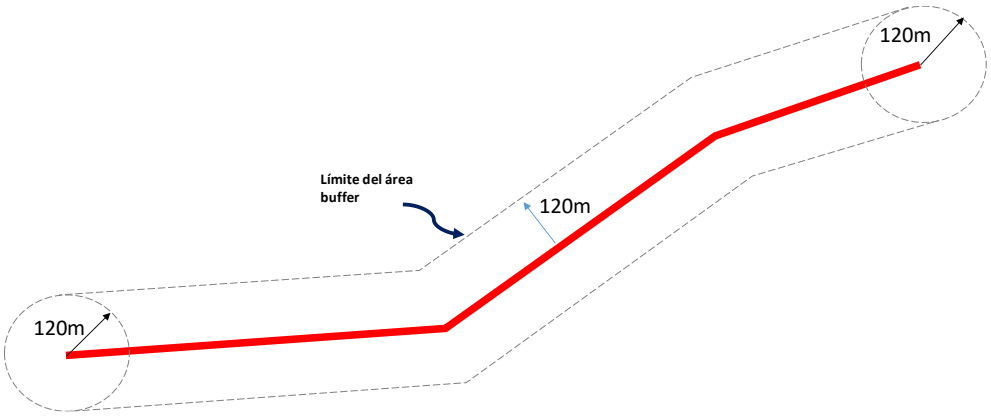
La fase del PROYECTO con una duración de tiempo mayor es la de operación y mantenimiento. Es dentro de esta fase del PROYECTO donde la línea de tubería contendrá al gas natural que será distribuido a lo largo de todo el sistema hacia los usuarios finales. Es en esta etapa también donde, de manera accidental se puede producir la fuga, el incendio y una explosión de gas natural en un punto específico del sistema.

Para el área de influencia directa del PROYECTO, se consideró uno de los principales efectos que se pudieran producir en el sistema de distribución de gas natural, que son los radios de afectación producidos por la fuga, incendio y/o explosión del gas natural. Para ello se seleccionó la tubería que tendrá mayor presencia en el sistema de distribución, la cual corresponde a la tubería de polietileno de 63 mm de diámetro nominal a una presión MPB.

Esta tubería y a las condiciones dadas de presión, el evento máximo probable es la fuga de gas natural por ruptura total de la tubería, la cual puede producir un radio de afectación promedio de 120 metros en torno al punto de fuga.

con base en este criterio, para la delimitación del AI se consideró una distancia denominada zona buffer de 120 metros de distancia de manera perpendicular al trazo de la tubería y a lo largo de su trayectoria, dando como resultado, una zona de particular interés por los efectos e interacciones directas que puede tener el PROYECTO dentro del SAR.

En la siguiente figura se ilustra este criterio de delimitación del AI.



Determinación del Área de Influencia del PROYECTO.

Con base en lo anterior se determinó que la superficie del SAR con una superficie de 12, 676 ha, un AI de 2, 908 ha.

Superficie del sistema ambiental regional y del Área de Influencia.

Sistema Ambiental Regional (SAR)	Superficie	Área de Influencia (AI)	Superficie
12, 676	ha	2, 908	ha

Por otro lado, se consideró un área de influencia del proyecto, esto hace referencia al área en la que probablemente se presente cierta afectación. Para efectos de su delimitación se consideró el límite del proyecto, entendiendo por este todas y cada una de las calles, vialidades y derechos de vía sobre los que se pretende instalar la red de distribución, en relación con los radios de afectación obtenidos de las simulaciones del Análisis de Riesgo del Sector Hidrocarburos (ARSH), derivado de lo cual se trazó un polígono que será considerado como el límite del Área de Influencia del Proyecto.

Es por ello que para el presente Proyecto se consideró una zona buffer de 250 metros, cuya delimitación como ya se mencionó anteriormente está basado en el trazo sobre la periferia del gasoducto, el cual cubre una superficie de 2, 908 ha. (Figura 2)

La operación del Proyecto en zonas urbanas, suburbanas e industriales del estado de Jalisco permitirá disponer de energía más limpia a los usuarios (doméstico, industrial, etc.), este tipo de energía emite menos gases contaminantes por unidad de energía producida. El gas natural se consume tal y como se encuentra en la naturaleza, desde que se extrae de los yacimientos hasta que llega a su destino.

En conclusión, este proyecto no afectara a las zonas protegidas, hay que considerar el tipo de terreno que rodea al estado lo cual tampoco permitiría colocar en la zona algún tipo de tubería para gas natural ya que lo dañaría, esta como se mencionó está colocada sobre la mancha urbana. Las áreas que están protegidas por la SEMARNAT no están siendo dañadas y siguiendo la normatividad de la ASEA. Este proyecto en campo presento un crecimiento urbano considerable.



figura 2 Trazo del proyecto (línea azul delgada), Área de Influencia (línea de color amarillo gruesa) y Sistema Ambiental Regional (línea azul gruesa).

IV.2 Caracterización y análisis del sistema ambiental regional.

Para realizar la caracterización y el análisis del SAR se realizó una investigación de tipo bibliográfica, cartográfica, y de geoposicionamiento para la identificación y selección de los puntos de muestreo del medio abiótico, biótico, socioeconómico, infraestructura, equipamiento urbano, receptores de impacto ambiental, interacciones de riesgo.

Noroeste Lagos de Moreno CUADRANTE A			
Ambiental			
	NOMBRE	X	Y
Anfibios	Anura Ranidae pustulosa		
	Anura Ranidae berlandieri		
	Anura Ranidae berlandieri		
	Anura Hylidae Hyla eximia		
	NOMBRE		
Angiospermas	Cyperales Gramineae Bromus carinatus		
	Cyperales Gramineae Muhlenbergia rigida		
	Cyperales Gramineae Panicum obtusum		
	Cyperales Gramineae Rhynchelytrum repens		
	Cyperales Gramineae Urochloa panicoides		
	Cyperales Gramineae Hordeum jubatum		
	Cyperales Gramineae Digitaria sanguinalis		
	Cyperales Gramineae Echinochloa holciformis		
	Cyperales Gramineae Eleusine multiflora		
	Cyperales Gramineae Panicum elephantipes		
	Cyperales Cyperales Hordeum jubatum		
	Cyperales Gramineae Panicum obtusum		
	Cyperales Cyperaceae Bulbostylis arcuata		
	Fabales Leguminosae Phaseolus vulgaris		
Aves	NOMBRE		
	Gruiformes Rallidae Rallus longirostris		
Lepidopteros	NOMBRE		
	Lepidoptera Pieridae Leptophobia aripa		

COORDENADAS DEL PROYECTO ART. 116 PRIMER PARRAFO DE LA LGTAIP Y ART. 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP

Selección y propuesta de puntos de muestreo

Noreste Lagos de Moreno CUADRANTE B			
Ambiental			
Angiospermas	NOMBRE		
	Cyperales Gramineae Bouteloua chondrosioides		
Coleopteros	NOMBRE		
	Coleoptera Staphylinidae Platydracus caliginosus		
Vegetación	NOMBRE		
	Vegetación secundaria arbustiva de pastizal natural		
	Vegetación secundaria arbustiva de selva baja caducifolia		
	Pastizal inducido		
Concentración masiva			
Escuelas	NOMBRE		
	Sin nombre		
	Sin nombre		
Riesgo ambiental			
Carreteras	NOMBRE		
	Federal en operación libre dos carriles		
Conducto subterráneo electricidad	NOMBRE		
	Un conducto subterráneo		
Líneas de transmisión de alta tensión	NOMBRE		
	Dos líneas en torres de acero		
	Una línea en torres de acero		

[redacted]

COORDENADAS DEL PROYECTO ART. 116 PRIMER PARRAFO DE LA LGTAIP Y ART. 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP

Selección y propuesta de puntos de muestreo

Suroeste Lagos de Moreno CUADRANTE C			
Ambiental			
Angiospermas	NOMBRE	X	Y
	Cyperales Gramineae Bouteloua chondrosioides		
	Cyperales Gramineae Muhlenbergia pubescens		
	Fagales Fagaceae Quercus microphylla		
	Cyperales Gramineae Bouteloua chondrosioides		
	Cyperales Gramineae Bouteloua chondrosioides		
	Caryophyllales Cactaceae Marginatocereus marginatus		
	Asterales Compositae Barkleyanthus salicifolius		
Coleopteros	NOMBRE		
	Coleoptera SCARABAEIDAE BOLBORHOMBUS SALLEI		
Hongos	NOMBRE		
	Disciseda bovista Lycoperdaceae Agaricales		
	Ganoderma curtisii Ganodermataceae Polyporales		
	Lentinus sulcatus Polyporaceae Polyporales		
	Mycenastrum corium Mycenastraceae Agaricales		
Hymenoptera	NOMBRE		
	Insecta Hymenoptera BRACONIDAE Alabagrus cora		
Lepidopteros	NOMBRE		
	Insecta Lepidoptera Nymphalidae Fountainea eurypyle		

[redacted]

COORDENADAS DEL PROYECTO ART. 116 PRIMER PARRAFO DE LA LGTAIP Y ART. 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP

Selección y propuesta de puntos de muestreo

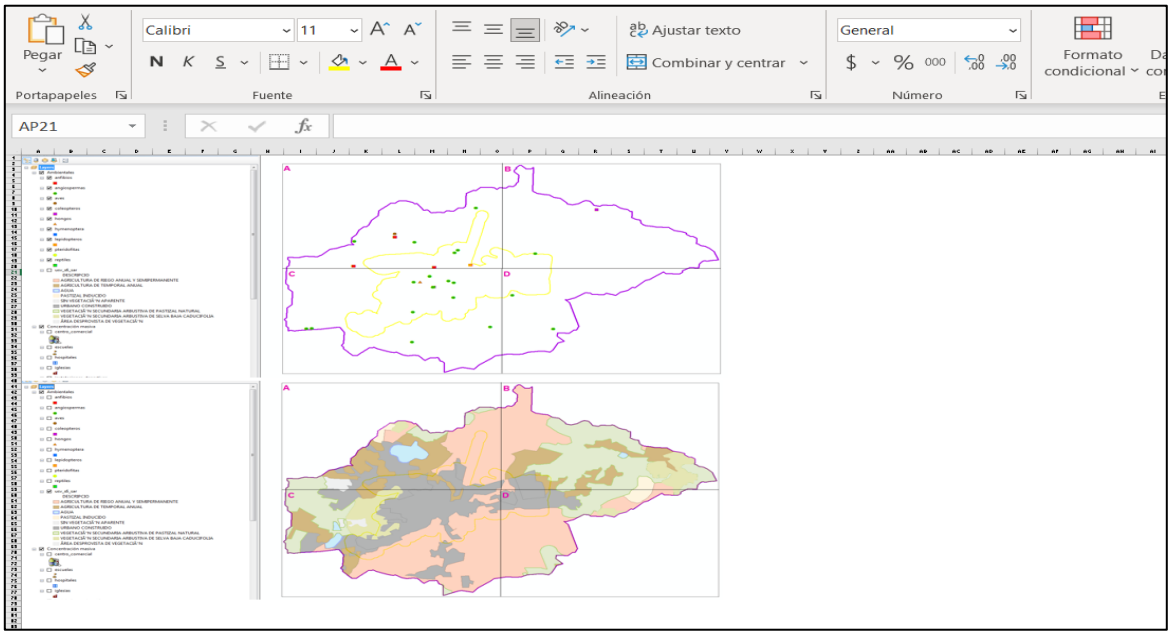
Sureste Lagos de Moreno CUADRANTE D			
Ambiental			
Angiospermas	NOMBRE	X	Y
	Liliales Liliaceae Bessera elegans		
	Liliales Liliaceae Bessera elegans		
	Solanales Solanaceae Datura ceratocaula		
Hongos	NOMBRE		
	Auriscalpium vulgare Auriscalpiaceae Russulales		
Vegetación	NOMBRE		
	Pastizal inducido		
	Vegetación secundaria arbustiva de selva baja caducifolia		
	Vegetación secundaria arbustiva de pastizal natural		
Concentración masiva			
Escuelas	NOMBRE		
	VICENTE GUERRERO T/M, MARIANO AZUELA T/V		
	VICENTE GUERRERO		
	JAIME TORRES BODET		
Riesgo ambiental			
Carreteras	NOMBRE		
	Federal en operación libre dos carriles		
	En operación dos carriles		

[redacted]

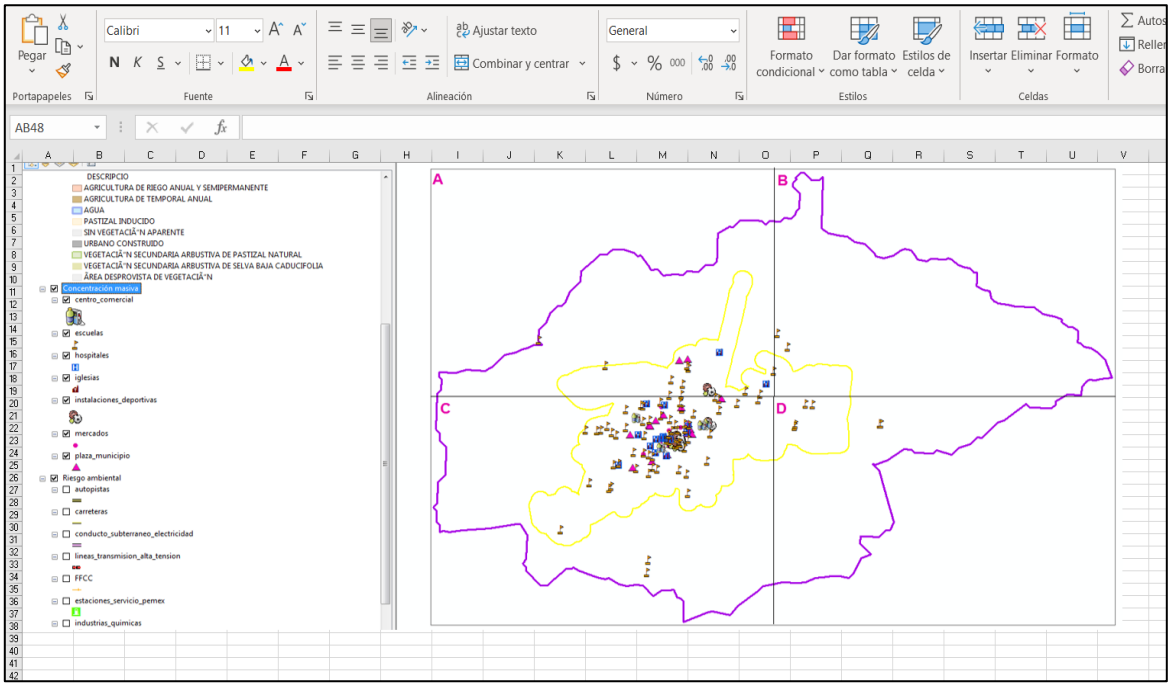
COORDENADAS DEL PROYECTO ART. 116 PRIMER PARRAFO DE LA LGTAIP Y ART. 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP

Selección y propuesta de puntos de muestreo

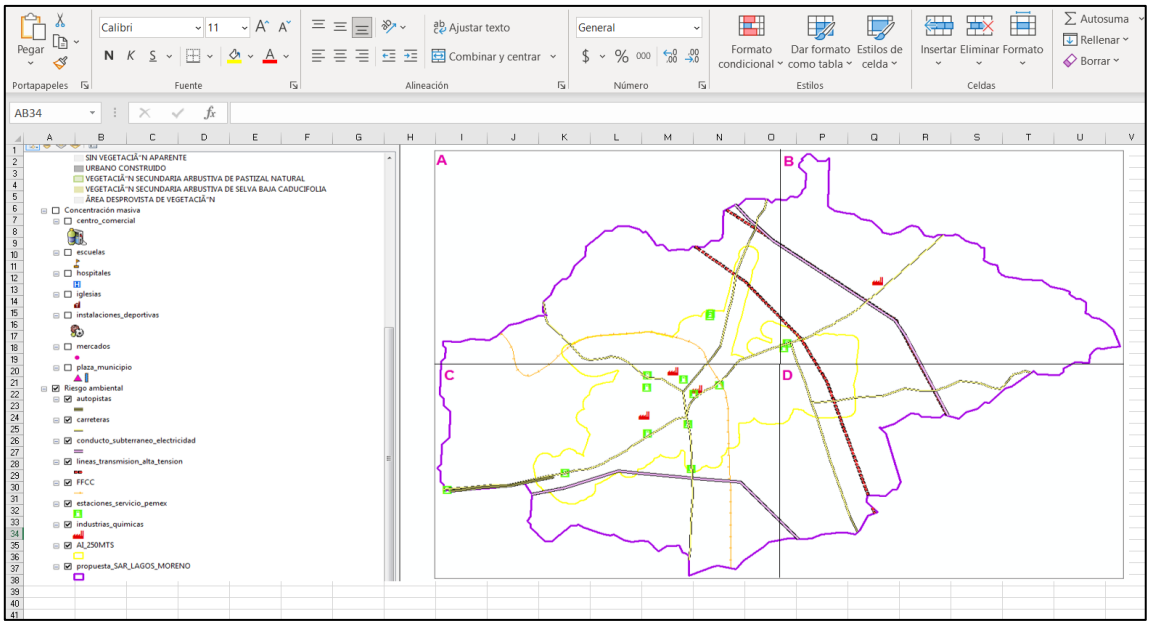
Finalmente se construye una base de datos, con la selección de los puntos de muestreo, del medio abiótico, biótico, socioeconómico, infraestructura, equipamiento urbano, receptores de impacto ambiental, interacciones de riesgo para la realización de la caracterización del Sistema Ambiental Regional y el Área de Influencia, quedando de la siguiente manera la planeación de la visita al sitio del proyecto para recabar información de la calidad ambiental, grado de deterioro e impacto ambiental presente en la zona.



ambientales



Concentración masiva



Riesgo ambiental

Para el presente estudio se aplicó la metodología de puntos de verificación dentro del Sistema Ambiental Regional (SAR) del Municipio de Lagos de Moreno en el estado de Jalisco.



figura 3 Sistema Ambiental Regional (SAR) para el proyecto.

Lagos de Moreno es un municipio que se encuentra políticamente en la región Altos Norte en el estado de Jalisco y de acuerdo con la posición que tiene en el mapa general de la República Mexicana, geográficamente se localiza entre las coordenadas 21° 12' 00" y 21° 55' 00" latitud norte y entre 101° 32' 30" y 102° 10' 30" longitud oeste. La superficie territorial total del municipio de Lagos de Moreno es de 2,648.22 kilómetros cuadrados y se encuentra situado a una altura variable, pero promedio es de 1,942 metros sobre el nivel del mar.

Territorialmente limita al norte con el municipio de Ojuelos de Jalisco y el estado de Aguascalientes, al sur con el estado de Guanajuato y con el municipio de Unión de San Antonio, al este con Guanajuato y al oeste limita con los municipios de San Juan de los Lagos y con Encarnación de Díaz. Y en otra información fundamental, es preciso saber que el Instituto Nacional de Estadística y Geografía, mejor conocido como el INEGI, informó que los resultados del conteo de población llevado a cabo en el 2010 en el municipio de Lagos de Moreno, mostraron que dicho municipio está formado por 153,855 habitantes.

Donde se encuentra, el proyecto*:* *"*"Preparación del sitio, construcción, pre - arranque, operación, mantenimiento, cierre, desmantelamiento y abandono del sistema de distribución de gas natural de Naturgy México S.A. de C.V., en el Municipio de Lagos de Moreno, en el Estado de Jalisco, México" este está conformado por un SAR con una superficie de 12, 676 ha (km^2), un AI de 2, 908 ha (km^2).

Método Aleatorio Estratificado

El planeta Tierra es el único planeta conocido que tiene las condiciones adecuadas para que los organismos vivos crezcan, se reproduzcan y sobrevivan. Los factores bióticos y abióticos son los factores del ecosistema y tienen un papel importante en la formación del ecosistema. Los factores abióticos pueden definirse cuáles son los componentes físicos y químicos no vivos en el ecosistema. Mientras que los factores bióticos son los componentes vivos de un ecosistema. Tanto los factores bióticos como los abióticos influyen en la supervivencia y la reproducción. Ambos componentes están relacionados entre sí, si un componente o un factor es eliminado o cambiado, afectará a todo el ecosistema. Entre ambos factores, el Abiótico juega un papel vital ya que afecta directamente la supervivencia de los organismos. Factores Abióticos Dentro de la complejidad de los ecosistemas, los factores abióticos se denominan componentes no vivos (químicos y físicos). Afecta la capacidad del organismo para reproducirse y sobrevivir. Éstos se pueden adquirir de la atmósfera, hidrosfera y litósfera. Algunos ejemplos de factores abióticos incluyen la luz solar, el aire, los minerales de humedad, el suelo y más. Estos factores tienen un impacto significativo en la supervivencia y reproducción de las especies en la biodiversidad. Por ejemplo, sin una cantidad digna de luz solar, algunas plantas no pueden sobrevivir y mueren, entonces habrá menos alimento para aquellos animales que comen plantas y esto conducirá al desequilibrio del ecosistema. Factor Biótico Factores bióticos son referidos como seres vivos en el ecosistema. Su presencia o sus materiales afectan al componente de un ecosistema. Estos materiales incluyen organismos, interacciones, partes, residuos y también su presencia. Factores como la enfermedad, la depredación y el parasitismo también pueden considerarse bióticos. Todas estas interacciones marcarán la diferencia en la supervivencia y reproducción de cada especie. Así que ambos son de vital importancia para que la biodiversidad existente en la tierra mantenga un equilibrio constante.

Es por eso que para el presente proyecto se trabajó en dos fases, gabinete y campo en el de gabinete se analizó cartográficamente el lugar y se realizó la revisión bibliográfica del medio biótico y abiótico del Sistema Ambiental Regional (SAR) [1].

En fase de campo se realizó el muestreo aleatorio estratificado, el cual consiste en que la población en estudio se subdivide en estratos o subgrupos que tienen cierta homogeneidad en el terreno y en cada estrato se realiza un muestreo aleatorio simple. Las condiciones que deben cumplir estos estratos son que garanticen una homogeneidad interna de la población respecto a las variables de segmentación, y en consecuencia que los estratos sean heterogéneos entre sí. Se realizó la selección de 118 puntos dentro del el área de estudio en el Sistema Ambiental Regional (SAR), se realizaron transectos de 20 metros y de 5 metros dependiendo del tamaño de la población.

En el trabajo de campo para realizar muestreo aleatorio estratificado y el levantamiento de información se utilizaron herramientas de trabajo y equipo de protección.

[1]INEGI. (2019). Mapas. 2019, de INEGI Sitio web: https://www.inegi.org.mx/app/mapas/

EPP: EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL COMO:

1. Lentes de seguridad
2. Sombrero con escafandra
3. Guantes
4. Botas
5. Polainas
6. Casco
7. Chaleco de trabajo con reflejantes
8. Cubrebocas KN95
9. Camisa para campo
10. Binocular G2 10-30X50 Zoom



EQUIPO ELECTRÓNICO Y FOTOGRÁFICO.

1. Laptop Hp
2. Cámara digital Reflex Nikon profesional D7500
3. Cámara digital Nikon D3500 Cámara profesional
4. Lentes: 18 a 50 mm, 40 mm, 18 a 140 mm, 70 a 300 mm
5. Tripie para Cámara



EQUIPO DE GEOPOSICIONAMIENTO Y COMUNICACIÓN

1. GPS Garmin Modelo Etrex10.
2. Celular



HERRAMIENTAS DE CAMPO

1. Tabla de trabajo y libreta
2. Flexómetro
3. Gancho herpetológico
4. Cuerdas
5. Trampas
6. Vehículos utilitarios: Automóvil, camioneta todo terreno
7. Baterías recargables
8. Lámpara de mano



Metodología de Flora y Fauna

La metodología realizada para la identificación taxonómica de flora y fauna se realizó de la siguiente forma:

Flora. - se realizó la identificación con catálogo de flora y claves taxonómicas, mediante el método de un muestreo aleatorio estratificado por medio de los transectos realizados en el área del proyecto, en cada punto se registró el nombre científico o común de los géneros y especies encontrados

Para el presente estudio se aplicó la metodología de puntos de verificación distribuidos en las áreas aledañas del Municipio de Lagos de Moreno, Estado de Jalisco, México. Esto con la finalidad de obtener el registro de especies por tipo de vegetación presente.

Para el caso de fauna se utilizaron las siguientes metodologías:

Herpetología. - Para la búsqueda de reptiles se realizó un transecto lineal que consiste en caminar a lo largo de una línea recorriendo la misa distancia en cada lado se revisaron troncos, hojarascas, construcciones, así como árboles y arbustos. En el caso de hacer una colecta para lagartijas se realizó de forma manual; para el caso de los ganchos herpetológicos se utilizan los ganchos para su manipulación

Avifauna. - Para el registro de aves se llevaron avistamientos para diferentes puntos del área del proyecto en horarios de 7:00- 11 :00 AM y de 17:00 y 18:00 PM. El avistamiento se realizó con guías de campo, binoculares y evidencia fotográfica.

Mastofauna.- Para el registro de mamíferos se utilizaron métodos indirectos (excretas y huellas). La evaluación de fauna se enfocó en los vertebrados y se realizó un listado de la fauna característica de la zona esta descripción no intento ser un listado exhaustivo es solo para determinar los recursos faunísticos del proyecto.

En las siguientes imágenes se muestra el trabajo que se realiza en campo:



Uso de GPS



Notas de campo de flora y fauna



Búsqueda reptiles y el uso de gancho herpetológico



Toma fotográfica de transecto



Toma de evidencia fotográfica de flora y fauna



Uso de polainas



Identificación de flora en campo



Observación de aves con binoculares

Adicionalmente, se identificaron especies que, debido a sus particularidades biológicas, endemismo, vulnerabilidad intrínseca o importancia ecológica, ameritan considerarse con mayor atención, como es el caso de aquellas catalogadas dentro de alguna categoría de protección nacional según la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 o en algún apéndice de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES, 2017). En el caso de la NOM-059-SEMARNAT-2010, se reconocen, de menor a mayor importancia, las siguientes categorías:

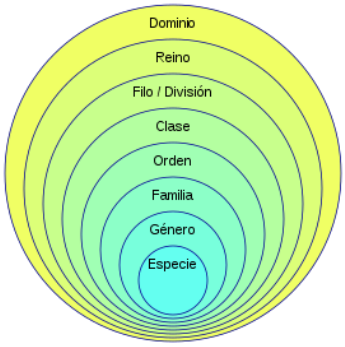
- **Sujetas a protección especial (Pr):** "Aquellas que podrían llegar a encontrarse amenazadas por factores que inciden negativamente en su viabilidad, por lo que se determina la necesidad de propiciar su recuperación y conservación o la recuperación y conservación de poblaciones de especies asociadas".
- **Amenazadas (A):** "Aquellas que podrían llegar a encontrarse en peligro de desaparecer a corto o mediano plazo, si siguen operando los factores que inciden negativamente en su viabilidad, al ocasionar el deterioro o modificación de su hábitat o disminuir directamente el tamaño de sus poblaciones".
- **En peligro de extinción (P):** "Aquellas cuyas áreas de distribución o tamaño de sus poblaciones en el Territorio Nacional han disminuido drásticamente poniendo en riesgo su viabilidad biológica en todo su hábitat natural, debido a factores tales como la destrucción o modificación drástica del hábitat, aprovechamiento no sustentable, enfermedades o depredación, entre otros".
- **Probablemente extinta en el medio silvestre (E):** "Aquella especie nativa de México cuyos ejemplares en vida libre dentro del Territorio Nacional han desaparecido, hasta donde la documentación y los estudios realizados lo prueban, y de la cual se conoce la existencia de ejemplares vivos, en confinamiento o fuera del Territorio Mexicano"[2].

[2] NOM-059-SEMARNAT-2010

METODO DE TRABAJO DE SINERGIA PARA LA ADMINISTRACIÓN DE RIESGOS Y SUSTENTABILIDAD, S.C. PARA LA IDENTIFICACIÓN DE FLORA Y FAUNA



Método de identificación de flora y fauna



Niveles taxonómicos

La **taxonomía** es la **ciencia en la que se clasifican los organismos** y se establecen parámetros de diferencias, creando familias, ramas y conjuntos de razas. La taxonomía es estudiada bajo el sistema taxonómico de Linneo, en honor al biólogo Carlos Linneo (1707 – 1778), se le atribuye ser el más completo y acertado; sin embargo, al paso del tiempo se le han realizado modificaciones, pero se trata básicamente de la división de los organismos en clases, llamadas Taxones: Filo, Clase, Orden, Familia, Género y Especies. Esto puede ir cambiando de acuerdo con las necesidades de casa tipo de especie. La mejor guía que se podría tener actualmente es la NOM-059-SEMATNAT-2010, lo nos llevó a realizar la base de datos que conformamos para este proyecto.

La base de datos que se presenta está de acuerdo con la taxonomía utilizada en la NOM-059-SEMARNAT-2010

Sinergia para la Administración de Riesgos y Sustentabilidad, S.C. — LISTA DE FLORA — Naturgy

CLASE	FAMILIA	GENERO	ESPECIE	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN	ESTRATO	NOM-
Liliopsida	Arecaceae	Phoenix	*canariensis Chabaud*	*Phoenix canariensis Chabaud*	palma canaria	Palma	Sin cate
Liliopsida	Arecaceae	*Washingtonia*	*filifera (Linden ex André) H.Wendl. ex de Bary*	*Washingtonia filifera (Linden ex André) H.Wendl. ex de Bary*	Palma Abanico	Palma	Sin cate
Magnoliopsida	Meliaceae	Azadirachta	*indica A.Juss.*	*Azadirachta indica A.Juss.*	Neem	Arboréo	Sin cate
Magnoliopsida	Combretaceae	Bucida	*buceras L.*	*Bucida buceras L.*	Ciriam	Arboréo	Sin cate
Magnoliopsida	Combretaceae	Bucida	*buceras L.*	*Bucida buceras L.*	Ciriam	Arboréo	Sin cate
Liliopsida	Arecaceae	Roystonea	*regia (Kunth) O.F.Cook*	*Roystonea regia (Kunth) O.F.Cook*	*palma real*	Palma	Sin cate
Magnoliopsida	Clethraceae	Clethra	*mexicana DC.*	*Clethra mexicana DC.*	Cletra	Arboréo	Sin cate
Magnoliopsida	Combretaceae	Bucida	*buceras L.*	*Bucida buceras L.*	Ciriam	Arboréo	Sin cate
Magnoliopsida	Meliaceae	Azadirachta	*indica A.Juss.*	*Azadirachta indica A.Juss.*	Neem	Arboréo	Sin cate
Liliopsida	Arecaceae	*Washingtonia*	*filifera (Linden ex André) H.Wendl. ex de Bary*	*Washingtonia filifera (Linden ex André) H.Wendl. ex de Bary*	Palma Abanico	Palma	Sin cate
Magnoliopsida	Moraceae	Ficus	*benjamina L.*	*Ficus benjamina L.*	Ficus	Arboréo	Sin cate
Liliopsida	Arecaceae	*Washingtonia*	*filifera (Linden ex André) H.Wendl. ex de Bary*	*Washingtonia filifera (Linden ex André) H.Wendl. ex de Bary*	Palma Abanico	Palma	Sin cate
Magnoliopsida	Moraceae	Ficus	*benjamina L.*	*Ficus benjamina L.*	Ficus	Arboréo	Sin cate
Liliopsida	Arecaceae	Roystonea	*regia (Kunth) O.F.Cook*	*Roystonea regia (Kunth) O.F.Cook*	*palma real*	Palma	Sin cate
Magnoliopsida	Meliaceae	Azadirachta	*indica A.Juss.*	*Azadirachta indica A.Juss.*	Neem	Arboréo	Sin cate
Magnoliopsida	Combretaceae	Bucida	*buceras L.*	*Bucida buceras L.*	Ciriam	Arboréo	Sin cate
Magnoliopsida	Meliaceae	Azadirachta	*indica A.Juss.*	*Azadirachta indica A.Juss.*	Neem	Arboréo	Sin cate
Magnoliopsida	Combretaceae	Bucida	*buceras L.*	*Bucida buceras L.*	Ciriam	Arboréo	Sin cate
Magnoliopsida	Meliaceae	Azadirachta	*indica A.Juss.*	*Azadirachta indica A.Juss.*	Neem	Arboréo	Sin cate
Magnoliopsida	Combretaceae	Bucida	*buceras L.*	*Bucida buceras L.*	Ciriam	Arboréo	Sin cate
Magnoliopsida	Bignoniaceae	Spathodea	*campanulata P.Beauv.*	*Spathodea campanulata P.Beauv.*	Tulipan Africano	Arboréo	Sin cate
Liliopsida	Arecaceae	Phoenix	*canariensis Chabaud*	*Phoenix canariensis Chabaud*	palma canaria	Palma	Sin cate
Magnoliopsida	Meliaceae	Azadirachta	*indica A.Juss.*	*Azadirachta indica A.Juss.*	Neem	Arboréo	Sin cate
Magnoliopsida	Combretaceae	Bucida	*buceras L.*	*Bucida buceras L.*	Ciriam	Arboréo	Sin cate
Liliopsida	Arecaceae	*Washingtonia*	*filifera (Linden ex André) H.Wendl. ex de Bary*	*Washingtonia filifera (Linden ex André) H.Wendl. ex de Bary*	Palma Abanico	Palma	Sin cate
Magnoliopsida	Clethraceae	Clethra	*mexicana DC.*	*Clethra mexicana DC.*	Cletra	Arboréo	Sin cate
Magnoliopsida	Meliaceae	Azadirachta	*indica A.Juss.*	*Azadirachta indica A.Juss.*	Neem	Arboréo	Sin cate
Magnoliopsida	Moraceae	Ficus	*benjamina L.*	*Ficus benjamina L.*	Ficus	Arboréo	Sin cate
Magnoliopsida	Combretaceae	Bucida	*buceras L.*	*Bucida buceras L.*	Ciriam	Arboréo	Sin cate
Magnoliopsida	Moraceae	Ficus	*benjamina L.*	*Ficus benjamina L.*	Ficus	Arboréo	Sin cate
Liliopsida	Arecaceae	*Washingtonia*	*filifera (Linden ex André) H.Wendl. ex de Bary*	*Washingtonia filifera (Linden ex André) H.Wendl. ex de Bary*	Palma Abanico	Palma	Sin cate
Magnoliopsida	Fabaceae	Prosopis	*glandulosa Torr.*	*Prosopis glandulosa Torr.*	Mezquite	Arboreo/Arbustivo	Sin cate
Magnoliopsida	Amaranthaceae	Amaranthus	*sp.*	*Amaranthus sp.*	Amaranto	Herbáceo	Sin cate
Apogonia	Poaceae	Cynodon	*dactylon (L.) Pers.*	*Cynodon dactylon (L.) Pers.*	gallitos	Herbáceo	Sin cate
Magnoliopsida	Poaceae	Eragrostis	*mexicana (Hornem.) Link*	*Eragrostis mexicana (Hornem.) Link*	zacate de agua	Herbáceo	Sin cate

Base de datos de flora y fauna

BITACORA DE CAMPO

En la bitácora de campo se escribió toda la información, este es un instrumento que nos sirve para realizar todas las anotaciones de lo observado en cada uno de los puntos de muestreo se encuentra estructurado con el Nombre completo del proyecto, Época del año, Fecha, Área de estudio, ID, Clave, Referencias cartográficas, Coordenadas geográficas, Observaciones de campo y Puntos de interés Ambiental del lugar del proyecto es de gran importancia para nuestro objeto de estudio.

Proyecto: Preparación del sitio, construcción, pre - arranque, operación, mantenimiento, cierre, desmantelamiento y eventual abandono del sistema de distribución gas natural de Naturgy México S.A. de C.V., en_______________

Época del año: ____________ Fecha: ____________

Sinergia para la Administración de Riesgos y Sustentabilidad S.C.

Área de Estudio	ID	Clave	Referencias Cartográficas	Coordenadas		Puntos de Interés Ambiental	
				X	Y	Observaciones de Campo	Imágenes

Bitácora de campo

IV.3 Caracterización y análisis retrospectivo de la calidad ambiental del SAR.

IV3.1.1 Medio abiótico.



figura 4 cuencas hidrográficas

El SAR está dentro de la cuenca hidrográfica:

Rio verde grande: Las cuencas de los ríos Verde y Juchipila forman parte de la región hidrológica Lerma-Santiago, que es la parte del territorio nacional limitada por el parteaguas natural del sistema hidrológico conformado por el río Lerma que confluye al Lago de Chapala, que es donde tiene su origen el río Santiago.

Desde su inicio hasta su desembocadura en el Océano Pacífico, el río Santiago tiene un desarrollo de 486 km. La cuenca del río Grande de Santiago abarca desde la cortina de Poncitlán, a la salida del Lago de Chapala, hasta su desembocadura en la boca del Titiriterio y tiene un área estimada de 77,185 km^2

Drena 11 801.42 km^2 del estado; se origina en el estado de Zacatecas y está integrada por las siguientes subcuencas intermedias: Río Aguasca lientes (12 IB) con origen al N del estado de Aguascal¡entes; Río Verde Grande (12 IC) en su

recorrido inicial; Río Tepatitlán (12 ID), aproximadamente 40 km al sur de Yahualica, Jal.; R ío del Valle (12 IE); Río San Miguel (12 IF); Río de los Lagos (12 IG) en cuyo centro se encuentra la localidad de Lagos de Moreno; Río Grande (12 IH) con origen



figura 5 subcuencas hidrográficas

El SAR está dentro de la Subcuenca hidrográfica Rio de Los Lagos:

Río Lagos a 1 600 m aguas abajo de la cortina de la presa Cuarenta, en el puente de la carretera Guadalajara-San Luis Potosí (Km 615+500), a 23.2 km al noreste de Lagos de Moreno y a unos 500 m al sur del poblado Cuarenta. Su objetivo es registrar las filtraciones y derrames de la presa El Cuarenta.

Superficies de las cuencas de los principales ríos de la zona hidrológica del río Verde.

Zona hidrológica río Verde		
Núm.	Nombre de la cuenca	Área (km²)
1	Río San Pedro	2 669.42
2	Presa Plutarco Elías Calles	592.29
3	Presa El Nágara	2 322.86
4	Presa El Cuarenta	2 267.43
5	Río de Lagos	2 794.75
6	Presa Ajojucar	794.44
7	Río Grande	577.26
8	Río Encarnación	2 644.73
9	Río Aguascalientes	660.79
10	Río San Miguel	1 108.92
11	Río del Valle	765.77
12	Río Verde 1	2 128.68
13	Río Verde 2	1 378.15
	Total	20 705.48

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



figura 6 regiones hidrológicas prioritarias

En el estado de Jalisco abundan los recursos hídricos a tal grado que representan el 15% de las aguas continentales disponibles en México en ríos, presas y lagos.
Las aguas superficiales del Estado de Jalisco están distribuidas en siete regiones hidrológicas: RH12 "Lerma-Santiago", RH13 "Huicicila", RH14 "Ameca", RH15 "Costa de Jalisco", RH16 "Armería-Coahuayana", RH18 "Balsas" y RH37 "El Salado".

Dentro del SAR no tenemos Regiones Hidrológicas Prioritarias.

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



figura 7 regiones terrestres prioritarias

El Proyecto Regiones Terrestres Prioritarias[3] (RTP), en particular, tiene como objetivo general la determinación de unidades estables desde el punto de vista ambiental en la parte continental del territorio nacional, que destaquen la presencia de una riqueza ecosistémica y específica comparativamente mayor que en el resto del país, así como una integridad ecológica funcional significativa y donde, además, se tenga una oportunidad real de conservación. Este proyecto contó con el apoyo del Fondo Mundial para la Naturaleza (WWF), la Agencia Internacional para el Desarrollo de la Embajada de los Estados Unidos de América (USAID), The Nature Conservancy (TNC) y el Fondo Mexicano para la Conservación de la Naturaleza (FMCN) así como con la participación del Instituto Nacional de Ecología como autoridad normativa del gobierno federal. La identificación de las regiones prioritarias aquí presentadas es el resultado del trabajo conjunto de expertos de la comunidad científica nacional (véase el directorio de participantes), coordinados por la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (Conabio). Como producto de este proyecto se obtuvo un mapa en escala 1:1 000 000 con 152 regiones prioritarias terrestres para la conservación de la biodiversidad en México, que cubren una superficie de 515,558 km^2, correspondiente a más de la cuarta parte del territorio, y cuyas fichas técnicas aparecen en esta página.

Dentro del SAR no se encuentra ninguna region terrestre prioritaria que pueda ser afectada.

[3] REGIONES TERRESTRES PRIORITARIAS DE MÉXICO (conabio.gob.mx)

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



figura 8 clima

El clima presente dentro de Jalisco es el siguiente:

(A)C(w1) Semicalido subhúmedo del grupo C, temp. Media anual mayor de 18°C, temp. Del mes más frio menor de 18°C, temp. Del mes más caliente mayor de 22°C.

(A)C(wo) Semicalido subhúmedo del grupo C, temp. Media anual mayor de 18°C, temp. Del mes más frio menor de 18°C, temp. Del mes más caliente mayor de 22°C.

BS1hw Semiarido, templado, temperatura anual media entre 12°C y 18°C temp. Del mes más frio menor de 18°C, temp. Del mes mas caliente mayor de 22°C.

BS1kw Semiarido, templado, temperatura anual media entre 12°C y 18°C, temperatura del mes más frio entre -3°C y 18°C temperatura del mes más caliente menor de 22°C.

BSokw Arido, templado, temp. Media anual entre 12°C y 18°C, temp. Del mes más frio entre -3°C y 18°C.

C(w1) Templado, subhúmedo, temperatura media anual entre 12°C y 18°C, temperatura del mes más frio entre -3°C y 18°C y temperatura del mes más frio entre -3°C y 18°C y temperatura del mes más caliente bajo 22°C.

C(w2) Templado, subhúmedo, temperatura media anual entre 12°C y 18°C, temperatura del mes más frio entre -3°C y 18°C y temperatura del mes más caliente bajo 22°C

C(wo) templado, subhúmedo, temperatura media anual entre 12°C y 18°C, temperatura del mes mas frio entre -3°C y 18°C y temperatura del mes más caliente bajo 22°C.

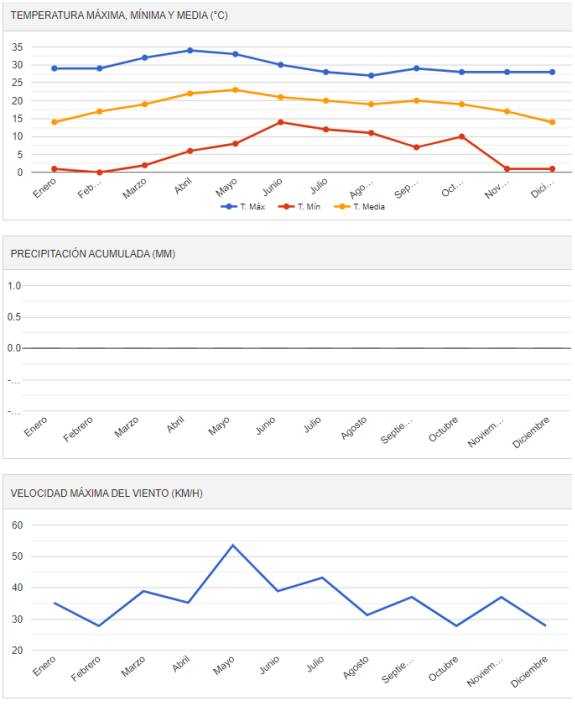
Dentro del SAR el clima que más predomina es:

BS1kw Semiárido, templado, temperatura anual media entre 12°C y 18°C, temperatura del mes mas frio entre -3°C y 18°C temperatura del mes más caliente menor de 22°C.

En los últimos años se han presentado cambios significativos en el clima, lo que se nota dia con dia debido a la perdida de vegetación y de fauna.

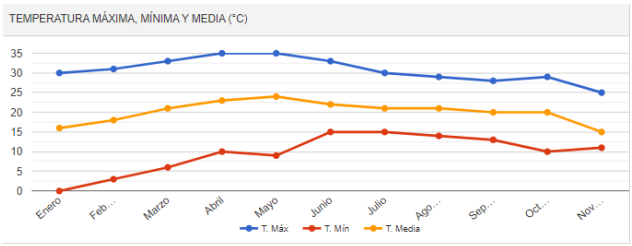
A continuación se presenta un histórico del año 2000 al 2021.

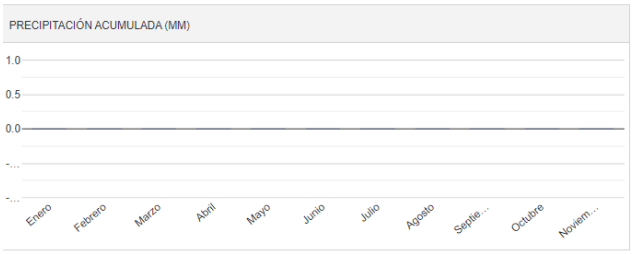
MES	T. MEDIA	T. MÁX	T. MÍN	V. MEDIA VIENTO	RACHAS MÁX	PRESIÓN MEDIA	LLUVIA
1	14 °C	29 °C	1 °C	4.7 km/h	55.4 km/h	0 hPa	0 mm
2	17 °C	29 °C	0 °C	4.9 km/h	35.2 km/h	0 hPa	0 mm
3	19 °C	32 °C	2 °C	6.9 km/h	51.9 km/h	0 hPa	0 mm
4	22 °C	34 °C	6 °C	7.7 km/h	40.7 km/h	1008.7 hPa	0 mm
5	23 °C	33 °C	8 °C	8.3 km/h	70.2 km/h	1005.8 hPa	0 mm
6	21 °C	30 °C	14 °C	6 km/h	59.4 km/h	1007.7 hPa	0 mm
7	20 °C	28 °C	12 °C	5.3 km/h	75.6 km/h	1009.7 hPa	0 mm
8	19 °C	27 °C	11 °C	4.6 km/h	42.4 km/h	1009.8 hPa	0 mm
9	20 °C	29 °C	7 °C	4.8 km/h	48.2 km/h	1007 hPa	0 mm
10	19 °C	28 °C	10 °C	3.8 km/h	37 km/h	1009.2 hPa	0 mm
11	17 °C	28 °C	1 °C	4.7 km/h	38.9 km/h	1010.7 hPa	0 mm
12	14 °C	28 °C	1 °C	3.3 km/h	31.3 km/h	1014.6 hPa	0 mm

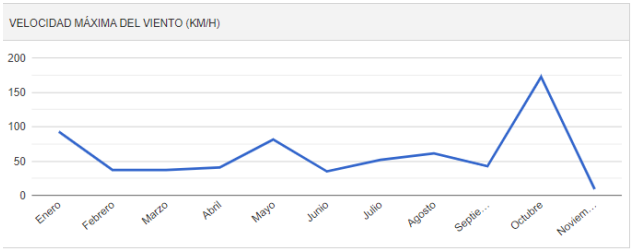


Clima del 2000

MES	T. MEDIA	T. MÁX	T. MÍN	V. MEDIA VIENTO	RACHAS MÁX	PRESIÓN MEDIA	LLUVIA
1	16 °C	30 °C	0 °C	4.5 km/h	40.7 km/h	1021.8 hPa	-- mm
2	18 °C	31 °C	3 °C	6.4 km/h	50 km/h	1020.2 hPa	-- mm
3	21 °C	33 °C	6 °C	7.7 km/h	46.3 km/h	1020.9 hPa	-- mm
4	23 °C	35 °C	10 °C	8.9 km/h	48.2 km/h	1019.5 hPa	-- mm
5	24 °C	35 °C	9 °C	9.6 km/h	51.9 km/h	1020.6 hPa	-- mm
6	22 °C	33 °C	15 °C	8.6 km/h	51.9 km/h	1020.2 hPa	-- mm
7	21 °C	30 °C	15 °C	7.3 km/h	74.1 km/h	1022.7 hPa	-- mm
8	21 °C	29 °C	14 °C	7.1 km/h	83.3 km/h	1021.5 hPa	-- mm
9	20 °C	28 °C	13 °C	5.3 km/h	64.8 km/h	1021.3 hPa	-- mm
10	20 °C	29 °C	10 °C	4.7 km/h	46.3 km/h	1021.7 hPa	-- mm
11	15 °C	25 °C	11 °C	1.7 km/h	-- km/h	1024.1 hPa	-- mm







Clima del 2021

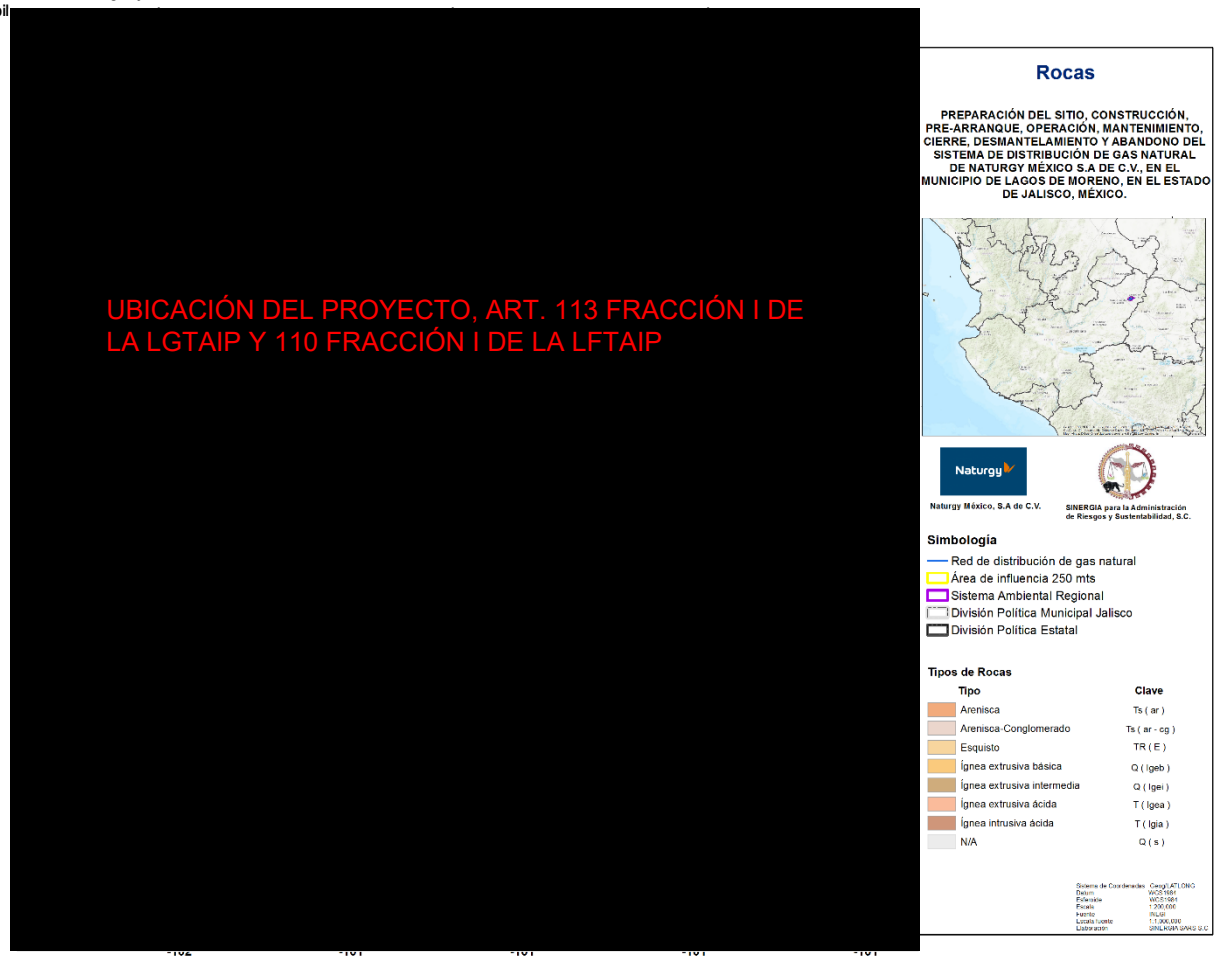


figura 9 rocas

Dentro del SAR encontramos los siguientes tipos de roca:

SAR	AI	
Arenisca Ts(ar)	Arenisca Ts(ar)	La arenisca o psamita es una roca sedimentaria de tipo detrítico, de color variable, que contiene clastos de tamaño arena. Tras las lutitas son las rocas sedimentarias más comunes en la corteza terrestre. Las areniscas contienen espacios intersticiales entre sus granos. En rocas de origen reciente estos espacios están sin material sólido mientras que en rocas antiguas se encuentran rellenos de una matriz o de cemento de sílice o carbonato de calcio. Si los espacios intersticiales no están totalmente rellenos de minerales precipitados y hay cierta porosidad estos pueden estar llenos de agua o petróleo. En cuanto a los granos se componen de cuarzo, feldespato o fragmentos de roca.[2] La arenisca se emplea, entre otros usos, como material de construcción y como piedra de afilar.
Arenisca-Conglomerado Ts(ar-cg)	Areniscca-Conglomerado Ts(ar-cg)	Los intersticios entre los clastos de los conglomerados suelen estar rellenos de sedimentos de grano más fino llamada matriz, por ejemplo arena, limo, arcilla o una combinación de ellos, y pueden estar cementados por carbonato de calcio, óxido de hierro o sílice.
Esquisto TR(E)		Los esquistos metamórficos son rocas metamórficas de grado medio, notables principalmente por la preponderancia de minerales laminares tales como la mica, la clorita, el talco, la hornblenda, grafito y otros. El cuarzo se halla con frecuencia en granos estirados al extremo que se produce una forma particular llamada cuarzo esquisto. Por definición, el esquisto contiene más de un 50% de minerales planos y alargados, a menudo finamente intercalado con cuarzo y feldespato.
Ignea extrusiva básica Q(Igeb)		Las rocas volcánicas típicas son formadas por el rápido enfriamiento de la lava y de fragmentos piroclásticos. Este proceso ocurre cuando el magma es expulsado por los aparatos volcánicos; ya en la superficie y al contacto con la temperatura ambiental, se enfría rápidamente desarrollando pequeños cristales que forman rocas de grano fino (no apreciables a simple vista) y rocas piroclásticas. Los *piroclásticos* (del griego *pyro*, fuego, y *klastos*, quebrado), son producto de las erupciones volcánicas explosivas y contienen fragmentos de roca de diferentes orígenes, pueden ser de muchas formas y tamaños. Los términos puramente químicos, tales como: silícico, magnesiano, alcalino o aluminoso, etc., se refieren simplemente al contenido de SiO2, MgO, (Na2O+K2O) y Al2O3, que se encuentran presentes en una roca particular y especialmente cuando son inusualmente altos. Un alto contenido de sílice se considera sinónimo con el término ácido. Opuesto a este término es el concepto de básico. Por lo que las rocas ígneas han sido subdivididas en: Acidas >66% peso Intermedias 66-52% peso Básicas 52-45% peso Ultrabásicas <45% peso
Ignea extrusiva intermedia Q(Igeb)		
Ignea extrusiva acida T(Igia)		
N/A Q(s)	N/A Q(s)	Roca que esta modificada ya que esta dentro de la zona urbana

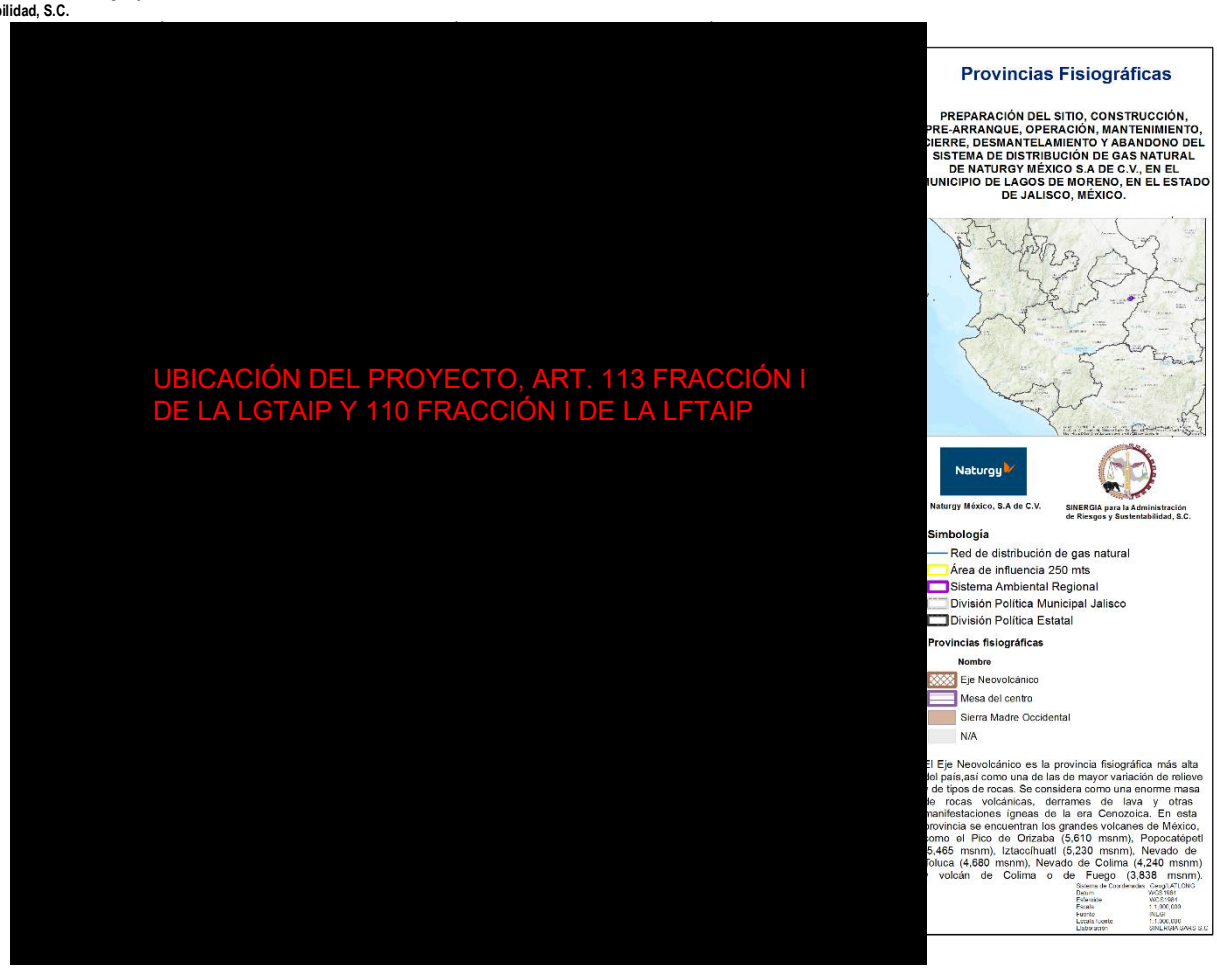


figura 10 provincias fisiograficas

Una provincia fisiográfica es una región geográfica con una geomorfología característica, y a menudo un tipo de roca subsuperficial específica o elementos estructurales. Los continentes se subdividen en varias provincias fisiográficas, cada una con un carácter, relieve y entorno específicos que contribuyen a su singularidad. Las provincias fisiográficas se subdividen en secciones fisiográficas más pequeñas.

