CAPITULO 1.

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

Elaboró

INERCO CONSULTORIA MÉXICO S.A. DE C.V.

Diciembre de 2021

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE INERCO CONSULTORÍA MÉXICO

Índice de Contenido

I.1 Proyecto 3

I.I.1. Nombre del proyecto 3

I.I.2. Estudio de riesgo y su modalidad 3

I.I.3. . Ubicación del proyecto 3

I.I.4. Tiempo de vida útil del proyecto 4

I.I.5. Presentación de la documentación legal..... 4

I.I.6. Promovente 4

I.I.6.1. Nombre o razón social 4

I.I.6.2. Registro federal de contribuyentes..... 4

I.I.6.3. Nombre y cargo del representante legal..... 4

I.I.6.4. Dirección del promovente o de su representante legal 4

I.I.7. Responsable de la elaboración del estudio de Impacto Ambiental..... 5

I.I.7.1. Nombre o razón social 5

I.I.7.2. Registro federal de contribuyentes o CURP 5

I.I.7.3. Nombre del responsable técnico del estudio 5

I.I.7.4. Dirección del responsable técnico del estudio..... 5

I.I.7.5. Responsiva del consultor que elaboró el estudio 6

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE **INERCO CONSULTORÍA MÉXICO**

I.1 Proyecto

I.I.1. Nombre del proyecto

"DISTRIBUCIÓN DE GAS NATURAL EN LA CIUDAD DE DURANGO"

I.I.2. Estudio de riesgo y su modalidad