Dentro del SAR tenemos a la provincia fisiográfica

Eje Volcánico Transversal: es una cadena de volcanes ubicada en México. Es una cordillera muy rocosa que sirve de unión entre la Sierra Madre Occidental y la Sierra Madre Oriental y se extiende desde las islas Revillagigedo, en el océano Pacífico, hasta el golfo de México, siguiendo el paralelo 19ºN de oeste a este. Pasa por la Ciudad de México y los estados de Nayarit, Jalisco, Colima, Michoacán, Guanajuato, Querétaro, México, Hidalgo, Morelos, Tlaxcala, Puebla y Veracruz, en la región de Los Tuxtlas.

El Eje Neovolcánico forma parte del Cinturón de Fuego del Pacífico. Forma prácticamente el límite meridional de la placa tectónica norteamericana, y tiene inmediatamente al sur la zona de subducción de la placa de Cocos, que constituye la falla del río Balsas, que señala los límites geológicos entre América del Norte y América Central.

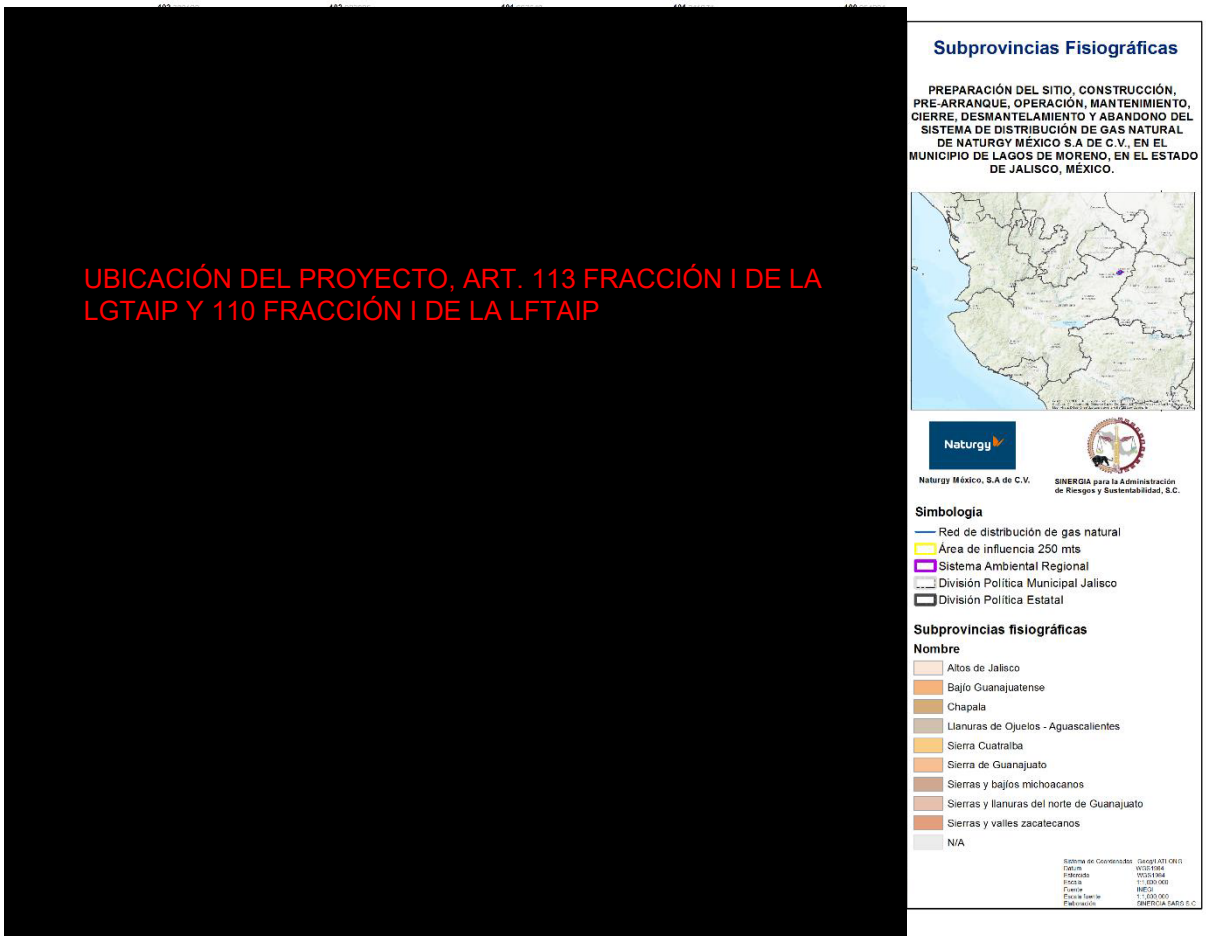


figura 11 subprovincias fisiográficas

Dentro del SAR tenemos la región de los Altos de Jalisco es una zona geográfica del estado del mismo nombre, en México. Se divide en Región Altos Sur y Región Altos Norte.

Constituyen un conjunto de tierras altas, una gran meseta que se eleva más o menos uniformemente hasta los 2000 metros y forma parte del Eje Neovolcánico. El río Aguascalientes da lugar a la corriente principal del río Verde y en su cuenca se albergan los Altos de Jalisco, que son la continuación hacia el occidente de las tierras altas y onduladas del norte del Bajío, de las que apenas se distinguen por ser un poco más secas. El terreno es en su mayor parte ondulado y pedregoso.



figura 12 fallas y fracturas

Fallas son roturas en las rocas a lo largo de la cual ha tenido lugar movimiento. Este movimiento se llama desplazamiento. Origen de estos movimientos son fuerzas tectónicas en la corteza terrestre, cuales provocan roturas en la litosfera. Las fuerzas tectónicas tienen su origen principalmente en el movimiento de los continentes

Una fractura mineral es cada una de las formas que puede adoptar la superficie por la cual se rompe un mineral que ha sido golpeado. Las fracturas se caracterizan por su forma, brillo y textura, cuyos factores contribuyen a la identificación del mineral. Así, ateniéndose al brillo, la fractura puede ser vítrea, resinosa, cérea, etc.; la textura se expresa diciendo que la fractura es compacta, laminar, etc. La forma constituye el criterio más útil. Los minerales tenaces dan una fractura rugosa; la de los otros minerales es plana, escamosa o cónica.

Dentro del SAR no tenemos ninguno de estos fenómenos geológicos que puedan afectar a la red de gas natural.



figura 13 sistema de topoformas

Dentro del SAR tenemos

- Lomerio de Aluvion Antiguo: Lomerío es una loma y una llanura aluvial es la parte orográfica de fondo plano que contiene un cauce y que puede ser inundada ante una eventual crecida de las aguas de este.

  Muchas veces la topografía de las llanuras costaneras de los ríos se dice que tiene forma de abanico o cono, lo que significa que el lecho del río podría desplazarse con bastante facilidad, inundando zonas alejadas del lecho principal actual. Dichas zonas constituyen zonas interesantes para el desarrollo del riego, debido a la topografía favorable para desviar el agua del río hacia cualquier punto de su zona aluvial. Se trata entonces de zonas vulnerables.

- Llanura aluvial: Las llanuras aluviales son formas de acumulación o sedimentación fluvial a diferencia de las peneplanicies que constituyen formas de degradación o erosión fluvial. Para comprender los procesos geomorficos fluviales, es necesario definir previamente algunos parámetros y elementos propios o vinculados a los ríos.

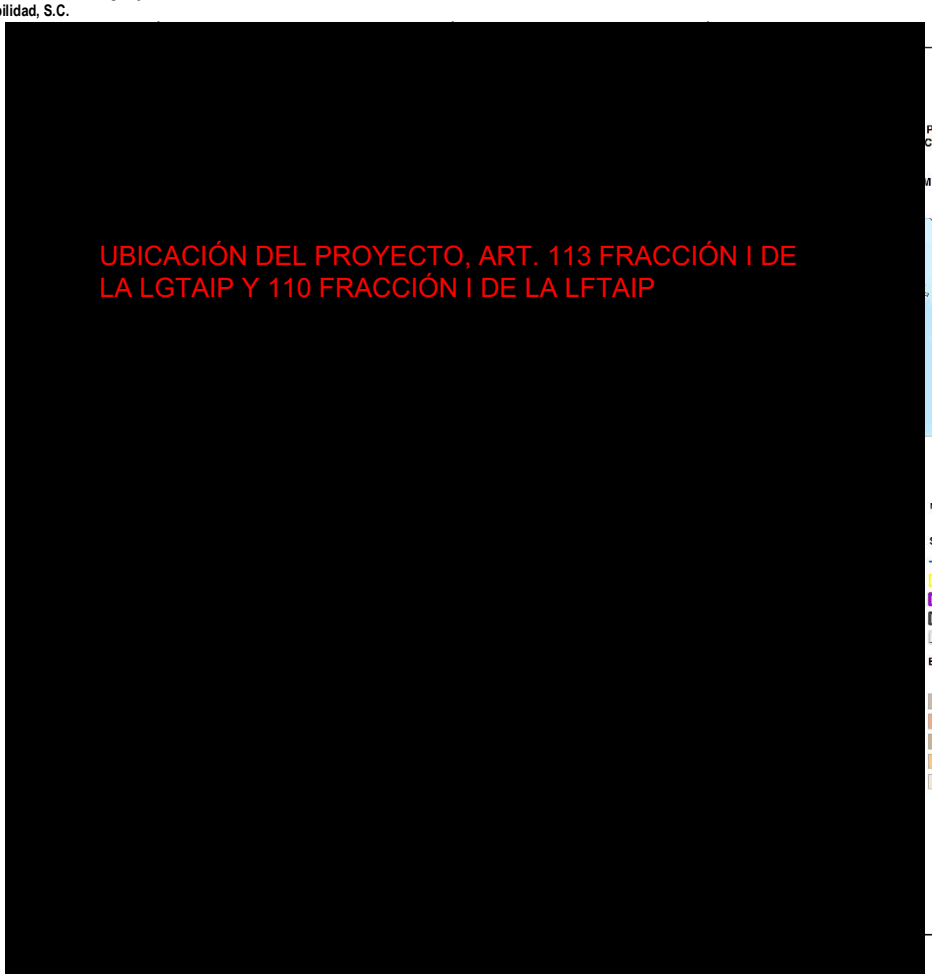


figura 14 edafología

Dentro del SAR tenemos los siguientes tipos de Edafología.

SAR	AI	PROPIEDADES
Hh Feozem háplico	Hh Feozem háplico	Constituida de material no consolidado, suelos generalmente húmedos, suelos fértiles, sus principales limitaciones son las inundaciones y la erosión, se encuentran a una profundidad aprox.de 25 a 100 cm.
I Litosol	I Litosol	Son suelos muy delgados, de un espesor inferior a 25 cm y antes de llegar a la capa rocosa pueden ser más profundos, con alto contenido de rocas o grava. Tienen un gran contenido de roca.
Vp Vertisol pélico		El material original lo constituyen sedimentos con una elevada proporción de arcillas esmectíticas, o productos de alteración de rocas que las generen. Se encuentran en depresiones de áreas llanas o suavemente onduladas. El clima suele ser tropical, semiárido a subhúmedo o mediterráneo con estaciones contrastadas en cuanto a humedad. La vegetación climácica suele ser de sabana, o de praderas naturales o con vegetación leñosa. El perfil es de tipo ABC. La alternancia entre el hinchamiento y la contracción de las arcillas, genera profundas grietas en la estación seca y la formación de superficies de presión y agregados estructurales en forma de cuña en los horizontes subsuperficiales. Los Vertisoles se vuelven muy duros en la estación seca y muy plásticos en la húmeda. El labrado es muy difícil excepto en los cortos periodos de transición entre ambas estaciones. Con un buen manejo, son suelos muy productivos. **Vertisol pélico.** Presentan en la matriz del suelo, de los 30 cm superiores, una intensidad de color en húmedo de 3.5 o menos y una pureza de 1.5 o menor.
We Planosol eutrico	We Planosol eutrico	El término Planosol deriva del vocablo latino "planus" que significa llano, haciendo alusión a su presencia en zonas llanas, estacionalmente inundadas. Se caracterizan por un horizonte eluvial degradado que sobreyace abruptamente sobre un denso subsuelo. El material original lo constituyen depósitos aluviales o coluviales arcillosos. Se asocian a terrenos llanos, estacional o periódicamente inundados, de regiones subtropicales, templadas, semiáridas y subhúmedas con vegetación de bosque claro o pradera. El perfil es de tipo AEBC. La destrucción, o la translocación, de arcilla produce un horizonte blanqueado y de textura gruesa que sobreyace abruptamente a uno más fino. El impedimento a la circulación del agua genera propiedades estágnicas en el horizonte blanqueado. Los Planosoles son suelos pobres. En las regiones de veranos cálidos se usan para cultivo de arroz inundados. En las zonas secas se utilizan para plantas forrajeras o pastizales extensivos. Muchos no son usados con fines agrícolas.
Wm Planosol mólico		Es un horizonte superficial bien formado por **material mineral**, estructurado, rico en materia orgánica, de colores oscuros y rico en bases. Un horizonte mólico, después de mezclar los primeros 20 cm del suelo mineral o, si hay presente roca continua, un horizonte crílico, petrocálcico, petrodúrico, petrogípsico o petroplíntico dentro de los 20 cm de la superficie del suelo mineral, todo el suelo mineral por encima, cumple con cada una de las cinco condiciones: 1. una **estructura** del suelo suficientemente fuerte como para que el horizonte no sea a la vez masivo y duro o muy duro en seco tanto en la parte mezclada como en la subyacente no mezclada si el espesor mínimo es más de 20 cm (prismas de más de 30 cm de diámetro se incluyen en el significado de masivo si no hay estructura secundaria dentro de los prismas); y 2. **colores** Munsell con croma de 3 o menos en húmedo, un value de 3 o menos en húmedo y 5 o menos en seco en muestras rotas tanto en la parte mezclada como en la no mezclada si el espesor mínimo es más de 20 cm. Si hay 40 por ciento o más de calcáreo finamente dividido, se omiten los límites del value en seco; el value, húmedo, es 5 o menos. El value es una unidad o más oscuro que el material parental (ambos húmedo y seco), a menos que el material parental tenga un value de 4 o menos, húmedo, en cuyo caso se omite el requerimiento de contraste de color. Si el material parental no está presente, la comparación debe hacerse con la capa inmediatamente subyacente al horizonte superficial; y 3. un **contenido de carbono orgánico** de 0.6 por ciento o más, tanto en la parte mezclada como en la parte subyacente no mezclada si el espesor mínimo es mayor de 20 cm. El contenido de carbono orgánico es 2.5 por ciento o más si los requerimientos de color son omitidos por calcáreo finamente dividido, o 0.6 por ciento más que en el material parental si los requerimientos de color se omiten debido a materiales parentales de color oscuro; y 4. una **saturación** con bases (por NH4OAc 1 M) de 50 por ciento o más en promedio ponderado en todo el espesor del horizonte; y **Diferencias con algunos otros horizontes de diagnóstico.** La saturación con bases de 50 por ciento separa al horizonte mólico del horizonte úmbrico, que por lo demás es similar. Un tipo especial de horizonte mólico es el horizonte vorónico. Tiene un mayor contenido de carbono orgánico (1.5 por ciento o más), una estructura específica (granular o bloques subangulares finos), un color muy oscuro en su parte superior, una actividad biológica elevada, y un espesor mínimo de 35 cm.

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



figura 15 suelos clasificación WRB

La clasificación del Suelo WRB es:

SAR	AI	PROPIEDADES
Hh+Hl/2/L FEOZEM HAPLICO LITOSOL FEOZEM LUVICO		El suelo presenta un horizonte árgico en, cuya totalidad, la CIC es como mínimo de 24 $cmol_{(+)}$/kg de arcilla y su saturación en bases del 50 % o superior hasta una profundidad de 100 cm.
Hh+I/2/D FEOZEM HAPLICO LITOSOL	Hh+I/2/D FEOZEM HAPLICO LITOSOL	0-25 cm.; pardo grisáceo (10yr5/2), en seco; arcilloso; estructura migajosa, fina; moderadamente desarrollada, moderadamente friable en húmedo; escasas raíces, finas; reacción muy fuerte; límite neto y plano.
Hh+Wm/2/D FEOZEM HAPLICO PLANOSOL MOLICO	Hh+Wm/2/D FEOZEM HAPLICO PLANOSOL MOLICO	Es un horizonte superficial bien formado por **material mineral**, estructurado, rico en materia orgánica, de colores oscuros y rico en bases. Un horizonte mólico, después de mezclar los primeros 20 cm del suelo mineral o, si hay presente roca continua, un horizonte crílico, petrocálcico, petrodúrico, petrogípsico o petroplíntico dentro de los 20 cm de la superficie del suelo mineral, todo el suelo mineral por encima, cumple con cada una de las cinco condiciones: 1. una **estructura** del suelo suficientemente fuerte como para que el horizonte no sea a la vez masivo y duro o muy duro en seco tanto en la parte mezclada como en la subyacente no mezclada si el espesor mínimo es más de 20 cm (prismas de más de 30 cm de diámetro se incluyen en el significado de masivo si no hay estructura secundaria dentro de los prismas); y 2. **colores** Munsell con croma de 3 o menos en húmedo, un value de 3 o menos en húmedo y 5 o menos en seco en muestras rotas tanto en la parte mezclada como en la no mezclada si el espesor mínimo es más de 20 cm. Si hay 40 por ciento o más de calcáreo finamente dividido, se omiten los límites del value en seco; el value, húmedo, es 5 o menos. El value es una unidad o más oscuro que el material parental (ambos húmedo y seco), a menos que el material parental tenga un value de 4 o menos, húmedo, en cuyo caso se omite el requerimiento de contraste de color. Si el material parental no está presente, la comparación debe hacerse con la capa inmediatamente subyacente al horizonte superficial; y 3. un **contenido de carbono orgánico** de 0.6 por ciento o más, tanto en la parte mezclada como en la parte subyacente no mezclada si el espesor mínimo es mayor de 20 cm. El contenido de carbono orgánico es 2.5 por ciento o más si los requerimientos de color son omitidos por calcáreo finamente dividido, o 0.6 por ciento más que en el material parental si los requerimientos de color se omiten debido a materiales parentales de color oscuro; y 4. una **saturación** con bases (por NH4OAc 1 M) de 50 por ciento o más en promedio ponderado en todo el espesor del horizonte; y **Diferencias con algunos otros horizontes de diagnóstico.** La saturación con bases de 50 por ciento separa al horizonte mólico del horizonte úmbrico, que por lo demás es similar. Un tipo especial de horizonte mólico es el horizonte vorónico. Tiene un mayor contenido de carbono orgánico (1.5 por ciento o más), una estructura específica (granular o bloques subangulares finos), un color muy oscuro en su parte superior, una actividad biológica elevada, y un espesor mínimo de 35 cm.
I+Xh+We/2 LITOSOL XEROSOL HAPLICO PLANOSOL EUTRICO		Son suelos muy delgados, de un espesor inferior a 25 cm y antes de llegar a la capa rocosa pueden ser más profundos, con alto contenido de rocas o grava. Es uno de los grupos de suelos que deben su formación a condiciones topográficas, ya que se crean en zonas montañosas con pendientes pronunciadas. Así como también a orillas de ríos que depositan más grava que material fino o en planicies con base rocosa calcárea. I material parental o roca que da origen a estos suelos es muy variable y afecta sus características químicas. En algunos sistemas de clasificación, a los litosoles formados sobre rocas ácidas se denominan Rankers y los de sobre rocas calcáreas o básicas se llaman Rendzinas.
Vp+Hh+I/3/L VERTISOL PELICO FEOZEM HAPLICO VERTISOL PELICO		Presenta en la matriz del suelo, de los 30 cm superiores, una intensidad de color en húmedo de 3.5 o menos y una pureza de 1.5 o menor.
We+Hh+Vp/2/D PLANOSOL EUTRICO FEOZEM LUVICO FEOZEM HAPLICO		**Endoéutrico.** La saturación es del 50 % o mayor en la totalidad del suelo comprendido entre 50 cm y un metro. **Hiperéutrico.** La saturación entre 20 cm y un metro es del 80 % o superior. **Ortiéutrico.** La saturación es del 50 % o mayor entre 20 cm y un metro
We+Hl+Hh/2/D PLANOSOL EUTRICO FEOZEM PELICO FEOZEM HAPLICO		Endoéutrico. La saturación es del 50 % o mayor en la totalidad del suelo comprendido entre 50 cm y un metro. Xerosol: Tienen por lo general una capa superficial de color claro por el bajo contenido de materia orgánica Debajo de esta capa puede haber un subsuelo rico en arcillas, o bien, muy semejante a la capa superficial. Muchas veces presentan a cierta profundidad manchas, aglomeraciones de cal, cristales de yeso o caliche con algún grado de dureza. Su rendimiento agrícola está en función a la disponibilidad de agua para riego. Feozem: El material original lo constituye un amplio rango de materiales no consolidados; destacan los depósitos glaciares y el loess con predominio de los de carácter básico. Se asocian a regiones con un clima suficientemente húmedo para que exista lavado pero con una estación seca; el clima puede ir de cálido a frío y van de la zona templada a las tierras altas tropicales. El relieve es llano o suavemente ondulado y la vegetación de matorral tipo estepa o de bosque. El perfil es de tipo AhBC el horizonte superficial suele ser menos oscuro y más delgado que en los Chernozem. El horizonte B puede ser de tipo Cámbico o Árgico. Los Feozems vírgenes soportan una vegetación de matorral o bosque, si bien son muy pocos. Son suelos fértiles y soportan una gma variedad de cultivos de secano y regadío así como pastizales. Sus principales limitaciones son las inundaciones y la erosión.
We+Vp+Hh/3/D PLANOSOL EUTRICO FEOZEM PELICO FEOZEM HAPLICO	We+Vp+Hh/3/D PLANOSOL EUTRICO FEOZEM PELICO FEOZEM HAPLICO	
We+Xl+Xh/2/L PLANOSOL EUTRICO XEROSOL LUVICO XEROSOL HAPLICO		
We+Xl/2/D PLANOSOL EUTRICO XEROSOL LUVICO	We+Xl/2/D PLANOSOL EUTRICO XEROSOL LUVICO	
Wm+Hh+Vp/3/P PLANOSOL MOLICO FEOZEM HAPLICO VERTISOL PELICO		
Wm+Hh/2/L PLANOSOL MOLICO FEOZEM HAPLICO		
H2O AGUA		

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



figura 16 Hidrografía

En el estado de Jalisco abundan los recursos hídricos a tal grado que representan el 15% de las aguas continentales disponibles en México en ríos, presas y lagos.
Las aguas superficiales del Estado de Jalisco están distribuidas en siete regiones hidrológicas: RH12 "Lerma-Santiago", RH13 "Huicicila", RH14 "Ameca", RH15 "Costa de Jalisco", RH16 "Armería-Coahuayana", RH18 "Balsas" y RH37 "El Salado".

Dentro del SAR tenemos un rio principal localizado al Norte, así como un canal, dos corrientes de agua, un cuerpo de agua, en la porcion este en las afueras del SAR tenemos un cuerpo de agua y una presa, en la porción Sur tenemos un rio principal, este se divide en 3 rios principales, al oeste tenemos un rio principal que va sur a oeste.

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



figura 17 acuíferos

El acuífero dentro del SAR es:

El Acuífero de Lagos de Moreno[4] se sitúa en el extremo nororiental del Estado de Jalisco; comprende una superficie de 3,080 km2 , correspondiente a un 3.92% del total de la superficie del estado, el área está limitada al oriente por el Estado de Guanajuato, al sur por San Francisco del Rincón, Gto., y San Miguel el Alto, Jal., al occidente por Villa Hidalgo, Teocaltiche y Valle de Guadalupe, (todos ellos municipios del Estado de Jalisco), y al norte por los Estados de Zacatecas y Aguascalientes.

La región se encuentra bien comunicada por caminos de primero, segundo y tercer orden. Entre los de primer orden destacan las Carreteras Federales No. 45, 80 y 70 que comunican con la Ciudad de León-Aguascalientes, Jalostotitlán-Ojuelos y Aguascalientes-Ojuelos. Las de segundo orden son: Teocaltiche-Encarnación de Díaz y Teocaltiche-Jalostotitlán-San Francisco del Rincón. Los de tercer orden comunican la mayoría de los poblados y rancherías con las cabeceras municipales de la región La porción central está comunicada por el ferrocarril, correspondiente a la línea México-Ciudad Juárez que pasa por León, Lagos de Moreno, Encarnación de Díaz y Aguascalientes. Se cuenta además con los servicios de teléfono, telégrafo y correos, sin embargo, hay localidades con deficiencias de estos servicios. De acuerdo con la Ley Federal de Derechos en Materia de Agua 2015, el acuífero se clasifica como zona de disponibilidad 1. La actividad de mayor importancia en la región es la agricultura, siguiéndole la ganadería, cría de cerdos y gallinas.

[4] acuilagmor (conagua.gob.mx)

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



figura 18 uso de suelo y vegetación serie VI, INEGI

Las zonas urbanas están creciendo sobre suelo aluvial del Cuaternario y rocas sedimentarias del Neógeno; en lomerío de aluvión antiguo, llanura desértica de piso rocoso o cementado, sierra baja y llanura con lomerío de piso rocoso o cementado; sobre áreas originalmente ocupadas por suelos denominados Phaeozem, Luvisol, Kastañozem, Planosol y Regosol; tienen clima semiseco semicálido y semiseco templado; y están creciendo sobre terrenos previamente ocupados por agricultura y pastizal

Dentro del SAR tenemos lo siguiente:

SAR	AI
RAS agricultura de riego anual y semipermanente	RAS agricultura de riego anual y semipermanente
TA agricultura de temporal anual	TA agricultura de temporal anual
AH urbano construido	AH urbano construido
Vsa/PN vegetación secundaria arbustiva de pastizal natural	Vsa/PN vegetación secundaria arbustiva de pastizal natural
Vsa/SBC vegetación secundaria arbustiva de selva baja caducifolia	Vsa/SBC vegetación secundaria arbustiva de selva baja caducifolia
H2O Agua	
PI Pastizal inducido	
SVA sin vegetación aparente	
ADV área desprovista de vegetación	

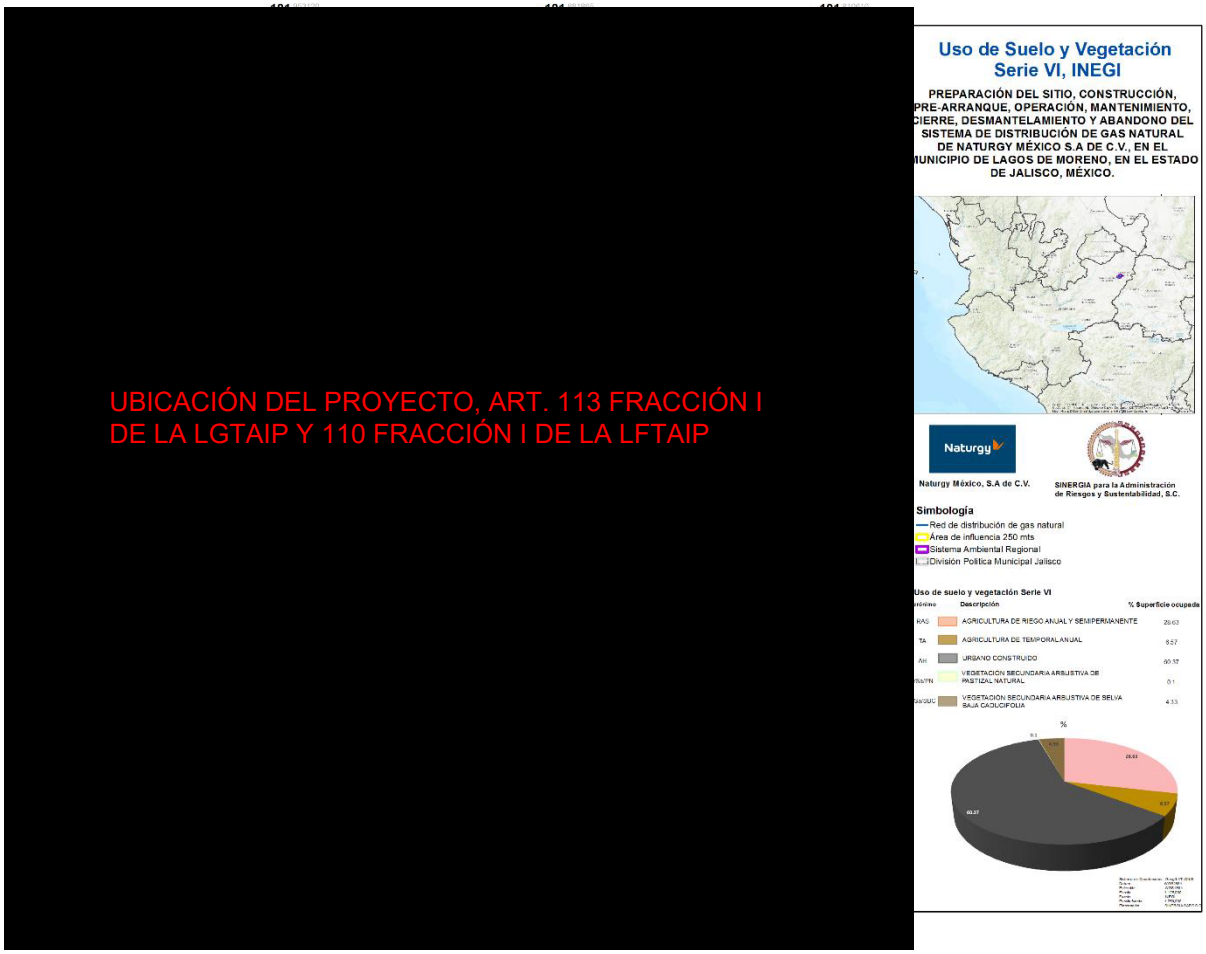


figura 19 uso de suelo y vegetación serie VI, INEGI

Las zonas urbanas están creciendo sobre suelo aluvial del Cuaternario y rocas sedimentarias del Neógeno; en lomerío de aluvión antiguo, llanura desértica de piso rocoso o cementado, sierra baja y llanura con lomerío de piso rocoso o cementado; sobre áreas originalmente ocupadas por suelos denominados Phaeozem, Luvisol, Kastañozem, Planosol y Regosol; tienen clima semiseco semicálido y semiseco templado; y están creciendo sobre terrenos previamente ocupados por agricultura y pastizal

Dentro del SAR tenemos lo siguiente:

SAR	AI
RAS agricultura de riego anual y semipermanente	RAS agricultura de riego anual y semipermanente
TA agricultura de temporal anual	TA agricultura de temporal anual
AH urbano construido	AH urbano construido
Vsa/PN vegetación secundaria arbustiva de pastizal natural	Vsa/PN vegetación secundaria arbustiva de pastizal natural
Vsa/SBC vegetación secundaria arbustiva de selva baja caducifolia	Vsa/SBC vegetación secundaria arbustiva de selva baja caducifolia
H2O Agua	
PI Pastizal inducido	
SVA sin vegetación aparente	
ADV área desprovista de vegetación	

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



figura 20 uso de suelo y vegetación serie VI, INEGI

Las zonas urbanas están creciendo sobre suelo aluvial del Cuaternario y rocas sedimentarias del Neógeno; en lomerío de aluvión antiguo, llanura desértica de piso rocoso o cementado, sierra baja y llanura con lomerío de piso rocoso o cementado; sobre áreas originalmente ocupadas por suelos denominados Phaeozem, Luvisol, Kastañozem, Planosol y Regosol; tienen clima semiseco semicálido y semiseco templado; y están creciendo sobre terrenos previamente ocupados por agricultura y pastizal

Dentro del SAR tenemos lo siguiente:

SAR	AI
RAS agricultura de riego anual y semipermanente	RAS agricultura de riego anual y semipermanente
TA agricultura de temporal anual	TA agricultura de temporal anual
AH urbano construido	AH urbano construido
Vsa/PN vegetación secundaria arbustiva de pastizal natural	Vsa/PN vegetación secundaria arbustiva de pastizal natural
Vsa/SBC vegetación secundaria arbustiva de selva baja caducifolia	Vsa/SBC vegetación secundaria arbustiva de selva baja caducifolia
H2O Agua	
PI Pastizal inducido	
SVA sin vegetación aparente	
ADV área desprovista de vegetación	

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



figura 21 uso de suelo y vegetación serie VI, INEGI

Las zonas urbanas están creciendo sobre suelo aluvial del Cuaternario y rocas sedimentarias del Neógeno; en lomerío de aluvión antiguo, llanura desértica de piso rocoso o cementado, sierra baja y llanura con lomerío de piso rocoso o cementado; sobre áreas originalmente ocupadas por suelos denominados Phaeozem, Luvisol, Kastañozem, Planosol y Regosol; tienen clima semiseco semicálido y semiseco templado; y están creciendo sobre terrenos previamente ocupados por agricultura y pastizal

Dentro del SAR tenemos lo siguiente:

SAR	AI
RAS agricultura de riego anual y semipermanente	RAS agricultura de riego anual y semipermanente
TA agricultura de temporal anual	TA agricultura de temporal anual
AH urbano construido	AH urbano construido
Vsa/PN vegetación secundaria arbustiva de pastizal natural	Vsa/PN vegetación secundaria arbustiva de pastizal natural
Vsa/SBC vegetación secundaria arbustiva de selva baja caducifolia	Vsa/SBC vegetación secundaria arbustiva de selva baja caducifolia
H2O Agua	
PI Pastizal inducido	
SVA sin vegetación aparente	
ADV área desprovista de vegetación	

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



figura 22 fenómenos geológicos

Dentro del SAR tenemos como predominancia a la región volcánica:

El proyecto localizado dentro del municipio de Lagos de Moreno se encuentra dentro del eje neo volcánico trasversal

En el país, gran parte del vulcanismo está relacionado con la zona de subducción formada por las placas tectónicas de Rivera y Cocos en contacto con la gran placa de Norteamerica, y tiene su expresión volcánica en la Faja Volcánica Transmexicana (FVTM). Son parte del Anillo de Fuego del Pacífico, también llamado *Cinturón Circumpacífico* que rodea casi totalmente el Pacifico.

La actividad orogénica del Territorio Mexicano dio lugar a numerosos sistemas montañosos cuya característica principal es estar alineados. Los sistemas montañosos mexicanos, aun cuando sean producto de orogenias de finales del Cretácico o del Paleógeno, continuaron en desarrollo en el Neógeno-Cuaternario en Baja California, Las Sierras Madre, la Sierra de Chiapas y el Sistema Neovolcánico Transmexicano[5].

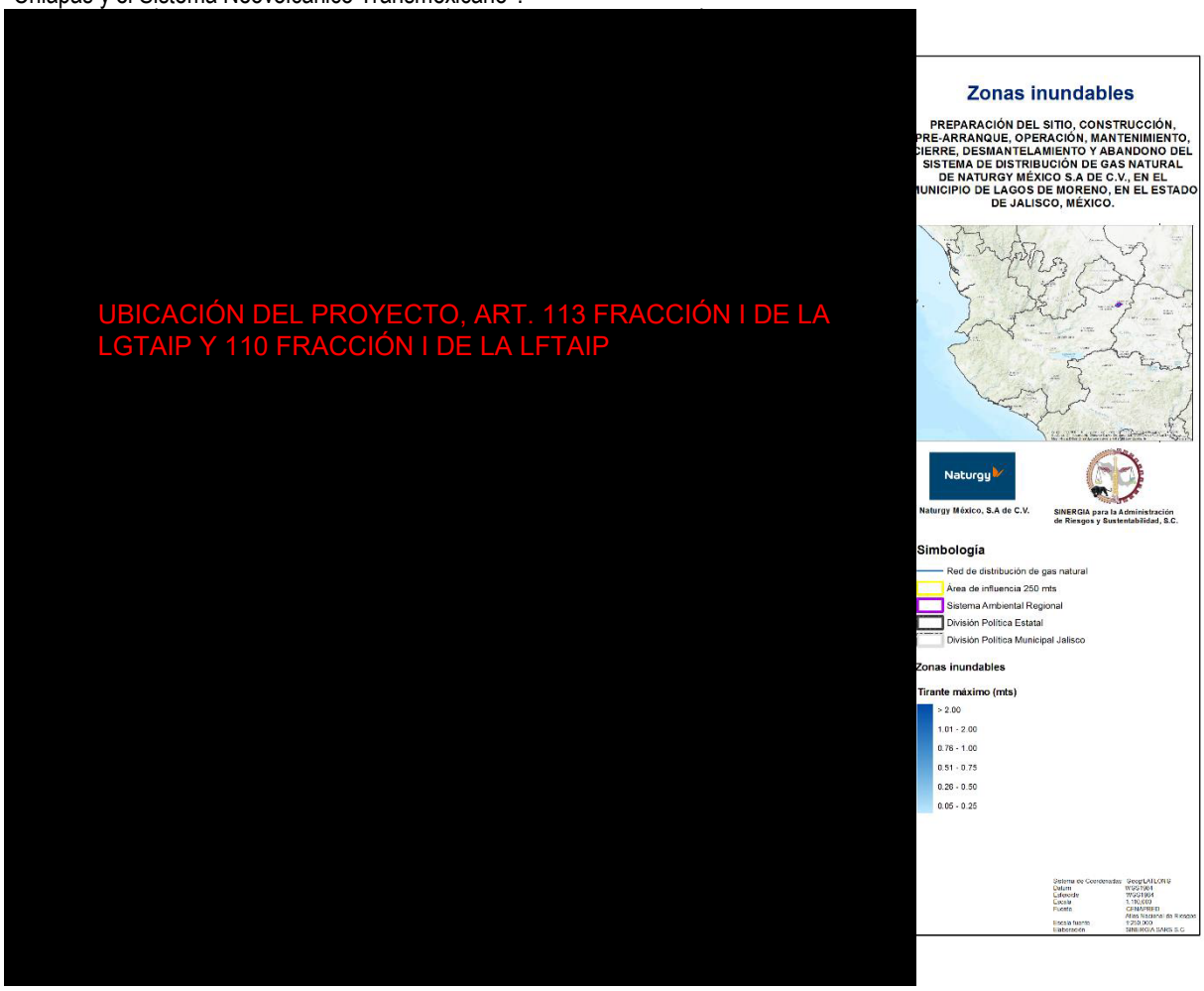


figura 23 zonas inundables

Una inundación es la ocupación por parte del agua de zonas que habitualmente están libres de esta, por desbordamiento de ríos, torrentes o ramblas, por lluvias torrenciales, deshielo, por subida de las mareas por encima del nivel habitual, por maremotos, huracanes, entre otros.

Las inundaciones fluviales son procesos naturales que se han producido periódicamente y que han sido la causa de la formación de las llanuras en los valles de los ríos, tierras fértiles, vegas y riberas, donde normalmente se ha desarrollado la agricultura.

Dentro del SAR tenemos las siguientes inundaciones:

Al norte, al sur y una pequeña parte de la poción oeste se presentan inundaciones que están en las inmediaciones de la zona del Area de influencia. Para este tipo de fenómenos se toman las precauciones necesarias para que no haya daños a la red de distribución de gas natural.

[5] Volcanes de México (sgm.gob.mx)

IV.3.1.2 Medio biótico.

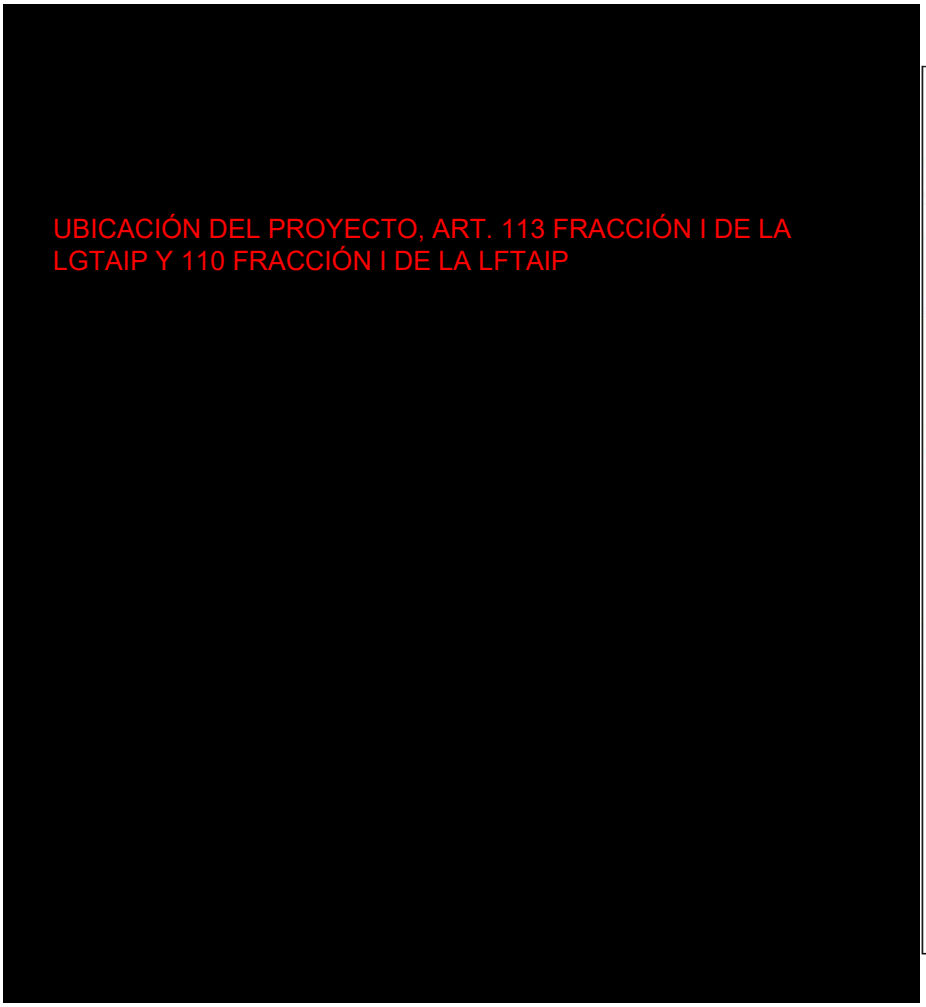


figura 24 unidades de gestión ambiental (UGAS)

Una UGA es la unidad mínima territorial donde se aplican tanto lineamientos como estrategias ambientales, de política territorial, aunado con esquemas de manejo de recursos naturales, es decir criterios o lineamientos finos del manejo de estos recursos, orientados a un desarrollo que transite a la sustentabilidad.
Este concepto tiene sus orígenes en la identificación de unidades homogéneas que compartan características naturales, sociales y productivas así como una problemática ambiental actual. Esto con la finalidad de orientarlas hacia una aplicación de la política territorial. También estamos hablando de una cuestión administrativa.
La identificación de unidades territoriales homogéneas enfocadas hacia la planeación territorial y el manejo de recursos naturales tiene su antecedente más directo en el proceso de regionalización (ambiental o ecológica) y en la ecología del paisaje.
Las unidades resultantes pueden ser segmentadas en función de las características económicas que encontremos en las comunidades, o las características sociales y culturales de la población que ahí habita, o bien por la presencia de conflictos o problemas ambientales. También pueden ser subdivididas por cuestiones de competencias en la aplicación de la administración.
En otras palabras la construcción de este tipo de unidades parte de la identificación de unidades homogéneas y la vinculación con sus características socioeconómicas y características culturales, para algunos casos esto puede ser la delimitación de estas unidades de gestión. Algunos otros casos los complementamos con la problemática ambiental.

Lagos de Moreno se encuentra dentro de Aprovechamiento: La utilización de los recursos naturales en forma que se respete la integridad funcional y las capacidades de carga de los ecosistemas de los que forman parte dichos recursos, por periodos indefinidos. Esta política se asigna a aquellas áreas que por sus características son apropiadas para el uso y el manejo de los recursos naturales, en forma sustentable.

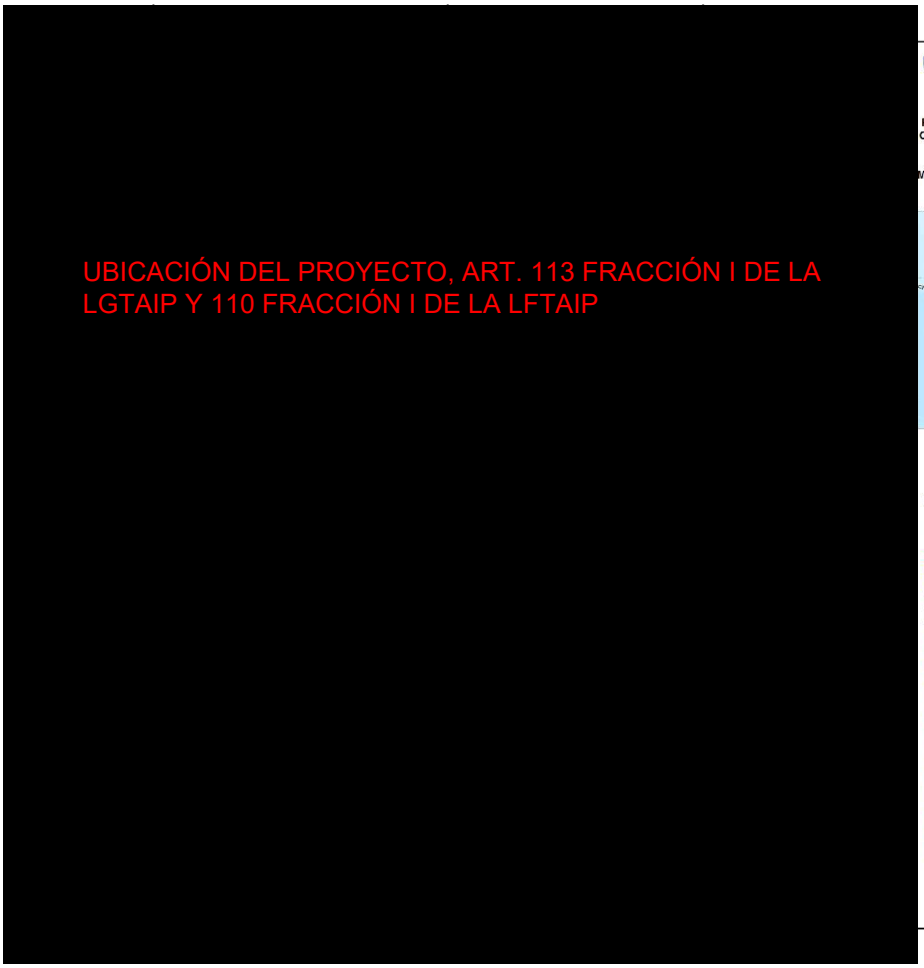


figura 25 unidades de manejo ambiental UMAS

En 1997 se creó el Sistema Nacional de Unidades de Manejo para la Conservación de la Vida Silvestre (SUMA). Las Unidades de Manejo para la Conservación de la Vida Silvestre (UMAs) son espacios de promoción de esquemas alternativos de producción compatibles con la conservación de la vida silvestre.

Para llevar a cabo el aprovechamiento sustentable de la vida silvestre, extractivo y no extractivo, cada UMA debe contar con un Plan de Manejo aprobado por la SEMARNAT, en donde se describen y programan las actividades de manejo.

Considerando que a partir de la creación de las Unidades de Manejo para la Conservación de Vida Silvestre (UMA), se han realizado pocas evaluaciones para conocer el impacto que han tenido en la conservación de la vida silvestre, la Dirección General de Vida Silvestre (DGVS) de la SEMARNAT solicitó a CONABIO realizar una evaluación externa del efecto de las UMA registradas en el periodo 1997-2008.

Dentro del SAR de Lagos de Moreno no encontramos ningún tipo de Unidad de Manejo Ambiental (UMA).

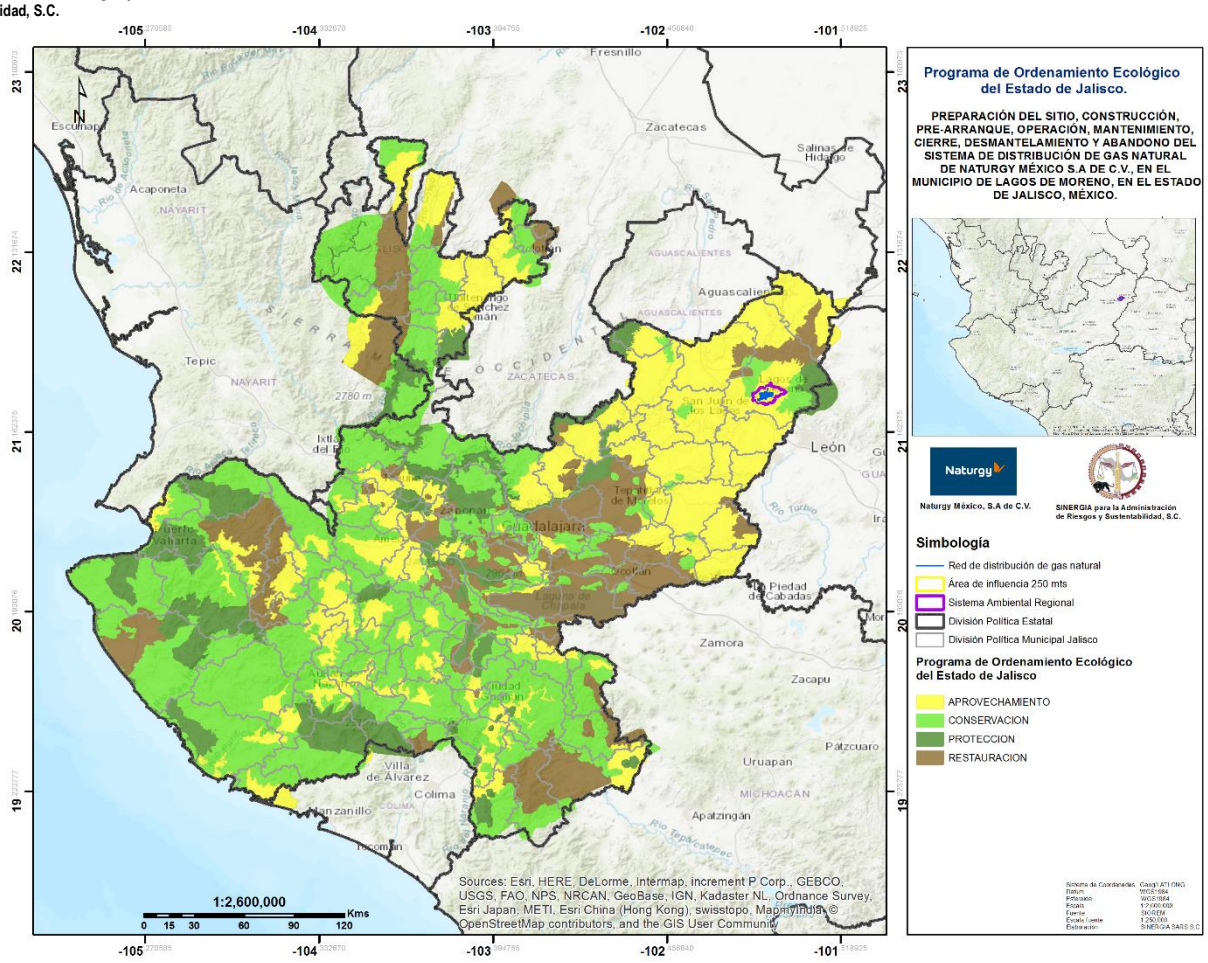


figura 26 programa de ordenamiento ecológico del estado de Jalisco

La Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) establece en sus artículos 7 fracción IX, 20 BIS 2 que las entidades federativas son competentes en materia de ordenamiento ecológico en la formulación, expedición, ejecución, evaluación y actualización, así mismo la Ley Estatal del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LEEEPA) del estado de Jalisco, en sus artículos 15 y 17, le da la atribución al gobierno del estado para que formule programas de ordenamiento ecológico, de esa manera expidió bajo decreto de creación el "Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del estado de Jalisco" de fecha 28 de julio de 2001, y posteriormente se hizo una actualización de fecha 27 de julio de 2006.

La LEEEPA señala que el ordenamiento ecológico del territorio es de utilidad pública y deberá ser considerado en la regulación del aprovechamiento de los recursos naturales, de la localización de la actividad productiva secundaria y de los asentamientos humanos, conforme a los artículos 2 fracción I y 20[6].

- Aprovechamiento sustentable- Esta política ecológica se asigna a aquellas zonas que por sus características son aptas para el uso y manejo de los recursos naturales, conforme a la capacidad de carga que tengan el menos impacto negativo con base a los indicadores de la autoridad competente. Se reorientaron las actividades productivas conforme a los umbrales de los recursos naturales existentes. Las actividades que se desarrollen dentro de esta política serán de forma tal que resulte eficiente, socialmente útil y condicionadas de acuerdo a las características de la zona.

[6] SEMADET (jalisco.gob.mx)

- Conservación- Es una política ecológica que tiene como objetivo mantener las estructuras, procesos y lo servicios ambientales en áreas donde el grado de deterioro no alcanza niveles significativos y cuyos usos actuales o propuestos son de bajo impacto en estas áreas. La prioridad es reorientar la actividad productiva hacia los aprovechamientos sustentables de los recursos naturales, reduciendo o anulando las actividades productivas que implican cambios negativos en el uso de suelo actual. Las actividades que se desarrollen dentro de esta política deberán garantizar la conservación de los recursos naturales, permitiendo aquellas que tengan un bajo impacto en el ambiente y no degraden la vegetación y el suelo.
- Protección- Referente a las unidades de gestión ambiental y territorial que dadas sus características de biodiversidad, extensión, bienes y servicios ambientales, tipos de vegetación o presencia de especies con algún estatus en la NOM-059-SEMARNAT-2010, hacen imprescindible salvaguardar la permanencia de ecosistemas nativos relevantes. En estas unidades de gestión ambiental y territorial se busca asegurar el equilibrio y la continuidad de los procesos ecológicos. Quedan prohibidas productivas las actividades productivas y nuevos asentamientos humamos; se permitirá la realización de actividades de educación ambiental y turismo de bajo impacto ambiental que no impliquen la modificación de las características o condiciones originales de los ecosistemas y que formen parte de los usos y costumbres de la población local.
- Restauración Ecológica- Es una política ecológica dirigida a zonas que han sufrido cambios estructurales en los ecosistemas y presentan un alto grado de fragmentación por la masificación de actividades antropogénicas o de cambio climático. Se promueve la aplicación de programas y actividades encaminados a recuperar o minimizar las afectaciones producidas que propicien la evolución y continuidad de los procesos naturales inherentes. Dependiendo del grado de recuperación del ecosistema se aplicará alguna otra política ya sea de protección, conservación o aprovechamiento.
- Áreas Naturales Protegidas- Zona del territorio estatal en la que los ambientes originales no han sido significativamente alterados por la actividad del ser humano o que requieran ser protegidas, conservadas y/o restauradas. Estas áreas prestan servicios ambientales, tienen elementos únicos paisajísticos y/o culturales, o se caracterizan por albergar especies endémicas.

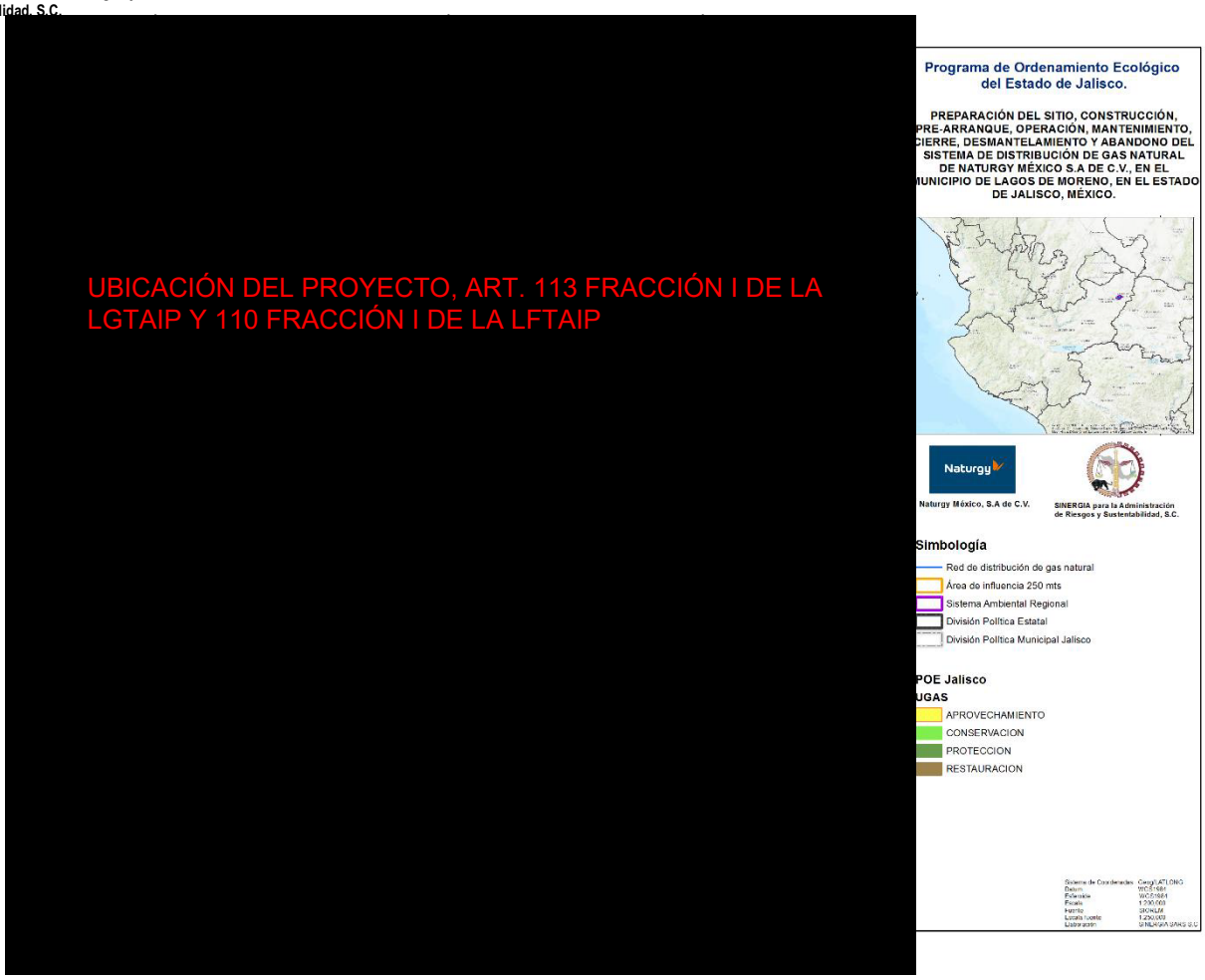


figura 27 programa de ordenamiento ecológico del estado de jalisco

La Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) establece en sus artículos 7 fracción IX, 20 BIS 2 que las entidades federativas son competentes en materia de ordenamiento ecológico en la formulación, expedición, ejecución, evaluación y actualización, así mismo la Ley Estatal del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LEEEPA) del estado de Jalisco, en sus artículos 15 y 17, le da la atribución al gobierno del estado para que formule programas de ordenamiento ecológico, de esa manera expidió bajo decreto de creación el "Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del estado de Jalisco" de fecha 28 de julio de 2001, y posteriormente se hizo una actualización de fecha 27 de julio de 2006.

La LEEEPA señala que el ordenamiento ecológico del territorio es de utilidad pública y deberá ser considerado en la regulación del aprovechamiento de los recursos naturales, de la localización de la actividad productiva secundaria y de los asentamientos humanos, conforme a los artículos 2 fracción I y 20[7].

- Aprovechamiento sustentable- Esta política ecológica se asigna a aquellas zonas que por sus características son aptas para el uso y manejo de los recursos naturales, conforme a la capacidad de carga que tengan el menos impacto negativo con base a los indicadores de la autoridad competente. Se reorientaron las actividades productivas conforme a los umbrales de los recursos naturales existentes. Las actividades que se desarrollen dentro de esta política serán de forma tal que resulte eficiente, socialmente útil y condicionadas de acuerdo a las características de la zona.

[7] SEMADET (jalisco.gob.mx)

- Conservación- Es una política ecológica que tiene como objetivo mantener las estructuras, procesos y lo servicios ambientales en áreas donde el grado de deterioro no alcanza niveles significativos y cuyos usos actuales o propuestos son de bajo impacto en estas áreas. La prioridad es reorientar la actividad productiva hacia los aprovechamientos sustentables de los recursos naturales, reduciendo o anulando las actividades productivas que implican cambios negativos en el uso de suelo actual. Las actividades que se desarrollen dentro de esta política deberán garantizar la conservación de los recursos naturales, permitiendo aquellas que tengan un bajo impacto en el ambiente y no degraden la vegetación y el suelo.
- Protección- Referente a las unidades de gestión ambiental y territorial que dadas sus características de biodiversidad, extensión, bienes y servicios ambientales, tipos de vegetación o presencia de especies con algún estatus en la NOM-059-SEMARNAT-2010, hacen imprescindible salvaguardar la permanencia de ecosistemas nativos relevantes. En estas unidades de gestión ambiental y territorial se busca asegurar el equilibrio y la continuidad de los procesos ecológicos. Quedan prohibidas productivas las actividades productivas y nuevos asentamientos humamos; se permitirá la realización de actividades de educación ambiental y turismo de bajo impacto ambiental que no impliquen la modificación de las características o condiciones originales de los ecosistemas y que formen parte de los usos y costumbres de la población local.
- Restauración Ecológica- Es una política ecológica dirigida a zonas que han sufrido cambios estructurales en los ecosistemas y presentan un alto grado de fragmentación por la masificación de actividades antropogénicas o de cambio climático. Se promueve la aplicación de programas y actividades encaminados a recuperar o minimizar las afectaciones producidas que propicien la evolución y continuidad de los procesos naturales inherentes. Dependiendo del grado de recuperación del ecosistema se aplicará alguna otra política ya sea de protección, conservación o aprovechamiento.
- Áreas Naturales Protegidas- Zona del territorio estatal en la que los ambientes originales no han sido significativamente alterados por la actividad del ser humano o que requieran ser protegidas, conservadas y/o restauradas. Estas áreas prestan servicios ambientales, tienen elementos únicos paisajísticos y/o culturales, o se caracterizan por albergar especies endémicas.

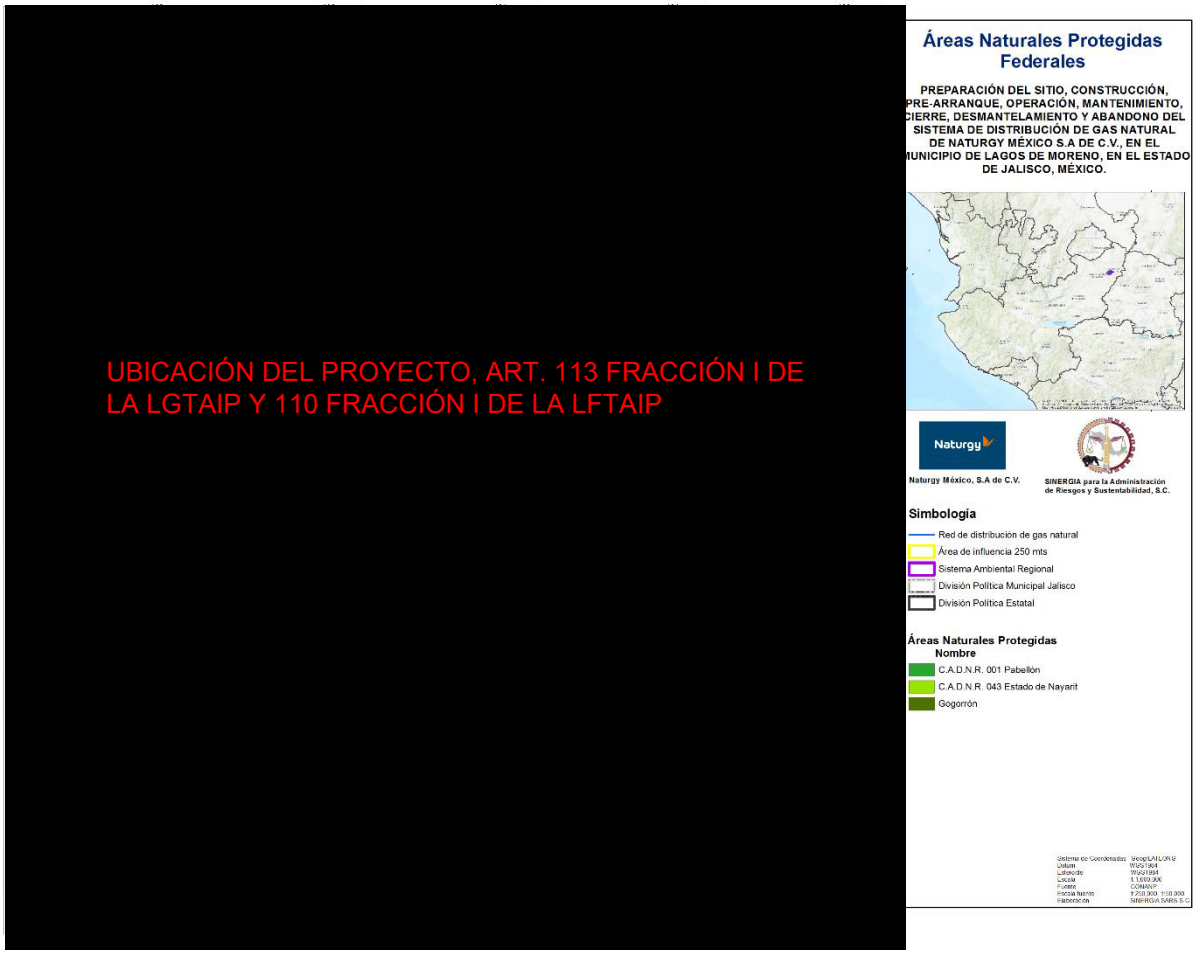


figura 28 áreas naturales protegidas federales

La Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas administra actualmente 182 áreas naturales de carácter federal que representan 90, 830, 963 hectáreas y apoya 366 Áreas Destinadas Voluntariamente a la Conservación, con una superficie de 596,965.34 hectáreas.

De la superficie total de Áreas Naturales Protegidas, 21, 372, 350 hectáreas corresponden a superficie terrestre protegida, lo que representa el 10.88% de la superficie terrestre nacional. En lo que respecta a superficie marina se protegen 69, 458, 613 hectáreas, lo que corresponde al 22.05% de la superficie marina del territorio nacional.

Dentro del SAR de Lagos de Moreno no tenemos ANP Federales.

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



figura 29 áreas naturales protegidas estatales

La Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas administra actualmente 182 áreas naturales de carácter federal que representan 90, 830, 963 hectáreas y apoya 366 Áreas Destinadas Voluntariamente a la Conservación, con una superficie de 596,965.34 hectáreas.

De la superficie total de Áreas Naturales Protegidas, 21, 372, 350 hectáreas corresponden a superficie terrestre protegida, lo que representa el 10.88% de la superficie terrestre nacional. En lo que respecta a superficie marina se protegen 69, 458, 613 hectáreas, lo que corresponde al 22.05% de la superficie marina del territorio nacional.

Dentro del SAR de Lagos de Moreno no tenemos ANP Estatales.

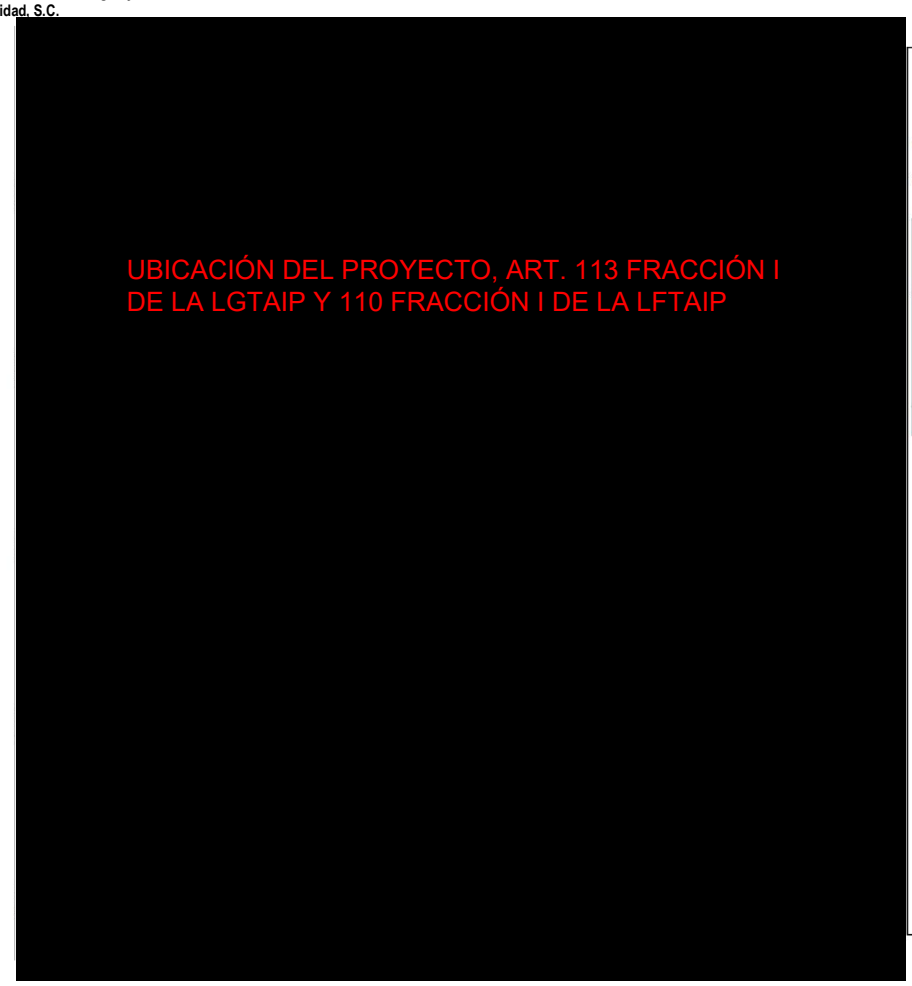


figura 30 área de importancia para la conservación de las aves

El programa de las AICAS surgió como una idea conjunta de la Sección Mexicana del Consejo Internacional para la preservación de las aves (CIPAMEX) y BirdLife International. Inició con apoyo de la Comisión para la Cooperación Ambiental de Norteamérica (CCA) con el propósito de crear una red regional de áreas importantes para la conservación de las aves.

Para identificar las AICAS en el territorio mexicano, se invitó a especialistas e interesados en la conservación de las aves a un primer taller que se llevó a cabo en Huatulco, Oaxaca del 5 al 9 de junio, de 1996 en donde se reunieron alrededor de 40 especialistas, representantes de universidades y organizaciones no gubernamentales de diferentes regiones en México para proponer de manera regional Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves en México. En este Taller se identificaron 170 áreas, mismas que se difundieron, invitando a más personas a participar para conformar 193 áreas nominadas durante 1996-1997.

Dentro del SAR no tenemos ninguna área de protección de las Aves por lo tanto no hay afección a este tipo de fauna.

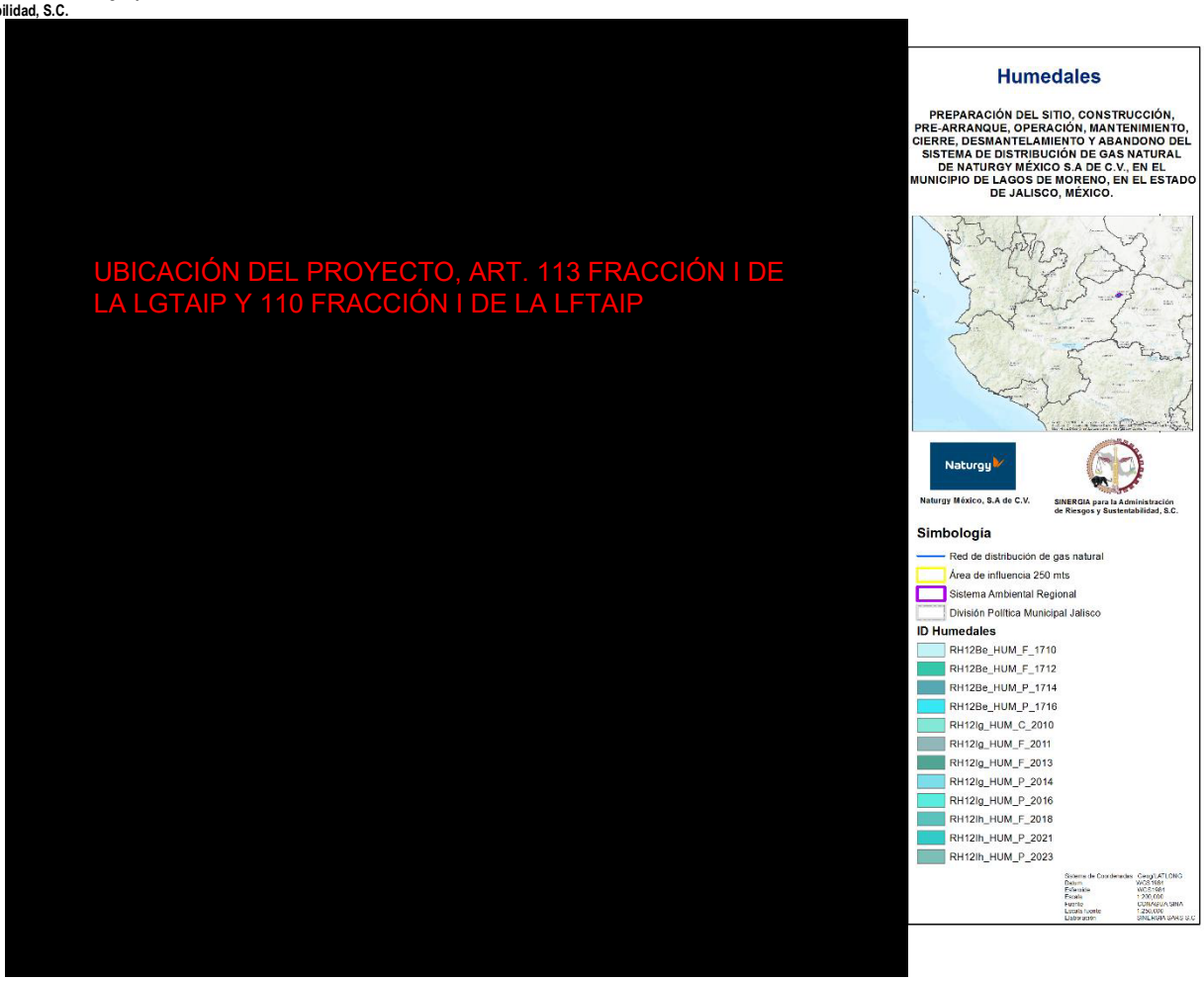


figura 31 humedales

Un humedal es una zona de tierra, generalmente plana, cuya superficie se inunda de manera permanente o intermitente.[2] Al cubrirse regularmente de agua, el suelo se satura, quedando desprovisto de oxígeno y dando lugar a un ecosistema híbrido entre los puramente acuáticos y los terrestres.

Dentro del SAR tenemos a los humedales[8]:

HUMEDALES_15sep20: RH12Ig	
CVE_SUBCUE	RH12Ig
CLASE	Fluvial
COMB_ELEME	Suelo-AGUA
NUM	2013
ID_HUM	RH12Ig_HUM_F_2013
OC	8
NOMBRE	LERMA SANTIAGO PACÍFICO
CLAVE_2	VIII
CVE_ENT	14
NOM_ENT	Jalisco
F_AREA	4264913.55922
HECTAREAS	426.49135592

HUMEDALES_15sep20: RH12Ig	
CVE_SUBCUE	RH12Ig
CLASE	Palustre
COMB_ELEME	Suelo-AGUA
NUM	2016
ID_HUM	RH12Ig_HUM_P_2016
OC	8
NOMBRE	LERMA SANTIAGO PACÍFICO
CLAVE_2	VIII
CVE_ENT	14
NOM_ENT	Jalisco
F_AREA	6113046.54989
HECTAREAS	611.30465498

[8] CONAGUA / INVENTARIO NACIONAL DE HUMEDALES

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



figura 32 flora

La vegetación de Jalisco es diferente en cada uno de los ecosistemas. En términos generales, a lo largo de este estado mexicano, predominan los bosques de coníferas y de encinas, así como las selvas. Aunque también destacan los pastizales en la parte noroeste y matorrales en la región Los Altos de Jalisco.

En el **clima cálido** encontramos lianas, musgos, orquídeas, cedros, limoneros, cocoteros y plataneros. Destacan también los bosques tropicales de ceiba, ampliamente resistentes a las épocas de sequía, y de caoba.

En el **clima templado** destacan los pinos (entre ellos ocotes), abetos, helechos y abedules. También los nanches, muy importantes en silvicultura y en ecología por su rápido crecimiento y adaptabilidad a gran variedad de condiciones climáticas.

En el **clima semiseco** se caracteriza en términos de flora por los pastos, madroños, copales -que tienen una gran tradición medicinal y religiosa en la zona-, mimbres (de la familia de los sauces) y biznagas, como la biznaga de Jalisco (Mammillaria jaliscana), especie endémica mexicana de la familia Cactaceae.



figura 33 fauna

Jalisco es uno de los 5 estados de México con mayor biodiversidad de fauna. Tal es esto que alberga, al menos, el 50% de las especies de aves del total del país, el 47% de las especies de mamíferos y el 15% de los reptiles que hay en México.

Aves de Jalisco

Destaca la región de los Altos de Jalisco por su gran diversidad de aves, siendo posible encontrar ejemplares de: cernícalo americano (Falco sparverius), jacana norteña (Jacana spinosa), zopilote común (Coragyps atratus), tórtola de collar (Streptopelia decaocto), garrapatero pijuy (Crotophaga sulcirostris), pato de collar (Anas platyrhynchos), cuervo llanero (Corvus cryptoleucus), cardenal rojo (Cardinalis cardinalis), etc.

Mamíferos de Jalisco

En la mastofauna terrestre de Jalisco, las especies de roedores (ardilla gris del Pacífico o Sciurus colliaei) y los quirópteros (como los murciélagos) son las más abundantes.

Sin embargo, entre las más de 173 especies que alberga este estado, también es posible encontrar importantes endemismos terrestres mexicanos que no pertenecen a ninguno de estos dos órdenes taxonómicos, como el zorrillo pigmeo (Spilogale pygmaea) o la liebre torda (Lepus callotis).

IV.3.1.3 Medio socioeconómico.

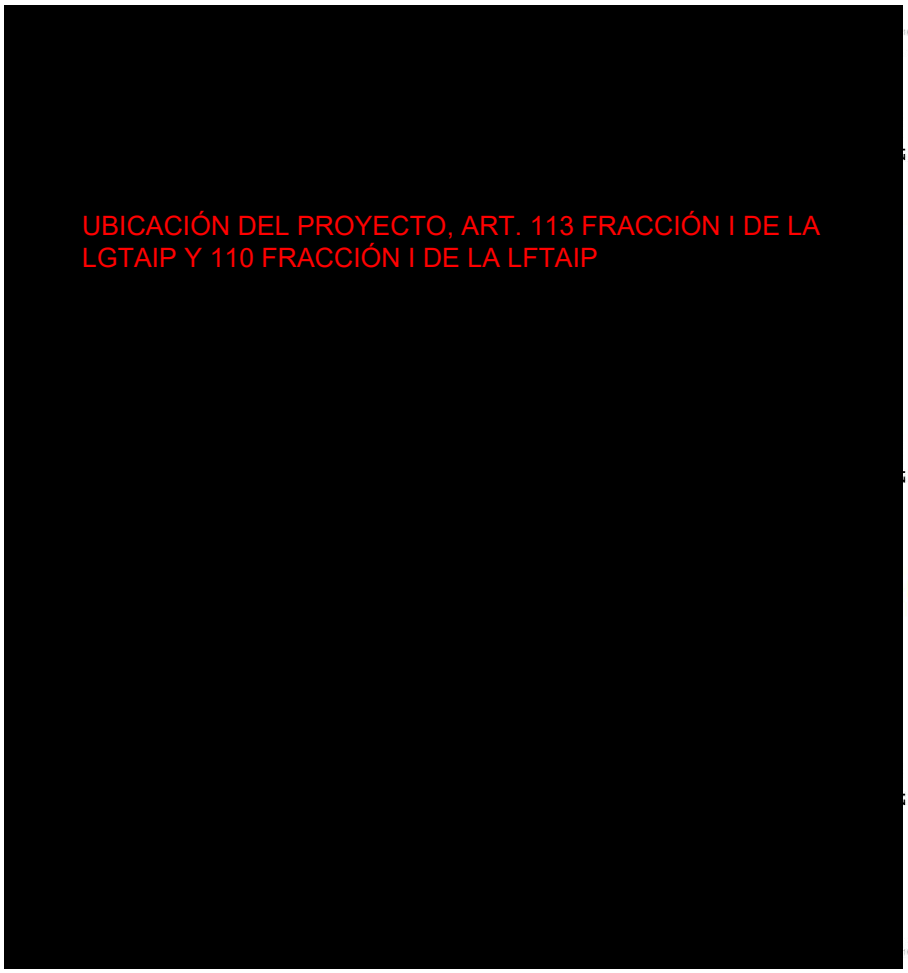


figura 34 grupos vulnerables índice de marginación

- Se considera en pobreza a la población con al menos una carencia social e ingreso inferior al valor de la línea de pobreza por ingresos, antes línea de bienestar y que se refiere al valor total de la canasta alimentaria y de la canasta no alimentaria por persona al mes.
- Se considera en pobreza moderada a la población que, a pesar de estar en situación de pobreza, no cae en la categoría de pobreza extrema. La incidencia de pobreza moderada se obtiene al calcular la diferencia entre la incidencia de la población en pobreza menos la de la población en pobreza extrema.
- Se considera en pobreza extrema a la población con tres o más carencias sociales e ingreso inferior al valor de la línea de pobreza extrema por ingresos, antes línea de bienestar mínimo que se refiere al valor de la canasta alimentaria por persona al mes.
- Se considera en vulnerabilidad por carencias sociales a la población con un ingreso superior a la línea de pobreza por ingresos, antes línea de bienestar, pero con una o más carencias sociales.
- Se considera en vulnerabilidad por ingresos a la población que no padece ninguna carencia social, pero su ingreso es igual o inferior a la línea de pobreza por ingresos, antes línea de bienestar[9]

[9] Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social. Metodología para la medición multidimensional de la pobreza en México (segunda edición). México, DF: CONEVAL, 2014.

De acuerdo con los resultados de la medición de la pobreza 2018, el 28.4% de la población de la entidad vivía en situación de pobreza, es decir, 2, 337, 600 personas3, aproximadamente. De este universo, el 25.5% (cerca de 2, 093,100 personas) estaba en situación de pobreza moderada, mientras que el 3.0% de la población se encontraba en situación de pobreza extrema (alrededor de 244,500 personas). El porcentaje de pobreza en Jalisco es 13.5 puntos porcentuales menor que el porcentaje nacional (41.9%). En ese mismo año, el porcentaje de población vulnerable por carencias sociales en Jalisco fue de 36.5%, es decir, 3, 002,700 personas, aproximadamente, presentaron al menos una carencia. Al mismo tiempo, 7.7% de la población era vulnerable por ingresos, lo que significa que alrededor de 629,700 personas no tenían los ingresos suficientes para satisfacer sus necesidades básicas. Finalmente, la población no pobre y no vulnerable de la entidad federativa representó el 27.4%, aproximadamente 2, 252,600 personas[10].

[10] Informe_Jalisco_2020.pdf (coneval.org.mx)

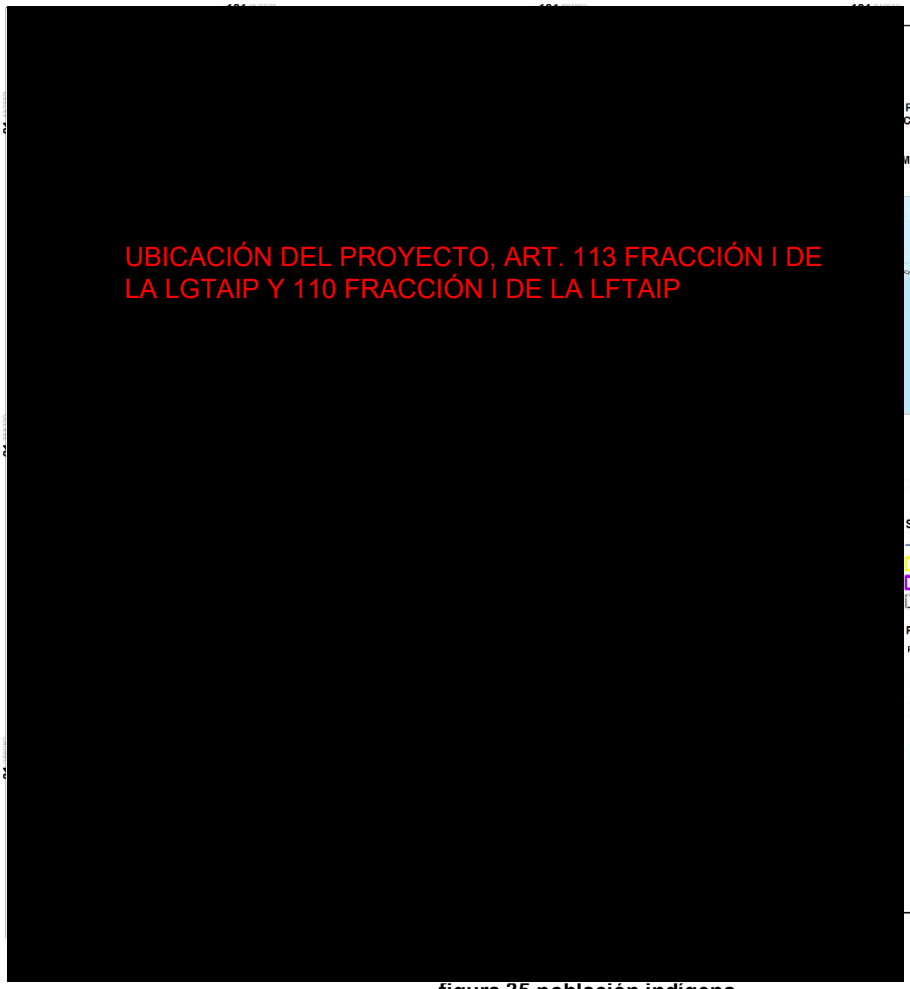


figura 35 población indígena

En Jalisco hay 66,963 personas mayores de 3 años que hablan alguna lengua indígena.



Nahuas Mixteca

Las lenguas indígenas más habladas en esta entidad son:

Lengua indígena	Número de hablantes 2020
Huichol	24,256
Náhuatl	18,362
Tarasco	4,759
Mixteco	4,048

FUENTE: INEGI. Censo de Población y Vivienda 2020.

RESULTADOS

DISTRIBUCION DE ESPECIES

La Flora o vegetación existente en el Estado de Jalisco, posee el 80 % de los tipos de vegetación del pais. Por su ubicación geográfica, Jalisco se sitúa en la transición de dos regiones biogeográficas del planeta, el reino holártico y el neotropical, que lo hacen poseedor de una gran diversidad biológica, encontrándose tipos de vegetación que son característicos de los ecosistemas de bosque templado frío, selvas y vegetación de zonas áridas y semiáridas. De la superficie de 3,478,727.27 ha. (43 %) que corresponde a la vegetación natural del Estado, el 39% esta arbolado, o bien mantiene una cobertura continua natural, aunque 333,850.18 hectáreas (4.2%) son vegetación natural sin cobertura arbórea, esto es pastizales naturales, de montaña, áreas de dunas, tulares, etc. Por su ubicación geográfica, Jalisco se sitúa en la transición de dos regiones biogeográficas del planeta, el reino holártico y el neotropical, que lo hacen poseedor de una gran diversidad biológica, encontrándose tipos de vegetación que son característicos de los ecosistemas de bosque templado frío, selvas y vegetación de zonas áridas y semiáridas.

BOSQUES DE CLIMA TEMPLADO FRÍO Se localizan sobre las principales cadenas montañosas, formando asociaciones vegetales compuestas principalmente por árboles de coníferas como "pinos", "oyameles" y latifoliadas como los "encinos" y/o "robles", que se encuentran puros o en diferentes grados de mezcla. Comprende parte de la Sierra Madre del Sur, Sierra Madre Occidental y el Eje Volcánico Transversal. El clima que le caracteriza es el templado frío subhumedo (Cw), con temperaturas medias anuales entre 10 y 20 ºC y precipitaciones anuales que varían de 800 a 1,500 mm distribuidas por lo común en un periodo de 6 a 7 meses, las altitudes fluctúan entre 800 a 2,700 m.s.n.m. Los bosques que se desarrollan en estas condiciones no representan individualmente una alta diversidad, ya que en cada uno de ellos prevalecen relativamente pocas especies, generalmente de pinos y encinos; representados por muchos individuos en cada sitio. Sin embargo, dada la gran heterogeneidad ambiental que existe en estas zonas tan escarpadas, se encuentran un gran número de bosques diferentes, distribuidos en complejos mosaicos que se alternan de manera recurrente en relativamente poca superficie. Ejemplo como los bosques de la sierra de El Tuito en la costa de Jalisco, los de la sierra en Mascota, los de la zona norte del Estado, los de la región sur que comprende a Tapalpa, Mazamitla y el volcán Colima, que contrastan en especie, mezclas, densidades por hectárea, debido a los tipos de suelos, clima y especialmente a la humedad que influyen considerablemente sobre la altura y densidad de los bosques de cada zona, pudiendo ser desde unos cuantos metros de altura y muy abiertos, hasta llegar a tener alturas considerables, mayores de treinta metros y de gran espesura. En conclusión, los bosques de clima templado frío, representan el principal recurso de donde se extraen los productos maderables del Estado, ya que aportan cerca del 70% de la producción, la cual se basa en su mayor parte de la explotación de la especie pino. Además, esta especie representa el 90% del volumen de la materia prima que se procesa en las industrias de aserrío. Según el inventario forestal periódico del estado publicado en 1994, presenta los siguientes tipos de vegetación:

BOSQUE DE PINO ABIERTO Y CERRADO (Superficie 85,966 Hectáreas). Se caracteriza por la presencia del género Pinus spp en un porcentaje mayor del 80%. Se localiza principalmente en las regiones montañosas del estado, en climas donde la temperatura media anual fluctúa entre 12 a 18° C, y en altitudes entre 1,500 y 2,700 metros sobre el nivel del mar. Las especies de Pinus de mayor valor económico por su aprovechamiento con fines maderables en el estado son: Pinus ayacahuite, P. michoacana, P. montezumae, P. oocarpa, P. pseudostrobus, P. duranguensis y P. teocote. El bosque de pino abierto es aquel cuya cobertura de copa oscila entre 10 y 40%. Las coberturas mayores al 40% constituyen el bosque de pino cerrado.

BOSQUE DE OYAMEL CERRADO (Superficie 12,196 Hectáreas) Se encuentra formando masas puras y mezcladas con Pinus spp y Quercus spp, a una altitud que fluctúa entre 2,500 y 3,000 msnm, en climas ligeramente húmedos sin estaciones frías y calientes bien diferenciadas, con una temperatura entre 7° y 15° C y precipitación media anual de 1,000 mm. En el estado se han identificado dos especies del género Abies: Abies religiosa y A. oaxacana. El bosque de oyamel abierto es aquel cuya cobertura de copa oscila entre 10 y 40 %. En el bosque de oyamel cerrado es mayor del 40%.

BOSQUE DE OTRAS CONÍFERAS ABIERTO (Superficie 1,148 Hectáreas) Dentro de este grupo vegetativo se incluyen los bosques de los géneros Juniperus spp y Cupressus spp. Bosque de Juniperus spp. Cubre pequeñas áreas en las

estribaciones de las principales serranías de la entidad, particularmente las colindantes con Nayarit y Zacatecas, en condiciones ecológicas más secas que donde se encuentran los bosques de pino-encino, fisonómicamente este tipo de vegetación puede variar desde matorrales hasta árboles de 15 metros, aunque la altura media varía entre 2 y 6 metros. En el estado se encuentra Juniperus jaliscana. Bosque de Cupressus spp. Se localiza en pequeños manchones, en algunas áreas dentro de las regiones típicas de bosque de oyamel y pino-encino. Se encuentran normalmente en cañadas y suelos profundos con climas húmedos y frescos. La especie identificada es Cupressus lindleyi.

BOSQUE DE PINO – Encino abierto y cerrado (Superficie 926,428 Hectáreas) Comprende las comunidades mezcladas de los géneros Pinus y Quercus en proporción diversa, siendo difícil separar un componente de otro debido a la heterogeneidad con que se presenta. Se distribuye en las principales montañas y sierras del estado como son: la sierra del Tigre, San Sebastián, Manantlán y el Volcán entre otras, en áreas cuyas altitudes están desde 1,000 hasta 4,000 metros, aún cuando en partes cercanas al litoral se encuentra a 600 msnm, con una temperatura media anual que varía entre 10 y 26° C y una precipitación media anual entre 600 y 1,200 mm. Las combinaciones de las especies, tanto de pino como de encino, varían de acuerdo al suelo y altitud de la región. Las especies más importantes de este tipo de bosque son: Pinus douglasiana, P. lawsoni, P. lumholtzii, P. michoacana, P. montezumae, P. oocarpa y P. teocote, en el caso de los encinos son: Quercus affinis, Q. castanea, Q. candicans, Q. dumosa, Q. mexicana, Q. rugosa, Q. crassifolia. El bosque de pino-encino abierto es aquel cuya cobertura de copa oscila entre 10 y 40%. En bosque de pino-encino cerrado la cobertura es mayor a 40%.

Bosque Fragmentado (Superficie 403,623 Hectáreas) Bosques de clima templado que se encuentran afectados por actividades agropecuarias al grado de quedar solo manchones de la vegetación original, distribuidos homogéneamente sobre el terreno, a partir de los cuales se puede dar una recuperación de la vegetación clímax.

SELVAS. Se presentan como comunidades vegetales arbóreas densas y de composición compleja, consideradas como un tipo de vegetación exuberante de climas cálido (tropical). Se localizan en las partes bajas y de medianas elevaciones, en la región denominada "Costa de Jalisco". Se extiende ininterrumpidamente en la planicie costera, delimitándose al este con el parteaguas de las sierras de "El Tuito" y "Cacoma" que forman parte de la sierra Madre del Sur y al oeste con en Océano Pacífico. El clima que lo caracteriza es el cálido subhumedo; con precipitaciones entre 600 y 1,500 mm y temperaturas por lo común superiores a los 20 ºC en promedio anual; presenta una época considerable de sequía que va de los 5 a los 9 meses. Todo esto hace que la vegetación este constituida principalmente por selvas de gran diversidad pero de poca o mediana altura, cuyos arboles en mas del 50% pierdan sus hojas durante la época de secas. El 80% de la vegetación de la Costa de Jalisco lo conforma las selvas bajas caducifolias distribuida en las partes bajas de la planicie costera caracterizada por arbolada de bajo porte, ubicadas en las áreas con menor precipitación; las selvas medianas subcaducifolia se localizan en terrenos con mayor pendiente en las áreas relativamente más húmedas, también se distribuyen en las orillas de los arroyos y ríos formando un bosque de galería, con arboles de mayor tamaño que conservan su follaje por mayor tiempo. Los Aprovechamientos forestales maderables en las selvas bajas son limitados ya que los arboles alcanzan poca altura y sus troncos son de menores dimensiones, además de ser pocas las especies que presentan características maderables. En los lugares donde la precipitación relativamente es mayor y existe mayor humedad se localizan las selvas medianas subcaducifolias existen varias especies que llegan a tener posibilidades maderables, además la elevada diversidad biológica de estos bosques tropicales presenta un problema para su aprovechamiento industrial especializado, al contener una gran cantidad de especies representadas por pocos individuos por sitio. No obstante en las partes más húmedas existen arbolado que puede ser aprovechado con cierta importancia; tales como; "parota" (Enterelobium ciclocarpum), "rosa morada" (Tabebuia rosae), "primavera" (Roseodendron donnell-smithii), "habillo" (Hura poliandra), "cedro rojo" (Cedrela odorata), "cobano" (Swietenia humilis), "papelillo" (Bursera sp), "capomo" (Brosimun alicastrum), "árbol María" (Calophylum brasilense), y el "barcino" (Cordia elegnoides) como los principales. Muchos otros arboles son utilizados de manera local (doméstica) para la construcción de viviendas, elaboración de artesanías para aperos de labranza, encontrando un gran número de especies de buena calidad. También cuenta con valiosos recursos no maderables importantes para la zona como la "hoja de palma real" (Sabal mexicana) que se utiliza para la construcción de palapas, elemento importante en la arquitectura de los centros turísticos de la región como Pto. , Vallarta; la "goma de chilte" (Nidosculum elasticum), para la elaboración de artesanías en el municipio de Talpa de Allende, conocido como "chicle de Talpa". Asimismo se encuentra una gran cantidad de especies comestibles, de uso local que se recolectan, también resalta la enorme cantidad de leguminosas y otras especies forrajeares que son importante recurso para la alimentación de ganado, como el "capomo" o "ramón" (Brosimum alicastrum), y otras especies de uso múltiple.

VEGETACIÓN DE ZONAS ÁRIDAS Y SEMIÁRIDAS. Se definen por la cantidad de precipitación pluvial anual, por él número de meses secos, por los índices de evapotranspiración potencial de las plantas o aun más por la distribución geográfica de la flora y de la vegetación. Los niveles de sequía y aridez presentes, permiten considerar como semiáridos con precipitaciones entre los 400 y 700 mm anuales y de 6 a 8 meses secos; son climas secos (Bs). Comprenden el 6.44% del Estado donde los índices de humedad son intermedios en comparación con las zonas desérticas existentes en Sonora y Baja California. Sé caracterizada por tener arboles bajos o arbustos espinosos de 2 a 5 mt. de altura, con especies suculentas que forman parte de estas asociaciones vegetales. Este tipo de ecosistema presenta una reducida actividad forestal. Sin embargo son importantes las especies presentes, tienen un uso doméstico local con fines forrajeros, medicinales, alimenticios, y energéticos. Por su importancia forestal maderable destaca el "mezquite" (Prosopis spp) que también es utilizado como forraje.

El recorrido de campo se registraron especies de flora y fauna, de las cuales se armó una base de datos que a continuación se presenta.

LISTADO DE FLORA

DIA	EA DE PROYE	CLASE	FAMILIA	GENERO	ESPECIE	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN	ESTRATO	DISTRIBUCION	CATEGORIA	usos	IUCN
02/08/2021	CCM	Magnoliopsida	Moraceae	Ficus	*benjamina L.*	*Ficus benjamina L.*	laurel de la india	Arboreo	sin categoria	sin categoria	introducida	preocupacion menor
02/08/2021	CCM	Magnoliopsida	Verbenaceae	Duranta	*erecta L.*	*Duranta erecta L.*	Duranta	Arboreo/arbustivo	sin categoria	sin categoria	Toxica	preocupacion menor
02/08/2021	CCM	Pinopsida	Cupressaceae	Thuja	*sp.*	*Thuja sp.*	thuja	Arboreo/arbustivo	sin categoria	sin categoria	s/c	s/c
02/08/2021	CCM	Magnoliopsida	Moraceae	Ficus	*benjamina L.*	*Ficus benjamina L.*	laurel de la india	Arboreo	sin categoria	sin categoria	introducida	preocupacion menor
02/08/2021	CCM	Liliopsida	Arecaceae	Roystonea	*oleracea (Jacq.) O.F.Cook*	*Roystonea oleracea (Jacq.) O.F.Cook*	Palmera imperial	Palmera	sin categoria	sin categoria	introducida	s/c
02/08/2021	CCM	Magnoliopsida	Myrtaceae	Eucalyptus	*sp.*	*Eucalyptus sp.*	eucalipto	Arboreo	sin categoria	sin categoria	introducida	s/c
02/08/2021	CCM	Magnoliopsida	Myrtaceae	Psidium	*guajava L.*	*Psidium guajava L.*	Guayaba	Arboreo	sin categoria	sin categoria	nativa	preocupacion menor
02/08/2021	CCM	Liliopsida	Arecaceae	Washingtonia	*filifera (L.) Wildl.*	*Washingtonia filifera (L.) Wildl.*	Palma abanico	Palmera	sin categoria	sin categoria	nativa	preocupacion menor
02/08/2021	CCM	Magnoliopsida	Myrtaceae	Eucalyptus	*pulverulenta Sims*	*Eucalyptus pulverulenta Sims*	eucaliptus pulverulenta	Arboreo	sin categoria	sin categoria	introducida	s/c
02/08/2021	CCM	Magnoliopsida	Altingiaceae	Liquidambar	*styraciflua L.*	*Liquidambar styraciflua L.*	Liquidambar	Arboreo	sin categoria	sin categoria	nativa	preocupacion menor
02/08/2021	CCM	Magnoliopsida	Loranthaceae	Psittacanthus	*rhynchanthus (Benth.) Kuijt*	*Psittacanthus rhynchanthus (Benth.) Kuijt*	Muerdago	Paracita	sin categoria	sin categoria	nativa	s/c
02/08/2021	CCM	Magnoliopsida	Myrtaceae	Eucalyptus	*sp.*	*Eucalyptus sp.*	eucalipto	Arboreo	sin categoria	sin categoria	introducida	s/c
02/08/2021	CCM	Magnoliopsida	Anacardiaceae	Schinus	*molle L.*	*Schinus molle L.*	Pirul	Arboreo	sin categoria	sin categoria	Invasiva	s/c
02/08/2021	CCM	Magnoliopsida	Amaranthaceae	Amaranthus	*sp.*	*Amaranthus sp.*	Quintonil	Herbaceo	sin categoria	sin categoria	Indicadora	s/c
02/08/2021	CCM	Magnoliopsida	Salicaceae	Populus	*deltoides Marshall*	*Populus deltoides Marshall*	Chopo americano	Arboreo	sin categoria	sin categoria	nativa	preocupacion menor
02/08/2021	CCM	Liliopsida	Poaceae	Chloris	*gayana Kunth*	*Chloris gayana Kunth*	Zacate de Rodas	Graminea	sin categoria	sin categoria	introducida	s/c
02/08/2021	CCM	Magnoliopsida	Oleaceae	Ligustrum	*confusum Decne.*	*Ligustrum confusum Decne.*	Trueno	Arboreo/arbustivo	sin categoria	sin categoria	s/c	preocupacion menor
02/08/2021	CCM	Liliopsida	Arecaceae	Roystonea	*oleracea (Jacq.) O.F.Cook*	*Roystonea oleracea (Jacq.) O.F.Cook*	Palmera imperial	Palmera	sin categoria	sin categoria	introducida	s/c
02/08/2021	CCM	Pinopsida	Cupressaceae	Thuja	*sp.*	*Thuja sp.*	thuja	Arboreo/arbustivo	sin categoria	sin categoria	s/c	s/c
02/08/2021	CCM	Magnoliopsida	Solanaceae	Nicotiana	*glauca Graham*	*Nicotiana glauca Graham*	Tabaquillo	Herbaceo	sin categoria	sin categoria	Indicadora	s/c
02/08/2021	CCM	Magnoliopsida	Convolvulaceae	Ipomea	*sp.*	*Ipomea sp.*	Ipomea	Enredadera	sin categoria	sin categoria	Indicadora	s/c
02/08/2021	CCM	Magnoliopsida	Amaranthaceae	Amaranthus	*sp.*	*Amaranthus sp.*	Quintonil	Herbaceo	sin categoria	sin categoria	Indicadora	s/c
02/08/2021	CCM	Magnoliopsida	Rubiaceae	Bouvardia	*ternifolia (Cav.) Schltdl.*	*Bouvardia ternifolia (Cav.) Schltdl.*	Trompetilla	Arbustivo	sin categoria	sin categoria	medicinal	s/c
02/08/2021	CCM	Magnoliopsida	Euphorbiaceae	Ricinus	*communis L.*	*Ricinus communis L.*	Higuerilla	Arboreo/arbustivo	sin categoria	sin categoria	Indicadora	s/c
02/08/2021	CCM	Magnoliopsida	Solanaceae	Nicotiana	*glauca Graham*	*Nicotiana glauca Graham*	Tabaquillo	Herbaceo	sin categoria	sin categoria	Indicadora	s/c
02/08/2021	CCM	Liliopsida	Arecaceae	Roystonea	*oleracea (Jacq.) O.F.Cook*	*Roystonea oleracea (Jacq.) O.F.Cook*	Palmera imperial	Palmera	sin categoria	sin categoria	introducida	s/c
02/08/2021	CCM	Magnoliopsida	Casuarinaceae	Casuarina	*sp.*	*Casuarina sp.*	Casuarina	Arboreo	sin categoria	sin categoria	introducida	s/c
02/08/2021	CCM	Magnoliopsida	Oleaceae	Ligustrum	*confusum Decne.*	*Ligustrum confusum Decne.*	Trueno	Arboreo/arbustivo	sin categoria	sin categoria	s/c	preocupacion menor
02/08/2021	CCM	Liliopsida	Poaceae	Chloris	*gayana Kunth*	*Chloris gayana Kunth*	Zacate de Rodas	Graminea	sin categoria	sin categoria	introducida	s/c
02/08/2021	CCM	Magnoliopsida	Moraceae	Ficus	*benjamina L.*	*Ficus benjamina L.*	laurel de la india	Arboreo	sin categoria	sin categoria	introducida	preocupacion menor
02/08/2021	CCM	Liliopsida	Arecaceae	Phoenix	*canariensis Chabaud*	*Phoenix canariensis Chabaud*	palma canaria	Palmera	sin categoria	sin categoria	introducida	s/c
02/08/2021	CCM	Liliopsida	Iridaceae	Dietes	*iridioides (L.) Sweet ex Klatt*	*Dietes iridioides (L.) Sweet ex Klatt*	Iris Africana	Herbaceo	sin categoria	sin categoria	introducida	s/c
02/08/2021	CCM	Magnoliopsida	Anacardiaceae	Schinus	*molle L.*	*Schinus molle L.*	Pirul	Arboreo	sin categoria	sin categoria	Invasiva	s/c
02/08/2021	CCM	Magnoliopsida	Oleaceae	Ligustrum	*confusum Decne.*	*Ligustrum confusum Decne.*	Trueno	Arboreo/arbustivo	sin categoria	sin categoria	s/c	preocupacion menor
02/08/2021	CCM	Liliopsida	Poaceae	Cynodon	*dactylon (L.) Pers.*	*Cynodon dactylon (L.) Pers.*	Gallitos asiaticos	Graminea	sin categoria	sin categoria	introducida	s/c
02/08/2021	CCM	Liliopsida	Arecaceae	Roystonea	*oleracea (Jacq.) O.F.Cook*	*Roystonea oleracea (Jacq.) O.F.Cook*	Palmera imperial	Palmera	sin categoria	sin categoria	introducida	s/c
02/08/2021	CCM	Magnoliopsida	Moraceae	Ficus	*benjamina L.*	*Ficus benjamina L.*	laurel de la india	Arboreo	sin categoria	sin categoria	introducida	preocupacion menor
02/08/2021	CCM	Magnoliopsida	Myrtaceae	Eucalyptus	*sp.*	*Eucalyptus sp.*	eucalipto	Arboreo	sin categoria	sin categoria	introducida	s/c
02/08/2021	CCM	Liliopsida	Poaceae	Chloris	*gayana Kunth*	*Chloris gayana Kunth*	Zacate de Rodas	Graminea	sin categoria	sin categoria	introducida	s/c
02/08/2021	CCM	Magnoliopsida	Oleaceae	Fraxinus	*angustifolia Vahl*	*Fraxinus angustifolia Vahl*	Fresno	Arboreo	sin categoria	sin categoria	nativa	preocupacion menor
02/08/2021	CCM	Cycadales	Cycadaceae	Cycada	*sp.*	*Cycada sp.*	Cycada	Palmera	sin categoria	sin categoria	s/c	s/c
02/08/2021	CCM	Liliopsida	Arecaceae	Phoenix	*canariensis Chabaud*	*Phoenix canariensis Chabaud*	palma canaria	Palmera	sin categoria	sin categoria	introducida	s/c
02/08/2021	CCM	Liliopsida	Iridaceae	Dietes	*iridioides (L.) Sweet ex Klatt*	*Dietes iridioides (L.) Sweet ex Klatt*	Iris Africana	Herbaceo	sin categoria	sin categoria	introducida	s/c
02/08/2021	CCM	Liliopsida	Arecaceae	Roystonea	*oleracea (Jacq.) O.F.Cook*	*Roystonea oleracea (Jacq.) O.F.Cook*	Palmera imperial	Palmera	sin categoria	sin categoria	introducida	s/c
02/08/2021	CCM	Magnoliopsida	Myrtaceae	Eucalyptus	*sp.*	*Eucalyptus sp.*	eucalipto	Arboreo	sin categoria	sin categoria	introducida	s/c
02/08/2021	CCM	Liliopsida	Poaceae	Chloris	*gayana Kunth*	*Chloris gayana Kunth*	Zacate de Rodas	Graminea	sin categoria	sin categoria	introducida	s/c
02/08/2021	CCM	Magnoliopsida	Convolvulaceae	Ipomea	*sp.*	*Ipomea sp.*	Ipomea	Enredadera	sin categoria	sin categoria	Indicadora	s/c
02/08/2021	CCM	Magnoliopsida	Fabaceae	Prosopis	*juliflora (Sw.) DC.*	*Prosopis juliflora (Sw.) DC.*	Mezquite	Arboreo	sin categoria	sin categoria	Endemica	s/c
02/08/2021	CCM	Magnoliopsida	Oleaceae	Ligustrum	*confusum Decne.*	*Ligustrum confusum Decne.*	Trueno	Arboreo/arbustivo	sin categoria	sin categoria	s/c	preocupacion menor
02/08/2021	CCM	Liliopsida	Poaceae	Arundo	*donax L.*	*Arundo donax L.*	carriso asiatico	Graminea	sin categoria	sin categoria	introducida	preocupacion menor
02/08/2021	CCM	Magnoliopsida	Anacardiaceae	Schinus	*molle L.*	*Schinus molle L.*	Pirul	Arboreo	sin categoria	sin categoria	Invasiva	s/c
02/08/2021	CCM	Liliopsida	Arecaceae	Washingtonia	*filifera (L.) Wildl.*	*Washingtonia filifera (L.) Wildl.*	Palma abanico	Palmera	sin categoria	sin categoria	nativa	preocupacion menor
02/08/2021	CCM	Magnoliopsida	Salicaceae	Populus	*deltoides Marshall*	*Populus deltoides Marshall*	Chopo americano	Arboreo	sin categoria	sin categoria	nativa	preocupacion menor
02/08/2021	CCM	Liliopsida	Poaceae	Chloris	*gayana Kunth*	*Chloris gayana Kunth*	Zacate de Rodas	Graminea	sin categoria	sin categoria	introducida	s/c
02/08/2021	CCM	Magnoliopsida	Convolvulaceae	Ipomea	*sp.*	*Ipomea sp.*	Ipomea	Enredadera	sin categoria	sin categoria	Indicadora	s/c
02/08/2021	CCM	Magnoliopsida	Anacardiaceae	Schinus	*molle L.*	*Schinus molle L.*	Pirul	Arboreo	sin categoria	sin categoria	Invasiva	s/c

Nota: esta base de datos se puede consultar en el Anexo VIII. 10 apartado 15.4 Base de datos de Flora y Fauna

De dicha base de datos se obtuvieron los siguientes resultados cuantitativos de flora y fauna que a continuación se presenta:

Flora

En relación con la flora se encontró un total de 49 familias, 98 géneros y 110 especies para el Sistema Ambiental Regional (SAR) en el Municipio de Lagos de Moreno en el Estado de Jalisco (tabla 1) (Figura 35).

TABLA 1 IDENTIFICACION TAXONOMICA UBICADA EN EL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL (SAR).

IDENTIFICACION TAXONOMICA DE FLORA		
FAMILIA	GENERO	ESPECIE
49	98	110

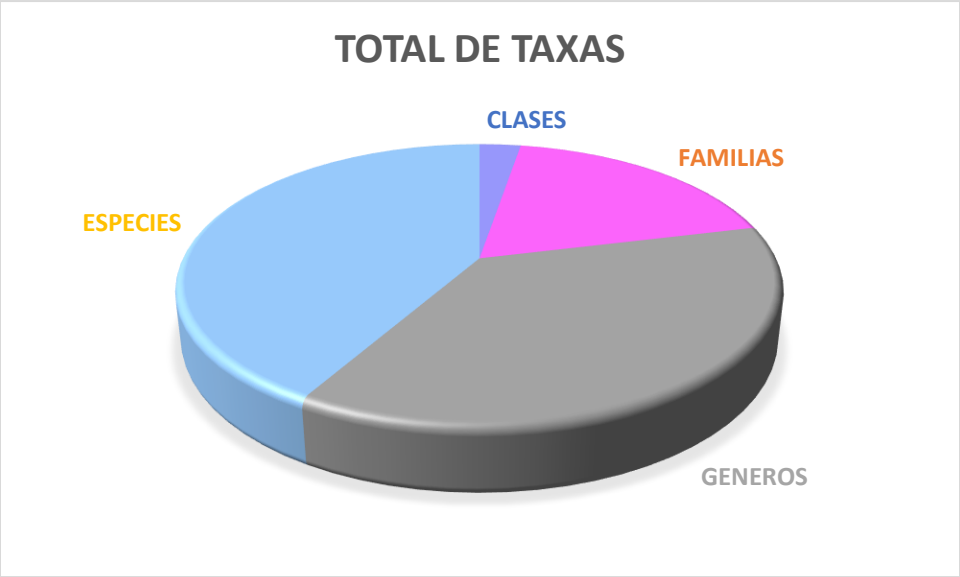


figura 35 Taxonomía de Flora

FAMILIAS ENCONTRADAS EN EL SAR

Se encontró un total de 49 familias de las cuales las más **representativas** son: Poaceae 184, Fabaceae 69, Cupressaceae 62, Asteraceae 67, Arecaceae 70 (Figura 36)

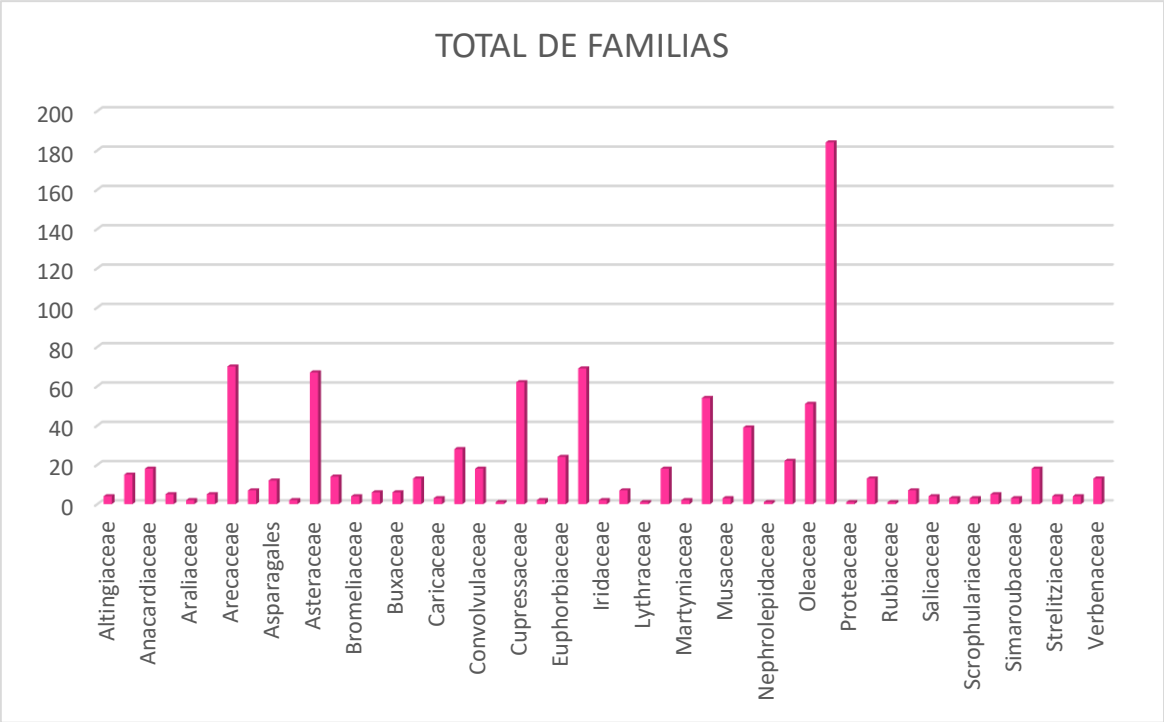


figura 36 Familias de Flora encontradas en el SAR

GENEROS ENCONTRADOS EN EL SAR

Se encontró un total de 98 de los cuales los más representativos son: Chloris 56, Cynodon 58, Ficus 54, Prosopis 35, Washingtonia 38 (Figura 37)

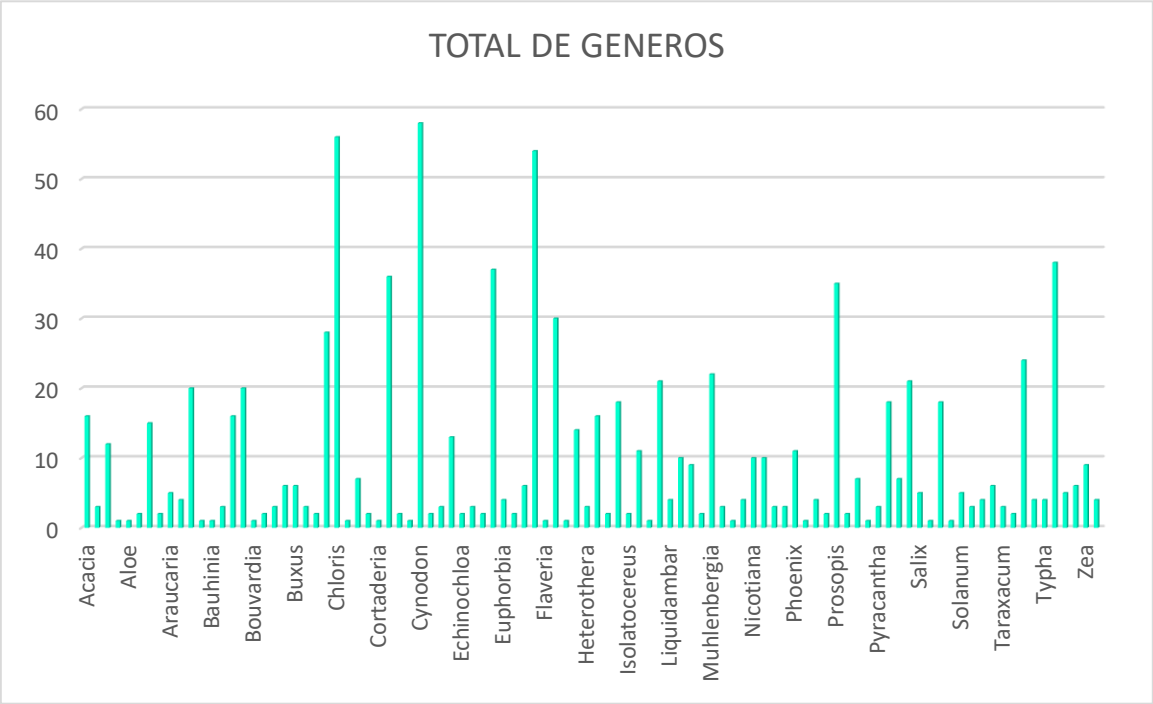


figura 37 Géneros de Flora encontradas en el SAR

ESPECIES ENCONTRADAS EN EL SAR

Se encontró un total de 110 de los cuales los más representativos son: Chloris gayana Kunth 56, Cynodon dactylon (L.) Pers. 58, Eucalyptus sp. 36, Ficus benjamina L. 53, Prosopis juliflora (Sw.) DC. 35, Washingtonia filifera (L.) Willd. 38 (Figura 38)

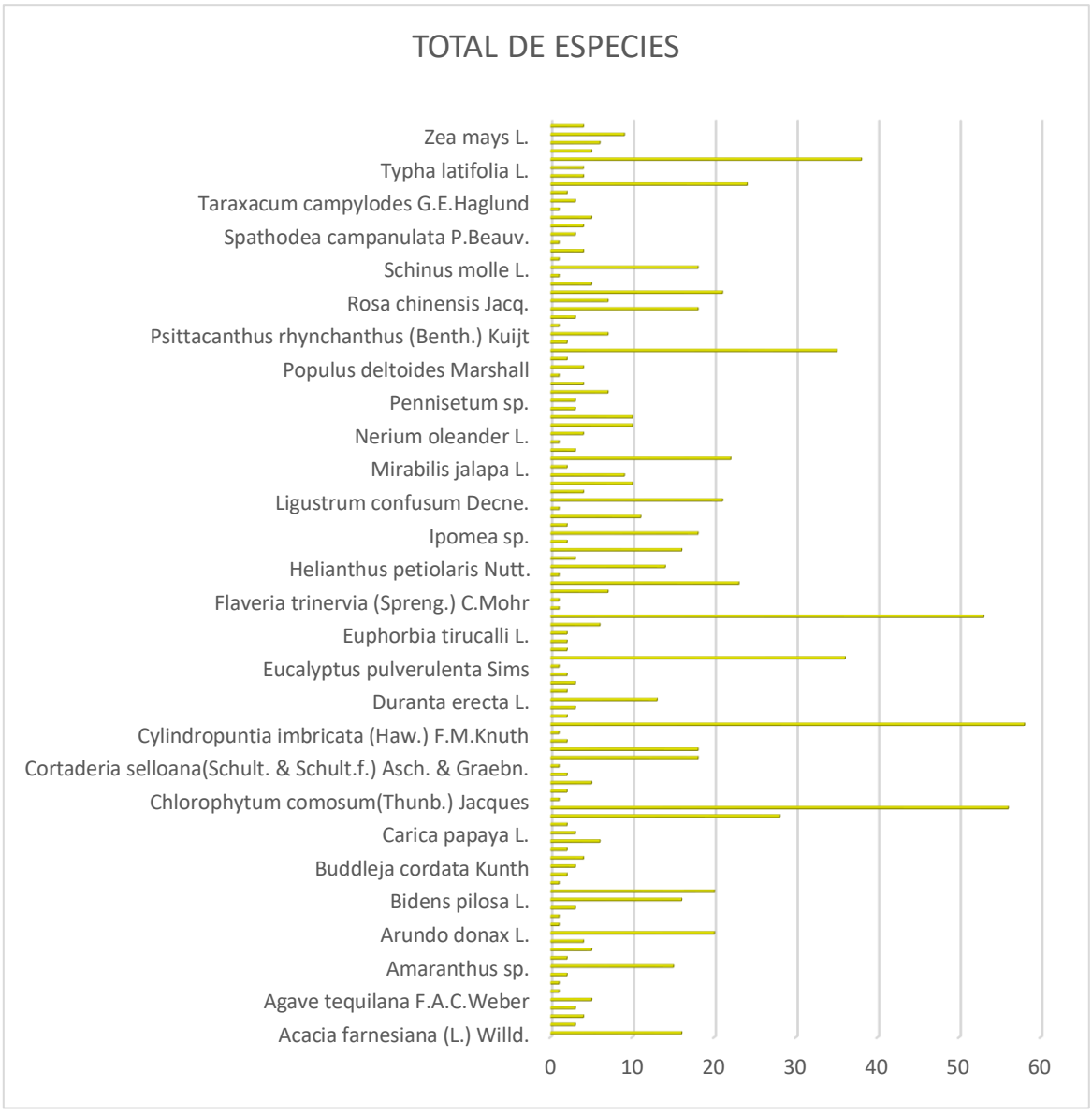


figura 38 Especies de Flora encontradas en el SAR

ESTRATOS ENCONTRADAS EN EL SAR

Dentro del total de especies encontradas de flora se encuentra la división de estratos de las cuales tenemos un total de 13, estas es de mucha ayuda ya que nos muestra el total de árboles, arbóreo/arbustivo, arbustos, cactáceas, enredadera, epifitas, gramíneas, helechos, herbáceas, palmas, parasitas, rosetófilos, yucas se encuentran en el área. A nivel cuantitativo tenemos que lo más representativo fue: Arboles con 328, gramíneas 185, y Herbáceas con 124, que son los más predominantes. (Figura 39)

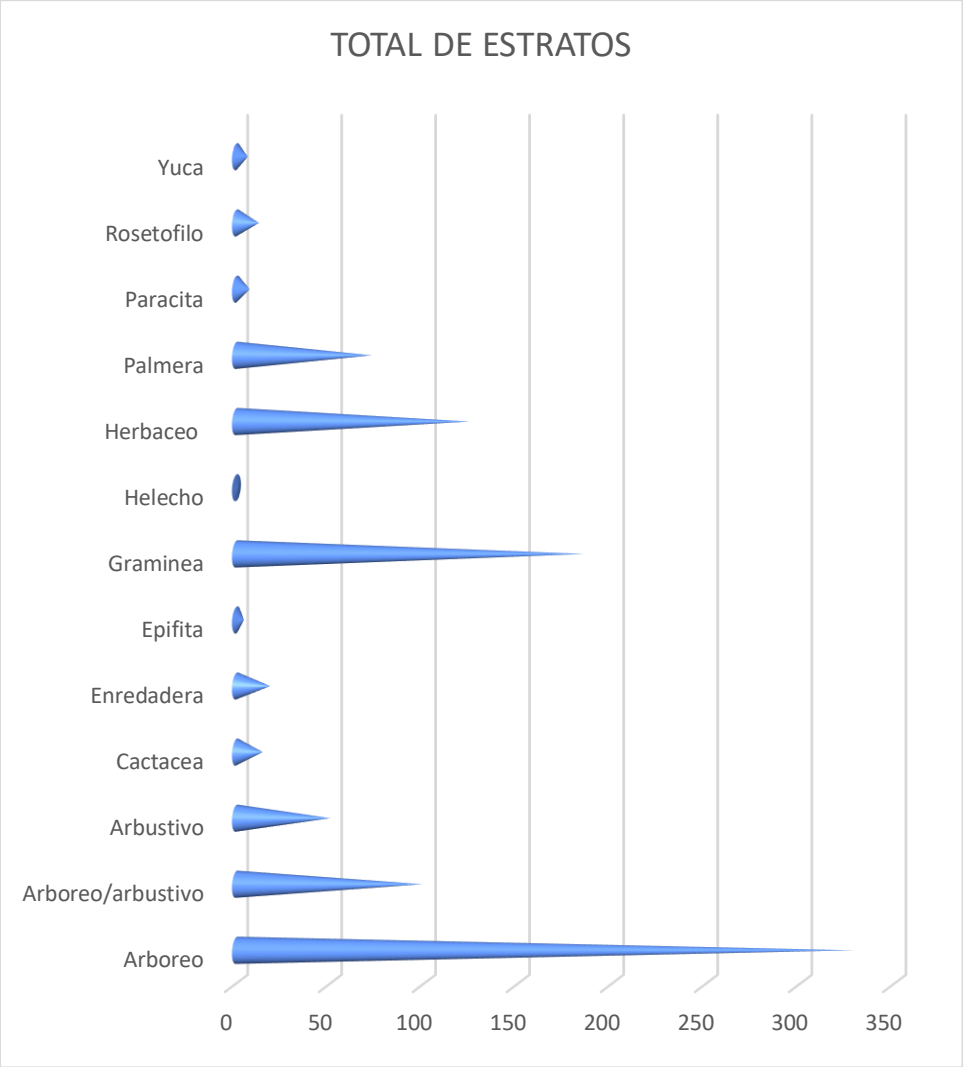


figura 39 Estratos encontrados en el SAR

NOM-059-SEMARNAT-2010 ENCONTRADAS EN EL SAR

De acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010, con respecto a los resultados obtenidos, no se encontraron especies dentro de la norma.

Fauna

En relación con la fauna se encontró un total de 2 clases, 15 familias, 15 géneros y 15 especies para el Sistema Ambiental Regional (SAR) en el Municipio de Lagos de Moreno en el Estado de Jalisco (tabla 2) (Figura 40).

TABLA 2 IDENTIFICACION TAXONOMICA UBICADA EN EL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL (SAR).

CLASES	2
FAMILIAS	15
GENEROS	15
ESPECIES	15

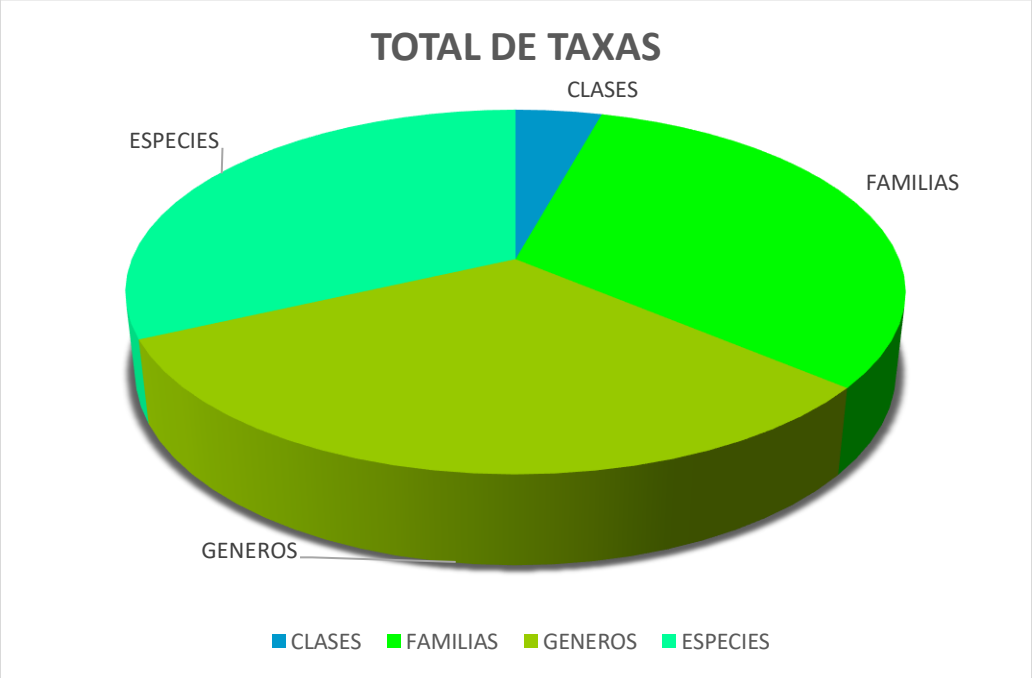


figura 40 Taxonomía de Fauna

CLASES ENCONTRADAS EN EL SAR

En la identificación taxonómica de fauna clases de mamíferos, aves, reptiles, anfibios, peces e insectos encontramos la presencia de 20 Aves y 5 Insectos (tabla 3) (figura 41).

TABLA 3 FAUNA ENCONTRADA EN SAR

CLASES	
AVES	72
INSECTA	1

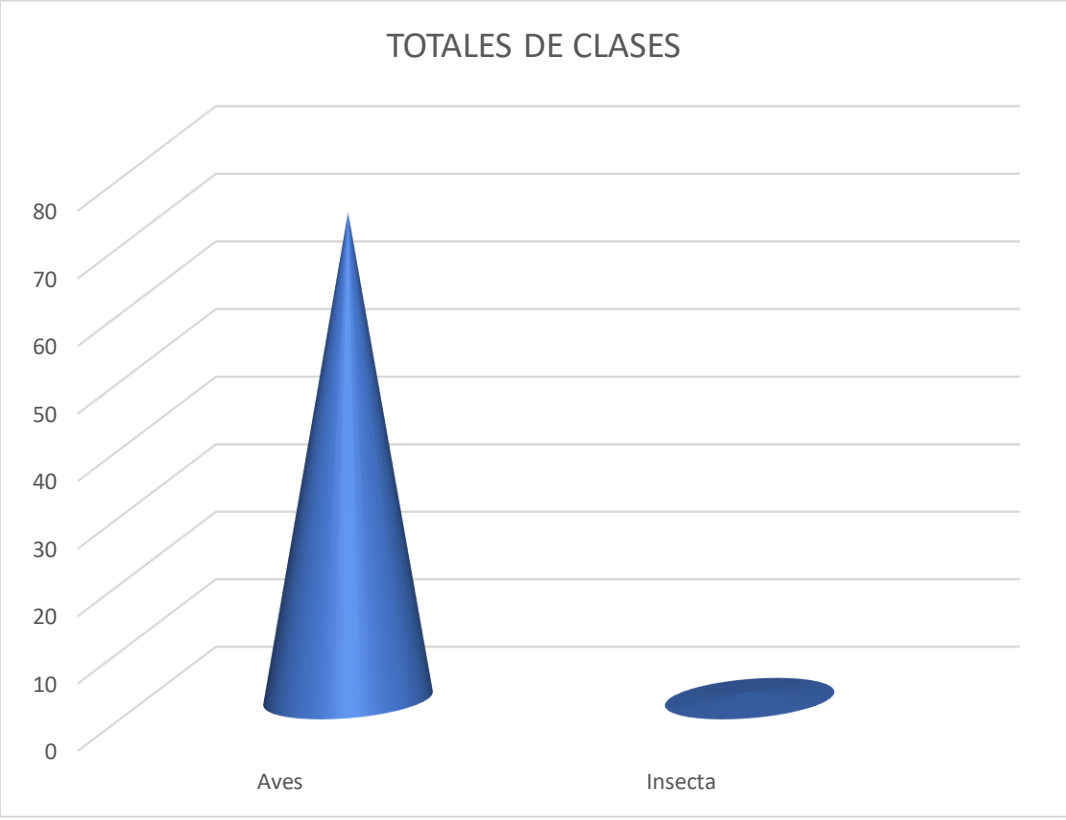


figura 41 Clases de Fauna

FAMILIAS ENCONTRADAS EN EL SAR

Se encontró un total de 15 familias de las cuales las más **representativas** son: Ardeidae 14, Cathartidae 16 (figura 42)

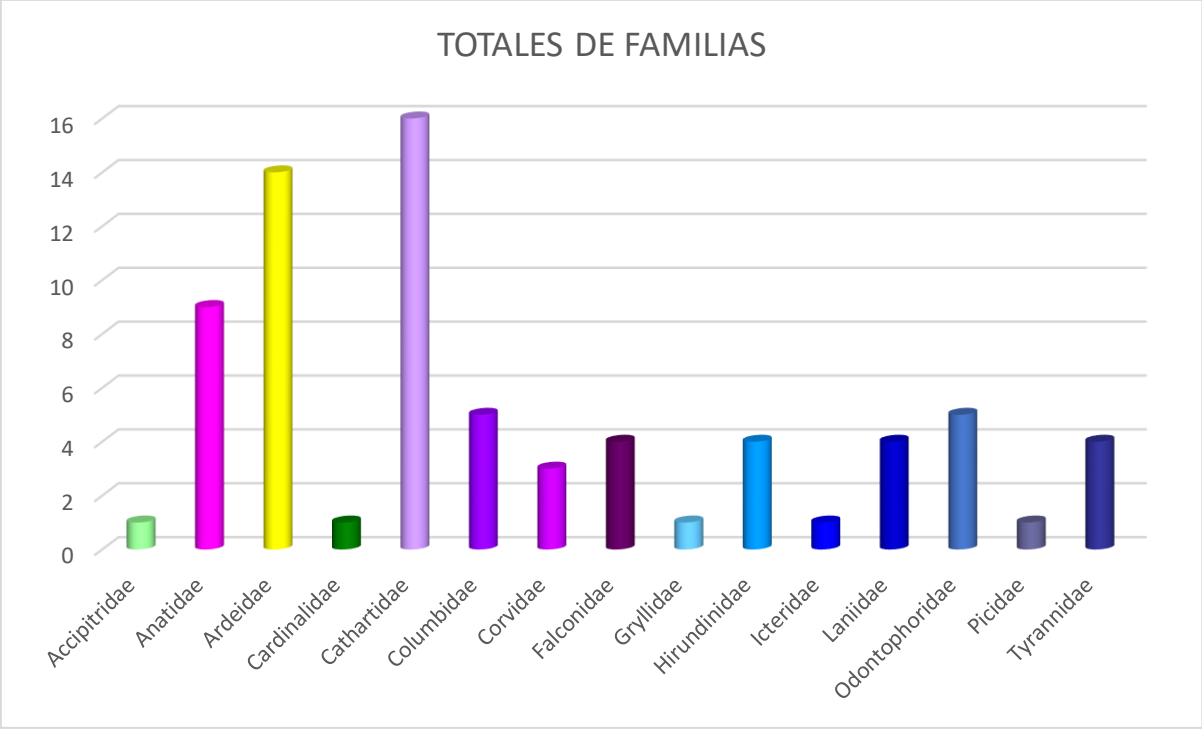


figura 42 Familias encontradas en el SAR

GENEROS ENCONTRADOS EN EL SAR

Se encontró un total de 15 géneros de las cuales las más **representativas** son: Ardea 14, Coragyps 16 (figura 43)

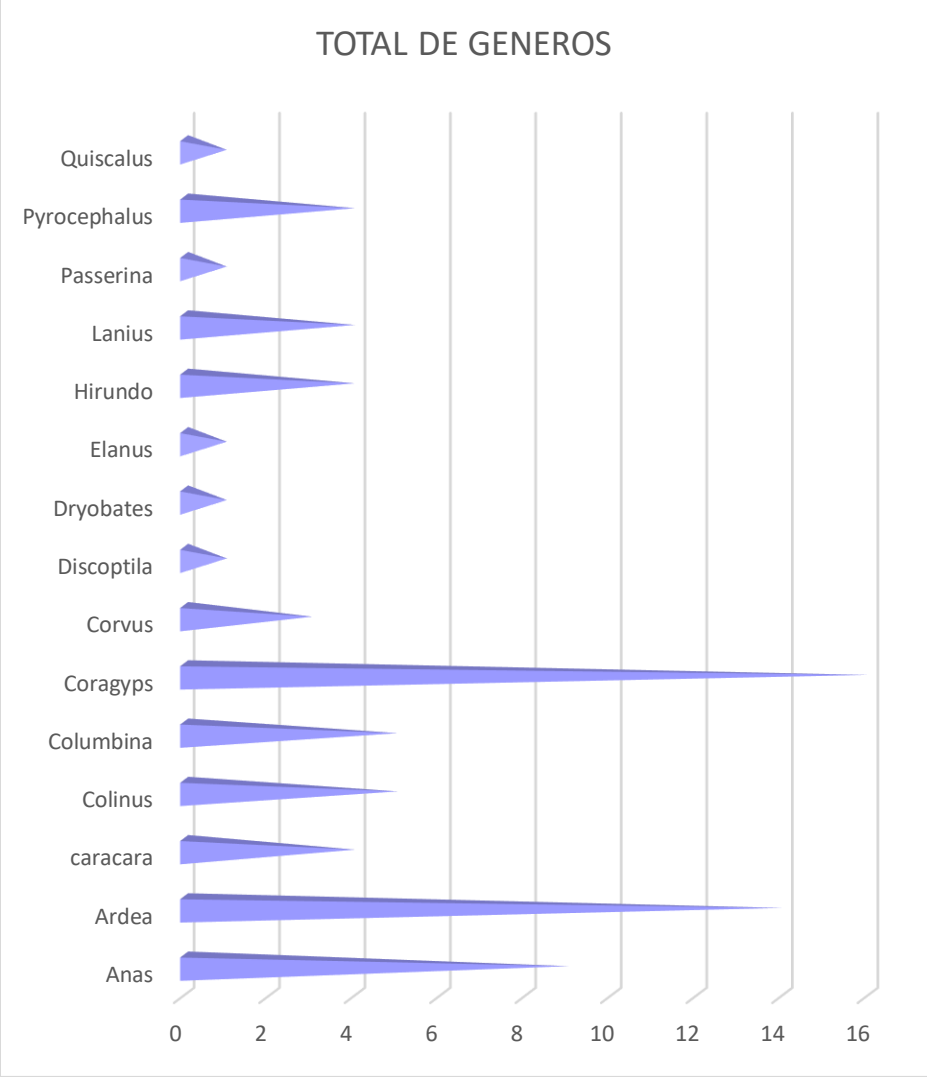


figura 43 Géneros encontrados en el SAR

ESPECIES ENCONTRADAS EN EL SAR

Se encontró un total de 15 especies de las cuales las más **representativas** son: Ardea alba 14, Coragyps atratus 16 (figura 44)

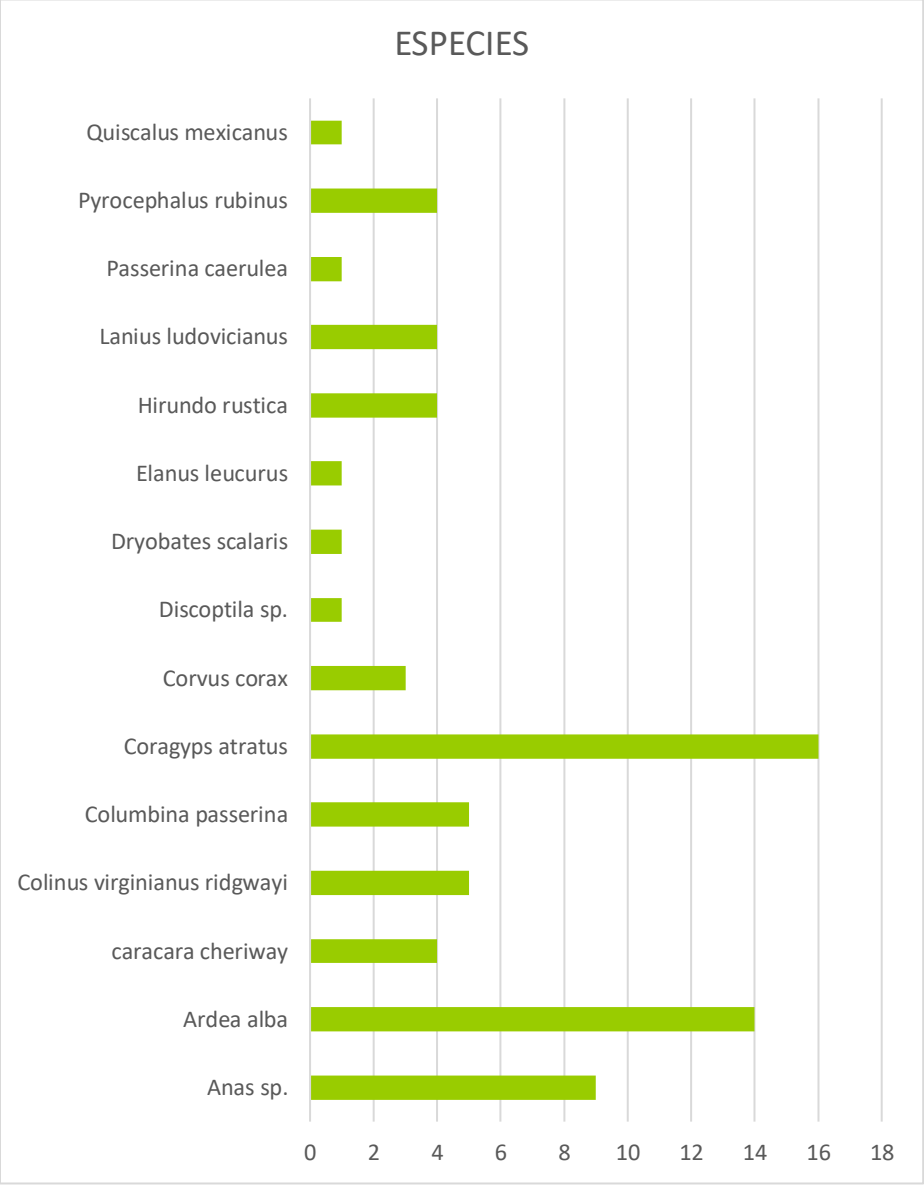


figura 44 Especies encontradas en el SAR

NOM-059-SEMARNAT-2010 ENCONTRADAS EN EL SAR

De acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010, con respecto a los resultados obtenidos, se encontró lo siguiente:

NOM-059-SEMARNAT-2010			
NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN	DISTRIBUCION	CATEGORIA
Colinus virginianus ridgwayi	*Codorniz cotui*	endemica	P

Nota: esta base de datos se puede consultar en el Anexo VIII. 10 apartado 15.4 Base de datos de Flora y Fauna

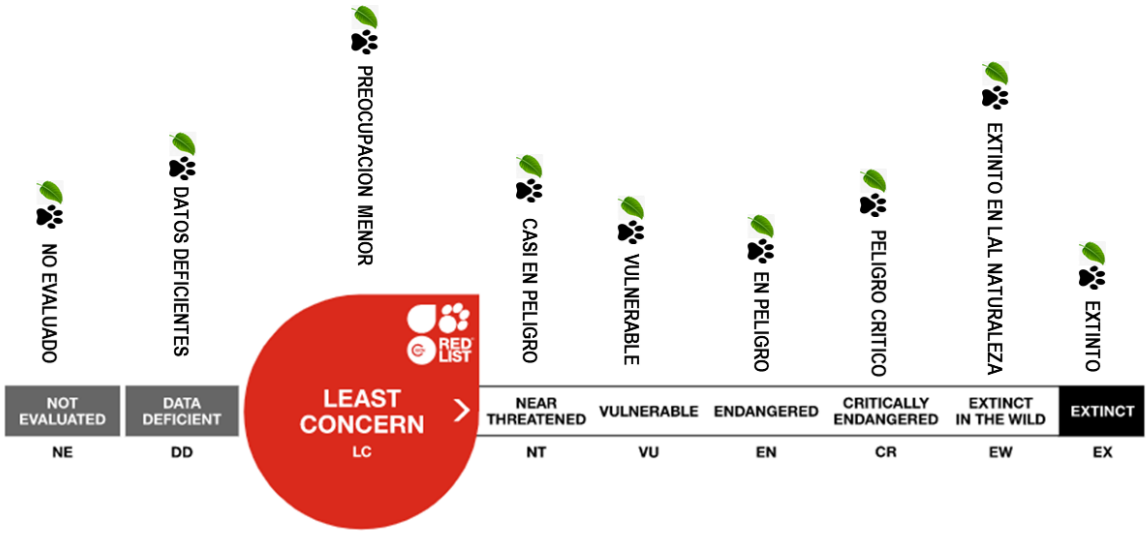
IUNC- RED LIST- OF THREATENED ESPECIES ENCONTRADAS EN EL SAR

Establecida en 1964, la Lista Roja de Especies Amenazadas de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza ha evolucionado hasta convertirse en la fuente de información más completa del mundo sobre el estado de riesgo de extinción global de especies animales, hongos y vegetales.
La Lista Roja de la UICN es un indicador crítico de la salud de la biodiversidad del mundo. Mucho más que una lista de especies y su estado, es una herramienta poderosa para informar y catalizar acciones para la conservación de la biodiversidad y el cambio de políticas, fundamental para proteger los recursos naturales que necesitamos para sobrevivir. Proporciona información sobre el área de distribución, el tamaño de la población, el hábitat y la ecología, el uso y / o comercio, las amenazas y las acciones de conservación que ayudarán a informar las decisiones de conservación necesarias.

La Lista Roja de la UICN es utilizada por agencias gubernamentales, departamentos de vida silvestre, organizaciones no gubernamentales (ONG) relacionadas con la conservación, planificadores de recursos naturales, organizaciones educativas, estudiantes y la comunidad empresarial. El proceso de la Lista Roja se ha convertido en una empresa masiva que involucra al personal del Programa Global de Especies de la UICN, las organizaciones asociadas y los expertos de la Comisión de Supervivencia de las Especies de la UICN y las redes asociadas que compilan la información sobre las especies para hacer de la Lista Roja de la UICN el producto indispensable que es hoy.

Hasta la fecha, se han evaluado exhaustivamente muchos grupos de especies, incluidos mamíferos, anfibios, aves, corales formadores de arrecifes y coníferas. Además de evaluar las especies recientemente reconocidas, la Lista Roja de la UICN también vuelve a evaluar el estado de algunas especies existentes, a veces con historias positivas que contar. Por ejemplo, buenas noticias como la baja (es decir, la mejora) de varias especies en la escala de categorías de la Lista Roja de la UICN, debido a los esfuerzos de conservación. Sin embargo, la mala noticia es que la biodiversidad está disminuyendo. Actualmente, hay más de 138,300 especies en la Lista Roja de la UICN, con más de 38,500 especies en peligro de extinción, incluido el 41% de anfibios, 37% de tiburones y rayas, 34% de coníferas, 33% de corales formadores de arrecifes, 26% de mamíferos y 14% de aves.

A pesar de las altas proporciones de especies amenazadas, estamos trabajando para revertir, o al menos detener, el declive de la biodiversidad. El aumento de las evaluaciones ayudará a convertir la Lista Roja de la UICN en un "Barómetro de la vida" más completo. Para hacer esto, necesitamos aumentar el número de especies evaluadas a al menos 160.000. Esto mejorará la cobertura taxonómica mundial y, por lo tanto, proporcionará una base más sólida para permitir mejores decisiones de conservación y políticas. La Lista Roja de la UICN es crucial no solo para ayudar a identificar aquellas especies que necesitan esfuerzos de recuperación específicos, sino también para enfocar la agenda de conservación al identificar los sitios y hábitats clave que deben protegerse. En última instancia, la Lista Roja de la UICN ayuda a orientar e informar las futuras prioridades de conservación y financiación.



De acuerdo con la IUCN, con respecto a los resultados obtenidos, tenemos las siguientes especies mostradas en la tabla.

Flora:

NOMBRE CIENTIFICO	IUCN
Jacaranda mimosifolia D.Don	vulnerable
Erythryna coralloides DC.	amenazada

Nota: esta base de datos se puede consultar en el Anexo VIII. 10 apartado 15.4 Base de datos de Flora y Fauna

Fauna:

NOMBRE CIENTIFICO	**UICN**
Colinus virginianus ridgwayi	casi amenazado

Nota: esta base de datos se puede consultar en el Anexo VIII. 10 apartado 15.4 Base de datos de Flora y Fauna

De los resultados cuantitativos obtenidos se realizan catálogos que presentan las especies encontradas en campo con sus respectivas imágenes y nombres científicos

CATALOGO DE FLORA



Acacia farnesiana (L.) Willd.



Achillea sp.



Agave americana L.



Agave salmiana Otto ex Salm-Dyck



Agave tequilana F.A.C.Weber



Ailanthus altissima (Mill.) Swingle



Aloe sp.



Althaea officinalis L.



Amaranthus sp.



Aralia sp.



Araucaria sp.



Artemisia sp.



Arundo donax L.



Asclepias linaria Cav.



Bauhinia ramosissima Hemsl.



Bellis sp.



Bidens pilosa L.



Bougainvillea buttina Holttum & Standl.



Bouvardia ternifolia (Cav.) Schltdl.



Brugmansia suaveolens (Humb. & Bonpl. ex Willd.) Bercht. & J.Presl



Buddleja cordata Kunth



Bursera sp.



Bursera palmeri S.Watson



Buxus sempervirens L.



Carica papaya L.



Castela tweediei Planch.



Casuarina sp.



Chloris gayana Kunth



Chlorophytum comosum(Thunb.) Jacques



Citrus aurantium L.



Citrus limon (L.) Osbeck



Conyza sp.



Cortaderia selloana (Schult. & Schult.f.) Asch. & Graebn.



Cupressus bakeri bakeri Jeps.



Cupressus sempervirens L.



Cycada sp.



Cylindropuntia imbricata (Haw.) F.M.Knuth



Cynodon dactylon (L.) Pers.



Dietes iridioides (L.) Sweet ex Klatt



Dodonaea viscosa (L.) Jacq.



Duranta erecta L.



Echinochloa sp.



Eriobotrya japonica (Thunb.) Lindl.



Erythryna coralloides DC.



Eucalyptus pulverulenta Sims



Eucalyptus sp.



Euphorbia cotinifolia L.



Euphorbia milii Des Moul.



Euphorbia tirucalli L.



Eysenhardtia polystachya (Ortega) Sarg.



Ficus benjamina L.



Ficus elastica Roxb. ex Hornem.



Flaveria trinervia (Sprena.) C.Mohr



Fraxinus angustifolia Vahl



Fraxinus uhdei (Wenz.) Lingelsh.



Grevillea robusta A.Cunn. ex R.Br.



Helianthus petiolaris Nutt.



Heterothera subaxillaris (Lam.) Britton & Rusby



Hibiscus rosa-sinensis L.



Hieracium sp.



Ipomea sp.



Isolatocereus dumortieri (Scheidw.) Backeb.



Jacaranda mimosifolia D.Don



Kalanchoe sp.



Ligustrum confusum Decne.



Liquidambar styraciflua L.



Melinis repens (Willd.) Zizka



Mimosa monancistra Benth.



Mirabilis jalapa L.



Muhlenbergia sp.



Musa paradisiaca L.



Nephrolepis exaltata (L.) Schott



Nerium oleander L.



Nicotiana glauca Graham



Opuntia tomentosa Salm-Dyck



Panicum sp.



Pennisetum sp.



Phoenix canariensis Chabaud



Phoenix roebelenii O'Brien



Phormium sp.



Populus deltoides Marshall



Proboscidea louisianica (Mill.) Thell



Prosopis juliflora (Sw.) DC.



Psidium guajava L.



Psittacanthus rhynchanthus (Benth.) Kuijt



Punica granatum L.



Pyracantha coccinea M.Roem.



Ricinus communis L.



Rosa chinensis Jacq.



Roystonea oleracea (Jacq.) O.F.Cook



Salix babylonica L.



Santolina chamaecyparissus L.



Schinus molle L.



Solandra maxima



Solanum elaeagnifolium Cav.



Solanum lycopersicum L.



Spathodea campanulata P.Beauv.



Strelitzia reginae Banks



Tagetes erecta L.



Tagetes minuta L.



Taraxacum campylodes G.E.Haglund



Taxodium huegelii C.Lawson



Thuja sp.



Tillandsia recurvata (L.) L.



Typha latifolia L.



Washingtonia filifera (L.) Willd.



Xanthium sp.



Yucca filifera Chabaud



Zea mays L.



Zinnia peruviana (L.) L.

CATALOGO DE FAUNA



Anas sp.



Ardea alba



caracara cheriway



Colinus virginianus ridgwayi



Columbina passerina



Coragyps atratus



Corvus corax



Discoptila sp.



Dryobates scalaris



Elanus leucurus



Hirundo rustica



Lanius ludovicianus



Passerina caerulea



Pyrocephalus rubinus



Quiscalus mexicanus

IV.3.1.4 Paisaje

Los elementos paisajísticos de una zona natural, donde la actividad humana no ha hecho presencia o que, por su diversidad de plantas, de animales, de colores vistosos, atractivos para la vista, en seguida se puede considerar dicha zona como de un "alto valor paisajístico".

Cabe señalar que el paisaje, más allá de la simple vista hacia el horizonte y el reconocimiento de los diferentes elementos tangibles que componen el entorno, representa una visión subjetiva de esta, casi artística para el ser humano, pero que tiene una diferencia muy importante y destacable, respecto a otras obras de arte creadas por el hombre: su complejidad y arreglo único que, ante la más mínima alteración, podría verse afectado todo el conjunto de elementos paisajísticos del medio.

Ahora bien, se ha hecho mucho hincapié que el PROYECTO que se presenta, se ubicará solamente en zonas urbanas, suburbanas e industriales, pues son las únicas zonas donde el PROYECTO tendrá incidencia directa en el suministro de gas natural a usuarios finales, por tanto, el proyecto estará inmerso en lo que se puede denominar el paisaje urbano.

Para realizar el análisis del paisaje se utilizan tres elementos importantes: la visibilidad, la calidad paisajística y la fragilidad.

Visibilidad. Se entiende como el espacio del territorio que puede apreciarse desde un punto o zona determinada.

Es innegable que el tipo de afectación a la visibilidad que representa el PROYECTO será puntual y además temporal, pues solo se verán afectadas aquellas áreas puntuales representadas por los frentes de obra, durante las fases de preparación del sitio y construcción y de desmantelamiento y abandono, por la reapertura de la zanja. Estos frentes se deben reconocer como temporales y paulatinos, cuya duración no excederá las 72 horas de existencia.

Calidad paisajística. Incluye tres aspectos de percepción que a continuación se describen:

1. Las características intrínsecas del sitio, que se definen en función de la morfología, vegetación, puntos de agua y rasgos paisajísticos sobresalientes.
2. La calidad visual del entorno inmediato, situado a cierta distancia visual, y en ella se aprecian valores como las formaciones vegetales, litología, grandes masas de agua, etc.
3. La calidad del fondo escénico, es decir, el fondo visual del área donde se establecerá el proyecto.

Dentro de la zona del PROYECTO, no se aprecian elementos naturales que, como se mencionó, pudieran representar un alto valor paisajístico y que, debido a la presencia de la mancha urbana, estos elementos naturales han quedado totalmente cubiertos por la presencia de casas habitación y edificios.

Fragilidad. Es la capacidad del paisaje para absorber los cambios que se produzcan en él. El método que se utilizó para el análisis del paisaje en este estudio, fue el de la subjetividad aceptada, el cual hace una valorización a partir de la contemplación de la totalidad del paisaje, es un método simple, pero se acepta por el grado de subjetividad que posee el paisaje, les da categorías de calidad visual.

El paisaje urbano, en sí mismo, se puede considerar altamente resistente a variaciones en los diferentes elementos que lo componen. Además, la afectación a dicha fragilidad es mínima, pues los frentes de obra se realizan por tramo de tubería y son temporales de una duración máxima de 72 horas.

Con base en lo anteriormente descrito, no se espera afectación importante al paisaje de la región, pues solo se verá afectado por el PROYECTO en sus etapas de preparación del sitio y construcción y desmantelamiento y abandono del sitio, de manera puntual en los frentes de obra y de manera temporal, con una duración máxima de 72 horas.

IV.4 Diagnóstico ambiental

CALIDAD AMBIENTAL

La flora y la fauna representan los componentes bióticos de la naturaleza unidos a los componentes abióticos como el suelo, el agua, el aire conforman el medio natural.

México no es la excepción en la tendencia global del deterioro de ecosistemas y de la pérdida de especies que se ha documentado durante los pasados 25 años, y que ha sido recientemente descrita a nivel mundial (CONABIO 2009, 2017, Ripple *et al.* 1997, WWF 2018). Los resultados de la actividad humana durante las últimas décadas se han traducido notablemente en la crisis de la biodiversidad, y en la pérdida de la condición integra de los ecosistemas.

Debido a esto se observaron indicadores de flora y fauna que han desplazado a especies nativas o endémicas del lugar. Entre los principales factores adversos (básicamente antropogénicos) para las comunidades vegetales, y que constituyen una severa amenaza para la flora regional, podemos destacar los siguientes:

- Calidad del Aire
- Generalmente la contaminación la compone el polvo, emisiones de los automóviles, incendios e industria
- las condiciones del cambio climático
- Actividades agropecuarias
- Desarrollo urbano no planificado
- Deterioro de las cuencas hidrológicas
- Erosión de los suelos
- Cambio climático global
- Abandono de suelos agrícolas
- Abandono de suelos industriales

La calidad ambiental de lagos de moreno es media, se observó tanta contaminación con residuos solidos, pero si se observó el desarrollo de agricultura, ganadería y zonas industriales.





La industria a tenido un crecimiento notable, lamentablemente esto a ocasionado que la generación de residuos sólidos se incremente, y la flora y fauna están siendo afectados.

El crecimiento de agricultura, se notó hoy día más que en otros años, la sobrepoblación está haciendo que la flora y la fauna tarde más en regenerarse del daño hecho por las actividades humanas. Un factor importante para la reducción del efecto invernadero es el uso de gas natural, este no contamina tanto y las instalaciones se realizan sobre la carpeta asfáltica, el daño que se hace es mínimo, la flora y la fauna no se afecta a nivel significativo.

INDICADORES AMBIENTALES

Las perturbaciones naturales o ambientales son eventos que modifican de forma relativamente discreta en el tiempo el ambiente físico, la estructura y la funcionalidad de un ecosistema, comunidad o población, al ocurrir dichas variaciones se inician procesos de regeneración y sucesión en el ambiente (White & Jentsch, 2001;Pickett & White, 1985). Según Viñas-Román et al. (1996) la perturbación ambiental es ocasionada principalmente por el desequilibrio de la distribución espacial de asentamientos humanos y actividades económicas (concentración excesiva de población en áreas metropolitanas y la destrucción de ecosistemas frágiles, pero de importancia vital, por medio de procesos de colonización descontrolada). Los asentamientos humanos como las urbanizaciones se vienen incrementando con respecto a la población rural.

Este crecimiento poblacional se origina por el aumento en la tasa de natalidad y por los procesos de migración interna, el sobre poblamiento lo que produce a su vez una mayor amenaza sobre los recursos naturales y una alta demanda de energía (Ramírez-Hernández, 2010). Dentro de las actividades económicas, las industrias también hacen parte de las acciones que vienen perturbando el medio ambiental, no sólo los recursos naturales, sino también espacio, si se considera que extensas áreas de relevancia ambiental y/o ecológica (como relictos de bosque y humedales) son utilizadas para la instalación de grandes industriales. La industria es una causantes de perturbación ambiental, debido a sus impactos negativos afectan a la atmosfera, a los suelos, a las aguas superficiales y subterráneas (Lillo, 2011, Lostaunau, 2000). El sector agropecuario también hace parte de las actividades que causa perturbación ambiental, puesto que la ampliación de la frontera agropecuaria viene reduciendo las zonas naturales como los Bosques Tropicales y reduciéndolos a fragmentos, afectando no solo a la flora sino a la fauna asociada a este tipo de ecosistemas.

Los indicadores ambientales de flora y fauna que se detectaron dentro del SAr son ficus benjamina, especie de flora introducida, roystonea oleraceae, eucalipto, dietes iridioides, arundo dorax, jacaranda, pastos todas estas especies son introducidas y se han utilizado como ornato en las zonas urbanas, desplazando a las especies nativas.

Se encontraron especies indicadoras de contaminación como nicotiana, arundo dorax y la higuerilla estas especies on las que mas sobreviven a la sequia, a los suelos compactos o las aguas contaminadas, o en la orillas de los canales de aguas negras. Esto nos muestra que son resistentes a los diferentes impactos que ha tenido el suelo y el agua. La flora de este tipo hizo que las especies endémicas de la zona o ntivas fueran desplazadas.

En cuanto a la fauna tenemos especies como zanate, tortolita, golondrina de tijera, que han sobrevivido a los cambios de las zonas urbanas, lamentablemente especies como los zanates, que viven en grupos, son especies que atacan a otras especies esto hace que se desplacen las especies endémicas o nativas de la zona.

La generación de residuos sólidos ha sido tal que los plásticos aparecen en los organismos muertos, estos organismos muertos como mamíferos grandes, una vez muertos son devorados por los zopilotes, desafortunadamente al comer los cadáveres para limpiar el ambiente estos devoran plástico, lo que a la larga les afecta al organismo y mueren.

En el recorrido a campo, se registraron de flora: 7 clases, 49 familias, 98 géneros, 110 especies y 13 tipos de estratos; en cuanto a fauna encontramos: 2 clases, 15 familias, 15 géneros, 15 especies.

De las cuales se registraron dentro de la NOM-059-2010-SEMARNAT de fauna *Colinus virginianus ridgwayi,* la cual está dentro de la categoría en peligro y es endémica, en cuanto a flora no encontramos alguna que este dentro de dicha norma.

Dentro de la IUCN tenemos de flora la *Jacaranda mimosifilia* como vulnerable y *Erythyna coralloides* como amenazada; en cuanto a fauna tenemos *Colinus virginianus ridgwayi* que está en la categoría de casi amenazada.

Afortunadamente el área de estudio del SAR no va a hacer algún tipo de impacto significativo a la flora y fauna de la zona ya que ningún ANP o AICA están dentro del SAR, los Humedales que se registran dentro del SAR como son RH12IgHUM F 2013, RH12IgHUM P 2016, no están dentro del Área de influencia lo que nos indica que la red de gas natural no va a afectar de alguna manera la corriente o el agua de estas zonas.

Este proyecto lo que busca en su totalidad es no impactar de manera ecológica al ambiente.

Desafortunadamente de acuerdo con lo que se observó, fue que el daño está más relacionado con las industrias, agricultura y ganadería, lo que ha permitido que de igual manera las especies invasoras sean las que predominen y que las especies nativas estén desapareciendo de su lugar de origen.

La generación de residuos sólidos es un factor que ha influido en los últimos años, y el clima que ha ido cambiando de manera drástica sobre todo en las regiones nortes del país, que han sufrido de las sequias que han llegado a niveles en donde los ganados se mueren por la falta de agua.

Hoy en día el mantener la flora y la fauna de las zonas es más importante ya que como se mencionó los cambios climáticos que se han ido generando están afectando de manera drástica.

La obtención de licencias o factibilidad de usos de suelo o cédulas de zonificación para el proyecto relacionadas con el uso de suelo, serán objeto de gestión administrativa al momento de solicitar los permisos Autorizaciones y Licencias requeridas para el desarrollo del Proyecto con las Dependencias y autoridades correspondientes, en total apego al cumplimiento de las Leyes, Reglamentos y Normas aplicables en materia de suelo y tenencia de la tierra, para la instalación de la red de distribución, en las vialidades existentes de los Municipios de **Lagos de Moreno**, puesto que el proyecto no implica cambios de uso de suelo, despalme o desmontes.

Es importante resaltar que el Proyecto se ubicará exclusivamente en las vialidades existentes, sin superar los límites urbanos establecidos, por lo que no tendrá incidencia sobre vegetación natural alguna. Asimismo, se trata de áreas urbanizadas en donde la fauna silvestre está ausente, por lo que este componente no se verá afectado por el desarrollo del Proyecto. Su ejecución permitirá disminuir los gases de efecto invernadero debido a que el gas natural es el combustible fósil más amigable con el medioambiente; es más ligero que el aire, por lo que no se acumula y se consume tal y como se encuentra en la naturaleza.

El proyecto de gas no genera un impacto significativo al medio ambiente, ya que como se mencionó, este se realiza sobre carpeta asfáltica, no hay pérdida de cobertura vegetal primaria o daño a la fauna silvestre.

Con el precedente de que la introducción del gas natural, como alternativa de combustible, representa una activación económica al atraer inversiones, generar puestos de trabajo e incentivar la cadena productiva local por la creación de nuevos negocios en torno a la instalación de la red de distribución, Naturgy pretende iniciar el Proyecto denominado "Preparación del sitio, construcción, pre - arranque, operación, mantenimiento, cierre, desmantelamiento y abandono del sistema de distribución de gas natural de Naturgy México S.A. de C.V., en el Municipio de Lagos de Moreno, en el Estado de Jalisco, México" para el abasto de este combustible en el Estado de Jalisco.

Es importante resaltar que el Proyecto se ubicará exclusivamente en las vialidades existentes, sin superar los límites urbanos establecidos, por lo que no tendrá incidencia sobre vegetación natural alguna. Asimismo, se trata de áreas urbanizadas en donde la fauna silvestre está ausente, por lo que este componente no se verá afectado por el desarrollo del Proyecto. Su ejecución permitirá disminuir los gases de efecto invernadero debido a que el gas natural es el combustible fósil más amigable con el medioambiente; es más ligero que el aire, por lo que no se acumula y se consume tal y como se encuentra en la naturaleza.

Las interacciones ambientales que tendrá el Proyecto serán poco significativas, de magnitud baja, puntuales y temporales principalmente sobre la calidad del aire y la imagen urbana, las cuales se presentarán en las etapas constructivas prácticamente dentro de la franja de trabajo del Proyecto. Asimismo, se salvaguarda la integridad de la población, del ambiente y del propio sistema de distribución mediante la implementación de procedimientos internos y medidas de mitigación, prevención y control en todas las etapas del Proyecto a efecto de minimizar los riesgos asociados.

BIBLIOGRAFIA

https://www.inegi.org.mx/

https://www.gob.mx/conabio

https://www.gob.mx/conagua

https://smn.conagua.gob.mx/es/

https://www.geologia.unam.mx/

https://www.inegi.org.mx/temas/edafologia/

https://www.inecol.mx/inecol/index.php/es/2013-06-05-10-34-10/17-ciencia-hoy/172-los-humedales-sus-funciones-y-su-papel-en-el-almacenamiento-del-carbono

http://www.conabio.gob.mx/informacion/metadata/gis/ramsar15gw.xml?_httpcache=yes&_xsl=/db/metadata/xsl/fgdc_html.xsl&_indent=no

http://sina.conagua.gob.mx/sina/tema.php?tema=acuiferos

https://www.gob.mx/conanp

https://www.gob.mx/semarnat/acciones-y-programas/ordenamiento-ecologico-del-territorio

https://www.naturalista.mx/

http://avesmx.conabio.gob.mx/Inicio.html

http://avesmx.conabio.gob.mx/AICA.html

https://enciclovida.mx/

https://wastemagazine.es/aves-cantos-sonidos.htm

https://www.audubon.org/es/guia-de-aves

http://www.theplantlist.org/

http://atlas.inpi.gob.mx/

SEMARNAT. (2010). 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. 2010, de SEMARNAT Sitio web: http://www.profepa.gob.mx/innovaportal/file/435/1/NOM_059_SEMARNAT_2010.pdf

FAO. (2009). Guia para la descripción de suelos. 2021, de FAO Sitio web: http://www.fao.org/3/a0541s/a0541s.pdf

15. ANEXOS

15.1 Catálogo de Fauna

15.2 Catálogo de Flora

15.3 Temáticas Ambientales

15.4 Base de datos de Flora y Fauna

15.5 Bitácora de campo

15.6 Fotografías de Flora y Fauna

15.7 Fotografías de bitácora de campo

INDICE

V. IDENTIFICACIÓN, CARACTERIZACIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y RESIDUALES DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL 1

V.1 Identificación de impactos 1

V.1.1 Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales 1

Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales 3

V.2 Caracterización de los impactos. 4

V.2.1 Indicadores de impacto y de cambio climático 22

V.3 Valoración de los impactos. 24

V.4 Impactos residuales 28

V.5 Conclusiones 29

BIBLIOGRAFIA 1

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Medios y componentes ambientales que podrían ser afectados..... 2
Tabla 2. Etapas y actividades del proyecto relacionadas con la generación de impactos. 3
Tabla 3. Criterios básicos y componentes para valorar el medio abiótico y biótico *. 6
Tabla 4. Criterios básicos y complementarios para valorar el medio socioeconómico. 8
Tabla 5. Etapas y actividades del PROYECTO, relacionadas con la generación de impactos ambientales..... 11
Tabla 6. Factores ambientales abióticos que podrían ser impactados. 11
Tabla 7. Factores ambientales bióticos que podrían ser impactados. 13
Tabla 8. Factores ambientales socioeconómicos que podrían ser impactados. 14
Tabla 9. Matriz de identificación de interacciones ambientales del Proyecto..... 22
Tabla 10. Matriz Cribada de evaluación de los impactos ambientales. 24
Tabla 11. Resumen de impactos ambientales..... 25

V. IDENTIFICACIÓN, CARACTERIZACIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y RESIDUALES DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL

V.1 Identificación de impactos

Los impactos ambientales que puedan originarse en el Sistema Ambiental Regional (SAR), del proyecto ***"Preparación del sitio, construcción, pre - arranque, operación, mantenimiento, cierre, desmantelamiento y abandono del sistema de distribución de gas natural de Naturgy México S.A. de C.V., en el Municipio de Lagos de Moreno, en el Estado de Jalisco, México",*** deben ser identificados, descritos y evaluados oportunamente, para atenderse y atenuarse por medio de un conjunto de medidas preventivas y de mitigación en el medio abiótico, biótico y socioeconómico según corresponda.

En el Capítulo IV de esta Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional (MIA-R), se hace la descripción general de los elementos ambientales del SAR, mientras que en este capítulo en particular, se hace la identificación puntual de los medios, componentes y factores ambientales e indicadores que se verán impactados por las actividades del proyecto. Es importante aclarar que el proyecto se desarrollará totalmente en áreas urbanas, suburbanas e industriales del municipio de Silao, principalmente sobre vialidades totalmente pavimentadas ya sea con concreto asfáltico o hidráulico.

Los diversos apartados que integran este capítulo se ajustan estrictamente a las recomendaciones que establece la guía emitida por la ASEA para la MIA modalidad Regional, pero sobre todo, al objetivo que dispone la LGEEPA para una MIA, esto es, dar a conocer a la autoridad competente, **el impacto ambiental significativo** y potencial que pudiera generarse por la construcción y operación del proyecto.

V.1.1 Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales

Todas las actividades tendrán un efecto en el entorno, en mayor o menor medida dependiendo de la etapa del PROYECTO.

Para encontrar un esquema representativo de las actividades del proyecto, es también necesario establecer la sucesión lógica y cronológica de las mismas, de tal forma que se identifiquen aquellos efectos que se presentan constantemente y se establezcan como generados por el proyecto (ejemplo: emisiones de gases por soldadura de tubería de acero y generación de nuevas fuentes de empleo).

Fuera de situaciones extraordinarias, las actividades de este proyecto se llevarán a cabo como lo indica la NOM-003-ASEA-2016 y el marco legal a nivel federal, estatal y municipal, vigente para la Zona Geográfica de Distribución; por lo que es conveniente enunciar los efectos de las actividades del proyecto. En primera instancia identificar los elementos naturales y sociales del SAR que serán afectados.

Para este proyecto se consideraron los siguientes medios y componentes blanco de los impactos ambientales derivados del proyecto, como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 1. Medios y componentes ambientales que podrían ser afectados.

Medio	Componentes
Abiótico	Suelo
	Aire
	Agua
Biótico	Vegetación
	Fauna
Socioeconómico	Economía
	Población

Por componente ambiental, se pueden destacar los siguientes impactos enlistados a continuación:

- Suelo: Remoción de suelo adición de material de relleno, contaminación por sustancias peligrosas, contaminación por residuos peligrosos, contaminación por residuos de manejo especial y contaminación por residuos sólidos urbanos. Afectación a la estructura mecánica del suelo.
- Aire: Emisión de gases de combustión por eventos fortuitos (fuga de gas accidental); emisión de gases de combustión por utilización de vehículos, maquinaria; emisión de metano (fuga de gas accidental); emisión de partículas de suelo por efecto del viento; emisiones de gases por soldadura de tubería de acero y generación de ruido proveniente de la maquinaria y equipo.
- Agua: Descarga de agua residual tratada y contaminación fortuita a cuerpos de agua.
- Vegetación: Disminución en la cobertura vegetal, variación en la diversidad, variación en la abundancia, y de presentarse el caso, una afectación a especies en categoría de riesgo.
- Fauna: Disminución en la distribución, variación en la diversidad, variación en la abundancia, y de presentarse el caso una afectación a especies en categoría de riesgo.
- Economía: Generación de fuentes de empleo y término de las mismas.
- Población: Interacción social de la comunidad con el proyecto, acceso a servicio de abastecimiento de gas natural, una posible afectación a integridad, bienes materiales y naturales.

En la identificación de los elementos ambientales del SAR, que habrán de recibir los impactos por la implementación del proyecto, con base en la descripción detallada del proyecto del Capítulo II de la presente MIA -R, se definirán las etapas y actividades adjuntas a la implementación de éste, siempre teniendo en cuenta que estas son críticas y con relación directa a la generación de impactos ambientales a los medios, componentes y factores. Las etapas y actividades del proyecto relacionadas directamente con la generación de un impacto ambiental se presentan en la siguiente tabla.

Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales

ETAPA DE PROYECTO		ACTIVIDADES
I	DISEÑO	Visita de Identificación
		Trabajos de Gabinete
II	PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN	Trazado de Zanja
		Demolición de carpeta asfáltica, concreto ,adoquín, empedrado etc.
		Excavación y acondicionamiento de zanja
		Perforación direccional en cruces especiales
		Obra mecánica de instalación de tubería
		Relleno de zanja
		Reposición de pavimento
		Interconexión de tuberías
		Señalización de ductos
		Limpieza de Obra
III	PRE-ARRANQUE	Prueba de hermeticidad
		Puesta en servicio
		Odorización de gas natural
IV	OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	Distribución de gas natural
		Celaje y supervisión de red de distribución
		Mantenimiento de la Red de distribución
		Instalaciones auxiliares
		Válvulas
		Sistema de Protección catódica
V	CIERRE, DESMANTELAMIENTO Y ABANDONO	Purgado de red de distribución
		Retiro de instalaciones y señalización de la Red de distribución

Tabla 2. Etapas y actividades del proyecto relacionadas con la generación de impactos.

La metodología empleada para la identificación de los impactos ambientales ocasionados por la implementación del proyecto fue la de Bojórquez, *et al.* (1998) que incluye la **"Matriz de Leopold modificada".** Esta técnica de identificación de impactos ambientales, al ser aplicada al desarrollo de proyecto, ayuda a la determinación consistente de los componentes del área de influencia que resultarán impactados a través de las etapas de implementación del proyecto. La metodología comprende las siguientes etapas:

Etapa 1. Elaboración de una lista de actividades relevantes que comprende el proyecto y consiste, en sintetizar y ordenar todas las actividades relacionadas con las etapas del proyecto: preparación del sitio y construcción; operación y mantenimiento; y desmantelamiento y abandono de las instalaciones.

Etapa 2. Elaboración de una lista de componentes y factores ambientales en la que los requisitos para la identificación y definición de los factores ambientales susceptibles de recibir impactos son los siguientes:

- ✓ Ser representativos del entorno afectado y, por tanto, del impacto total sobre el medio producido por la ejecución del PROYECTO.
- ✓ Ser relevantes, es decir, portadores de información significativa sobre la magnitud e importancia del impacto.
- ✓ Ser excluyentes, sin solapamientos ni redundancias.
- ✓ De fácil identificación, tanto en su concepto como en su apreciación al utilizar información estadística, cartográfica o trabajos de campo.
- ✓ Cuantificables, dentro de lo posible.

Etapa 3. Identificación de las interacciones ambientales: Para identificar las interacciones existentes entre las actividades por las etapas de proyecto, sus componentes y factores ambientales, se elaboró la matriz de identificación de las interacciones ambientales (matriz de Leopold, modificada). En esta matriz se ordenan sobre las columnas las actividades del proyecto que resulten de la aplicación de la Etapa 1 antes descritas, sobre los renglones o filas, se incluyen los factores ambientales obtenidos de la Etapa 2 (de ésta metodología). La existencia de la interacción de las actividades del proyecto y los factores ambientales se señala sombreando las celdas de intercepción, así como la asignación del carácter del impacto ya sea positivo (+) o negativo (-).

Etapa 4. Asignación de categorías de impacto: Después de identificar las interacciones ambientales relevantes para las etapas del proyecto, se procede a calificar su impacto ambiental considerando los criterios: básicos (intensidad del impacto, extensión del efecto y duración de la acción) y complementarios (sinergia, acumulación, controversia y mitigación).

Estos criterios se utilizan para evaluar los Índices Básico y Complementario respectivamente; con la evaluación de éstos índices se procede a calcular el Índice de Impacto. Ya obtenido éste último índice junto con el criterio de mitigación se obtiene la Significancia de Impacto.

Cabe aclarar que los criterios de valoración están diferenciados en dos categorías: la primera, da la valoración del medio abiótico y biótico, y la segunda evalúa el medio socioeconómico. Esta separación de medios es con el fin de poder evaluar adecuadamente la significancia de los posibles impactos ambientales en las etapas:

I.-Diseño, II.-Preparación del sitio y construcción, III.-Pre-arranque, IV.-Operación y Mantenimiento, V.-Cierre, desmantelamiento y abandono.

V.2 Caracterización de los impactos.

Métodos para evaluar los impactos ambientales

La metodología empleada para la identificación de los impactos ambientales ocasionados por la implementación del proyecto fue la de Bojórquez, et al. (1998) que incluye la "Matriz de Leopold modificada". Esta técnica de identificación de impactos ambientales, al ser aplicada al desarrollo de proyecto, ayuda a la determinación consistente de los componentes del área de influencia que resultarán impactados a través de las etapas de implementación del proyecto. La metodología comprende las siguientes etapas:

Etapa 1. Elaboración de una lista de actividades relevantes que comprende el proyecto y consiste, en sintetizar y ordenar todas las actividades relacionadas con las etapas del proyecto: diseño, preparación del sitio y construcción; pre-arranque, operación y mantenimiento; y cierre, desmantelamiento y abandono de las instalaciones.

Etapa 2. Elaboración de una lista de componentes y factores ambientales en la que los requisitos para la identificación y definición de los factores ambientales susceptibles de recibir impactos son los siguientes:

- ✓ Ser representativos del entorno afectado, y por lo tanto, del impacto total sobre el medio producido por la ejecución del proyecto.
- ✓ Ser relevantes, es decir, portadores de información significativa sobre la magnitud e importancia del impacto.
- ✓ Ser excluyentes, sin solapamientos ni redundancias.
- ✓ De fácil identificación, tanto en su concepto como en su apreciación al utilizar información estadística, cartográfica o trabajos de campo.
- ✓ Cuantificables, dentro de lo posible

Etapa 3. Identificación de las interacciones ambientales: Para identificar las interacciones existentes entre las actividades por las etapas de proyecto, sus componentes y factores ambientales, se elaboró la matriz de identificación de las interacciones ambientales (matriz de Leopold, modificada). En esta matriz se ordenan sobre las columnas las actividades del proyecto que resulten de la aplicación de la Etapa 1 antes descritas, sobre los renglones o filas, se incluyen los factores ambientales obtenidos de la Etapa 2 (de ésta metodología). La existencia de la interacción de las actividades del proyecto y los factores ambientales se señaló sombreando las celdas de intercepción. Así como la asignación de carácter del impacto ya sea positivo (+) o negativo (-).

Etapa 4. Asignación de categorías de impacto: Después de identificar las interacciones ambientales relevantes para las etapas del proyecto, se procede a calificar su impacto ambiental considerando los criterios: básicos (intensidad del impacto, extensión del efecto y duración de la acción) y complementarios (sinergia, acumulación, controversia y mitigación).

Estos criterios su utilizaron para evaluar los Índices Básico y Complementario respectivamente; con la evaluación de éstos índices se procede a calcular el Índice de Impacto. Ya obtenido éste último índice junto con el criterio de mitigación se obtiene la Significancia de Impacto.

Cabe aclarar que los criterios de valoración están diferenciados en dos categorías la primera da la valoración del medio abióticos y bióticos, y la segunda evalúa el medio socioeconómico . Esta separación de medios es con el fin de poder evaluar adecuadamente la significancia de los posibles impactos ambientales en las etapas: Diseño; Preparación de sitio y Construcción; Pre-Arranque; Operación y mantenimiento; y Cierre, Desmantelamiento y Abandono de las instalaciones.

Tabla 3. Criterios básicos y componentes para valorar el medio abiótico y biótico *.

Escala	Intensidad Del Efecto (I)	Extensión Del Efecto (E)	Duración Del Efecto (D)	Sinergia (S)	Acumulación (A)	Controversia (C)	Mitigación (M)
	Definida por la superficie proporcional del recurso dentro del derecho de vía que se verá dañado por determinada acción o actividad del proyecto; o bien, límite permisible de las afectaciones que causará determinada acción con respecto lo establecido en la normativa correspondiente.	Definida por el alcance del efecto a partir del sitio en donde se genera dicho efecto.	Extensión en el tiempo del efecto generado por determinada acción o actividad del proyecto	Definidas por el grado de interacción entre impactos	Definidas por el nivel de acumulación entre impactos	Definida por la existencia de normatividad ambiental aplicable y la percepción del recurso por la sociedad civil.	Definida por la existencia y efectividad de las medidas de mitigación
0				**Nula.** Cuando no se presentan interacciones entre impactos	**Nula.** Cuando no se presentan efectos aditivos entre impactos	**No existe**. Cuando la acción está regulada por la normativa ambiental y la sociedad civil local y regional **NO** manifiestan preocupación por la acción o por el recurso	**Nula**. No hay medidas de mitigación
1	**Mínima** : Cuando la afectación cubre 10 % o menos del total de los recursos existentes o cuando los valores de la afectación	**Puntual:** Si el efecto no rebasa el área de influencia	**Corta:** Cuando el efecto dura menos de 1 mes	**Ligera.** Cuando el efecto producido por la suma de las interacciones (efectos simples) es ligeramente	**Poca.** Cuando se presentan efectos aditivos entre dos acciones sobre el mismo	**Mínima**. Cuando la acción está regulada por la normativa ambiental y la sociedad civil local manifiesta preocupación	**Baja**. Si la medida de mitigación aminora la afectación en menos de un 24 %

Escala	Intensidad Del Efecto (I)	Extensión Del Efecto (E)	Duración Del Efecto (D)	Sinergia (S)	Acumulación (A)	Controversia (C)	Mitigación (M)
	representan 50 % del límite permisible en la normativa aplicable			superior a las mismas	componente ambiental	por la acción o el recurso.	
2	**Moderada:** Cuando la afectación cubre el 10 al 50% del total de los recursos existentes o si los valores de afectación representan entre 51 a 100 % del límite permisible	**Local:** Si el efecto ocurre entre el área de influencia y el límite del área de estudio	**Mediana:** Cuando el efecto dura entre 1 mes y 1.5 años	**Moderada.** Cuando el efecto producido por la suma de las interacciones (efectos simples) no rebasa el doble de las mismas	**Media**. Cuando se presentan efectos aditivos entre tres acciones sobre el mismo componente	**Moderada**. Cuando la acción está regulada por la normativa ambiental y/o la sociedad civil local y regional manifiesta su preocupación por la acción o el recurso.	**Media**. Si la medida de mitigación aminora las afectaciones entre 25 y 74%
3	**Alta:** cuando la afectación cubre más de 50 % del total de los recursos existentes o si los valores de afectación rebasan el límite permisible por la normativa aplicable	**Regional:** Si el efecto rebasa el área de estudio	**Larga:** cuando el efecto dura más de 1.5 años	**Fuerte.** Cuando el efecto producido por la suma de las interacciones (efectos simples) duplica o rebasa a las mismas.		**Alta**. Cuando la acción **NO** está regulada por la normativa ambiental y la sociedad civil local y regional manifiestan preocupación por la acción y por el recurso.	**Alta**. Si la medida de mitigación aminora la afectación en un 75 % o más

Nota (*) Para los factores suelo, agua, vegetación y fauna, la superficie proporcional de estos recursos considerada para evaluar la intensidad del impacto, fue la que éstos ocupan dentro del área de influencia, ya que si se considerara la proporción del recurso en toda el área de estudio, en la gran mayoría de las interacciones el índice básico siempre resultaría con valores que corresponderían a la categoría bajo. Para el factor aire y ruido aplicó la consideración de los límites permisibles.

Tabla 4. Criterios básicos y complementarios para valorar el medio socioeconómico.

Escala	Intensidad Del Efecto	Extensión Del Efecto (E)	Duración Del Efecto (D)	Sinergia (S)	Acumulación (A)	Controversia (C)	Mitigación (M)
	Definida por la mejora del componente socio-económico	Definida por el alcance espacial de la mejora del componente	Definida por la extensión en el tiempo de la mejora del componente	Definido por el grado de interacción entre impactos	Definida por el nivel de acumulación entre impactos (No aplica para impactos positivos)	Definida por la percepción del proyecto por la sociedad civil (No aplica para impactos positivos)	Definida por la existencia de medidas y/o recomendaciones que aseguren la mejora del efecto. (No aplica para impactos positivos)
0				**Nula:** Cuando no se presentan interacciones entre impactos	**Nula**: Cuando no se presentan efectos aditivos entre impactos	**No existe**: Cuando la sociedad civil local y regional NO manifiesta preocupación por el proyecto	**No existe**: No existen medidas de mitigación
1	**Mínima**: Cuando el componente se mejora 25% o menos	**Puntual**: Cuando la mejora del componente se refleja sólo en las localidades por las que se ejecuta el proyecto	**Corta**: La mejora del componente se manifiesta sólo durante las actividades de construcción del proyecto	**Ligera**: Cuando el efecto producido por la suma de las interacciones (efectos simples) es ligeramente superior a las mismas.	**Poca**: Cuando se presentan efectos aditivos entre dos acciones diferentes sobre el mismo componente ambiental	**Mínima**: Cuando la sociedad civil local manifiesta preocupación por el proyecto	**Existe**: Cuando existen medidas y/o recomendaciones que aminoren el impacto sobre el medio socioeconómico.

Escala	Intensidad Del Efecto	Extensión Del Efecto (E)	Duración Del Efecto (D)	Sinergia (S)	Acumulación (A)	Controversia (C)	Mitigación (M)
2	**Moderada**: Cuando el componente se mejora entre 26 y 75%	**Local**: Cuando la mejora del componente se refleja en las localidades y municipios en los que se ejecuta el proyecto	**Mediana**: La mejora del componente dura sólo hasta la entrada en operación del proyecto y/o hasta 1 año después de terminadas las actividades de construcción.	**Moderada**: Cuando el efecto producido por la suma de las interacciones (efectos simples) no rebasa el doble de las mismas	**Media**: Cuando se presentan efectos aditivos entre tres acciones diferentes sobre el mismo componente ambiental	**Moderada**: Cuando la sociedad civil local manifiesta objeción por el proyecto	

Etapa 5. Cálculo de Índices: Se calculan los índices (básico, complementario, de intensidad del impacto e índice de significancia) incluidos en la Matriz de Leopold modificada, con las siguientes ecuaciones. Asimismo, también son calculados los intervalos de valoración de la significancia de los impactos.

- ✓ Índice Básico. Este índice se obtiene utilizando tres criterios básicos (intensidad, extensión y duración) mediante la siguiente ecuación:

$$Bij=1/9\ (Iij + Eij + Dij)$$

En donde:

Iij = intensidad del impacto

Eij = extensión del impacto

Dij = duración de la acción

El origen de la escala de valoración es de 0.33, debido a que es el valor más bajo que se puede obtener para este índice por lo que $0.33 \leq IB \leq 1$

- ✓ Índice Complementario. Para el cálculo de este índice se utilizan tres de los criterios complementarios (sinergia, acumulación y controversia) mediante la siguiente fórmula:

Para los factores abióticos, bióticos y socioeconómicos

$$ICij = 1/9\ (Sij + Aij + Cij)$$

En donde:

Sij = Sinergia

Aij = Acumulación

Cij = Controversia

En este índice el origen de la escala es de cero debido a que es el valor más bajo posible de obtener, por los que sus valores pueden ubicarse en el siguiente rango: **0≤ IC≤ 1**

- ✓ Índice de Impacto. El índice de impacto está dado por la combinación de los criterios básicos y complementarios.

Cuando existe alguno de los criterios complementarios (sinergia, acumulación y controversia), el valor del índice de impacto se incrementa. Se calcula con la siguiente fórmula:

$$Iij = IBij^{(1-ICij)}$$

Dónde:

IBij = Índice Básico

ICij = Índice Complementario

- ✓ Significancia del impacto. Una vez obtenidos los indicadores IB, IC e II (Índice básico, complementario y de impacto, respectivamente) se procede a calcular la significancia del impacto, tomando en consideración la existencia y, en su caso, eficiencia esperada de las medidas de mitigación (Mij), utilizando la siguiente fórmula:

Para medio abióticos y bióticos: **Sij = Iij*(1-1/3(Mij))**

Para medio socioeconómicos: **Sij = Iij*(1-Mij)**

Dónde:

Iij = Índice de impacto

Mij = Existencia y eficiencia de las medidas de mitigación

Intervalos de los valores de significancia de los impactos ambientales:

- Impacto no significativo (NS): **0.000 a 0.200**
- Impacto poco significativo (PS): **0.201 a 0.400**
- Impacto moderadamente significativo (MS): **0.401 a 0.600**
- Impacto significativo (S): **0.601 a 0.800**
- Impacto muy significativo (MMS): **0.801 a 1.000**

Etapa 6. Construcción de la matriz de resultados (Matriz Cribada). Esta matriz se elabora considerando los valores de significancia (etapa 5) y los resultados de los impactos identificados en la Etapa 3.

Etapa 7. Descripción de los impactos ambientales identificados en las etapas del proyecto (I.-Diseño, II.-Preparación del sitio y construcción, III.-Pre-arranque, IV.-Operación y Mantenimiento, V.-Cierre, desmantelamiento y abandono

RESULTADOS DE LA APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA.

Etapa 1. Elaboración de una lista de actividades relevantes que comprende el proyecto.

Tabla 5. Etapas y actividades del PROYECTO, relacionadas con la generación de impactos ambientales.

ETAPA DE PROYECTO		ACTIVIDADES
I	DISEÑO	Visita de Identificación
		Trabajos de Gabinete
II	PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN	Trazado de Zanja
		Demolición de carpeta asfáltica, concreto ,adoquín, empedrado etc.
		Excavación y acondicionamiento de zanja
		Perforación direccional en cruces especiales
		Obra mecánica de instalación de tubería
		Relleno de zanja
		Reposición de pavimento
		Interconexión de tuberías
		Señalización de ductos
		Limpieza de Obra
III	PRE-ARRANQUE	Prueba de hermeticidad
		Puesta en servicio
		Odorización de gas natural
IV	OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	Distribución de gas natural
		Celaje y supervisión de red de distribución
		Mantenimiento de la Red de distribución
		Instalaciones auxiliares
		Válvulas
		Sistema de Protección catódica
V	CIERRE, DESMANTELAMIENTO Y ABANDONO	Purgado de red de distribución
		Retiro de instalaciones y señalización de la Red de distribución

Etapa 2. Elaboración de una lista de componentes y factores ambientales.

Tabla 6. Factores ambientales abióticos que podrían ser impactados.

Medio	Componente	Factor	Impacto
ABIOTICO	Suelo	Estructura	Alteración de la estructura del suelo

Medio	Componente	Factor	Impacto
		Calidad	Contaminación por derrame de sustancias peligrosas
			Contaminación por residuos de manejo especial
			Contaminación por residuos sólidos urbanos
		Disponibilidad de terreno	Reducción de la superficie de terreno
	Agua	Calidad	Contaminación fortuita de cuerpos de agua
		Disponibilidad	Reducción de la cantidad de agua potable
	Aire	Calidad	Emisión de gases de combustión de maquinaria y vehículos
			Emisión de contaminantes atmosféricos
			Emisión de partículas (polvo)
			Emisión de gases de efecto invernadero
			Reducción en la emisión de gases por combustión de gas LP

Medio	Componente	Factor	Impacto
		Ruido (Confort sonoro)	Alteración por ruido

Tabla 7. Factores ambientales bióticos que podrían ser impactados.

Medio	Componente	Factor	Impacto
Biótico	Vegetación	Cobertura	Disminución en la cobertura
		Abundancia	Variación en la abundancia: riesgo de afectación a individuos
		Diversidad	Afectación a ejemplares de especies listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010
	Fauna	Distribución	Desplazamiento de individuos
		Abundancia	Variación en la abundancia: riesgo de afectación a individuos
		Hábitat	Perturbación del hábitat

Tabla 8. Factores ambientales socioeconómicos que podrían ser impactados.

Medio	Componente	Factor	Impacto
Socioeconómico	Economía	Empleos	Generación de fuentes de empleo
		Poder adquisitivo	Menor inversión por consumo de combustible
	Paisaje	visibilidad	Afectación a la visibilidad del paisaje.
		Calidad paisajística	Alteración de la calidad del paisaje respecto a los elementos naturales que lo componen.
		Fragilidad	Grado de influencia sobre el paisaje y su modificación.
	Aspectos culturales	Espacios o edificaciones de importancia cultural	Afectación de espacios o edificaciones de importancia cultural.
	Aspectos históricos	Espacios o edificaciones de importancia histórica	Afectación de espacios o edificaciones de importancia histórica.
	Población	Calidad de vida	Interacción social de la comunidad con el Proyecto
		Riesgo	Afectación a integridad humana, así como bienes materiales y naturales

A continuación, se describen cada uno de los impactos ambientales identificados para cada componente ambiental

Medio	Componente Ambiental	Factor	Impacto identificado
Abiótico	Suelo	Estructura	Alteración de la estructura del suelo

Este tipo de impacto se presenta por las obras de excavación de la zanja, la colocación de la tubería, el relleno, así como las actividades de perforación direccional en cruces especiales.

Como tal el suelo presenta una estructura fisiográfica y mecánica, la cual, como se ha mencionado, antes de la presencia del proyecto, se observa ya previamente impactada desde el punto de vista de sus perfiles planimétricos y altimétricos, así como de su resistencia mecánica, permeabilidad y grado de compactación debido a la presencia de la carpeta asfáltica,

además de que el terreno previamente tuvo que ser nivelado con el fin de poder obtener curvas de nivel para el desalojo de aguas pluviales.

El PROYECTO consiste en la excavación de una zanja de aproximadamente 1 metro de profundidad en promedio a lo largo del tendido de red, que, se va llevando a cabo por tramos, dejando expuesta la capa de suelo natural, donde será colocada la tubería.

Es importante recalcar que dicha zanja no permanecerá expuesta por un lapso mayor de 72 horas, pasado ese plazo máximo, la zanje vuelve a cubrirse con el propio material de excavación.

Este impacto se presenta en todo el trazo de la red, la cual se planifico exclusivamente dentro de la zona urbana de la ciudad.

Este mismo impacto se presentará durante la fase de desmantelamiento y abandono del sitio, ya que se aperturará de nueva cuenta la zanja que aloja la tubería, con el fin de llevar a cabo su retiro. Causando nuevamente aquellas afectaciones puntuales a las propiedades mecánicas del suelo removido y nuevamente colocado para el relleno de la zanja sin el ducto.

Medio	Componente Ambiental	Factor	Impacto identificado
Abiótico	Suelo	Calidad	Contaminación por derrame de sustancias peligrosas

Dentro de las obras de preparación del sitio y construcción se emplean diferentes insumos químicos con fines de suministro de combustible a los equipos de excavación y construcción, el equipo de soldadura, la señalización de los frentes de obra y el servicio general de diferentes vehículos automotores empleados para transporte de personal como de carga de material que utilizan las empresas contratistas.

La cantidad de estos insumos no rebasa el límite de un contenedor de falón o un porrón de 10 litros, cantidades que son suficientes para satisfacer las necesidades de estos insumos en el frente de la obra.

El riesgo de que exista algún derrame de sustancias químicas peligrosas dentro de la zanja con el suelo natural expuesto es un riesgo presente, con potencial de producir contaminación del suelo y el subsuelo, sin embargo, todos los contenedores se mantienen cerrados y alejados de la zanja, incluso, si no se utilizan, son retirados del frente de la obra, a fin de que dichos contenedores no representen ese riesgo durante su presencia en el frente.

Durante la fase de desmantelamiento y abandono, también existe la probabilidad de escurrimientos accidentales de insumos químicos que se emplean para los servicios auxiliares durante las actividades de retiro de la tubería.

Medio	Componente Ambiental	Factor	Impacto identificado
Abiótico	Suelo	Calidad	Contaminación por residuos de manejo especial

Las actividades de excavación y, más aun, de perforación direccional, generan residuos de manejo especial, compuestos fundamentalmente por carpeta asfáltica demolida o suelo impregnado con bentonita proveniente de la perforación direccional en los cruces especiales.

Se resalta el hecho de que la cantidad de los residuos de manejo especial generados durante la fase de preparación del sitio y construcción es realmente mínima, debido a que la zanja en promedio tiene un espesor de 10 cm de espesor, y solo se desecha el material de la carpeta asfáltica, y el suelo removido se vuelve a utilizar como material de relleno de la zanja. También el suelo impregnado con bentonita se desecha como residuo de manejo especial, ya que dicho insumo no presenta propiedades peligrosas.

Durante la fase de desmantelamiento y abandono se espera una afectación similar debido a la demolición de carpeta asfáltica y su disposición como residuo de manejo especial, en el frente de obra, para el retiro de la tubería.

Medio	Componente Ambiental	Factor	Impacto identificado
Abiótico	Suelo	Calidad	Contaminación por residuos sólidos urbanos

En particular dentro de los frentes de obra, se generan residuos sólidos urbanos consistentes en materiales de empaque de los insumos y materiales utilizados para la construcción del sistema de distribución, en los frentes de obra. Sin embargo, estos residuos no contienen materiales o residuos líquidos con potencial de contaminar el suelo, en caso de depositarse accidentalmente en la zanja, y fácilmente pueden ser retirados sin alterar de alguna manera la composición química del suelo.

Además, el almacenamiento y la disposición de estos residuos se lleva a cabo fuera del frente de la obra, lo cual reduce significativamente que ingresen al interior de la zanja expuesta.

Las obras de desmantelamiento y abandono del sitio también tendrán actividades donde se generen residuos sólidos urbanos los cuales pueden también afectar la zanja apertura da. Sin embargo, dicha afectación debe también considerarse de una magnitud muy baja debido a la extensión del frente de obra, el cual no cubre más de una manzana de extensión a lo largo de la trayectoria de la tubería alojada.

Medio	Componente Ambiental	Factor	Impacto identificado
Abiótico	Suelo	Disponibilidad de terreno	Reducción de la superficie de terreno

Es evidente la ocupación temporal y puntual de terreno en vialidades como consecuencia de la delimitación de los frentes de obra. Este impacto debe consdierarse de baja incidencia ambiental pues la ocupación del terreno en las vialidades es de máximo 72 horas que estará como máximo expuesta la zanja más las actividades de instalación del frente de obra y su propio retiro y limpieza del lugar.

Esta afectación, de la misma magnitud a como se espera que se presente, ocurrirá también durante las fases de desmantelamiento y abandono del sitio tras la reapertura de la zanja en frentes de obra.

Medio	Componente Ambiental	Factor	Impacto identificado
Abiótico	Agua	Calidad	Contaminación fortuita de cuerpos de agua

Las actividades que conforman la fase de preparación del sitio y construcción no emplean agua como insumo de construcción, debido a que la excavación de la zanja, el alojamiento de la tubería, a soldadura, el relleno y la cobertura final con carpeta asfáltica se realiza por contratistas y estas actividades se llevan a cabo en seco.

Se emplea agua tratada para cubrir el material de excavación en los bancos de materiales ubicados a un lado del frente de la obra, con el fin de evitar su dispersión por efecto de arrastre por el viento, sin embargo, las cantidades de agua empleadas no generan algún tipo de lodo o agua contaminada que pudiera depositarse en el sistema de drenaje pluvial de la ciudad.

Por otra parte, el sistema de distribución se encuentra diseñado para ubicarse exclusivamente en la zona urbana de la ciudad. sin embargo, dentro de la ciudad se observa la presencia de canales pluviales por donde el sistema de distribución atravesará dicho canal, sin embargo, debido a los métodos constructivos, se recalca el hecho de que, a pesar de la existencia de dichos cruces con canales, no se aprecia algún tipo de interacción entre el PROYECTO y dichos canales desde el punto de vista de la afectación a la calidad del agua.

Tampoco se espera algún tipo de afectación durante las etapas de desmantelamiento y abandono a los cuerpos de agua dnde se construyó algún cruce direccional o paso superficial de tubería, puesto que dichas actividades no prevén escurrimientos o derrames de insumos químicos o residuos directamente a dichos canales.

Medio	Componente Ambiental	Factor	Impacto identificado
Abiótico	Agua	Disponibilidad	Reducción de la cantidad de agua potable

Como tal, dentro de las actividades que comprende el PROYECTO, no se contempla algún tipo de aprovechamiento de algún cuerpo o cauce de agua, tampoco aprovechamiento alguno proveniente de la red de distribución de agua local. En el caso del agua para sanitarios, se contratará el servicio de sanitarios portátiles en los frentes de obra.

Con base en lo anterior, no se espera algún impacto relacionado a la reducción de la cantidad de agua potable.

Medio	Componente Ambiental	Factor	Impacto identificado
Abiótico	Aire	Calidad	Emisión de gases de combustión de maquinaria y vehículos

La emisión de gases por combustión proveniente de los equipos de construcción y de los vehículos automotores empleados para transporte de personal y de materiales e insumos para la construcción por parte de las empresas transportistas generan gases de combustión compuestos por partículas suspendidas, metano, dióxido de carbono, dióxido de azufre y óxidos de nitrógeno los cuales son gases de efecto invernadero además de contaminantes atmosféricos fotoquímicos.

La zanjadora, los equipos de perforación direccional, preferentemente ocupan diésel para su funcionamiento, sin embargo, las emisiones de gases de combustión, en primera instancia se consideran puntuales, de corta duración y que puede ser mejorada mediante los programas de construcción, además del mantenimiento preventivo que reciban, con el fin de mantener dichas emisiones de gases de combustión por debajo de los límites máximos permisibles establecidos en la normatividad mexicana.

Estos mismos efectos se prevén durante las fases de desmantelamiento y abandono del sitio al ocupar prácticamente la misma maquinaria y equipo de excavación en los frentes de obra, durante la etapa de preparación del sitio y construcción.

Medio	Componente Ambiental	Factor	Impacto identificado
Abiótico	Aire	Calidad	Emisión de contaminantes atmosféricos

Se asocia este impacto fundamentalmente a aquellas emisiones puntuales de materiales o insumo químicos en los frentes de obra, así como emisiones fugitivas de odorizante en el punto de transferencia de custodia.

galón de capacidad, por lo que dichas emisiones pueden considerarse puntuales y además de muy corta duración e intensidad, debido a las cantidades manejadas en los frentes de obra.

Medio	Componente Ambiental	Factor	Impacto identificado
Abiótico	Aire	Calidad	Emisión de partículas (polvo)

La excavación de la zanja y la colocación del banco de materiales producto de la excavación, es susceptible de producir tolvaneras por efecto de arrastre por el viento. Asi mismo, la erosión del material en la superficie de la zanja expuesta puede producir estas emisiones de partículas que, en magnitud pueden considerarse como puntuales, debido a la cantidad relativamente pequeña de material en el banco.

Así mismo, estos bancos de materiales son temporales y no permanecen largos periodos de tiempo, reduciendo la probabilidad de formación de tolvaneras.

El material de excavación es considerado también como un insumo importante dentro de las actividades de preparación del sitio y construcción, por lo que la reducción de este material representa pérdidas económicas importantes al requerir material de relleno con características muy similares al del sitio de la excavación de la zanja.

Estos mismos efectos se prevén durante las fases de desmantelamiento y abandono del sitio al generar bancos del material de relleno de la zanja en los frentes de obra, durante la etapa de preparación del sitio y construcción.

Medio	Componente Ambiental	Factor	Impacto identificado
Abiótico	Aire	Calidad	Emisiones de gases de efecto invernadero

El principal componente del gas natural es el metano (CH_4) el cual es considerado uno de los más importantes gases de eecto invernadero pues posee un alto potencial de calentamiento global. Sin embargo, toda emisión de gas natural directamente a la atmósfera proveniente del sistema de distribución representaría entonces una fuga.

Medio	Componente Ambiental	Factor	Impacto identificado
Abiótico	Aire	Calidad	Reducción en la emisión de gases por combustión de gas LP

En la etapa de operación y mantenimiento del sitio, se espera este importante impacto que resulta ser positivo para el ambiente desde el punto de vista de la utilización de un combustible limpio como el gas natural.

El gas natural posee propiedades que lo hacen altamente competitivo desde el punto de vista de la generación de gases de combustión, ya que este no genera partículas suspendidas, a diferencia del gas LP, gasolina o diésel, la cual es la principal cualidad que hace el gas natural, un gas limpio.

El impacto positivo de este PROYECTO mencionado se terminará, en las etapas de desmantelamiento y abandono del sitio puesto que la tubería deberá estar previamente inertizada y posteriormente despresurizada, antes de su retiro de la zanja y ya no abastecerá gas natural a los usuarios finales.

Medio	Componente Ambiental	Factor	Impacto identificado
Abiótico	Aire	Ruido (Confort sonoro)	Alteración por ruido

Este impacto se prevé fundamentalmente durante la etapa de preparación del sitio y construcción, debido al empleo de la maquinaria y equipo.

Estos equipos al utilizar un motor de combustión interna, la quema del combustible en el interior del motor, el movimiento de los pistones y la vibración que genera en todo el equipo, produce emisiones puntuales de ruido.

Este impacto debe considerarse temporal y de corta duración, debido a que solo se genera el ruido, al reaperturar la zanja con la maquinaria y equipo de excavación.

Medio	Componente Ambiental	Factor	Impacto identificado
Biótico	Vegetación	Cobertura Abundancia Diversidad	Disminución en la cobertura

Los procedimientos constructivos, al pasar por zonas de vegetación, ya sea natural, como diferentes áreas verdes naturales o zonas de vegetación de ornato, como parques o camellones, afectan la cobertura, la abundancia y la diversidad vegetal del sitio, puesto que se retiran los ejemplares de árbol, de arbustos o pastos que, difícilmente pueden ser reubicados.

Sin embargo, esta actividad debe considerarse puntual y de una magnitud poco significativa puesto que, desde la fase de diseño se contempla la introducción de tubería exclusivamente en zonas urbanas con carpeta asfáltica. Adicionalmente se prefiere rodear algún ejemplar importante de vegetación con el fin de evitar algún tipo de afectación al mismo.

También se esperan los mismos efectos durante las etapas de desmantelamiento y abandono del sitio, al reapertura la zanja con la maquinaria y equipo de excavación.

Medio	Componente Ambiental	Factor	Impacto identificado
Biótico	Fauna	Distribución Abundancia Hábitat	Disminución en la cobertura

Al igual que la flora, la fauna se puede ver afectada debido a los procesos de construcción, alterando su distribución, su abundancia y modificando su hábitat, y de especial interés se encuentran aquellas especies bajo un determinado régimen de protección de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Sin embargo, esta impacto debe considerarse de una magnitud poco significativa puesto que, desde la fase de diseño se contempla la introducción de tubería exclusivamente en zonas urbanas con carpeta asfáltica y donde especies naturales de fauna no se encuentran presentes. Adicionalmente el método constructivo se realiza por tramos, con avance del frente de obra, los cuales reducen significativamente el área de afectación de cada frente de obra para las especies de fauna que, ante la remota posibilidad de presencia, fácilmente pueden implementarse mecanismos para ahuyentarlos o reportar su presencia sin dañarlos.

También se esperan los mismos efectos durante las etapas de desmantelamiento y abandono del sitio, al reaperturar la zanja con la maquinaria y equipo de excavación.

Medio	Componente Ambiental	Factor	Impacto identificado
Socioeconómico	Economía	Empleos	Generación de fuentes de empleo

Este representa, de manera directa, un impacto positivo hacia la sociedad, debido a que la generación de empleos en cualquier población significa mejora en la capacidad adquisitiva de tal población. Normalmente se buscará personal de la zona para poder colaborar en los trabajos de preparación del sitio y construcción, ya que personal de regiones relativamente lejanas, trae consigo también el cubrir costos de transportación e, incluso de hospedaje.

El mismo efecto se tendrá al requerir más personal para llevar a cabo las labores de desmantelamiento y abandono del sitio, ya que representan actividades económicas que requieren la contratación de personal, preferentemente de la zona.

Medio	Componente Ambiental	Factor	Impacto identificado
Socioeconómico	Economía	Poder adquisitivo	Menor inversión por consumo de combustible

El contratar mano de obra y seleccionar contratistas cercanos al sitio del proyecto, representa también una disminución de los costos de transportación y, por ende, de consumo de combustibles, los cuales también representan una inversión muy fuerte para la empresa o los contratistas, los cuales, ante esa situación, aumentan los costos totales de sus servicios.

Este representa sin duda, también, un impacto positivo en primera instancia, ya que al reducirse la inversión en consumo de combustible, esto se va a ver reflejado en el poder adquisitivo de las personas y la población del sitio.

El mismo efecto se tendrá al requerir más personal para llevar a cabo las labores de desmantelamiento y abandono del sitio, ya que representan actividades económicas que requieren la contratación de personal, preferentemente de la zona, lo cual también se verá reflejado en el ahorro por inversión en adquisición de combustibles.

Medio	Componente Ambiental	Factor	Impacto identificado
Socioeconómico	Paisaje	visibilidad	Afectación a la visibilidad del paisaje.

La Guía para la Elaboración de la Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional, define la visibilidad como el espacio del territorio que puede apreciarse desde un punto o zona determinada. Esta visibilidad suele estudiarse mediante datos topográficos tales como altitud, orientación, pendiente, etc. Posteriormente puede corregirse en función de otros parámetros como la altura de la vegetación y su densidad, las condiciones de transparencia atmosférica, distancia, etc. La visibilidad puede calcularse con métodos automáticos o manuales.

Sin embargo, los frentes de obra no tendrán capacidad tal como para alterar la visibilidad de una región determinada, pues son sitios puntuales donde se establecen los frentes de obra por tramo de tubería instalada. Adicionalmente al ubicarse en zonas meramente urbanas, no tienen capacidad para alterar la visiblidad de alguna región.

Medio	Componente Ambiental	Factor	Impacto identificado
Socioeconómico	Paisaje	Calidad paisajística	Alteración de la calidad del paisaje respecto a los elementos naturales que lo componen.

La Calidad paisajística incluye tres aspectos de percepción: las características intrínsecas del sitio, que se definen habitualmente en función de su morfología, vegetación, puntos de agua, etc.; la calidad visual del entorno inmediato, situado a una distancia por ejemplo de 500 y 700 m; en él se aprecian otros valores tales como las formaciones vegetales, litología, grandes masas de agua, etc.; y la calidad del fondo escénico, es decir, el fondo visual del área donde se establecerá el proyecto. Incluye parámetros como intervisibilidad, altitud, formaciones vegetales, su diversidad y geomorfológicos.

Este impacto ambiental estaría asociado a la afectación de los elementos artísticos que conforman un paisaje natural. Dicho lo anterior, el PROYECTO que se presenta, está inmerso en lo que se puede denominar el paisaje urbano, caracterizado por la presencia de diferentes edificaciones, vehículos incluso maquinaria, con lo cual, se produciría una afectación al paisaje urbano.

Medio	Componente Ambiental	Factor	Impacto identificado
Socioeconómico	Paisaje	Fragilidad	Grado de influencia sobre el paisaje y su modificación.

La fragilidad del paisaje es la capacidad del mismo para absorber los cambios que se produzcan en él. La fragilidad está conceptualmente unida a los atributos anteriormente descritos. Los elementos que la integran se pueden clasificar en biofísicos (suelos, estructura y diversidad de la vegetación, contraste cromático) y morfológicos (tamaño y forma de la cuenca visual, altura relativa, puntos y zonas singulares).

Como señalizó en el puto anterior el paisaje desde el punto de vista urbano, tendría una afectación puntual y no se observa algún tipo de afectación a los paisajes colindantes.

Medio	Componente Ambiental	Factor	Impacto identificado
Socioeconómico	Población	Riesgo	Afectación a integridad humana, así como bienes materiales y naturales

El PROYECTO directamente representa riesgos a la integridad física de las personas, riesgos inherentes a la salud ocupacional de los trabajadores de la empresa, quienes son las personas directamente vinculadas con las actividades de preparación del sitio y construcción que se llevan a cabo en el frente de la obra.

Posteriormente, la red de distribución no se encuentra exenta de presentar fugas debido a múltiples factores causales que también ponen en riesgo la integridad de la población aledaña, sus bienes y el ambiente dentro del área de influencia del PROYECTO.

El "riesgo cero" no existe, e independientemente de la naturaleza de una actividad que involucre manejo de herramientas o el uso de materiales peligrosos, de manera inherente trae consigo, riesgos a la salud e integridad física de las personas, ya sea vinculadas directamente a las actividades del PROYECTO, o a la población aledaña.

Sin embargo, estas afectaciones, sus causales potenciales, su probabilidad de ocurrencia, la magnitud de sus consecuencias, y las recomendaciones puntuales y sistemáticas, se analizan y determinan mediante un análisis de riesgos de proceso, motivo por el cual se acompaña a la presente MIA-R el Análisis de Riesgos del Sector Hidrocarburos (ARSH) del presente PROYECTO.

La probabilidad de afectación se verá reducida de manera importante al inertizar los ductos y despresurizarlos, al eliminar la presencia del gas natural como sustancia inflamable. Sin embargo, quedan los riesgos ocupacionales del personal que se encuentre laborando en el frente de obra para los trabajos correspondientes a esta etapa del PROYECTO.

Etapa 3. Identificación de las interacciones ambientales.

Tabla 9. Matriz de identificación de interacciones ambientales del Proyecto.

Medio	Componente	Factor	Impacto	ETAPAS																											
				I. Diseño		II. Preparación del sitio y construcción											III. Pre-Arranque		IV. Operación y Mantenimiento									V. Cierre, Desmantelamiento y Abandono	
				Visita de identificación	Trabajos de gabinete	Trazado de zanja	Demolición de carpeta asfáltica, concreto, adoquín, empedrado etc.	Excavación y acondicionamiento de zanja	Perforación direccional en cruces especiales	Obra mecánica e instalación de tubería	Relleno de zanja	Reposición de pavimento	Interconexión de tuberías	Señalización de ductos	Limpieza de obra	Prueba de hermeticidad	Puesta en servicio	Odorización del gas natural	Distribución de gas natural	Celaje y supervisión de red de distribución	Mantenimiento de Red de Distribución	Instalaciones auxiliares	Válvulas	Sistema de Protección Catódica	Purgado de red de distribución	Retiro de instalaciones auxiliares y reducción de la Red de Distribución	
	Suelo	Estructura	Alteración de la estructura del suelo	-			-	-	-		-	-														-	-	
		Calidad	Contaminación por fuga o derrame de sustancias peligrosas					-	-	-	-		-	-	-	-		-			-	-	-	-	-	-	
			Contaminación por fuga o derrame de residuos de manejo especial				-	-	-	-	-		-	-	-	-					-	-	-	-	-	-	
			Contaminación por fuga o derrame de residuos sólidos urbanos		-	-		-	-	-	-		-	-	-	-					-	-	-	-	-	-	
		Disponibilidad de terreno	Reducción de la superficie de terreno				-	-																			
	Agua	Calidad	Contaminación fortuita de cuerpos de agua													-					-	-	-	-	-	-	
		Disponibilidad	Reducción de la cantidad de agua potable																								
	Aire	Calidad	Emisión de gases de combustión de maquinaria y vehículos	-			-	-	-	-	-	-	-	-	-					-	-	-	-	-	-	-	-
			Emisiones de contaminantes atmpsféricos	-			-	-	-	-	-	-	-	-	-			-										
			Emisión de partículas (polvo)	-			-	-	-	-	-	-	-	-	-													
			Emisión de gases de efecto invernadero	-			-	-	-	-	-	-	-	-	-		-		-	-	-	-	-	-	-	-	-
			Reducción en la emisión de gases por combustión de gas LP														+		+								
		Ruido (Confort sonoro)	Alteración por ruido				-	-	-		-	-															-
Biótico	Vegetación	Cobertura	Disminución en la cobertura			-	-	-	-	-	-	-	-														-
		Abundancia	Variación en la abundancia: riesgo de afectación a individuos				-	-	-	-	-	-	-														-
		Diversidad	Afectación a ejemplares de especies listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010				-	-	-	-	-	-	-														-
	Fauna	Distribución	Desplazamiento de individuos			-	-	-	-	-	-	-	-														-
		Abundancia	Variación en la abundancia: riesgo de afectación a individuos				-	-	-	-	-	-	-														-
		Hábitat	Perturbación del hábitat				-	-	-	-	-	-	-														-
Socio-económico	Economía	Empleos	Generación de fuentes de empleo	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
		Poder adquisitvo	Menor inversión por consumo de combustible														+		+								
	Paisaje	visibilidad	Afectación a la visibilidad del paisaje.																								
		Calidad paisajística	Alteración de la calidad del paisaje respecto a los elementos naturales que lo componen.																								
		Fragilidad	Grado de influencia sobre el paisaje y su modificación.																								
	Aspectos culturales.	Espacios o edificaciones de importancia cultural	Afectación de espacios o edificaciones de importancia cultural.			-	-	-	-	-	-	+	-	-	+												
	Aspectos históricos	Espacios o edificaciones de importancia histórica	Afectación de espacios o edificaciones de importncia histórica.																								
	Población	Calidad de vida	Interacción social de la comunidad con el Proyecto			-	-	-	-	-	-	-	-	-	+		+	-	+	+	+	+	+	+	+	-
		Riesgo	Afectación a integridad humana, así como bienes materiales y naturales														-		-						-		

Impacto positivo

impacto negativo

V.2.1 Indicadores de impacto y de cambio climático

La calidad ambiental de lagos de moreno es media, se observó tanta contaminación con residuos sólidos, pero si se observó el desarrollo de agricultura, ganadería y zonas industriales.





La industria a tenido un crecimiento notable, lamentablemente esto a ocasionado que la generación de residuos sólidos se incremente, y la flora y fauna están siendo afectados.

El crecimiento de agricultura, se notó hoy día más que en otros años, la sobrepoblación está haciendo que la flora y la fauna tarde más en regenerarse del daño hecho por las actividades humanas. Un factor importante para la reducción del efecto invernadero es el uso de gas natural, este no contamina tanto y las instalaciones se realizan sobre la carpeta asfáltica, el daño que se hace es mínimo, la flora y la fauna no se afecta a nivel significativo.

Las perturbaciones naturales o ambientales son eventos que modifican de forma relativamente discreta en el tiempo el ambiente físico, la estructura y la funcionalidad de un ecosistema, comunidad o población, al ocurrir dichas variaciones se inician procesos de regeneración y sucesión en el ambiente (White & Jentsch, 2001;Pickett & White, 1985). Según Viñas-Román et al. (1996) la perturbación ambiental es ocasionada principalmente por el desequilibrio de la distribución espacial de asentamientos humanos y actividades económicas (concentración excesiva de población en áreas metropolitanas y la destrucción de ecosistemas frágiles, pero de importancia vital, por medio de procesos de colonización descontrolada). Los asentamientos humanos como las urbanizaciones se vienen incrementando con respecto a la población rural.

Este crecimiento poblacional se origina por el aumento en la tasa de natalidad y por los procesos de migración interna, el sobre poblamiento lo que produce a su vez una mayor amenaza sobre los recursos naturales y una alta demanda de energía (Ramírez-Hernández, 2010). Dentro de las actividades económicas, las industrias también hacen parte de las acciones que vienen perturbando el medio ambiental, no sólo los recursos naturales, sino también espacio, si se considera que extensas áreas de relevancia ambiental y/o ecológica (como relictos de bosque y humedales) son utilizadas para la instalación de grandes industriales. La industria es una causantes de perturbación ambiental, debido a sus impactos negativos afectan a la atmosfera, a los suelos, a las aguas superficiales y subterráneas (Lillo, 2011, Lostaunau, 2000). El sector agropecuario también hace parte de las actividades que causa perturbación ambiental, puesto que la ampliación de la frontera agropecuaria viene reduciendo las zonas naturales como los Bosques Tropicales y reduciéndolos a fragmentos, afectando no solo a la flora sino a la fauna asociada a este tipo de ecosistemas.

Los indicadores ambientales de flora y fauna que se detectaron dentro del SAR son ficus benjamina, especie de flora introducida, roystonea oleraceae, eucalipto, dietes iridioides, arundo dorax, jacaranda, pastos todas estas especies son introducidas y se han utilizado como ornato en las zonas urbanas, desplazando a las especies nativas.

Se encontraron especies indicadoras de contaminación como nicotiana, arundo dorax y la higuerilla estas especies on las que más sobreviven a la sequía, a los suelos compactos o las aguas contaminadas, o en la orillas de los canales de aguas negras. Esto nos muestra que son resistentes a los diferentes impactos que ha tenido el suelo y el agua. La flora de este tipo hizo que las especies endémicas de la zona o ntivas fueran desplazadas.

En cuanto a la fauna tenemos especies como zanate, tortolita, golondrina de tijera, que han sobrevivido a los cambios de las zonas urbanas, lamentablemente especies como los zanates, que viven en grupos, son especies que atacan a otras especies esto hace que se desplacen las especies endémicas o nativas de la zona.

La generación de residuos sólidos ha sido tal que los plásticos aparecen en los organismos muertos, estos organismos muertos como mamíferos grandes, una vez muertos son devorados por los zopilotes, desafortunadamente al comer los cadáveres para limpiar el ambiente estos devoran plástico, lo que a la larga les afecta al organismo y mueren.

V.3 Valoración de los impactos.

Etapa 4. Asignación de categorías de impacto: "Matriz de *Leopold* Modificada". Se califica el impacto ambiental considerando los criterios: básicos (intensidad del impacto, extensión del efecto y duración de la acción) y complementarios (sinergia, acumulación, controversia y mitigación).

Etapa 5. Cálculo de Índices: "Matriz de *Leopold* Modificada". Se calculan los índices (básico, complementario, de intensidad del impacto e índice de significancia). La valoración de la significancia de los impactos.

Etapa 6. Construcción de matrices de resultados (matriz Cribada). Esta matriz se elabora considerando los valores de significancia (etapa 5) y los resultados de los impactos identificados en la etapa

Tabla 10. Matriz Cribada de evaluación de los impactos ambientales.

Medio	Componente	Factor	Impacto	ETAPAS																											
				I. Diseño		II. Preparación del sitio y construcción											III. Pre-Arranque		IV. Operación y Mantenimiento								V. Cierre, Desmantelamiento y Abandono	
				Visita de identificación	Trabajos de gabinete	Trazado de zanja	Demolición de carpeta asfáltica, concreto, adoquín, empedrado, etc.	Excavación y acondicionamiento de zanja	Perforación direccional en cruces especiales	Obra mecánica e instalación de tubería	Relleno de zanja	Reposición de pavimento	Interconexión de tubería	Señalización de ductos	Limpieza de obra	Prueba de hermeticidad	Puesta en servicio	Odorización del gas natural	Distribución de gas natural	Cebija y supervisión de red de distribución	Mantenimiento de Red de Distribución	Instalaciones auxiliares	Válvulas	Sistema de Protección Catódica	Purgado de red de distribución	Retiro de instalaciones superficiales y subterráneas de la Red de Distribución
Abiótico	Suelo	Estructura	Alteración de la estructura del suelo	S			S	S			S	S																S
		Calidad	Contaminación por fuga o derrame de sustancias peligrosas					MS	MS	MS	MS		MS	PS	PS	PS		PS				PS	PS	PS	PS	MS	MS
			Contaminación por fuga o derrame de residuos de manejo especial				MS	MS	MS	MS	MS		MS	MS	MS	PS						PS	PS	PS	PS	MS	MS
			Contaminación por fuga o derrame de residuos sólidos urbanos		PS	PS		PS	PS	PS	PS		PS	PS	PS	PS						PS	PS	PS	PS	PS	PS
		Diposnibilidad de terreno	Reducción de la superficie de terreno				PS	PS																			
	Agua	Calidad	Contaminación fortuita de cuerpos de agua													PS					PS	PS	PS	PS	PS	PS
		Disponibilidad	Reducción de la cantidad de agua potable																								
	Aire	Calidad	Emisión de gases de combustión de maquinaria y vehículos	PS			PS	PS	PS	PS	PS	PS	PS	PS	PS					PS	PS	PS	PS	PS	PS	PS
			Emisiones de contaminantes atmpsféricos	PS			PS	PS	PS	PS	PS	PS	PS	PS	PS			PS									
			Emisión de partículas (polvo)	PS			PS	PS	PS	PS	PS	PS	PS	PS	PS												
			Emisión de gases de efecto invernadero	PS			PS	PS	PS	PS	PS	PS	PS	PS	PS		PS		PS	PS	PS	PS	PS	PS	PS	PS	PS
			Reducción en la emisión de gases por combustión de gas LP														S		S								
		Ruido (Confort sonoro)	Alteración por ruido				PS	MS	PS		PS	PS															MS
Biótico	Vegetación	Cobertura	Disminución en la cobertura			PS	PS	PS	PS	PS	PS	PS	PS														PS
		Abundancia	Variación en la abundancia: riesgo de afectación a individuos				PS	PS	PS	PS	PS	PS	PS														PS
		Diversidad	Afectación a ejemplares de especies listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010				PS	PS	PS	PS	PS	PS	PS														PS
		Distribución	Desplazamiento de individuos			PS	PS	PS	PS	PS	PS	PS	PS														PS
	Fauna	Abundancia	Variación en la abundancia: riesgo de afectación a individuos				PS	PS	PS	PS	PS	PS	PS														PS
		Hábitat	Perturbación del hábitat				PS	PS	PS	PS	PS	PS	PS														PS
Socio-económico	Economía	Empleos	Generación de fuentes de empleo	PS	PS	MS	MS	MS	MS	MS	MS	MS	MS	MS	MS	MS	MS	MS	MS	MS	MS	MS	MS	MS	MS	MS	S
		Poder adquisitivo	Menor inversión por consumo de combustible														MS		MS								
	Paisaje	visibilidad	Afectación a la visibilidad del paisaje.																								
		Calidad paisajística	Alteración de la calidad del paisaje respecto a los elementos naturales que lo componen.																								
		Fragilidad	Grado de influencia sobre el paisaje y su modificación.																								
	Aspectos culturales	Espacios o edificaciones de importancia cultural	Afectación de espacios o edificaciones de importancia cultural.				PS	PS	PS	PS	PS	PS	PS	PS	PS	PS											
	Aspectos históricos	Espacios o edificaciones de importancia histórica	Afectación de espacios o edificaciones de importncia histórica.																								
	Población	Calidad de vida	Interacción social de la comunidad con el Proyecto			PS	PS	PS	PS	PS	PS	PS	PS	PS	PS	PS	PS	PS	PS	PS	PS	PS	PS	PS	PS	PS	PS
		Riesgo	Afectación a integridad humana, así como bienes materiales y naturales														PS		MS							PS	

★ Impacto positivo ★ impacto negativo

NS=No significativos PS= Poco significativos MS=Moderadamente significativos S=Significativos MMS= Significativos

Etapa 7. Descripción de los impactos ambientales identificados en las etapas del proyecto

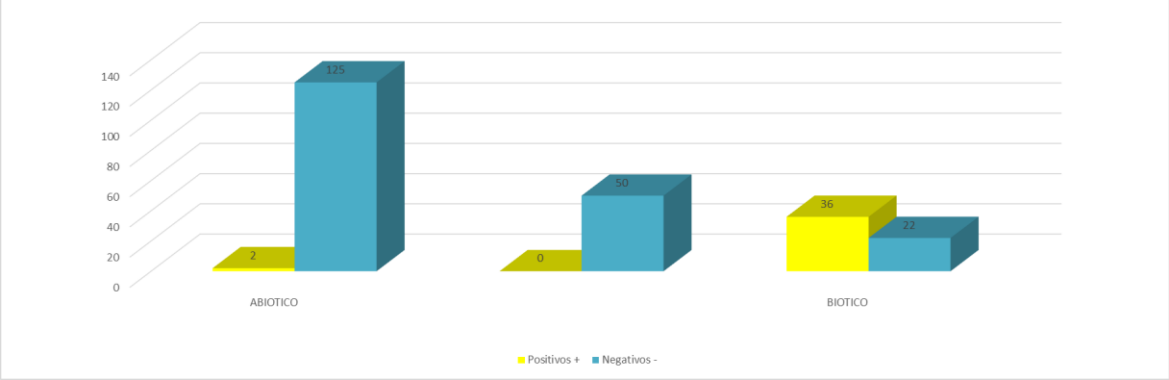
Del resultado de la aplicación de la metodología se obtuvieron 235 interacciones ambientales. A continuación, se presenta un balance de significancia y carácter de los impactos ambientales.

Tabla 11. Resumen de impactos ambientales.

Significancia del impacto		TOTAL	+	-
No significativo	NS	**0**	0	0
Poco significativo	PS	**183**	13	170
Moderadamente significativo	MS	**42**	22	20
Significativo	S	**10**	3	7
Muy significativo	MMS	**0**	0	0
TOTAL=		**235**	**38**	**197**

Análisis de datos

De acuerdo con los resultados obtenidos de la Matriz de Leopold y la Matriz de Leopold Modificada, se obtuvo un mayor número de impactos en la esfera abiótica, que, en la esfera biótica o socioeconómica, con 125 impactos a la esfera biótica y 50 y 36 impactos a las esferas biótica y socioeconómica, respectivamente



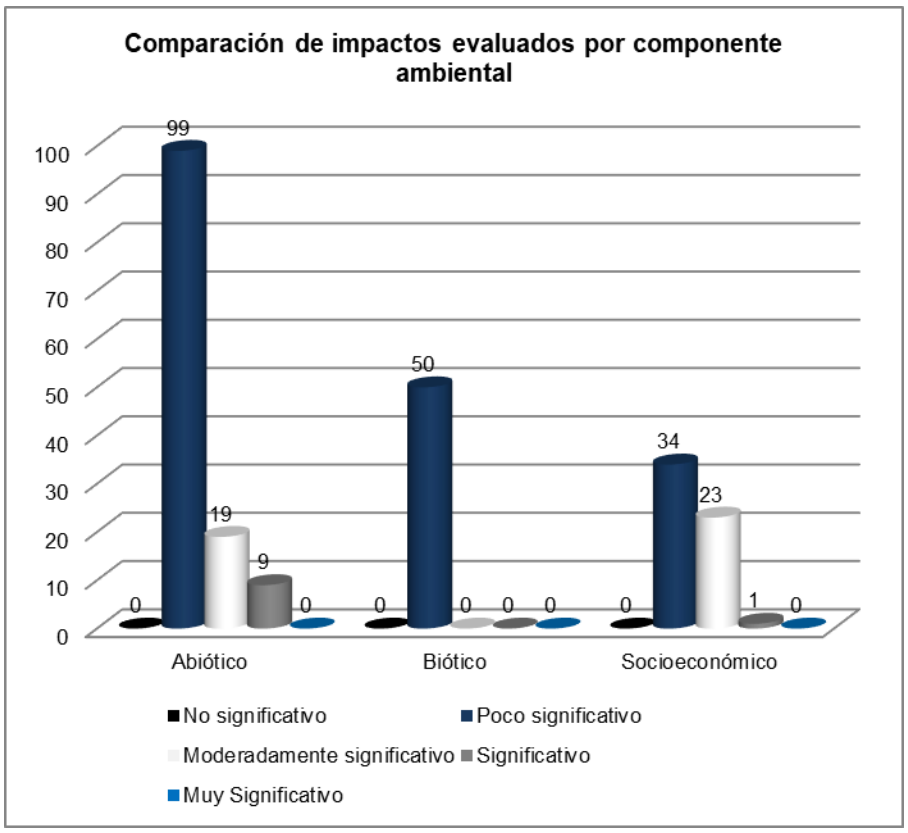
Es claro que el PROYECTO que se presenta tiene una incidencia directa en los componentes abióticos, pues está localizado en zona urbana donde no se aprecia la existencia de flora o fauna silvestre que pudiera resultar afectada directamente por el proyecto. En el caso del impacto a la esfera socioeconómica, destaca que en esta esfera se concentra la mayor parte de los impactos positivos, estos debido a la generación de empleos que representa el PROYECTO para la sociedad.

Sin embargo, a pesar de que sea un número relativamente alto de impactos ambientales, esto no significa que el PROYECTO tenga una alta incidencia negativa en el ambiente. Para tal efecto se llevó a cabo la Matriz de Leopold modificada.

A través de dicha matriz se determinó la significancia de las interacciones identificadas en la matriz de Leopold.

A través de esta nueva matriz se observa lo siguiente:

De los 235 impactos negativos que se obtuvieron en la esfera biótica, estos presentan la siguiente distribución:

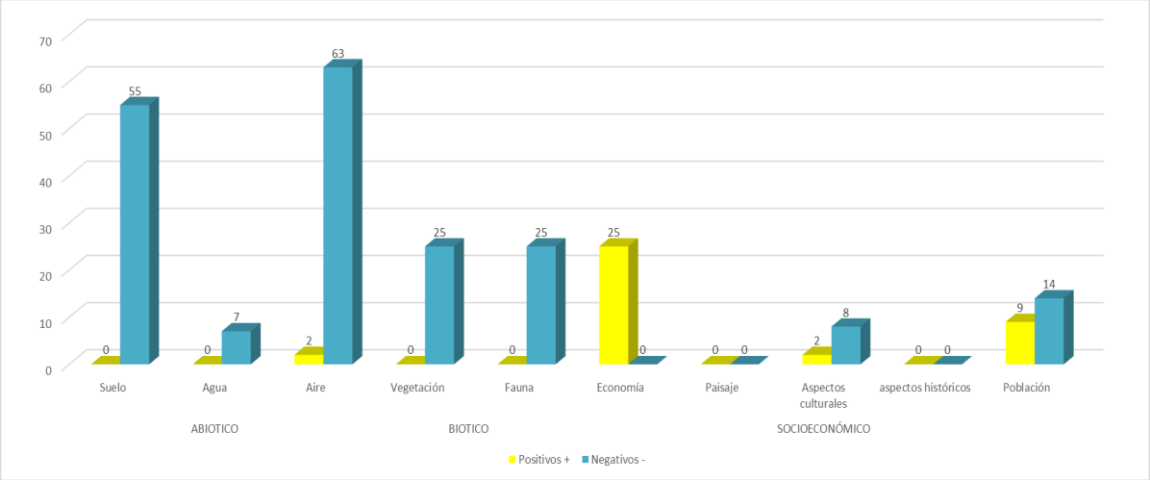


En la gráfica de arriba se observa que, de los 235 impactos totales, 99 del total de impactos del medio abiótico presentan un nivel de significancia Poco Significativo, esto hace que dichos impactos tengan una baja incidencia ambiental o que, al aplicar las medidas de prevención y mitigación, su nivel de significancia pueda llegar al nivel más bajo posible de impactos.

De manera similar, los impactos negativos a la esfera biótica, recordando que en dicha esfera no se obtuvieron impactos positivos, se obtuvo un total de 50 interacciones de carácter negativo. Dichas interacciones, gracias a la matriz de Leopold modificada, permitió identificar su nivel de significancia como Poco Significativo, por lo cual, también, al aplicar las medidas de prevención y mitigación, se espera que dichas interacciones disminuyan al nivel de significancia más bajo de la escala.

Sin embargo, destaca que en la esfera socioeconómica se presentan una mayor incidencia de impactos Medianamente Significativos, sin embargo, se debe poner de manifiesto que de dichas 235 interacciones, 38 de ellas son de carácter positivo y de significancia Moderadamente Significativo, siendo esta, la esfera más beneficiada por el PROYECTO.

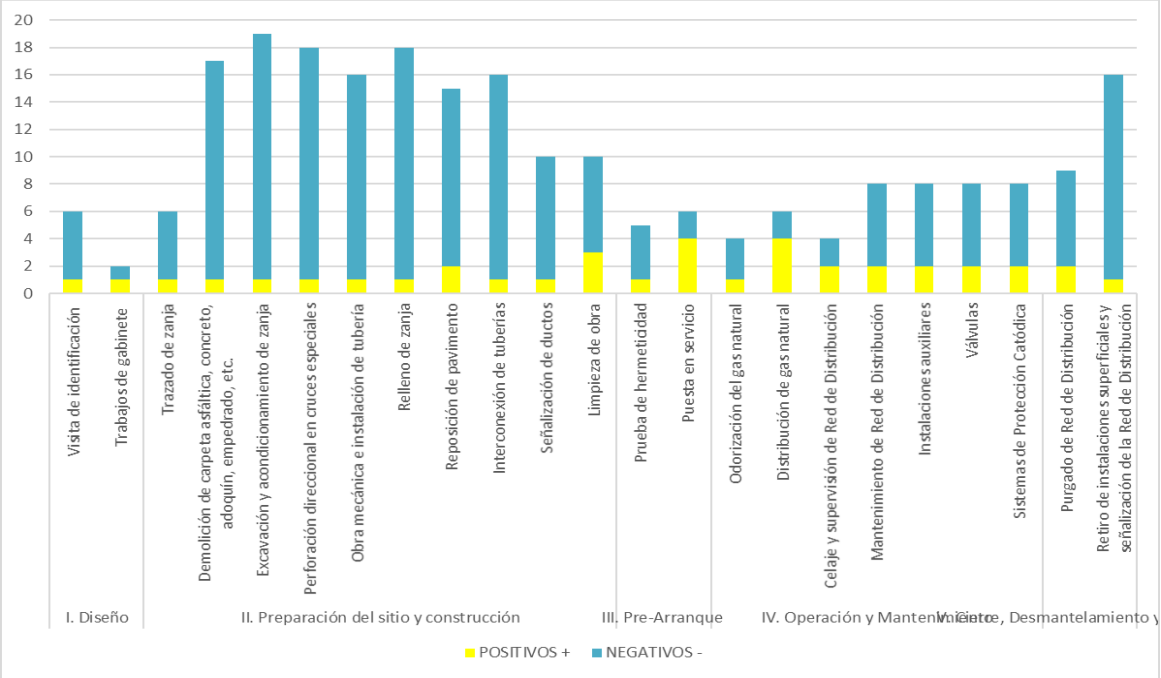
Ahora bien, de un total de 235 impactos identificados, el componente ambiental que concentra la mayor parte de ellos son el aire y el suelo con 118 impactos negativos.



Los impactos al aire y al suelo también en su mayoría son de un nivel de significancia Poco Significativo, por lo cual, al implementar las medidas de mitigación, se espera que el nivel de significancia baje al nivel más bajo de la escala.

Le siguen los impactos en la esfera biótica con impactos en su gran mayoría Poco significativos a la Flora y a la Fauna, que, de igual manera, se espera que bajen su nivel de significancia al mínimo al aplicar las medidas de prevención y mitigación.

También destacan los impactos a la economía de la región, pues estos son impactos de carácter positivo y en su mayoría Medianamente Significativos.



Finalmente, en la gráfica de arriba se muestran los impactos positivos y negativos por actividad de cada fase del proyecto y, como se esperaba, la mayoría de los impactos negativos se concentran en las fases de preparación del sitio y construcción y en la fase de cierre, desmantelamiento y abandono del sitio, pues es donde se instalan los frentes de obra y se lleva a cabo las actividades de excavación y perforación, donde se concentra la actividad de la maquinaria y la generación de residuos. En la fase de desmantelamiento se incrementan los impactos por la reapertura de la zanja, a través de frentes de obra y donde también se presentará la generación de residuos, ruido y emisiones atmosféricas.

V.4 Impactos residuales

Si bien el proyecto no presenta impactos de importancia, que proporcione a su vez impactos residuales, el factor riesgo que presenta la operación del proyecto es un elemento que en futuro podría llegar a causar una contingencia y con esto el desarrollo no deseado de una explosión, incendio o fuga de gas.

La Promovente, consciente de que al estar en servicio su Sistema de Distribución de gas natural, se pueden presentar incidencias relacionadas con este gas de diversa naturaleza, ha desarrollado un procedimiento denominado como PE.02899.MEX Plan de emergencia para la distribución de gas natural. En este procedimiento se establece la sistemática de actuación en materia de prevención, auxilio y recuperación que le dará oportunidad a la Promovente de afrontar cualquier situación de emergencia tanto en la Red de Distribución como en sus instalaciones auxiliares, para que ésta pueda atenderse y resolverse en el mínimo tiempo posible considerando siempre:

- La salvaguarda de integridad física de empleados, clientes y terceros y de los bienes materiales.
- Disminuir el impacto en la distribución de gas natural y bienes materiales.
- Mantener el servicio y presiones de seguridad en las redes de distribución de gas natural.

El procedimiento está contemplado en todas las etapas del desarrollo de una urgencia, la recepción de avisos en el Centro Coordinador de Urgencias (CCAU), así como su clasificación, designación de recursos para la atención de la emergencia y los procedimientos de notificación a las unidades operativas u autoridades competentes, según corresponda.

V.5 Conclusiones

Con base en la información descrita en el Capítulo II y Capítulo IV; y derivado de los resultados que se obtuvieron a través de las metodologías comúnmente utilizadas para la evaluación de impactos ambientales desarrolladas en este Capítulo, se concluye que derivado de las actividades del PROYECTO se generarán una serie de impactos ambientales de carácter negativo poco significativo; sin embargo, considerando los resultados del presente estudio se identificaron los impactos ambientales determinado cuales pudieran ser significativos sin medidas de mitigación, y que derivado de la aplicación de las mismas, ningún impacto se consideró relevante.

Se identificaron 235 interacciones, de estas interacciones, 197 se consideran como adversas (negativas) y 38 como benéficas (positivas). De los 235 impactos ambientales, el 3% se presentan en la etapa de Diseño; el 61 % de los impactos se presentan en la etapa Preparación de Sitio y Construcción, 5 % en la etapa de Pre-arranque; el 20 % en la etapa de Operación y Mantenimiento y finalmente el 11 % en la etapa de Desmantelamiento y abandono de las instalaciones.

En lo relativo a los impactos positivos de mayor significancia, éstos están presentes principalmente en la etapa Preparación de Sitio y Construcción, y Operación y Mantenimiento en el medio socioeconómico. Principalmente en la interacción social de la comunidad con la red de distribución de gas natural *Naturgy* México S.A. de C.V.; estos impactos son considerados compatibles con el ambiente para la realización del PROYECTO. Esto derivado de su relación directa con los beneficios que verá la población, los comercios y la industria, establecida en el área de influencia del PROYECTO con la puesta en servicio del Sistema de distribución de gas natural, ya que el sistema le ofrece al usuario acceso directo al abastecimiento continuo de energía más amigable con el medio ambiente, así como procesos de distribución y operación que cuentan con altos parámetros de seguridad.

En particular la identificación y evaluación de los impactos presentados evidencia que los posibles efectos de las actividades del proyecto no pondrán en riesgo la estructura y función de los ecosistemas descritos en el SAR.

Debido a las características del PROYECTO descritas a lo largo del presente estudio se concluye que el Proyecto no proporcionará impactos residuales, ni acumulativos: sin embargo, es preciso mencionar que la operación y mantenimiento del sistema de distribución de gas natural, existe la probabilidad de causar una contingencia ocasionada por una explosión, incendio o fuga de gas, sin embargo la promovente cuenta con un sistema SCADA el cual permite una pronta respuesta ante una emergencia activando válvulas de cierre y avisando de manera inmediata al personal capacitado para que actúe, así como en su caso dar aviso a las autoridades ambientales correspondientes.

Partiendo de todo lo anterior, es evidente que al realizar un balance de impacto-benéfico para el proyecto, el benefició predominará, siempre que las medidas de mitigación se apliquen de manera precisa para que los impactos adversos sean atenuados. Asimismo, cumpliendo con las condicionantes que la Agencia determine.

BIBLIOGRAFIA

DOMINGO GOMEZ OREA, Ma. TERESA GÓMEZ VILLARINO. (2013). Evaluación de Impacto Ambiental. EVALUACION DE IMPACTO AMABIENTA, L paginas 748. Universidad > Medio Ambiente: Mundi-Prensa.

Leopold, L. B., Clarke, F. E., Hanshaw, B. B., y Balsley, J. R. "A Procedure for Evaluating Environmental Impact". Geological Survey Circular, 645, US Geological Survey, Washington DC, 1971

Conesa Fernández-Vítora, Vicente. Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental. MundiPrensa, Madrid, 1997.

Consultora Ambiental Rosario. Estudio de Impacto Ambiental – Obra: Casino y Hotel Cinco estrellas en la ciudad de Rosario. Rosario, 2005

AGUILÓ ALONSO, M. 2001. Naturaleza, paisaje y lugar: estética de la obra y su entorno. OP 54. El paisaje en la ingeniería. 28-36. Barcelona.

BERMUDEZ SANCHEZ, J. 2002. Obra Pública y Medio Ambiente. Marcial Pons. Madrid.

BUREL, F. y BAUDRY, J. 2002. Ecología del Paisaje. Ediciones Mundi-Prensa. Madrid.

CANTER, L.W. 1997. Manual de la Evaluación de Impacto Ambiental. McGraw-Hill. Madrid.

ESPAÑOL ECHANIZ, I. 2001. El análisis y la valoración del paisaje en los estudios de impacto ambiental. OP 54. El paisaje en la ingeniería. 36-46. Barcelona.

CONTENIDO GENERAL

VI. ESTRATEGIAS PARA LA PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y RESIDUALES DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL 1

VI.1. Descripción de las medidas de prevención y/o de mitigación generales. 1

VI.2. Programa de Manejo Ambiental. 24

VI.3. Seguimiento y control 29

VI.4. Fijación de montos para fianzas. 34

VI. ESTRATEGIAS PARA LA PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y RESIDUALES DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL

Dentro del Reglamento de la LGEEPA en materia de Evaluación del Impacto Ambiental, se reconocen dos tipos de medidas para responder ante la presencia de los impactos ambientales identificados en el PROYECTO:

- **Medidas de prevención**: Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para evitar efectos previsibles de deterioro del ambiente.
- **Medidas de mitigación**: Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para atenuar los impactos y restablecer o compensar las condiciones ambientales existentes antes de la perturbación que se causare con la realización de un proyecto en cualquiera de sus etapas.

Derivado de la identificación y la evaluación de los impactos ambientales llevada a cabo en el capítulo anterior, se concluyó que la mayoría de los impactos negativos, sin considerar su nivel de significancia, se concentran en el **suelo** y en el **aire**, por lo cual, las medidas de prevención, mitigación y compensación de los impactos ambientales se deben orientar a estos componentes ambientales y asignarles mayor prioridad de atención.

En ese sentido, dentro de los procedimientos internos de la empresa, se contemplan diferentes estrategias de control ambiental, para cada fase que compone el PROYECTO que se presenta.

En este capítulo se describen las medidas de prevención, mitigación y compensación de los impactos ambientales identificados, con carácter negativo, con el fin de sentar las bases para la elaboración del Programa de Manejo Ambiental del PROYECTO, y que este describa, de manera detallada, estructurada y para cada impacto ambiental negativo identificado, las diferentes actividades a desarrollar para evitar la presencia de los impactos, controlar su magnitud, e incluso compensar el impacto residual de los mismos.

VI.1. Descripción de las medidas de prevención y/o de mitigación generales.

Las medidas generales de prevención y/o mitigación de los impactos ambientales derivados de la implementación del PROYECTO, se encuentran orientadas a los siguientes aspectos:

- Implantación de Sistema de Gestión Ambiental (SGA).
- Implantación de Manuales y Programas de Mantenimiento
- Detección de Fugas
- Protección Catódica
- Operación de Vigilancia o Celaje
- Válvulas de Control de Flujo
- Casetas de regulación
- Odorización
- Sistema SCADA / Sistema de Telemedida
- Hojas de seguridad de materiales
- Pruebas conjuntas de resistencia y hermeticidad
- Plan de emergencias
- Servicios de Gestores Ambientales
- Actividades Complementarias Implementadas
- Licencias
- Capacitación
- Calidad de Materiales, Recepción, Desplazamiento y Acomodo en el Sitio de Instalación
- Acceso al Sitio de Instalación

- Gestión de Residuos no peligrosos
- Gestión de Derrames
- Gestión de Residuos Peligrosos y de Manejo Especial
- Señalización en Frentes de Trabajo y Programa de Actividades de Mantenimiento

✓ **Implantación de Sistema de Gestión Ambiental.**

Tiene como objetivo la implementación de un funcionamiento ordenado y consciente en materia ambiental derivada de la distribución de gas natural. Incluye procedimientos internos aplicables a la regulación, prevención y minimización de impactos a los componentes ambientales. Este sistema incluye los siguientes procedimientos:

- **PE.02921.MX Gestión integral de residuos**
- **PE.02922.MX Control de derrames**
- **PE.02923.MX Control ambiental de obras del sistema de distribución**
- **PE.02919.MX Manipulación, almacenamiento, embalaje, conservación y entrega o devolución de productos**
-

Apartado 5. Diseño

Naturgy

5.1. Tuberías

Numeral NOM		Código	Nombre
5.1.1	Tubería de acero	ES.00025.GN-DG	Tubo de Acero DN 50 (2") Hasta DN 750 (30")
5.1.2	Tubería de Polietileno	ES.00011.GN-DG ES.00012.GN-DG	Tubo de polietileno para sistema de distribución de gas Embalaje y almacenamiento del tubo de polietileno o de poliamida
5.1.3	Tubería de cobre	NMX-W-018-SCFI-2006	Productos de cobre y sus aleaciones. Tubos de cobre sin costura para conducción de fluidos a presión. Especificaciones y métodos de prueba
5.1.4	Tubería multicapa (Polietileno-Aluminio-Polietileno)	ES.03073.MX-CN	Tubo multicapa (PE-Al-PE) y sus accesorios para instalaciones de aprovechamiento de gas natural
5.1.5	Tubería Multicapa CPVC-AL-CPVC	NMX-X-044-SCFI-2008	Industria del gas. Tubos de multicapa de poli (cloruro de vinilo clorado)-aluminio-poli (cloruro de vinilo clorado) (CPVC-AL-CPVC) para la conducción de gas natural y gas licuado de petróleo. Especificaciones y métodos de pruebas
5.1.6	Tubería de Poliamida sin plastificante PA11 y PA12 para la conducción de Gas Natural	ES.05564.GN-DG	Tubo de poliamida para sistema de distribución de gas

Apartado 5. Diseño

Naturgy

5.2. Accesorios

Numeral NOM		Código	Nombre
5.2.1	Generalidades	PE.04102.MX-CN	Criterios y procedimientos técnicos de distribución
5.2.2	Accesorios de acero	ES.00030.GN-DG ES.00032.GN-DG ES.00034.GN-DG ES.03122.MX-CN	Accesorios para derivación y obturación en canalizaciones de acero en servicio con MOP hasta 80 bar Accesorios y componentes de uniones embridadas para tubería de acero Válvulas de bola de acero de diámetro nominal DN<=500 (NPS<=20) Accesorios y tubos de acero galvanizado para instalaciones receptoras
5.2.3	Accesorios de Polietileno	ES.00027.GN-DG ES.00039.GN-DG ES.00040.GN-DG ES.00041.GN-DG ES.00042.GN-DG	Válvulas de polietileno enterrables para sistemas de distribución de gas con MOP hasta 10 bar Accesorios de polietileno de electrofusión: Accesorios de electrofusión por embocadura Accesorios de electrofusión por solape Accesorios de derivación conformados con válvula Accesorios de polietileno polivalentes
5.2.4	Accesorios de Cobre	NMX-W-101/1-SCFI-2004	Productos de cobre y sus aleaciones- conexiones de cobre soldables. Especificaciones y métodos de prueba
5.2.5	Accesorios de tubería PE-AL-PE	ES.03073.MX-CN	Tubo multicapa (PE-Al-PE) y sus accesorios para instalaciones de aprovechamiento de gas natural
5.2.6	Accesorios de tubería CPVC-AL-CPVC	NMX-X-044-SCFI-2008	Industria del gas. Tubos de multicapa de poli (cloruro de vinilo clorado)-aluminio-poli (cloruro de vinilo clorado) (CPVC-AL-CPVC) para la conducción de gas natural y gas licuado de petróleo. Especificaciones y métodos de pruebas
5.2.7	Accesorios de Poliamida sin plastificante (PA-11 y PA-12)	ES.05565.GN-DG	Accesorios de poliamida para sistemas de distribución de gas

Apartado 5. Diseño

Naturgy

5.3. Materiales y equipo

Numeral NOM		Código	Nombre
5.3.1	Generalidades	PE.00081.GN-DG	Revisión y verificación de maquinaria y utillajes para obra mecánica de redes y acometidas de polietileno
		ES.00200.GN-DG	Contadores de volumen de gas de turbina
		ES.00201.GN-DG	Contadores de volumen de gas de pistones rotativos
		ES.00211.GN-DG	Contadores de volumen de gas tipo paredes deformables
		ES.00212.GN-DG	Válvulas de exceso de caudal para red y acometidas que trabajan en un rango de presiones comprendido entre 0,005 y 0,5 MPa.
		ES.00215.GN-DG	Banda de señalización de canalizaciones de gas enterradas
		ES.00216.GN-DG	Transiciones fijas enterrables PE - Acero para redes de distribución con MOP hasta 10 bar
		ES.00207.GN-DG	Máquinas para uniones por termofusión a tope y por electrofusión
		ES.00209.GN-DG	Registradores electrónicos para redes de distribución (dataloggers)
		ES.00210.GN-DG	Equipos portátiles de medición de concentración de odorizante
		ES.00217.GN-DG	Revestimiento exterior y pintura interior de tubos y accesorios de acero en fábrica
		ES.02246.MX-CN	Válvulas de paso para instalaciones receptoras
		ES.02247.MX	Manómetros y registradores gráficos de presión y temperatura
		ES.02260.MX	Reguladores de media y baja presión para instalaciones receptoras
		ES.02927.GN-DG	Accesorios para reparación de tubos de acero en carga
		ES.03072.MX-CN	Registro Tipo Bota para válvula de polietileno enterrable.
		ES.03076.MX-CN	Conexiones para entrada y salida de medidores de diafragma
		ES.03116.MX-CN	Accesorios integrales para conexión de medidores domésticos G1,6 y G2,5
		ES.03344.MX-CN	Conjuntos de regulación y medición con presión de entrada en MPA, MPB Y MPC
		ES.03346.MX-CN	Elevadores para acometidas de servicio con presión de operación de hasta 4 bar
		ES.03393.MX-CN	Hitos de señalización para redes de distribución de gas natural

Apartado 5. Diseño

Naturgy

5.3. Materiales y equipo…continuación

Numeral NOM		Código	Nombre
5.3.1	Generalidades	ES.04475.GN-DG ES.04686.MX-CN ES.04937.GN-DG	Tubos de venteo para válvulas de polietileno enterrables en sistemas de distribución de gas con MOP hasta 10 bar Enlaces mecánicos desmontables multidiámetros para redes de distribución con MOP hasta 4 bar Enlaces mecánicos de transición PE - metal desmontables para acometidas e instalaciones receptoras

5.4. Documentación

Numeral NOM		Código	Nombre
5.4	Generalidades	PE.03818.MX-CN PG.00015.GN PE.00080.GN-DG PE.00082.GN-DG PE.04102.MX-CN	Documentación y Libro de Obra de construcción del sistema de distribución Identificación, evaluación y control de riesgos laborales Procedimiento para el Cálculo del parámetro de medición de la eficacia de la protección catódica, KT Criterios para la elaboración, control y captura de los planos / croquis de obra Criterios y procedimientos técnicos de distribución

5.5. Dictamen de Diseño

Numeral NOM		Código	Nombre
5.5	Generalidades	Pendiente	Pendiente

Apartado 6. Construcción

Naturgy

6.1. Generalidades

Numeral NOM		Código	Nombre
6.1	Generalidades	PE.04102.MX-CN	Criterios y procedimientos técnicos de distribución
6.1.4	Derrames de hidrocarburos	PE.02923.MX	Control ambiental en obras del Sistema de Distribución
6.1.5	Señalización durante la construcción	NT.00064.GN-SP.ESS	Estándar de Seguridad y Salud: Zanjas y Excavaciones

6.2. Señalización en los Sistemas de Distribución

Numeral NOM		Código	Nombre
6.2.1	Señalamientos informativos, restrictivos y/o preventivos	NT.00053.GN-SP.ESS PE.02631.MX PE.02912.MX	Estándar de seguridad y salud: Señalización Señalización de obras en la vía pública Criterios de instalación de hitos de señalización en sistemas de distribución y transporte de gas natural

6.3. Separación de tuberías con otras instalaciones subterraneas

Numeral NOM		Código	Nombre
6.3.1	Paralelismos y cruzamientos	PE.00084.GN-DG	Procedimiento de protección entre redes y acometidas de gas y otros servicios enterrados

Apartado 6. Construcción

Naturgy

6.4. Obra civil

Numeral NOM		Código	Nombre
6.4.1	Excavación de zanjas	PE.02646.MX PE.03724.MX-CN	Obra Civil para redes y acometidas de acero Obra civil para redes y acometidas de servicio con presión de operación hasta 4 bar
6.4.2	Tendido	PE.02626.MX PE.02626.MX-PT.01 PE.02626.MX-PT.02 PE.02626.MX-PT.03 PE.02655.MX PE.02656.MX PE.02657.MX PE.02658.MX	Obra mecánica en redes y acometidas de polietileno Ejecución de acometidas Unión por electrofusión Unión por termofusión Redes y acometidas de acero montaje mecánico. Preliminares Soldadura en obra de tubería y accesorios en acero al carbono Soldadura de accesorios para tomas en carga Revestimiento de componentes de tubería en obra

Apartado 6. Construcción

Naturgy

6.4. Obra civil

Numeral NOM		Código	Nombre
6.4.1	Excavación de zanjas	PE.02646.MX PE.03724.MX-CN	Obra Civil para redes y acometidas de acero Obra civil para redes y acometidas de servicio con presión de operación hasta 4 bar
6.4.2	Tendido	PE.02626.MX PE.02626.MX-PT.01 PE.02626.MX-PT.02 PE.02626.MX-PT.03 IT.07044.MX-CN PE.02655.MX PE.02656.MX PE.02657.MX PE.02658.MX	Obra mecánica en redes y acometidas de polietileno Ejecución de acometidas Unión por electrofusión Unión por termofusión Preparación, colocación y perforación de toma en carga de gran caudal Redes y acometidas de acero montaje mecánico. Preliminares Soldadura en obra de tubería y accesorios en acero al carbono Soldadura de accesorios para tomas en carga Revestimiento de componentes de tubería en obra

6.5. Reposición de piso terminado

Numeral NOM		Código	Nombre
6.5.1	Pisos terminados	PE.02646.MX PE.03724.MX-CN	Obra Civil para redes y acometidas de acero Obra civil para redes y acometidas de servicio con presión de operación hasta 4 bar

Apartado 6. Construcción

Naturgy

6.6. Instalaciones

Numeral NOM		Código	Nombre
6.6.1	Estaciones de regulación y Estaciones de regulación y medición	ES.03344.MX-CN ES.06504.MX-CN	Conjuntos de regulación y medición de servicio en redes de distribución con máxima presión de operación (MPO) de 7 bar Estaciones de regulación y medición de servicio en redes de distribución con máxima presión de operación (MPO) de 19 bar
6.6.2	Registros	Pendiente	Pendiente
6.6.3	Válvulas de seccionamiento	PE.03723.MX-CN	Instalación de válvulas metálicas enterrables para redes de distribución con presión de servicio hasta 4 bar
6.6.4	Medidores	PE.02935.MX PE.02903.MX PE.02934.MX	Gestión de medidores con capacidad nominal hasta 16m3/h Procedimiento operativo para el mantenimiento, rehabilitación o baja de medidores domésticos Procedimiento operativo de rehabilitación del servicio reinstalando el medidor
6.6.5	Odorización del Gas	PE.00083.GN-DG	Criterios de odorización en sistemas de distribución

6.7. Tomas de servicio

Numeral NOM		Código	Nombre
6.7.1	Generalidades	PE.02643.MX PE.02645.MX PE.02929.MX	Criterios para el diseño y construcción de instalación receptora común y tomas de servicio individual Criterios para el diseño de acometidas y su conexión con la instalación receptora en redes en media presión hasta 4 bar Colocación de limitador de caudal de NT-019-GNM

Apartado 6. Construcción

Naturgy

6.8. Inspección

Numeral NOM		Código	Nombre
6.8	Generalidades	PE.02933.MX NT.00011.GN-DG	Supervisión y control de la ejecución de las obras de infraestructura Criterios de Dirección y Control de Obras en los Sistemas de Distribución de Gas

6.9. Pruebas

Numeral NOM		Código	Nombre
6.9.1	Pruebas no destructivas (AC)	PE.02656.MX PE.02657.MX	Soldadura en obra de tubería y accesorios en acero al carbono Soldadura de accesorios para tomas en carga
6.9.5	Pruebas de hermeticidad	PE.02911.MX PE.02897.MX PE.02896.MX	Pruebas en redes y acometidas de APA, APB, MPC. Pruebas de presión, purgado y puesta en servicio de tuberías de acero Prueba conjunta de resistencia y hermeticidad, para redes y acometidas con presión máxima de operación de 4 bar Procedimiento de realización de la prueba de hermeticidad, del purgado y de la puesta en servicio de canalizaciones de polietileno con presión máxima de operación entre 4 y 7 bar

Apartado 7. Pre-arranque

Naturgy

7. Generalidades

Numeral NOM		Código	Nombre
7.1	Revisión documental[1]	PE.02899.MX	Plan de emergencia en distribución de gas natural
		Nota 1.- la documentación debe ser de cuerdo al apartado 5 y evidencia del apartado 6. Pendiente procedimientos generales de análisis de riesgos y SASISOPA	
7.2	Revisión física[2]	Nota 2.- Se debe mostrar evidencia física y operativa del diseño y construcción de acuerdo a los apartados 5 y 6 respectivamente.	
7.3	El Regulado debe obtener un Dictamen de Pre-arranque de una UV	Pendiente	Pendiente

Apartado 8. Operación y mantenimiento

Naturgy

8.1 Manual de operación y mantenimiento

Numeral NOM		Código	Nombre
8.1	Generalidades	Pendiente	Manual de operación y mantenimiento de los sistemas de Distribución de Gas natural México

8.2 Planos del Sistema de Distribución

Numeral NOM		Código	Nombre
8.2	Planos de ubicación de tubería e instalaciones auxiliares	PE.00082.GN-DG	Criterios para la elaboración, control y captura de los planos / croquis de obra

8.3 Programa de mantenimiento e inspección

Numeral NOM		Código	Nombre
8.3	Programa de mantenimiento e inspección	NT.00012.GN-DG	Criterios de mantenimiento para redes e instalaciones auxiliares asociadas
8.4		PE.02074.MX-MN	Mantenimiento de Redes e Instalaciones Auxiliares
		Pendiente	Programa de operación y mantenimiento

8.5 Supervisión

Numeral NOM		Código	Nombre
8.5	Geralidades	PE.02933.MX	Supervisión y control de la ejecución de las obras de infraestructura

Apartado 8. Operación y mantenimiento

Naturgy

8.6 Capacitación

Numeral NOM		Código	Nombre
8.6	Generalidades	PE.04341.MX-RH	Formación al personal de Gas Natural Fenosa en México

8.7 Odorización

Numeral NOM		Código	Nombre
8.7	Generalidades	PE.00083.GN-DG PE.02074.MX-MN-PT.047	Criterios de odorización en sistemas de distribución Mantenimiento de Redes e Instalaciones Auxiliares. Parte 07. Mantenimiento de sistemas de odorización

8.8 Control de corrosión en ductos

Numeral NOM		Código	Nombre
8.8	Generalidades	NT.00012.GN-DG PE.02074.MX-MN-PT.04 PE.02074.MX-MN-PT.06 PE.04245.MX-CN	Procedimiento para el Cálculo del parámetro de medición de la eficacia de la protección catódica, KT Mantenimiento de Redes e Instalaciones Auxiliares. Parte 04. Control de corrosión externa Mantenimiento de Redes e Instalaciones Auxiliares. Parte 06. Mantenimiento de sistemas de protección catódica Telegestión de los Sistemas de Protección Catódica en México

Apartado 8. Operación y mantenimiento

Naturgy

8.9 Señalización

Numeral NOM		Código	Nombre
8.9	Señalamientos informativos, restrictivos y/o preventivos	NT.00053.GN-SP.ESS PE.02631.MX PE.02894.MX PE.02912.MX	Estándar de seguridad y salud: Señalización Señalización de obras en la vía pública Pintado de instalaciones superficiales en el sistema de distribución Criterios de instalación de hitos de señalización en sistemas de distribución y transporte de gas natural

8.10 Sistemas de telecomunicación

Numeral NOM		Código	Nombre
8.10	Sistema de telecomunicación	PE.00085.GN-DG NT.00010.GN-DG PE.02051.MX-MN PE.02623.MX	Telegestión de los sistemas de protección catódica Criterios técnicos de los Sistemas de telecontrol Gestión de los avisos de urgencia por el Centro de Control de Atención de Urgencias Actuación en avisos de olor a fuga de gas

8.11 Prevención de accidentes

Numeral NOM		Código	Nombre
8.11	Prevención de accidentes	Pendiente	Programa de prevención de accidentes

8.12 Protección contra incendio

Numeral NOM		Código	Nombre
8.12	Protección contra incendio	PG.00045.GN	Protección Contra Incendios. Gestión en Gas Natural Fenosa

Apartado 8. Operación y mantenimiento

Naturgy

8.13 Interrupción de la operación por trabajos de mantenimiento

Numeral NOM		Código	Nombre
8.13	Interrupción de la operación por trabajos de mantenimiento	Pendiente	Pendiente

8.14 Servicios de emergencia

Numeral NOM		Código	Nombre
8.14	Servicio de emergencia 24/365	PE.02051.MX-MN PE.02899.MX PE.02901.MX NT.00004.GN-DG PG.00010.GN	Gestión de los avisos de urgencia por el Centro de Control de Atención de Urgencias Plan de emergencia en distribución de gas natural Preparación y ejecución de Actuaciones en el Sistema de Distribución Criterios Atención de Urgencias Preparación y respuesta ante emergencias

8.15 Tuberias fuera de operación

Numeral NOM		Código	Nombre
8.15	procedimiento para dejar fuera de operación de forma segura las tuberías	Pendiente	Pendiente

Apartado 8. Operación y mantenimiento

Naturgy

8.16 Instalaciones temporalmente fuera de operación

Numeral NOM	Código	Nombre
8.16	Fuera de alcance de esta NOM, lo descrito en el apartado se considera en la NOM-002-SECRE-2010.	

8.17 Reclasificación de tuberías

Numeral NOM		Código	Nombre
8.17	Establece los requisitos mínimos que se deben cumplir para la reclasificación de tuberías en operación que se van a someter a incrementos de Presión.	No aplica, los incrementos de presión están restringidos por la presión de diseño y la máxima presión de operación permisible para cada sub tramo del Sistema de Distribución.	

8.18 Programa de prevención de accidentes

Numeral NOM		Código	Nombre
8.18	El Regulado debe contar con su Programa de Prevención de Accidentes	N/A	Programa de prevención de accidentes

8.19 Protección al medio ambiente

Numeral NOM		Código	Nombre
8.19	Protección al medio ambiente	PE.02923.MX	Control ambiental en obras del Sistema de Distribución

Apartado 8. Operación y mantenimiento

Naturgy

8.19 Protección al medio ambiente

	Numeral NOM	Código	Nombre
8.19	Protección al medio ambiente	PE.02923.MX	Control ambiental en obras del Sistema de Distribución

8.20 Dictamen anual de operación y mantenimiento

	Numeral NOM	Código	Nombre
8.20	Dictamen de operación y mantenimiento	N/A	Dictamen anual de operación y mantenimiento

Apartado 9. Cierre, desmantelamiento y abandono

Naturgy

9.1 Programa de SI, SO y PA

	Numeral NOM	Código	Nombre
9.2	Programa de Seguridad industria, seguridad operativa y protección al medio ambiente, para la etapa de cierre o de desmantelamiento	Pendiente	Pendiente

El sistema de administración, de conformidad con las Disposiciones Administrativas de Carácter General (DACG) aplicables, consta de 18 elementos los cuales son:

I. La política de Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y protección al medio ambiente;

II. La evaluación de la integridad física y operativa de las instalaciones mediante procedimientos, instrumentos y metodologías reconocidos en el Sector Hidrocarburos;

III. La identificación de riesgos, análisis, evaluación, medidas de prevención, monitoreo, mitigación y valuación de incidentes, accidentes, pérdidas esperadas en los distintos escenarios de riesgos, así como las consecuencias que los riesgos representan a la población, medio ambiente, a las instalaciones y edificaciones comprendidas dentro del perímetro de las instalaciones industriales y en las inmediaciones;

IV. La identificación e incorporación de las mejores prácticas y estándares a nivel nacional e internacional en materia de Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y protección al medio ambiente;

V. El establecimiento de objetivos, metas e indicadores para evaluar el desempeño en Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y protección al medio ambiente, así como de la implementación del Sistema de Administración;

VI. La asignación de funciones y responsabilidades para implementar, administrar y mejorar el propio Sistema de Administración;

VII. El plan general de capacitación y entrenamiento en Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y protección al medio ambiente;

VIII. El control de actividades y procesos;

IX. Los mecanismos de comunicación, difusión y consulta, tanto interna como externa;

X. Los mecanismos de control de documentos;

XI. Las disposiciones para los contratistas en materia de Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y protección al medio ambiente;

XII. Los lineamientos y procedimientos para la prevención de accidentes y atención de emergencias;

XIII. Los procedimientos para el registro, investigación y análisis de incidentes y accidentes;

XIV. Los mecanismos para el monitoreo, verificación y evaluación de la implementación y desempeño del propio Sistema de Administración;

XV. Los procedimientos para la ejecución de auditorías internas y externas, así como para el seguimiento de atención a incumplimientos detectados;

XVI. Los aspectos legales y normativos internos y externos de las actividades de los Regulados en materia de Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y de protección al medio ambiente;

XVII. La revisión de los resultados de la verificación, y

XVIII. El informe periódico del desempeño en materia de Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y protección al medio ambiente.

- ✓ **Implantación de Manuales y Programas de Mantenimiento.**

Tiene como objetivo la preservación del adecuado estado operativo del Sistema de Distribución de gas natural, así como de su Red de Distribución e instalaciones auxiliares componentes, además del de la prevención de la generación de impactos ambientales derivados de fallas en el Sistema o bien, de sus componentes.

PE.2074.MX-MN Mantenimiento de redes e instalaciones auxiliares. Dan los lineamientos y especificaciones para la ejecución del mantenimiento preventivo y correctivo del Sistema de Distribución y sus componentes.

Considera los planes de operación y mantenimiento que a continuación se indican:

- Plan de mantenimiento de la red de distribución.
- Plan de monitoreo de la red de distribución (control de estanquidad).
- Plan de mantenimiento a puntos de entrega de gas natural (PEGN), estación de regulación de presión (ERP) y estación de regulación y medición distritales (ERM-D).
- Plan de mantenimiento a ERM industriales (ERM-IND).
- Plan de mantenimiento de válvulas de línea.
- Plan de mantenimiento del sistema de protección catódica.
- Plan de odorización de gas.
- Mantenimiento para equipos de medición de ERM.

- Mantenimiento de equipos electrónicos.
- Evaluación de corrosión externa.
- Capacitación al personal.
-

✓ **Detección de Fugas**

Para la atención de fugas cuenta con un procedimiento interno **PE.2074.MX-MN Mantenimiento de redes e instalaciones auxiliares** (**Anexo VIII 8**), basado en las especificaciones de mantenimiento de la NOM-003-ASEA-2016. Incluye un Plan de Monitoreo de Red que tiene la finalidad de detectar, localizar y clasificar sistemáticamente las posibles fugas en la Red de Distribución y en los registros de las válvulas. La frecuencia de monitoreo de fugas, será mensual, considerando a toda la Red de Distribución como de categoría 4 y las fugas de gas natural detectadas a través de este Plan de monitoreo, serán clasificadas de intervención urgente o de grado 1, fugas de intervención programada o grado 2, mientras que las de grado tres serán fugas consideradas como de vigilancia programada, esto en cumplimiento del apéndice III de la NOM-003-ASEA-2016. Se realizará de acuerdo con la Planificación de mantenimiento de activos correspondiente a la Zona de Distribución.

✓ **Protección Catódica**

Tiene como objetivo prolongar la vida útil de la tubería de acero que integra la Red de Distribución de gas natural, por lo que se hará la instalación de un Sistema de Protección Catódica de acuerdo a las especificaciones de la NOM-003-ASEA-2016.Distribución de gas natural y gas licuado de petróleo por ductos y el procedimiento **PE.2074.MX-MN Mantenimiento de redes e instalaciones auxiliares.** Las operaciones de mantenimiento al Sistema de Protección Catódica, se realizarán de acuerdo con la Planificación de mantenimiento de activos correspondiente a la Zona de Distribución. A continuación, se hace mención de las operaciones de mantenimiento preventivo y de control:

- Verificación funcional (vigilancia). Se realiza para comprobar y garantizar el correcto funcionamiento y conservación de los elementos activos de protección (estación de protección catódica - EPC y drenaje de corriente de retorno - DCR), así como el control del potencial en las Tomas de Potencial (TP) y que estos se encuentren dentro de los límites de explotación y mantenimiento previstos.
- Inspección funcional (revisión). La inspección funcional del Sistema de Protección Catódica consiste en la determinación de la eficacia de la protección catódica y la descripción de las acciones correctoras pertinentes, cuando proceda, las mediciones se realizarán sobre los elementos activos de protección (EPC y DCR), así como el control de todas las Tomas de Potencial (TP) independientemente de su categoría.
- Conservación. Las actividades de conservación al Sistema de Protección Catódica, se realizan para asegurar el funcionamiento y servicio continuo e ininterrumpido de los elementos y equipos que integran al Sistema, así como verificar su estado general de conservación.

✓ **Operación de Vigilancia o Celaje**

Tienen el objetivo de observar las condiciones superficiales de la totalidad de la traza por donde discurren los ductos y detectar, en su caso, actividades ajenas que pudieran afectarles u otros factores que pudieran incidir en su seguridad o en las condiciones de su señalización. De acuerdo con las especificaciones de vigilancia establecidas en el **PE.2074.MX-MN Mantenimiento de redes e instalaciones auxiliares** (**Anexo VIII 8**). Las operaciones de vigilancia de la Red de Distribución de gas natural se consideran en la Planificación de

mantenimiento de activos correspondiente a la Zona de Distribución. Las actividades de vigilancia consistirán en:

- Identificación de signos aparentes de movimiento del suelo, como pueden ser derrumbes, deslizamientos, hundimientos, etcétera.
- Ejecución en las proximidades del ducto de obras públicas o de terceras empresas. Si como consecuencia de las observaciones realizadas, se detecta la ejecución de obras en las proximidades de la conducción, se advertirá directamente al personal de mayor categoría que trabaje en la misma, informándole de la presencia de la red de gas y confirmando que han solicitado los servicios correspondientes y ya disponen de la correcta información sobre estos servicios y han planificado correctamente sus trabajos en relación con los ductos de gas.
- Comprobar el buen estado de la señalización, ubicación de postes indicadores, placas identificativas, camisas, pasos especiales, tomas de potencial, etc.
- En cruces exteriores, comprobar el estado general del ducto, comprobar el estado general de la estructura metálica que lo soporta.
- Examinar la accesibilidad de las válvulas de línea y el estado de conservación de los registros.
- Válvulas de Control de Flujo

Tiene como objetivo garantizar la accesibilidad y el buen funcionamiento en el momento en el que éstas requieran ser actuadas. El mantenimiento de las válvulas instaladas a lo largo de la Red de Distribución de gas natural le compete al Procedimiento **PE.2074.MX-MN Mantenimiento de redes e instalaciones auxiliares**. Realiza dos operaciones de mantenimiento:

- Vigilancia de válvulas. Por medio de la realización de esta vigilancia, se asegura la accesibilidad de las válvulas y comprobar que no existe presencia de gas en el registro en el que éstas se albergan.
- Conservación de válvulas. En estas actividades se comprueba la limpieza y condiciones de registros, comprobación del estado de conservación y la maniobrabilidad de las válvulas.

✓ **Casetas de regulación**

El proyecto considera la implementación de estaciones de regulación (PEGN, Estaciones de regulación y medición (ERM'S) y ERP'S) que estén conectadas a las redes de distribución o transporte, para garantizar la seguridad de la Red de distribución de gas natural. Se asientan en el procedimiento interno **PE.2074.MX-MN Mantenimiento de redes e instalaciones auxiliares** (**Anexo VIII 8**). Con el objetivo de establecer las operaciones de mantenimiento preventivo a realizar en las Estaciones de Regulación (PEGN, ERM'S y ERP'S) a fin de comprobar:

- El correcto funcionamiento de los equipos que la componen.
- El correcto taraje de los elementos de regulación y dispositivos de seguridad.
- La buena conservación de los diferentes elementos que componen la infraestructura de la ERM.

Las distintas operaciones de mantenimiento preventivo se han agrupado, en función de su alcance y frecuencia de actuación, en tres niveles:

- Visita de inspección (vigilancia). Se realiza para garantizar que el funcionamiento y estado general de la ERM está dentro de los límites de explotación, seguridad y mantenimiento aceptables.
- Visita exhaustiva (revisión). En la visita exhaustiva, se corrobora el correcto funcionamiento de los elementos de regulación, maniobra, control y dispositivos de seguridad, así como limpieza de filtros, control de fugas, etcétera. Si en consecuencia de esta visita se hace el hallazgo de situaciones que requieran de actuación inmediata, se realizará a brevedad el mantenimiento correctivo correspondiente.

- Visita de conservación. En esta visita se realiza el mantenimiento integral del equipo a efectos de garantizar su funcionamiento seguro e ininterrumpido, incluyéndose cuando se requiera, actividades de pintura, limpieza, adecuación de recintos y mantenimiento de instalaciones eléctricas, según corresponda.

✓ **Odorización**

Tiene como objetivo preventivo garantizar una oportuna detección y reconocimiento de la presencia de gas por medio de un olor característico, y actuar en caso de fuga o evento fortuito. El gas natural por sí mismo, es un gas inodoro e incoloro, motivos por los que las distribuidoras de gas natural, inyectan un odorante (mercaptano) y darle un olor característico. Para garantizar que el sistema de inyección funcione correctamente y que la concentración del odorante inyectado al gas natural es la adecuada, el procedimiento **PE.2074.MX-MN Mantenimiento de redes e instalaciones auxiliares** (**Anexo VIII 8**), contempla las siguientes operaciones de mantenimiento:

- Vigilancia tipo A. Esta vigilancia tiene por objeto comprobar el correcto funcionamiento y dosificación de los equipos de odorización, verificando como mínimo el nivel del depósito del odorante y la comprobación del gasto de odorizante gastado desde la visita anterior.
- Vigilancia tipo B. Vigilancia con respecto a que el odorante se distribuya adecuadamente y dentro de los valores y parámetros permitidos por toda la red, para lo que se han establecido puntos de tomas de muestras situadas en puntos estratégicos de cada red.

✓ **Sistema SCADA / Sistema de Telemedida**

La realización del monitoreo remoto de las condiciones de operación del Sistema de Distribución de gas natural se realizará a través de un Sistema de Adquisición de Datos y Control Supervisado, mismo que la Promovente ya tiene implementado para otras Zonas Geográficas de Distribución de gas natural (ZGDGN) y las instalaciones a construirse a razón de este proyecto, se integrarán a este sistema SCADA.

El sistema SCADA de la Promovente, se ubicará en instalaciones y puntos de terminación críticos del Sistema de Distribución de gas natural, a efectos de tener una supervisión permanente (monitoreo) de las funciones del Sistema y tener la confirmación del correcto funcionamiento de las estaciones, así como coadyuva con el diagnóstico oportuno de contingencias potenciales. A su vez, el monitoreo de la Red de Distribución, a través del sistema SCADA, se realiza con una adquisición de datos por medio de dispositivos electrónicos instalados en puntos como son Puntos de Entrega de Gas Natural (PEGN), Estaciones de Regulación y Medición Distritales (ERMD), Válvulas de Seccionamiento, Estaciones de Medición de Clientes Industriales (ERM-IND).

El sistema SCADA nos permite:

- Adquisición de datos de equipos remotos.
- Tratamiento de alarmas y eventos.
- Almacenamiento masivo de datos históricos de todas las variables manejadas en el sistema.
- Edición de informes periódicos, con datos de tiempo real e históricos representativos de los diferentes subsistemas. Estos informes periódicos, ayudan a hacer una explotación óptima del Sistema de Distribución de gas natural.
- Control permanente de presiones y caudales más representativos de los diferentes subsistemas.
- Optimización del reparto de caudales.
- Toma de datos de presión y caudal correspondientes a las puntas de consumo anual que se presentan para la planificación de redes.

Además, la utilización del sistema SCADA provee las siguientes ventajas:

- Toma de datos de presión y caudal correspondientes a las puntas de consumo anual que se presentan para la planificación de redes.
- Mejora en la calidad del servicio a clientes
- Incrementar el nivel de seguridad de las redes.
- Mejora en la continuidad y estabilidad del suministro.
- Disminución en las necesidades de petición de intervención de los clientes.
- Mejora del tiempo de respuesta de peticiones de servicio.
- Seguimiento de las condiciones de suministro para centrales de ciclo combinado u otros usuarios críticos.

✓ **Hojas de seguridad de materiales**

Es la información de revisión y verificación de los materiales que debe existir por escrito en las áreas de trabajo. Cada hoja de datos de seguridad debe estar llenada en español correctamente, el formato puede variar de una empresa a otra, sin embargo, es recomendable, que contenga la información en cumplimiento de las especificaciones de los materiales y equipos instalados contempladas en la NOM-003-ASEA-2016.

✓ **Pruebas conjuntas de resistencia y hermeticidad**

Tiene el objetivo de corroborar que los tramos de tubería y accesorios que integran la Red de Distribución están completamente herméticos y no cuentan con fugas en el sistema. Estas pruebas de forma previa a su puesta en servicio o entrada en operación. La aplicación de estas pruebas de resistencia mecánica y hermeticidad, se realizarán para:

- Nuevas canalizaciones (red y acometidas).
- Nuevas acometidas sobre red existente.
- Renovación de canalización existente (tramos de red y acometidas).

Estas pruebas de resistencia y hermeticidad se realizan de acuerdo con los lineamientos de la NOM-003-ASEA-2016 y a los procedimientos internos de la Promovente **PE.02911.MX Pruebas en redes y acometidas de APA, APB, MPC – Pruebas de presión, purgado y puesta en servicio de tuberías de acero** (Anexo VIII 8), para los tramos de la Red de Distribución construidos en tubería de acero y por su parte, los tramos de Red de Distribución construidos en tubería de polietileno serán probados según especificaciones del procedimiento **PE.02896.MEX Procedimiento de realización de la prueba de hermeti**cidad, del purgado y de la puesta en servicio de canalizaciones de polietileno con presión máxima de operación entre 4 y 7 bar (Anexo VIII 8), o bien del **PE.02897.MX Prueba conjunta de resistencia y hermeticidad**, para redes y acometidas con presión máxima de operación de 4 bar (Anexo VIII 8).

Todas las pruebas de resistencia mecánica y hermeticidad son avaladas por Unidades de Verificación acreditadas por la Entidad Mexicana de Acreditación (EMA).

El examen radiográfico a soldaduras de tubería de acero se realiza de acuerdo al método operativo ASME BPVC Sección 5, Artículo 2, para evaluar la calidad de las soldaduras realizadas a las tuberías y/o identificar

discontinuidades en el material ya sea para redes u acometidas de acero y considerando los siguientes criterios de rechazo a todas las radiografías que presenten:

- Indicaciones de grietas.
- Faltas de fusión con una longitud mayor de 12 mm. en cualquier zona de 100 mm. de longitud de soldadura.
- Faltas de penetración de cualquier longitud.
- Descolgaduras.
- Sopladuras en la raíz.
- Inclusiones alargadas de escoria.
- Inclusiones de escoria aisladas.
- Acumulación de inclusiones de escoria.
- Poros.
- Mordeduras.
- Acumulación de discontinuidades.

✓ **Plan de emergencias**

La Promovente, consciente de que al estar en servicio su Sistema de Distribución de gas natural, se pueden presentar incidencias relacionadas con este gas de diversa naturaleza, ha desarrollado un procedimiento denominado como **PE.02899.MEX Plan de emergencia en distribución de gas natural** (**Anexo VIII 8**). En este procedimiento se establece la sistemática de actuación en materia de prevención, auxilio y recuperación que le dará oportunidad a la Promovente de afrontar cualquier situación de emergencia tanto en la Red de Distribución como en sus instalaciones auxiliares, para que ésta pueda atenderse y resolverse en el mínimo tiempo posible considerando siempre:

- La salvaguarda de integridad física de empleados, clientes y terceros y de los bienes materiales.
- Disminuir el impacto en la distribución de gas natural y bienes materiales.
- Mantener el servicio y presiones de seguridad en las redes de distribución de gas natural.

Está contemplado en todas las etapas del desarrollo de una urgencia, la recepción de avisos en el Centro Coordinador de Urgencias (CCAU), así como su clasificación, designación de recursos para la atención de la emergencia y los procedimientos de notificación a las unidades operativas u Autoridades correspondientes, según corresponda.

✓ **Servicios de Gestores Ambientales**

La Promovente realizará la gestión de los residuos generados en los frentes de construcción, así como los resultantes de la operación y mantenimiento del Sistema de Distribución de acuerdo a los lineamientos del procedimiento **PE.02921.MX Gestión integral de residuos** (Anexo VIII 8), La disposición final de los residuos se hará como sigue:

- Residuos sólidos urbanos: Serán entregados al Servicio de Limpia Municipal y posteriormente, serán ubicados en los sitios dispuestos y autorizados por el Municipio para su acopio y disposición final.
- Residuos de manejo especial: De acuerdo con sus características particulares, serán dispuestos por medio de empresas que cuenten con la capacidad de prolongar la vida útil de estos residuos, ya sea por medio de su reincorporación como insumo a otro proceso productivo (reutilización) o por medio de su transformación y posterior incorporación a algún proceso productivo que pueda emplearlo. En el caso de

los residuos de construcción, como son escombros y materiales producto de excavación, serán depositados en los sitios dispuestos y autorizados por el Municipio para su acopio y disposición final.

- Residuos peligrosos: Serán gestionados a través de autotransportistas autorizados por la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT) y por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), mientras que el acopio se hará en centros autorizados por la SEMARNAT. La Promovente no realiza la cesión de residuos peligrosos sin que la compañía que presta el servicio de transporte realice el registro documental de la aceptación de los mismos por parte la empresa destino de los residuos a través del manifiesto de entrega, transporte y recepción.

✓ **Actividades Complementarias Implementadas**

En esta actividad se incluyen el mantenimiento de las válvulas instaladas a lo largo del sistema de Distribución de gas natural. Con el objetivo de garantizar la accesibilidad y el buen funcionamiento en el momento en el que éstas requieran ser actuadas. En función del procedimiento **PE.2074.MX-MN Mantenimiento de redes e instalaciones auxiliares** (**Anexo VIII 8**), que determina la realización de dos operaciones de mantenimiento:

- Vigilancia de válvulas. Por medio de la realización de esta vigilancia, se asegura la accesibilidad de las válvulas y comprobar que no existe presencia de gas en el registro en el que éstas se albergan.
- Conservación de válvulas. En estas actividades se comprueba la limpieza y condiciones de registros, comprobación del estado de conservación y la maniobrabilidad de las válvulas.

✓ **Licencias**

La Promovente realizará todas las gestiones y trámites necesarios ante las Autoridades competentes para la obtención de las autorizaciones y licencias requeridas para el desarrollo del proyecto de forma previa a las etapas de preparación de sitio o de construcción, con el objeto de que toda actividad de proyecto se realice en cumplimiento de las Leyes, Reglamentos y Normas aplicables.

✓ **Capacitación**

Tiene por objetivo realizar sesiones de capacitación de personal, para garantizar que se tengan presentes en todo momento los lineamientos y especificaciones de los procedimientos en materia ambiental (PE.02921.MX gestión integral de residuos, **PE.02922.MX Control de derrames**, **PE.02923.MX Control ambiental de obras de construcción y mantenimiento de redes de distribución** y servación y entrega o devolución de productos) y con ello evitar que se generen impactos ambientales por desconocimiento de la relación que guardan las etapas y actividades del PROYECTO y los componentes ambientales asociados inherentes a sus actividades y de las consecuencias de estos.

✓ **Calidad de Materiales, Recepción, Desplazamiento y Acomodo en el Sitio de Instalación**

En complemento a la calidad de materiales, la Promovente solicitará a todos sus proveedores de materiales y equipos, los resultados de pruebas de origen; así como, los certificados de calidad correspondientes, a efectos de corroborar que éstos son propios para su instalación y desempeño en el Proyecto.

En caso de que la tubería o accesorios de polietileno a emplearse sufran daños en sitio durante su periodo de espera para instalación, la Promovente aplicará el criterio del documento interno denominado **PE.02626.MX Obra mecánica en redes y acometidas de polietileno con presión de servicio hasta 4 bar**. Ejecución de acometidas (Anexo VIII 8) en el que indica puntualmente que todos los materiales rechazados serán apartados de forma adecuada y, mientras permanezcan en la obra deberán estar claramente marcados con la identificación: NO UTILIZAR-MATERIAL DEFECTUOSO. La marca debe ser visible e indeleble, localizada en el centro del tubo o accesorio y en cada una de sus bocas con el objeto de que bajo ninguna circunstancia se utilice este material.

La Promovente contará con un Dictamen de Verificación emitido por una Unidad de Verificación (UV) acreditada por la Entidad Mexicana de Acreditación (EMA) y aprobada por la Comisión Reguladora de Energía (CRE), aplicable a la construcción del Sistema de Distribución, en el que la UV ratificará la concordancia del cumplimiento de las especificaciones de los materiales y equipos instalados contempladas en la NOM-003-ASEA-2016.

- ✓ **Acceso al Sitio de Instalación**

El ingreso y egreso de personal, materiales, maquinaria y equipo a las áreas de instalación del proyecto, se hará a través las vías de acceso y vialidades existentes en las zonas urbanas, suburbanas e industriales, así como que se aclara que en ningún momento se implementarán rutas de acceso alternativas a las existentes.

- ✓ **Gestión de Residuos no peligrosos**

Para la identificación de los residuos sólidos urbanos. El personal generador debe segregar los residuos conforme al código de colores, el personal del servicio de limpieza realizará la recolección de los contenedores individuales de las áreas de trabajo, para posteriormente trasladarlos a un contenedor más grande (contenedor del prestador de servicio). De acuerdo al procedimiento **PE.02921.MX Gestión integral de residuos Se realizará l**a recopilación de comprobantes de entrega de residuos del prestador de servicios y reportará la generación del formato correspondiente.

- ✓ **Gestión de Derrames**

En caso de presentarse algún evento de derrame ya sea de residuos peligrosos o de sustancias químicas peligrosas o no peligrosas, las tierras que resulten agraviadas y los residuos producto del control del derrame, serán tratados de acuerdo al **PE.02922.MX Control de derrames** y al **PE.02921.MX Gestión integral de residuos** (**Anexo VIII 8**), respectivamente.

- ✓ **Gestión de Residuos Peligrosos y de Manejo Especial**

La gestión de los residuos peligrosos y de manejo especial que se generen tanto en frentes de trabajo de construcción, como en actividades de mantenimiento del Sistema de Distribución de gas natural, serán gestionados de acuerdo con las especificaciones del procedimiento **PE.02921.MX Gestión integral de residuos** (**Anexo VIII 8**).

Los residuos peligrosos generados en operaciones de mantenimiento del Sistema de Distribución de gas natural, son responsabilidad de la Promovente y estos serán segregados y etiquetados de acuerdo a los lineamientos del **PE.02921.MX** , El resguardo de los residuos peligrosos generados y captados en los frentes de trabajo y/o en operaciones de mantenimiento, será resguardado en el almacén temporal de residuos peligrosos que la Promovente designe para la Zona Geográfica de Distribución de gas natural.

Las características del Almacén Temporal de Residuos Peligrosos, son de acuerdo a las especificaciones del Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión integral de los Residuos.

✓ **Señalización en Frentes de Trabajo y Programa de Actividades de Mantenimiento**

Las obras o frentes de trabajo de la Promovente, serán identificados por medio de un cartel localizado en un elemento de señalización al menos en el frente y fondo de la obra, siguiendo el modelo del anexo M, del procedimiento **PE.03724.MX-CN Obra civil para redes y Acometidas de servicio con presión de operación hasta 4 Bar** (**Anexo VIII 8**),

En todo frente de trabajo se instalará señalización preventiva y/o de seguridad sobre las vías de acceso o vialidades, que advierta de las actividades que se están realizando a automovilistas se instalará señalización de acuerdo al procedimiento **PE.02910.MX Especificación, selección y colocación de señales de seguridad** (**Anexo VIII 8**). Por su parte, en toda actividad de mantenimiento que se desarrolle sobre ejes viales o vías de acceso, se instalará señalización preventiva y/o de seguridad, que advierta de las actividades que se están realizando a automovilistas

La señalización de la Red de Distribución de gas natural construida en tubería de acero, se realizará de acuerdo al procedimiento **PE.02912.MX-CN Criterios de instalación de hitos de señalización en sistemas de distribución y transporte de gas natural** (**Anexo VIII 8**), mientras que para las redes que se realicen en tubería de polietileno, se seguirán las especificaciones del procedimiento **PE.03724.MX Obra civil para redes y acometidas de servicio con presión de operación de hasta 4 Bar** (Anexo VIII 8),

En las Instalaciones Auxiliares del sistema de Distribución de gas natural, se instalará señalización informativa, preventiva y/o de seguridad indicando las precauciones que se deben adoptar en los recintos, ya sea por concepto de utilización de algún Equipo de Protección Personal, no utilización de flama abierta, ubicación de extintores, de acuerdo con las especificaciones de la NOM-026-STPS-2008. Colores y señales de seguridad e higiene, e identificación de riesgos por fluidos conducidos en tuberías. En adición a lo anterior, la señalización de las tuberías superficiales en las instalaciones auxiliares que conducen gas natural se identificará de acuerdo con lo establecido en la NOM-026-STPS-2008.

✓ **Emisiones de metano**

Las medidas para la prevención de las emisiones furtivas y fortuitas de metano a la atmósfera desde el Sistema de Distribución de gas natural, se particularizan por medio de la ejecución de diversas actividades de mantenimiento sobre del Sistema de Distribución y sus elementos integrantes, por tanto la aplicación del procedimiento de Mantenimiento de redes e instalaciones auxiliares (Anexo VIII 8) y su ejecución en los tiempos establecidos en la Planificación de mantenimiento de activos es muy importante.

Las medidas prioritarias por parte de Naturgy México, S.A. de C.V. para evitar la emisión de metano desde el Sistema en turno, contenidas en el procedimiento Mantenimiento de redes e instalaciones auxiliares, son el

Plan de mantenimiento de la red de distribución y el Plan de monitoreo de red (control de estanquidad), siempre teniendo en cuenta que a través de estos dos planes se obtiene información relacionada a:

- Las condiciones superficiales de la trayectoria dispuesta de los ductos e instalaciones auxiliares a la Red de Distribución, así como la identificación de actividades ajenas que pudieran afectarles u otros factores que pudieran incidir negativamente en su seguridad.

- La detección, localización y clasificación de fugas en la Red de Distribución y en los registros de válvulas, según corresponda.

El resultado de Naturgy México, S.A. de C.V. al tener la información listada, es estar en posibilidad de atender de forma inmediata o programada, respectivamente, las reparaciones requeridas en la Red de Distribución de gas natural o en los registros de válvulas para detener las emisiones de metano a la atmósfera por concepto de fugas en el Sistema de Distribución.

✓ **Emisión de metano por daño a red de distribución de gas natural causado por terceros**

Como medida preventiva de los daños que puedan generar terceros a la Red de Distribución de gas natural de Naturgy México, S.A. de C.V., se realizan recorridos continuos del personal de la empresa sobre el trazo de la Red, con el objetivo de detectar obras públicas o de terceras empresas y con ello prevenir daños sobre la instalación propia por desconocimiento de la existencia de la misma.

De forma complementaria, Naturgy México, S.A. de C.V. cuenta con un Centro Coordinador de Atención a Urgencias (CCAU) en el cual los clientes, no clientes u autoridades pueden llamar para reportar el daño de terceros con objeto de que se pueda tener acción sobre las fugas provocadas por agentes externos a la operación de la Red. El CCAU se describe en el Plan de emergencia para la distribución de gas natural (Anexo VIII 8).

Otra de las medidas implementadas por Naturgy México, S.A. de C.V., es la aplicación de su procedimiento Programa de prevención de daños (**Anexo VIII 8**), que tiene el objetivo de prevenir daños en la infraestructura de los servicios de distribución de gas natural en función de:

- La vigilancia de la Red de Distribución de gas natural.

- La entrega a solicitud de los ejecutores de obras, de planos de las tuberías o instalaciones subterráneas existentes en el área de influencia del proyecto.

- Puesta en conocimiento de Organismos Públicos y Empresas que desarrollan movimientos de suelos, de las instrucciones y recomendaciones elaboradas al efecto.

✓ **Emisión de gases de combustión por incendio en red de distribución**

La emisión de gases de combustión del sistema de Distribución de gas natural, se presenta como derivado de la generación de una fuga de gas natural provocada por terceros o por una fuga detectada en el monitoreo de

la Red que no se atendió de forma adecuada, y en el área de influencia de la fuga, no hay control de las probables fuentes de ignición que al interactuar con el gas natural se generará fuego y con ello, los gases derivados de la combustión de este material o de otros que puedan resultar afectados como consecuencia de la generación de un incendio relacionado con gas natural.

Para mitigar estas emisiones de gases de combustión, resultado de la existencia de una incidencia relacionada con gas natural, se aplicarán las especificaciones de atención a emergencias incluidas dentro del procedimiento Plan de emergencia para la distribución de gas natural (Anexo VIII 8), en vista de que al tenerse control y resolución de la incidencia relacionada con gas natural, la combustión de gas natural será controlada y con ello cesará la emisión de estos gases producto de su combustión.

- ✓ **Emisión de gases de motores de combustión interna**

De igual forma que para las emisiones de gases de combustión interna en las Obras de construcción para la Red de Distribución, Naturgy México, S.A. de C.V. se apega al cumplimiento de la NOM-041-SEMARNAT-2003 y sus límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes derivados de la combustión del uso de vehículos y/o maquinaria que funciona con motor a gasolina, por medio de la aplicación periódica de mantenimiento a las unidades. En adición a lo anterior, se hace mucho énfasis en que en el momento que las unidades deban ser reemplazadas, estas deberán sustituirse por las que tengan la mejor oferta en cuanto a eficiencia con respecto a la utilización de combustible y menor generación de productos de combustión al estar siendo utilizada.

Como medida complementaria, Naturgy México, S.A. de C.V. verá que sus empresas colaboradoras para el mantenimiento del sistema de Distribución, den mantenimiento de forma periódica a sus vehículos y que como mínimo, se mantengan de acuerdo a los límites máximos permisibles establecidos en la NOM-041-SEMARNAT-2003.

- ✓ **Derrame de sustancias químicas y/o residuos peligrosos en actividades de mantenimiento**

Las especificaciones que se seguirán para disminuir la probabilidad del derrame de sustancias químicas peligrosas, no peligrosas o residuos peligrosos en las actividades de mantenimiento a las Redes de Distribución, serán de acuerdo al procedimiento de Control de Derrames (**Anexo VIII 8**).

En vista de la prevención de la posible ocurrencia de estos eventos fortuitos de derrame, se realizará una identificación clara del producto, se contará con las hojas de seguridad (mismas que deberán ser del conocimiento del personal que trabaje con ellas), la manipulación será de acuerdo a las indicaciones del procedimiento: se contará con los medios de contención de derrames adecuados y los materiales que resulten de la contención de derrames serán dispuestos como residuos peligrosos, según lineamientos del procedimiento Gestión integral de residuos (**Anexo VIII 8**).

Para los Impactos Ambientales menos significativos también se adoptarán medidas de mitigación que a continuación se describen:

Generación de Ruido por Fugas Ocasionadas por Terceros y Desfogues

En prevención de la contaminación por generada por ruido, derivado de fugas causadas por daños de terceros a la Red de Distribución, se siguen los lineamientos de la vigilancia tipo A del Plan de Mantenimiento de Redes de Distribución del procedimiento Mantenimiento de redes e instalaciones auxiliares (**Anexo VIII 8**), con el objetivo de la oportuna detección de terceros que estén realizando obras que puedan ser un riesgo potencial a corto plazo para la Red de Distribución, antes de que se causen daños a la instalación de Naturgy México, S.A. de C.V.

Con respecto al ruido que se genera del desfogue de las Instalaciones Auxiliares, se realiza la medición de ruido a nivel interno en estas instalaciones para tener datos comparables con los límites máximos permisibles de la NOM-081-SEMARNAT-1994. En caso de que los niveles del ruido generado estén dentro de los límites establecidos en la Norma Oficial Mexicana, se corroborarán con la aplicación del análisis de ruido perimetral ejecutado por un tercer acreditado por la Entidad Mexicana de Acreditación (EMA). De resultar que los niveles del ruido generado, están sobre los límites que indica la norma, se aplicarán las recomendaciones generadas por el consultor en orden para la disminución del ruido que se genera en la instalación.

- ✓ **Eventual abandono de la red de distribución**

Emisión De Metano Por Desfogue De Red De Distribución

En prevención de la realización del desfogue o purgado de gas natural de la Red de Distribución, posterior al término de la vida útil del Sistema de Distribución de gas natural, Naturgy México, S.A. de C.V. notificará a las Autoridades competentes la fecha de ejecución y el detalle de las actividades a realizarse a efectos de obtener las Autorizaciones correspondientes.

Adicionalmente, para la realización de las actividades de purgado del Sistema de Distribución, se seguirán los lineamientos de los procedimientos Plan de emergencia para la distribución de gas natural (Anexo VIII 8), del Programa de prevención de daños (**Anexo VIII 8**), y los de las recomendaciones realizadas por la SEMARNAT (ASEA), por Autoridades en materia de medio ambiente de orden Estatal y Municipal, por la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente, Unidad de vigilancia, así como también el Sistema Nacional, Estatal y/o Municipal de Protección Civil.

- ✓ **Auditorías internas y externas, y de seguimiento del sistema de gestión medio ambiental**

Naturgy México, S.A. de C.V. implementará un programa de auditorías internas como externas de conformidad con las DISPOSICIONES administrativas de carácter general que establecen los Lineamientos para llevar a cabo las Auditorías Externas a la operación y el desempeño de los Sistemas de Administración de Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y Protección al Medio Ambiente aplicables a las actividades del Sector

Hidrocarburos, publicadas el día 24 de enero de 2017 en el Diario Oficial de la Federación y sus actualizaciones correspondientes.

Las auditorías de tercera aparte para seguimiento de la certificación del SIGMA, se llevan a cabo de forma anual e involucran todo el protocolo requerido para la realización de ejercicios de evaluación de esta naturaleza, como son:

- Programas de auditoría.
- Revisión de Requisitos Legales Aplicables actualizados.
- Revisión documental de procedimientos.
- Revisión de registros de aplicación de documentos.
- Revisión de aplicación de procedimientos y generación de registros del SIGMA (Sistema Integrado de Gestión de la Calidad, Seguridad y Medio Ambiente) en obras de construcción y en actividades de mantenimiento del Sistema de Distribución de gas natural.
- Sesiones de seguimiento de hallazgos identificados día a día.
- Reporte final de auditoria.
- Plan de acción a hallazgos realizados durante la auditoria.
- Seguimiento de actividades del plan de acción resultante de la auditoria.

✓ **Dictamen de verificación de operación, mantenimiento y seguridad**

Para el seguimiento de las medidas preventivas y de mitigación relacionadas con las actividades de operación y mantenimiento del Sistema de Distribución de gas natural, a partir del primer año de operación del Sistema, Naturgy México, S.A. de C.V. se someterá a una auditoria anual de operación, mantenimiento y seguridad para dictaminar el cumplimiento de estos aspectos de acuerdo a las especificaciones de la NOM-003-ASEA-2016. Distribución de gas natural y gas licuado de petróleo por ductos.

La auditoría anual de operación, mantenimiento y seguridad, es realizada a través de una Unidad de Verificación acreditada por la Entidad Mexicana de Acreditación (EMA), así como aprobada por la Comisión Reguladora de Energía (CRE). El resultado de esta auditoría, es la emisión de un Dictamen de cumplimiento de las especificaciones en materia de operación, mantenimiento y seguridad establecidas en la NOM-003-ASEA-2016.

✓ **Protocolo de respuesta a emergencias**

Naturgy México, S.A. de C.V. elaborará e implementará el Protocolo de Respuesta a Emergencias (PRE) de conformidad con las DISPOSICIONES Administrativas de carácter general que establecen los Lineamientos para la elaboración de los protocolos de respuesta a emergencias en las actividades del Sector Hidrocarburos, publicadas en el Diario Oficial de la Federación el día 22 de marzo de 2019. Así mismo llevará una organización, comunicación y concordancia con las autoridades en materia de Protección Civil para la atención de cualquier emergencia relacionada con la red de distribución.

VI.2. Programa de Manejo Ambiental.

El Programa de Manejo Ambiental (PMA) establece las acciones que se requieren para mitigar, controlar y corregir los posibles impactos ambientales en la implementación del Proyecto, así mismo incluye los programas de seguimiento y monitoreo; con el objetivo de cumplir con la legislación ambiental vigente y aplicable, para garantizar que se alcancen los estándares que establece. (ANEXO VIII.11)

✓ Objetivo general.

Aplicar medidas de prevención y/o mitigación a los impactos potenciales generados por la implementación del PROYECTO "**Preparación del sitio, construcción, pre - arranque, operación, mantenimiento, cierre, desmantelamiento y abandono del sistema de distribución de gas natural de Naturgy México S.A. de C.V., en el Municipio de Lagos de Moreno, en el Estado de Jalisco, México**" y programas de seguimiento y monitoreo para la ejecución de éstas.

✓ Objetivos particulares.

- Mitigar los impactos ambientales derivados de las actividades que comprende la implementación del PROYECTO, en cada una de sus etapas.
- Vigilar la calidad ambiental del SAR del PROYECTO, implementando los programas que permitan dar supervisión y control a las medidas de prevención y/o mitigación, así como a los instrumentos de ordenación, conservación, normas y leyes que en materia ambiental se mantengan vigentes al PROYECTO.

Las actividades de este PROYECTO se llevarán a cabo tal como lo establece la legislación ambiental vigente y aplicable, así como las reglamentaciones gubernamentales existentes en la Zona Geográfica de Distribución.

Descripción de las medidas de prevención y/o de mitigación generales.

Las medidas generales de prevención y/o mitigación de los impactos ambientales derivados de la implementación del PROYECTO, se encuentran orientadas a los siguientes aspectos:

- Implantación de Sistema de Gestión Ambiental (SGA) y Sistema de Administración de Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y Protección del Medio Ambiente (SASISOPA).
- Implantación de Manuales y Programas de Mantenimiento
- Detección de Fugas
- Protección Catódica
- Operación de Vigilancia o Celaje
- Válvulas de Control de Flujo

- Casetas de regulación
- Odorización
- Sistema SCADA / Sistema de Telemedida
- Hojas de seguridad de materiales
- Pruebas conjuntas de resistencia y hermeticidad
- Plan de emergencias
- Servicios de Gestores Ambientales
- Actividades Complementarias Implementadas
- Licencias, permisos, autorizaciones
- Capacitación en formación Seguridad Industrial, Seguridad Operativa, Protección del Medio Ambiente
- Calidad de Materiales, Recepción, Desplazamiento y Acomodo en el Sitio de Instalación
- Acceso al Sitio de Instalación
- Gestión de Residuos no peligrosos
- Gestión de Derrames
- Gestión de Residuos Peligrosos y de Manejo Especial
- Señalización en Frentes de Trabajo y Programa de Actividades de Mantenimiento

Estrategias para la prevención y mitigación de impactos ambientales, acumulativos y residuales del sistema ambiental regional

Clasificación de medidas

la promovente realiza algunos procedimientos internos para mitigar los daños que pudieran ocasionarse por la ejecución del Proyecto, tal como se describe a continuación:

Tabla 1 Medidas preventivas y/o mitigación

Medida Ambiental	Tipo
1. Implantación de Sistema Integrado de Gestión/SASISOPA	Preventiva
2. Implantación de Manuales y Programas de Mantenimiento	Mitigación
3. Detección de Fugas	Preventiva
4. Protección Catódica	Preventiva
5. Operación de Vigilancia o Celaje	Preventiva
6. Mantenimiento de Válvulas de Control de Flujo	Preventiva
7. Mantenimiento de Casetas de regulación	Preventiva
8. Mantenimiento del Sistema de Odorización	Preventiva
9. Sistema SCADA / Sistema de Telemedida	Preventiva
10. Hojas de seguridad de materiales	Preventiva
11. Pruebas conjuntas de resistencia y hermeticidad	Preventiva
12. Plan de emergencias	Mitigación
13. Servicios de Gestores Ambientales	Preventiva
14. Actividades Complementarias Implementadas	Preventiva
1. Licencias, permisos, autorizaciones	Preventiva

Medida Ambiental	Tipo
1. Capacitación en formación Seguridad Industrial, Seguridad Operativa, Protección del Medio Ambiente	Preventiva
2. Calidad de Materiales, Recepción, Desplazamiento y Acomodo en el Sitio de Instalación	Preventiva
3. Acceso al Sitio de Instalación	Preventiva
4. Gestión de Residuos no peligrosos	Preventiva y mitigación
5. Gestión de Derrames	Preventiva y mitigación
6. Gestión de Residuos Peligrosos y de Manejo Especial	Preventiva y mitigación
7. Mantenimiento preventivo, correctivo, predictivo a vehículos y maquinaria	Preventiva
8. Señalización en Frentes de Trabajo y Programa de Actividades de Mantenimiento	Preventiva

Las actividades de este PROYECTO se llevarán a cabo tal como lo establece la legislación ambiental vigente y aplicable, así como las reglamentaciones gubernamentales existentes en la Zona Geográfica de Distribución.

A continuación, se en listan las leyes y normas de injerencia para el presente capitulo como son:

- ✓ Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente.
- ✓ Ley General de Prevención y Gestión Integral de Residuos.
- ✓ Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión integral de los Residuos.
- ✓ Ley Federal de Responsabilidad Ambiental
- ✓ Ley de Hidrocarburos
- ✓ Ley General de Cambio Climático
- ✓ Ley General de Vida Silvestre
- ✓ Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable
- ✓ Ley de Aguas Nacionales
- ✓ Disposiciones Administrativas de Carácter General
- ✓ Protocolo de Kyoto
- ✓ Segundo listado de actividades altamente riesgosas. Manejo de sustancias inflamables y explosivas (28/1990).
- ✓ NOM-001-SEMARNAT-1996 Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales
- ✓ NOM-002-SEMARNAT-1996. Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado urbano y municipal.
- ✓ NOM-003-SEMARNAT-1997 Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes para las aguas residuales tratadas que se rehúsen en servicios al público.

- ✓ NOM-004-SEMARNAT-2002, Protección ambiental. - lodos y biosólidos. -especificaciones y límites máximos permisibles de contaminantes para su aprovechamiento y disposición final.
- ✓ NOM-022-SEMARNAT-2003, Que establece las especificaciones para la preservación, conservación, aprovechamiento sustentable y restauración de los humedales costeros en zonas de manglar.
- ✓ 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.
- ✓ NOM-041-SEMARNAT-2015, Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.
- ✓ NOM-042-SEMARNAT-2003, Que establece los límites máximos permisibles de emisión de hidrocarburos totales o no metano, monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno y partículas provenientes del escape de los vehículos automotores nuevos cuyo peso bruto vehicular no exceda los 3,857 kilogramos, que usan gasolina, gas licuado de petróleo, gas natural y diesel, así como de las emisiones de hidrocarburos evaporativos provenientes del sistema de combustible de dichos vehículos.
- ✓ NOM-044-SEMARNAT-2017, Que establece los límites máximos permisibles de emisión de monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno, hidrocarburos no metano, hidrocarburos no metano más óxidos de nitrógeno, partículas y amoniaco, provenientes del escape de motores nuevos que utilizan diésel como combustible y que se utilizarán para la propulsión de vehículos automotores con peso bruto vehicular mayor a 3,857 kilogramos, así como del escape de vehículos automotores nuevos con peso bruto vehicular mayor a 3,857 kilogramos equipados con este tipo de motores.
- ✓ NOM-045-SEMARNAT-2017, Protección ambiental. - Vehículos en circulación que usan diésel como combustible. - Límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición.
- ✓ NOM-048-SEMARNAT-1993, Que establece los niveles máximos permisibles de emisión de hidrocarburos, monóxido de carbono y humo, provenientes del escape de las motocicletas en circulación que utilizan gasolina o mezcla de gasolina-aceite como combustible.
- ✓ NOM-050-SEMARNAT-2018, Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gas licuado de petróleo, gas natural u otros combustibles alternos.
- ✓ NOM-052-SEMARNAT-2005. Establece las características y procedimientos de identificación, clasificación y los listados de residuos peligrosos.
- ✓ 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.

- ✓ NOM-076-SEMARNAT-2012, Que establece los niveles máximos permisibles de emisión de hidrocarburos no quemados, monóxido de carbono y óxidos de nitrógeno provenientes del escape, así como de hidrocarburos evaporativos provenientes del sistema de combustible, que usan gasolina, gas licuado de petróleo, gas natural y otros combustibles alternos y que se utilizarán para la propulsión de vehículos automotores con peso bruto vehicular mayor de 3,857 kilogramos nuevos en planta.
- ✓ NOM-080-SEMARNAT-1994, Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición.
- ✓ NOM-081-SEMARNAT-1994 que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.
- ✓ NOM-133-SEMARNAT-2015, Protección ambiental-Bifenilos Policlorados (BPCs)-Especificaciones de manejo.
- ✓ NOM-138-SEMARNAT/SS-2012. Límites máximos permisibles de hidrocarburos en suelos y lineamientos para el muestreo en la caracterización y especificaciones para la remediación.
- ✓ NOM-147-SEMARNAT/SSA1-2004, Que establece criterios para determinar las concentraciones de remediación de suelos contaminados por arsénico, bario, berilio, cadmio, cromo hexavalente, mercurio, níquel, plata, plomo, selenio, talio y/o vanadio.
- ✓ NOM-161-SEMARNAT-2011, Que establece los criterios para clasificar a los Residuos de Manejo Especial y determinar cuáles están sujetos a Plan de Manejo; el listado de los mismos, el procedimiento para la inclusión o exclusión a dicho listado; así como los elementos y procedimientos para la formulación de los planes de manejo.
- ✓ NOM-165-SEMARNAT-2013, Que establece la lista de sustancias sujetas a reporte para el registro de emisiones y transferencia de contaminantes.
- ✓ NOM-003-ASEA-2016, Distribución de gas natural y gas licuado de petróleo por ductos.
- ✓ NOM-009-ASEA-2017, Administración de la integridad de ductos de recolección, transporte y distribución de hidrocarburos, petrolíferos y petroquímicos.
- ✓ NOM-001-SECRE-2010. Especificaciones del gas natural (cancela y sustituye a la Calidad del gas natural.
- ✓ NOM-EM-002-SECRE-2009, Calidad del gas natural durante el periodo de emergencia severa.
- ✓ NOM-008-SECRE-1999. Que establece el control de la contaminación de corrosión externa de tuberías de acero enterradas y/o sumergidas.
- ✓ NOM-009-SECRE-2002. Que aplica para el monitoreo, detección y clasificación de fugas de gas natural y gas LP en ductos.
- ✓ NOM-001-STPS-2008. Edificios, locales instalaciones y áreas en los centros de trabajo-condiciones de seguridad e higiene.

- ✓ NOM-018-STPS-2015, Sistema armonizado para la identificación y comunicación de peligros y riesgos por sustancias químicas peligrosas en los centros de trabajo.
- ✓ NOM-026-STPS-2008, Colores y señales de seguridad e higiene, e identificación de riesgos por fluidos conducidos en tuberías.
- ✓ NOM-003-SEGOB-2011, Señales y avisos para protección civil. - Colores, formas y símbolos a utilizar.

Descripción de las medidas de prevención y/o mitigación, por componente ambiental y por actividad correspondiente a cada fase del PROYECTO.

Se enlistan las principales medidas de mitigación, prevención y compensación para el PROYECTO, presentándolas de acuerdo con cada componente ambiental involucrado (suelo, aire, agua, vegetación, fauna y socioeconómico) que será impactado durante las diferentes etapas del proyecto.

VI.3. Seguimiento y control

La implementación del Proyecto **"Preparación del sitio, construcción, pre - arranque, operación, mantenimiento, cierre, desmantelamiento y abandono del sistema de distribución de gas natural de Naturgy México S.A. de C.V., en el Municipio de Lagos de Moreno, en el Estado de Jalisco, México"**, en las etapas: diseño, preparación de sitio y construcción, pre-arranque, operación y mantenimiento, cierre, desmantelamiento y abandono del sistema de distribución de gas natural son evaluadas continuamente a través de auditorías internas por personal del Área de Medio Ambiente de la Promovente, y por empresas de control de calidad que dan seguimiento a la ejecución de los trabajos en el sitio, para asegurar la calidad, gestión medio ambiental y seguridad del PROYECTO. Por su parte, las empresas colaboradoras, a través de los compromisos contractuales pactados con la Promovente, se comprometen al estricto cumplimiento de la normativa y especificaciones aplicables a la protección ambiental durante su participación en el PROYECTO.

✓ Autorizaciones y licencias

La Promovente realizará todas las gestiones y trámites necesarios ante las Autoridades competentes para la obtención de las autorizaciones y licencias requeridas para el desarrollo del proyecto de forma previa a las etapas de preparación de sitio y construcción, con el objeto de que toda actividad de proyecto se realice en cumplimiento de las Leyes, Reglamentos y Normas aplicables.

✓ Dictamen de verificación de operación, mantenimiento y seguridad.

Para el seguimiento de las medidas preventivas y de mitigación relacionadas con las actividades de operación y mantenimiento del Sistema de Distribución de gas natural, a partir del primer año de operación del Sistema, la Promovente se someterá a una auditoria anual de operación, mantenimiento y seguridad para dictaminar el cumplimiento de estos aspectos de acuerdo a las especificaciones de la NOM-003-ASEA-2016. Distribución de gas natural y gas licuado de petróleo por ductos.

La auditoría anual de operación, mantenimiento y seguridad, es realizada a través de una Unidad de Verificación acreditada por la Entidad Mexicana de Acreditación (EMA), así como aprobada por la Comisión Reguladora de Energía (CRE). El resultado de esta auditoría, es la emisión de un Dictamen de cumplimiento de las especificaciones en materia de operación, mantenimiento y seguridad establecidas en la NOM-003-ASEA-2016.

- ✓ **Auditorías internas y de seguimiento del sistema de gestión medio ambiental.**

Una de las herramientas generales a emplearse por parte la Promovente para el seguimiento a las medidas preventivas y de mitigación propuestas en este documento en materia medio ambiental, es la ejecución de auditorías internas y de seguimiento de certificación, estas últimas ejecutadas por parte de la casa certificadora del Sistema de gestión medio ambiental (SIGMA) de la Promovente basado en la norma internacional UNE-EN ISO 14001.2004.

Adicionalmente se gestionará, conformará e implementará un Sistema de Administración de la seguridad industrial , seguridad operativa y protección al medio ambiente de conformidad con las DISPOSICIONES administrativas de carácter general que establecen los Lineamientos para la conformación, implementación y autorización de los Sistemas de Administración de Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y Protección al Medio Ambiente aplicables a las actividades del Sector Hidrocarburos que se indican, publicadas en el diario oficial de la federación el día 134 de mayo de 2016 y sus correspondientes actualizaciones de dado que a través de estos ejercicios de auditoría, se examina el cumplimiento de los Requisitos Legales Aplicables a las operaciones de distribución de gas natural de la Promovente, también la adecuada aplicación de los procedimientos medio ambientales propios del SIGMA a las operaciones de preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento del Sistema de Distribución de gas natural.

Tanto las auditorías internas de la Promovente, como las de terceros aparte para seguimiento de la certificación del SIGMA, se llevan a cabo de forma anual e involucran todo el protocolo requerido para la realización de ejercicios de evaluación de esta naturaleza, como son:

- ✓ Programas de auditoría.
- ✓ Revisión de Requisitos Legales Aplicables actualizados.
- ✓ Revisión documental de procedimientos.
- ✓ Revisión de registros de aplicación de documentos.
- ✓ Revisión de aplicación de procedimientos y generación de registros del SIGMA en obras de construcción y en actividades de mantenimiento del Sistema de Distribución de gas natural.
- ✓ Sesiones de seguimiento de hallazgos identificados día a día.
- ✓ Reporte final de auditoria.
- ✓ Plan de acción a hallazgos realizados durante la auditoria.
- ✓ Seguimiento de actividades del plan de acción resultante de la auditoria.

- ✓ **Supervisión y control**

La Promovente cuenta con una normativa interna que incluye el apartado de SUPERVISIÓN Y CONTROL DE CALIDAD aplicable a las etapas (preparación de sitio y construcción; per-arranque, operación y mantenimiento; y Desmantelamiento y abandono de las instalaciones) del presente proyecto. Este apartado está integrado con los siguientes procedimientos: **PE.03818.MX-CN Documentación y Libro de Obra de construcción del sistema de distribución**, **PE.00081.GN-DG Revisión y verificación de maquinaria y utillajes para obra mecánica de redes y acometidas de polietileno** y **PE.03186.ES-DG Procedimiento para la calibración, verificación o mantenimiento de dispositivos de medición**, que se describen a continuación.

- **PE.03818.MX-CN. Documentación y libro de obra de construcción del sistema de distribución**.

Este procedimiento es aplicable en todo el ámbito del negocio de distribución de Gas Natural Fenosa en México. Por lo que comprende el llenado de Libro de Obra y la documentación de obras propiedad de Gas Natural Fenosa (en lo relativo a construcción de Red en Polietileno; Construcción de Red en Acero; Construcción de Acometidas sobre Red Existente; Reparación de Fugas; Renovación de Acometidas y Corrección de Daños; y la Construcción de Instalaciones Receptoras Comunitarias). Por lo que es responsabilidad del Gestor de Obra (GO) cumplir lo dispuesto en este procedimiento, quien es a su vez responsable de firmar en los Libros de Obra en representación de Naturgy México.

✓ **Expediente de Obra**

En la realización de la obra se definen cuatro fases de la misma, cada una de las cuales deberá tener una serie de documentos asociados, las fases de la obra serían:

- ✓ Fase de Preparación
- ✓ Fase de Lanzamiento
- ✓ Fase de Ejecución
- ✓ Fase de Cierre de Obra

Es responsabilidad del (GO) archivar todos los documentos en el correspondiente Expediente de Obra, así mismo en cada fase de obra existen documentos mínimos que deberán estar cargados en el Sistema informático para la gestión electrónica de expedientes de obra (SAP RM) para pasar de una fase anterior a una fase posterior de la obra, la carga de estos documentos en SAP RM también es responsabilidad del GO.

El Expediente de Obra se deberá conservar de manera indefinida y durante todo el tiempo que dure la operación de una obra de canalización, dado que es el único archivo que legaliza la obra realizada.

✓ **Libro de Obra**

El Libro de Obra deberá estar presente en todo momento en obra (campo) durante la ejecución de los trabajos y cumplimentado según el avance de ésta con un desfase máximo a las actividades realizadas en la jornada previa.

Es responsabilidad del GO vigilar que el Libro de Obra esté correctamente cumplimentado al final de la jornada laboral por el Jefe de Obra de la empresa colaboradora.

El Original del Libro de Obra se preservará de manera adecuada en el Expediente de Obra, una vez concluida la obra.

✓ **Anomalías o Incumplimientos**

Los hallazgos sobre anomalías o incumplimientos de obra se registrarán en el apartado de la aplicación informática ARGOS destinado para tal fin.

Para el caso de aquellos que sean en materia de seguridad y salud en obras, se seguirá lo dispuesto en la NT.00034.GN-SP.ESS.

- **PE.00081.GN-DG. Revisión y verificación de maquinaria y utillajes para obra mecánica de redes y acometidas de polietileno.**

El procedimiento tiene por objetivo establecer las bases y frecuencia para la revisión y verificación periódica de los equipos de soldadura, útiles y herramientas utilizados en la realización de obra acometidas de polietileno que aseguren su buen funcionamiento tras un uso continuado. Comprende los equipos de soldadura por

termofusión a tope, por electrofusión y Socket por termofusión -con sus elementos auxiliares, útiles y herramientas empleados en las operaciones de obra mecánica para construcción y reparación de redes y acometidas en polietileno-, utilizados por personal propio o por contratistas que realicen este tipo de obras para el grupo GNF.

En este procedimiento se incluyen los siguientes lineamientos:

- ✓ Acreditación de empresas para la revisión / verificación
- ✓ Acreditación de empresas para la revisión / verificación
- ✓ Periodicidad de la revisión y verificación
- ✓ Criterios y operaciones de revisión y verificación
- ✓ Modelos de placas de identificación y revisión / verificación
- ✓ Certificados de revisión / verificación

- ➢ **PE.03186.ES-DG Procedimiento para la calibración, verificación o mantenimiento de dispositivos de medición**.

Tiene por objeto establecer los criterios generales para el establecimiento de programas de calibración, verificación y/o mantenimiento de los dispositivos de medida que lo requieran, según lo dispuesto en el PGCM-110-GN.

El procedimiento es de aplicación en todas las empresas en las que el Grupo Gas Natural (GN) ostente participación mayoritaria y en aquellas en las que tenga la responsabilidad de su operación y control de gestión.

✓ **Criterios Generales:**

Dispositivos nuevos

Se comprarán cumpliendo lo establecido en la especificación de materiales correspondientes, la cual incluirá los criterios relativos a la calibración o verificación, así como los requisitos para los certificados que los amparan.

Controles periódicos

Los dispositivos de medida se calibran, verifican y/o mantienen siguiendo los criterios establecidos en el PGCM-110-GN, los cuales se desarrollan más en detalle, en el manual del fabricante. Salvo indicación en otro sentido, la frecuencia será anual.

Se calibrará o verificará todo equipo que haya sufrido modificaciones o reparaciones que afecten al sistema de medición.

La calibración será efectuada por un laboratorio acreditado según ISO 17025 u otra norma equivalente de reconocido prestigio, o por el fabricante o distribuidor siempre que disponga de patrones con adecuada trazabilidad. Incluirá cálculo de la incertidumbre. Se documentará mediante un certificado, con el contenido especificado en la normativa técnica aplicable.

La verificación podrá ser efectuada por uno de los entes antes citados, o bien por la empresa titular del equipo, empleando un patrón calibrado con adecuada trazabilidad. Como resultado de la verificación se emitirá un certificado en el que, como mínimo, aparecerán los siguientes datos:

- Identificación del laboratorio y del certificado
- Identificación del equipo
- Resultado de la verificación
- Firma y fecha

El mantenimiento podrá ser efectuado por el fabricante, distribuidor, taller o servicio autorizado, o por el propio titular del dispositivo, en la medida en que estén capacitados para ello y dispongan de las herramientas y repuestos necesarios. El dispositivo será revisado. Si se detecta algún defecto, se procederá a la reparación de la parte afectada. Si el defecto no es reparable, el equipo será dado de baja y reemplazado por otro.

✓ **Registros**

Los requisitos para el inventario de dispositivos y establecimiento de fichas de calibración/verificación se detallan en el PGCM-110-GN.

Los resultados de la calibración o verificación se registrarán en un certificado o acta, que cumplirá los requisitos establecidos por la normativa aplicable. El mantenimiento sólo se registrará en un certificado o acta cuando se requiera explícitamente.

En los casos en que un dispositivo sometido a calibración o verificación deba ser reparado o ajustado, se anotarán en el certificado de calibración o verificación los resultados obtenidos antes y después de esta, para poder evaluar la posibilidad de mediciones anómalas durante su uso.

Cuando la verificación la realice Naturgy México, en lugar de certificado podrá cumplimentarse la ficha individual del equipo, FCM-110.B-GN.

➢ **PE.02923.MEX (PGM-083-MEX) Control ambiental en obras de construcción del sistema de distribución.**

El procedimiento puntual con el que dispone la Promovente para corroborar que las medidas preventivas y de mitigación en sitio están siendo aplicadas, es el procedimiento denominado como PE.02923.MEX (PGM-083-MEX) Control ambiental de obras de construcción de redes de distribución (Anexo VIII 8).

A través de la generación de registros, derivados de la aplicación de las listas de verificación de aspectos ambientales a las actividades de construcción y de operación y mantenimiento, la Promovente da seguimiento a:

- Emisiones de gases de combustión por utilización de vehículos, maquinaria y equipos de combustión interna.
- Utilización y descarga de agua empleada en pruebas de hermeticidad.
- Gestión de materiales producto de excavación y de tierras contaminadas en caso de encontrarse.
- Manejo y almacenamiento de sustancias peligrosas y no peligrosas, además de la generación de derrames (en caso de su ocurrencia).
- Adecuada gestión de residuos peligrosos, sólidos urbanos y de manejo especial.
- Generación de ruido.
- Impactos visuales.
- Presencia de fauna o cobertura de flora silvestre.

Se integra al presente Estudio de Impacto Ambiental el Programa de Vigilancia Ambiental / Programa de Manejo Ambiental, el cual describe de manera enunciativa, más no limitativa, todas y cada una de las medidas

de prevención y mitigación de cada uno de los impactos ambientales identificados a través de la Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Regional, y tiene la finalidad de asegurar la eficiencia, eficacia y efectividad de la implementación de dichas medidas de prevención y mitigación para la naturaleza de este proyecto (Anexo VIII 11); salvo las medidas recomendadas que pudiera señalar esta H. Agencia de Seguridad, Energía y Ambiente en relación al multicitado proyecto.

Se elaborarán **informes cuatrimestrales** de verificación del cumplimiento de las medidas de prevención y mitigación correspondientes a cada etapa del proyecto: preparación de sitio, construcción, pre – arranque, operación, mantenimiento, cierre, desmantelamiento y abandono, con el fin de dar seguimiento más estrecho a la implementación de las medidas de prevención y mitigación aquí propuestas.

VI.4. Fijación de montos para fianzas.

El instrumento de la garantía será gestionado por la Promovente para efectuar el proceso constructivo, a fin de que dé cumplimiento a los términos y condicionantes de la autorización de la MIA-R.

Para tal efecto se proporciona la información sobre la estimación de costos de cada una de las obras y actividades que ocurran durante la fase de preparación de sitio, construcción, operación, mantenimiento, cierre, desmantelamiento y abandono del proyecto.

Se ha estimado una inversión requerida para las medidas de prevención y mitigación propuestas en este estudio, se tiene estimada en $ 9, 810,711.94 (Nueve millones, ochocientos diez mil, setecientos once pesos 94/100 MN).

Variable	Resultado
Inversión del Proyecto	$440,537,966
Inversión Mitigación	$ 9, 810,711.94
Empleos Directos	2
Empleos Indirectos	220

Estos montos son estimados y se actualizarán o corroborarán a través del Estudio Técnico Económico (ETE) a desarrollar para asegurar el cumplimiento de las medidas de mitigación propuestas en el presente estudio.

CONTENIDO

VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES REGIONALES Y EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS VII-1

VII.1 Descripción y análisis del escenario sin proyecto VII-1

VII.2 Descripción y análisis del escenario con proyecto VII-3

VII.3 Descripción y análisis del escenario considerando las medidas de mitigación. VII-5

VII.4 Pronóstico ambiental VII-8

VII.5 Evaluación de alternativas VII-9

VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES REGIONALES Y EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

Con base en los resultados obtenidos del sistema ambiental regional de la presente Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional, descrito en el Capítulo IV y con el objeto de generar el escenario resultante del desarrollo del proyecto integral, se incorporan las medidas de mitigación descritas en el capítulo VI, para construir el escenario final.

De acuerdo con los objetivos del presente capítulo se incorpora el análisis donde se visualizan los posibles escenarios futuros, considerando primero al escenario sin PROYECTO, seguido de otro escenario con PROYECTO y finalmente, uno que incluya al PROYECTO con sus medidas de mitigación.

Para la descripción y proyección de los escenarios se describen los principales componentes ambientales, que recibirán un impacto de carácter negativo (adverso) o positivo (benéfico), para los tres diferentes escenarios. De la misma manera, se consideran los componentes que no serán afectados directa o indirectamente, debido a que la magnitud del impacto no es considerada significativa por las actividades de PROYECTO.

Las esferas ambientales identificadas fueron: la abiótica, biótica y la socioeconómica, las cuales a su vez están subdivididas en componentes ambientales: para el medio abiótico se identificó el suelo, aire y el agua, y para el medio biótico son vegetación y fauna; y medio socioeconómico se evaluó de manera integral.

VII.1 Descripción y análisis del escenario sin proyecto

A partir del diagnóstico ambiental descrito en el capítulo VI de la presente Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional se formuló un escenario para el área de estudio sin considerar el proyecto como factor de cambio. Por ello en esta sección se describen escenarios ambientales propuestos sin PROYECTO, para cada componente ambiental.

Suelo

Existe una mala calidad del sistema de recolección de desechos sólidos y una mala construcción para la conducción de aguas negras vertidas de forma indiscriminada sobre la superficie, debido a asentamientos humanos irregulares que se ubican sobre áreas en donde no existen servicios públicos.

Al respecto, debido a la ausencia del proyecto, la estructura, permeabilidad, patrones altimétricos y planímetros, tipos de suelo, geología, geomorfología y patrones de escurrimiento pluvial del terreno del SAR continuarán sin alteración. Sin embargo, cabe mencionar que debido a los procesos de ocupación de terrenos inestables por los asentamientos humanos irregulares que aún se espera que continúen creciendo de conformidad con los diagnósticos de riesgo de desarrollo urbano de la región del PROYECTO, y sus correspondientes procesos de regularización o reubicación, continuarán produciendo un incremento de la mancha urbana y de zonas cuyo suelo se encuentre cubierto por concreto asfáltico.

Ligado a lo anterior, los regímenes de lluvia y los patrones de encharcamiento e inundación en zonas vulnerables a las mismas, no presentarán cambios significativos en las mismas, e incluso, debido al incremento de la mancha urbana, también se espera un incremento en los puntos vulnerables a encharcamientos e inundaciones, sumado a la actual tendencia a ser insuficiente el sistema de drenaje pluvial de la zona, se va a producir un aumento en los requerimientos del servicio de desalojo de aguas pluviales.

No se presentará riesgo de contaminación de suelo por materiales o residuos peligrosos y no peligrosos como consecuencia de no existir ningún tipo de obra de excavación ni derrame accidental de algún material o residuo.

Aire

Los principales problemas con la calidad del aire en Lagos de Moreno se relacionan con altas concentraciones de PM10 y O3, por ello es uno de los municipios más contaminados en este componente, hace falta una normativa para regular el uso de automotores, las emisiones industriales y las que emiten las ladrilleras.

Se contempla que la calidad del aire seguirá presentando aquellos patrones de concentraciones de contaminantes típicos de las regiones urbanas, donde existe presencia importante de vehículos automotores e industrias. Así mismo, las emisiones puntuales de polvo derivadas de las actividades de excavación de la zanja, o dispersión de partículas de suelo por efecto del arrastre del aire, no estarán presentes. así mismo, no se producirán emisiones puntuales y fugitivas de gases de efecto invernadero por lo que no habrá aporte de estos al efecto invernadero y al cambio climático global.

Agua

En lagos de moreno la principal problemática está asociadas al desarrollo económico y al crecimiento urbano acelerado y/o actividades antropogénicas que impacta directamente en los cuerpos de agua, los cuerpos de agua existentes presentan dilución de metales, materia orgánica, es decir presentan una problemática de azolvamiento, descargas de aguas residuales en estos cuerpos, se observa un incremento en Sólidos Suspendidos Totales (SST).

Lo cuerpos de agua existentes presentarán los mismos problemas de contaminación como producto de las descargas de aguas residuales no controladas o el depósito de residuos sólidos urbanos en sus laderas. Los cauces de ríos y arroyos continuarán con sus procesos de eutrofización y azolve, además de que los cuerpos de agua, tanto superficiales como subterráneos utilizados para el aprovechamiento humano, también continuarán bajo los regímenes de explotación actuales.

Las lluvias también seguirán produciendo puntos de encharcamiento y zonas de inundación debido a la actual capacidad de los sistemas de drenaje

Vegetación y fauna

La vegetación o arbolado urbano, está compuesto por un alto porcentaje de especies introducidas y también por especies cultivables, por lo que el ambiente está altamente transformado.

Dentro del Sistema Ambiental Regional se observa que existen varias zonas de conservación para la flora y la fauna, normalmente decretadas debido a que ya presentan un determinado nivel de alteración y por su valor ecológico, se deben implementar políticas de que restrinjan actividades que pudieran alterar más dicha zonas.

Se espera que dichos programas de protección y restauración continúen favoreciendo los procesos de rescate de la flora y la fauna en estas zonas, sin embargo, se debe tener en cuenta que aún existe una tendencia creciente de los asentamientos humanos motivo por el cual, aun sin proyecto, de no detener el avance de la mancha urbana hacia esas zonas, se seguirán perdiendo superficies importantes de las mismas debido a la urbanización.

Socioeconómico

En general, la ciudad se encuentra en vías de desarrollo en el área económica. Su actividad de empresas e industrias y la creciente infraestructura forman parte de la economía de la región. En el ámbito local es uno de los estados más competitivos y con mayor potencial de desarrollo del país y generador de una importante dinámica económica de alcance regional.

El desarrollo económico de la región continuará desentendiendo de las diferentes actividades económicas y de las diferentes ofertas de empleo y creación de empresas que actualmente existe en la región. Los índices

de desempleo y de marginación continuarán dependiendo de la capacidad de generación actual de empleos de la región, así como del impulso de estrategias de mejora por parte del gobierno.

El aprovechamiento de combustibles seguirá creciendo y más aún, la demanda de gas natural en una región ya permisionada, segura creciendo en tanto no se desarrolle el proyecto. Los combustibles tendrán una demanda permanente y cada vez más creciente bajo el actual régimen de desarrollo económico de la región.

Las vialidades no presentarán aquellas alteraciones puntuales y temporales que conllevan las obras de construcción de la red de distribución. Sin embargo, la problemática vial en las zonas urbanas de alta concentración de viviendas o zonas comerciales, continuarán teniendo problemas de vialidades debido, entre otros aspectos, a al crecimiento desmedido del parque vehicular y a las áreas de oportunidad existentes en la planificación urbana.

VII.2 Descripción y análisis del escenario con proyecto

Considerando que, en el escenario actual, en este apartado se abordan los diferentes componentes y factores y su relación con el PROYECTO, así como también las actividades particulares.

Debido a ello se presenta una breve descripción de las condiciones actuales y cómo se espera que cambien las mismas con el desarrollo del proyecto sin la implementación de las medidas de prevención y control:

Suelo

Durante la etapa de Preparación de sitio y Construcción, se llevará a cabo la excavación y acondicionamiento de zanja en la cual solo habrá una modificación temporal del suelo, pero no existirá modificaciones a las condiciones topográficas actuales.

En las actividades y etapas de preparación de sitio y construcción, operación y mantenimiento; y desmantelamiento y abandono de las instalaciones del PROYECTO, se identificaron los impactos ambientales en el componente suelo en su factor calidad. Los posibles impactos son: contaminación por sustancias peligrosas, contaminación por residuos peligrosos, contaminación por residuos de manejo especial y contaminación de residuos sólidos urbanos. Sin embargo, estas actividades sólo podrían ocurrir ante un derrame accidental de combustible, lubricantes o una inadecuada disposición de residuos que será compensado con la normatividad vigente, los procedimientos internos de la empresa (Anexo VIII 8) y las medidas de prevención propuestas, disminuirán la probabilidad de que ocurra un accidente que pudiera poner en riesgo el factor suelo.

El área del proyecto resultaría afectada debido a la excavación de la zanja y la exposición a la intemperie del suelo natural. Así mismo, se producirían arrastres puntuales de polvo por efecto del viento y formación de charcos puntuales de lodo en la zona de la zanja. También se incrementa el riesgo de contaminación por algún material o residuo al permanecer expuesta la zanja a la intemperie.

Aire

El uso de maquinaria y vehículos durante la implementación de las etapas del proyecto generará emisiones a la atmósfera, como consecuencia de la combustión interna de sus motores (contaminantes como Dióxido de Carbono (CO_2), Dióxido de Azufre (SO_2), entre otros), así mismo se espera un incremento en el confort sonoro local y un aumento en las partículas suspendidas.

La operación del gasoducto puede causar un impacto de poca significancia hacia la calidad del aire como producto de emisiones de gas metano que se produce al entrar en funcionamiento.

Como resultado de las obras de construcción, se generarán fuentes puntuales de emisión de polvos, producto de la excavación de las zanjas. Son puntuales porque la instalación de las tuberías es paulatina y tramo por

tramo de red de distribución. así mismo, durante la operación del proyecto, se generarían fuentes puntuales de emisiones de gases de efecto invernadero.

Agua

El impacto generado en la calidad del agua es producto principalmente del vertimiento de aguas resultantes de las pruebas de hermeticidad (en caso de que se realice la prueba hidrostática) y derrame de combustibles por evento fortuito, producto generado en la descarga de agua residual tratada. Asimismo, se tomarán las medidas necesarias para la evacuación de forma adecuada del agua después de la prueba y previa descarga, se deberá comprobar que ésta esté limpia y libre de contaminantes.

En algunos canales y cuerpos de agua, se contempla el cruce direccional de la red de distribución, sin embargo, a pesar de la presencia del ducto, este no tendrá interacción alguna con el cuerpo de agua ni se espera interacción entre el gas natural y el agua.

Vegetación

El desarrollo del proyecto no afectará de ninguna forma la vegetación presente en estos sitios ya que toda actividad de proyecto se ejecutará en las vialidades como calles y avenidas.

El ducto se instalará en las zonas urbanas, suburbanas e industriales de la región, además, no se contempla llevar a cabo actividades de despalme, desmonte, deshierbe, retiro o reubicación de vegetación ni derribo de especies arbóreas, motivo por el cual, no se aprecia interacción alguna entre las obras de construcción y algún tipo de vegetación.

Fauna

Las actividades del Proyecto (preparación de sitio y construcción, operación y mantenimiento y desmantelamiento y abandono de las instalaciones), se realizarán en zonas típicamente urbanas, suburbanas e industriales, donde predomina fauna doméstica.

El ducto se instalará en las zonas urbanas, suburbanas e industriales de la región, además, no se contempla llevar a cabo actividades de despalme, desmonte, deshierbe, retiro o reubicación de vegetación ni derribo de especies arbóreas, lo cual también evita que evita interacción entre algún ejemplar de especies de fauna con el proyecto.

Socioeconómico

Por lo que se refiere a la implementación del PROYECTO, tendrá un carácter benéfico en la influencia directa a la economía del área urbana, como al beneficio representa a la población en materia de infraestructura y servicios de primera necesidad en cuanto al servicio de abastecimiento de gas natural, factores evaluados con valoraciones significativos benéficas del área de proyecto.

Se creará una fuente más de empleos directos e indirectos para la población de la región durante las etapas de preparación del sitio y construcción. Además, con el presente PROYECTO se está dando respuesta a una demanda cada vez más creciente de gas natural el cual es un combustible altamente competitivo desde el punto de vista económico, más seguro y más limpio desde el punto de vista ecológico.

VII.3 Descripción y análisis del escenario considerando las medidas de mitigación.

Para el desarrollo de este escenario se deberán considerar las medidas de prevención y/o mitigación a los impactos potenciales generados por la implementación del PROYECTO, para lo cual la Promovente aplica una serie de medidas generales y específicas de prevención y/o mitigación, tal y como fueron descritas en el capítulo anterior, así como programas de supervisión y control para el cumplimiento de éstas.

A continuación, se describen las medidas de prevención y/o mitigación de acuerdo con los componentes ambientales:

Suelo

En caso fortuito que, durante las actividades en las etapas del PROYECTO, se generara contaminación del suelo, se aplicarán las siguientes medidas de mitigación:

- ✓ La aplicación de los procedimientos para el manejo de residuos peligrosos con el que cuenta la promovente (**PE.02922.MX Control de derrames** y **PE.02923.MX Control ambiental de obras de construcción de redes de distribución**).
- ✓ Utilización de las hojas de seguridad de los materiales.
- ✓ Delimitación de área contaminada, limpieza del suelo y manejo de los residuos generados conforme al procedimiento. **PE.02921.MX Gestión de residuos** y **PE.02922.MX Control de derrames** (**Anexo VIII 8**).
- ✓ La tierra contaminada relacionada con el hallazgo durante la construcción o mantenimiento del Sistema de Distribución de gas natural, se someterán a las pruebas del anexo A del **PE.02923.MX Control ambiental en obras del Sistema de Distribución** y en caso de que se declaren contaminadas después de la aplicación de estas, la Promovente dará aviso a brevedad a la SEMARNAT y a la ASEA, a efectos de que se determine lo conducente.

Las afectaciones al suelo se vuelven temporales, específicamente a un máximo de 72 horas, debido a la implementación de procedimientos de control ambiental en obras. Además, se reduce drásticamente el riesgo de contaminación por materiales o residuos, al implementar los procedimientos de manejo de los mismos, ubicándolos en sitios alejados de la zanja.

La implementación del presente Proyecto implementará las siguientes medidas de prevención y/o mitigación en cuanto a este componente ambiental:

- ✓ Emisión de contaminantes: Mantenimiento preventivo-correctivo mayor a los vehículos y maquinaria, para minimizar la emisión de contaminantes a la atmósfera. Se realizará de acuerdo a las especificaciones del fabricante y el programa de la Promovente (**PE.02907.MX Seguimiento y control de uso de equipos de trabajo y equipos de protección personal.**).
- ✓ El registro de actividades de mantenimiento y control mantenimiento, en bitácoras de trabajo (**PE.00081.GN-DG Revisión y verificación de maquinaria y utillajes para la obra mecánica de redes y acometidas de polietileno**).
- ✓ Para emisión de partículas: se tiene previsto el control de polvos. Se regarán las áreas de circulación de vehículos y sitios temporales de almacenamiento con agua tratada (PE.02923.MX-Control Ambiental de Construcción de Redes de Distribución).
- ✓ Generación de ruido: Se respetan de forma estricta los horarios nocturnos en las poblaciones y solo se trabaja en los frentes de acuerdo con las indicaciones que se establecen en las Licencias de Construcción. Se realiza mantenimiento periódico de equipos y maquinaria para mantener sus niveles bajos de nivel sonoro de acuerdo con el procedimiento **PE.02924.MEX Control de Ruidos**.

Aire

Las emisiones puntuales de polvo producto de la dispersión de los pequeños bancos de suelo removido en la zanja se prevendrán mediante la aplicación de agua por aspersión y los controles de obra implementados para que dichas zanjas no permanezcan abiertas por más de 72 horas.

Las emisiones fugitivas de gases de efecto invernadero producto de las fugas de gas natural serán reducidas de manera drástica, mediante la aplicación de los programas de celaje, inspección y mantenimiento de todo el sistema en operación.

Durante las fases de abandono de sitio, la purga de las tuberías se llevará a cabo de manera paulatina. En cuanto a la reapertura de la zanja, se implementarán los mismos controles que para fase de construcción.

Agua

El PROYECTO, contempla las siguientes medidas de prevención y/o mitigación, a fin de no contribuir a la contaminación de los cuerpos de agua presentes en el SAR:

- ✓ En caso de realizar descargas de agua residual tratada, al sistema de drenaje municipal, derivado de la realización de pruebas hidrostáticas, se obtendrá la autorización correspondiente para realizar su descarga incluyendo calidad y punto de vertimiento, siguiendo los lineamientos del procedimiento interno de la Promovente PE.02923.MX-Control Ambiental de Construcción de Redes de Distribución.
- ✓ Para evitar la contaminación fortuita de cuerpos de agua derivados de la generación de residuos peligrosos. Se deberán almacenar en forma adecuada los residuos generados, para su posterior envió a confinamiento o reciclaje. Tal y como lo establece el procedimiento **PE.02922.MX Control de derrames**, **PE.02921.MX Gestión de residuos** y **PE.02923.MX Control ambiental de obras de construcción de redes de distribución**.
- ✓ Se evitará el desperdicio del agua tratada en el control de polvos (**PE.02923.MX-Control Ambiental de Construcción de Redes de Distribución**).

De manera previa se identificó que no se espera algún tipo de interacción de cuerpos de agua con el ducto. Cabe señalar que durante las obras de construcción se emplearán los procedimientos de control ambiental en obras, evitando dichas actividades durante eventos de lluvia con el fin de evitar escurrimientos contaminados a la zanja o la formación de lodos.

Vegetación

El proyecto se llevará a cabo en las zonas urbanas, suburbanas e industriales, dentro de vialidades y calles, para satisfacer el servicio de distribución de gas natural en ésta zona, por lo que las áreas de vegetación natural y áreas verdes serán conservadas en su totalidad ya que no se modificará ni alterará dadas las del Proyecto. De presentarse vegetación natural o alguna especie de flora que presente alguna categoría de riesgo, la Promovente implementará las siguientes medidas de prevención y/o mitigación:

- ✓ Se limitará perfectamente el trazo para evitar afectaciones innecesarias a zonas con vegetación.
- ✓ Se permitirá la regeneración natural de herbáceas y especies arbustivas que por sus características del sitio lo permita (dentro del derecho de vía).
- ✓ Se protegerán los árboles adyacentes a los frentes de trabajo. Cualquier daño que presenten será exclusiva responsabilidad de la Promovente.
- ✓ En caso de que en el área de influencia del proyecto se encuentren especies vegetales en alguna categoría de riesgo de la NOM-059-SEMARNAT-2010; se implementarán acciones alternativas para evitar su posible afectación;
- ✓ Se implementará el procedimiento **PE.02923.MX Control ambiental de obras de construcción y mantenimiento de redes de distribución**.

De manera previa se identificó que no se espera algún tipo de interacción de entre las especies vegetales presentes en el SAR y el proyecto debido a que este último se llevará a cabo en zonas urbanas, suburbanas

e industriales y no se llevarán a cabo tareas de despalme, desmonte, deshierbe, retiro de vegetación o derribo de árboles.

Fauna

El PROYECTO se llevará a cabo en las zonas urbanas, suburbanas e industriales, dentro de vialidades y calles, para satisfacer el servicio de distribución de gas natural. Dichas características han disminuido la presencia de fauna silvestre, pero de presentarse el caso, la Promovente aplicará las siguientes medidas de prevención y /o mitigación:

- ✓ Se tomarán medidas necesarias, para evitar perjudicar especies de fauna que se puedan presentar en los frentes de trabajo.
- ✓ De presentarse el caso se implementarán acciones de ahuyentamiento y reubicación de fauna silvestre, en lugares que establezca la autoridad competente.
- ✓ En caso de que se encuentren especies de fauna en alguna categoría de riesgo de la NOM-059-SEMARNAT-2010; se implementarán acciones alternativas para evitar su posible afectación (ANEXO VIII.11)..
- ✓ Aplicar el procedimiento **PE.02923.MX (PGM-083-MEX) Control ambiental de obras de construcción y mantenimiento de redes de distribución**. (ANEXO VIII.8).

De manera previa se identificó que no se espera algún tipo de interacción de entre las especies de fauna presentes en el SAR y el proyecto debido a que este último se llevará a cabo en zonas urbanas, suburbanas e industriales y no se llevarán a cabo tareas de despalme, desmonte, deshierbe, retiro de vegetación o derribo de árboles, lo cual evitará afectaciones de cualquier tipo a la fauna.

Socioeconómico

Las acciones que vinculan a la sociedad y al proyecto son las siguientes:

- ✓ Interacción social de la comunidad con el proyecto. Se establecerán acuerdos de coordinación y cooperación con instancias tanto públicas como privadas, en los sectores involucrados en el proyecto, con el fin de crear los canales de comunicación necesarios con los distintos grupos sociales que tengan influencia directa o indirecta con el proyecto. Estas acciones permitirán una mejor aceptación del proyecto. **PE.02904.MX Difusión de políticas de seguridad y prevención de riesgos laborales**.
- ✓ Antes de iniciar los trabajos el área de trabajo debe ser protegida adecuadamente para minimizar la posibilidad de accidentes y lesiones al público y trabajadores.
- ✓ Debe ser obligación de la empresa(s) constructora(s) la de proveer los servicios y dotar de equipo de protección y seguridad al personal del Proyecto. **PE.02913. MX. Investigación y análisis de incidentes y accidentes en la distribución de gas natural**
- ✓ Contratar personal calificado para las actividades especializadas del Proyecto.
- ✓ Promover el respeto y cuidado, tanto a la obra en sí, como al entorno en particular. **PE.02905.MX Identificación de peligros y evaluación de riesgos laborales**.
- ✓ Para evitar la afectación a integridad, bienes materiales y naturales. Debe tomarse en cuanta las condiciones de la zona en cuanto a las instalaciones existentes y construcciones cercanas susceptibles a daño con el objeto de no perjudicar a terceros ni la obra en sí, para lo cual, se relocalizará revisiones periódicas que anotará en la bitácora durante el proceso de la obra.
- ✓ Deben preservarse y protegerse las estructuras superficiales y las propiedades adyacentes. Cualquier daño que se presente será responsabilidad de la Promovente. **PE.2639.MX. Programa de Prevención de Daños.**

Al implementar las medidas de mitigación de las obras, se requerirá de personal capacitado tanto para las obras como para supervisión de las mismas, además se requerirá apoyo para la implementación de las medidas de control, por lo que aumentará la oferta de empleo por la realización del proyecto.

VII.4 Pronóstico ambiental

Considerando los escenarios anteriores, el proyecto contempla acciones que al implementarse favorecen a la sociedad, disminuyendo su impacto global en el escenario actual del SAR, permitiendo que sea asimilado fácilmente.

Los factores ambientales que afectan la zona actualmente son ajenos al proyecto y tienen su origen en otros procesos socioeconómicos, provocados por la población local y las formas de apropiación de los diferentes recursos existentes (agua, suelo, aire, vegetación y fauna).

La zona dónde se inserta el PROYECTO y área de influencia, es una zona modificada y altamente impactada, ya que recibe la presión de la población local que busca cambios de uso de suelo, principalmente de usos habitacional que fragmentan el espacio. La situación anterior ha hecho que la zona urbana crezca y requiera de servicios que beneficien a la población y áreas conurbadas.

El trazo y ubicación específico del PROYECTO, se ubica en calles, avenidas banquetas, aprovechando así, espacios intermedios y algunos cruces amplios sobre suelos urbanos, parques y jardines, evitando dañar las áreas recreativas existentes. Esta zona está caracterizada por presentar alteraciones históricas como de la actividad industrial y el crecimiento urbano de la ciudad, éstas disminuyen su calidad ambiental.

El beneficio permanente por la implementación del PROYECTO se puede mencionar:

La operación del Proyecto, permitirá cumplir con la estrategia número dos del III.4.2 Programa sectorial de medio ambiente y recursos naturales, ya que se verá disminuida la generación de gases de efecto invernadero, debido a que la quema de gas natural genera menos gases de efecto invernadero (GEI) y se consume tal y como se encuentra en la naturaleza, desde que se extrae de los yacimientos hasta que llega a los hogares y puntos de consumo, el gas natural no pasa por ningún proceso de transformación; La estructura molecular más simple del gas natural facilita que queme limpiamente, por ello su combustión no produce partículas sólidas ni azufre; asimismo, el gas natural es una de las fuentes de energía fósiles más limpia ya que es la que emite menos gases contaminantes (SO_2, CO_2, NOx y CH4) por unidad de energía producida.

El proyecto contempla acciones que al implementarse favorecen a la sociedad que habita en el área, a su vez concuerda con lo expresado en el Plan de Desarrollo Municipal referente a medio ambiente y territorio, el cual busca incrementar la eficiencia y ahorro energético en el estado, se pretende fomentar la eficiencia energética en los sectores clave de la economía, buscando reducir consumo de energía en el transporte de carga y pasajeros.

Se debe considerar que la situación ambiental de Lagos de Moreno, sin proyecto es crítica, principalmente en el factor atmosférico, porque es integrante del corredor industrial del Bajío lo cual también afecta al factor suelo y agua por los desechos industriales generados, que aunque están regulados y la mayoría son destinados a plantas tratadoras, tienden a contaminar los cuerpos de agua que se encuentran a los alrededores, disminuyendo así la calidad y el abastecimiento del vital líquido.

El objetivo principal del proyecto es suministrar de gas natural a la zona urbana de la Ciudad de Lagos de Moreno, se va a ejecutar sobre áreas previamente impactadas por acciones ajenas al proyecto, es decir, el proyecto no tendrá contacto con áreas naturales protegidas o con vegetación forestal, vegetación de zonas áridas, tampoco se ubicará en zonas donde existan sistemas ribereños, lagunares ni en áreas consideradas como zonas de refugio y de reproducción de especies migratorias, en áreas que sean el hábitat de especies sujetas a protección especial, amenazadas, en peligro de extinción o probablemente extintas en el medio silvestre de acuerdo con la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010.

Derivado del análisis realizado en este estudio, se determina que el proyecto ofrece la posibilidad de prevenir, mitigar y compensar los impactos ambientales identificados y evaluados en el capítulo V y al no encontrarse limitantes expresas al desarrollo del PROYECTO, en los instrumentos de población se concluye que el proyecto es ambientalmente viable.

VII.5 Evaluación de alternativas

El proyecto desde su concepción está dirigido para obtener el trazo que permita generar una red de distribución de gas natural seguida y con menor impacto posible, a partir de ésta premisa se presentó solo una opción de trazo de la red en puntos de entrega físicos para realizar la transferencia de Custodia del Gas Natural, a través de Estaciones de Regulación y Medición denominadas "City Gate" conformadas por líneas de filtración, regulación y medición, además contará con un sistema de cromatografía, sistema de odorización y un sistema de control. En la misma ubicación de las City Gate se instalará las Estaciones de Regulación Distritales que darán servicio a los clientes potenciales.

VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LOS RESULTADOS DE LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

Presentación de la información

Presentación de la información

En este capítulo se incluye toda la información técnica y legal, generada y recabada como apoyo para la elaboración de la manifestación de impacto ambiental; misma que se enlista enseguida:

VIII.1. Referencias bibliográficas

VIII.2. Evidencias fotográficas y registros de campo

VIII.3. Memoria técnica descriptiva del Proyecto

VIII.4. Planos del proyecto y coordenadas

VIII.5. Cartografía

VIII.6. Matrices de identificación de impactos ambientales

VIII.7 Hojas de seguridad

VIII.8. Normativa Naturgy México

Dada la cantidad de información contenida en este apartado y con la finalidad de evitar el uso excesivo de papel, este anexo se incluye únicamente en formato digital.

VIII.9. Documentación legal

VIII.10. Listados de distribución potencial

VIII. 11. Programa de Manejo / Programa de Vigilancia Ambiental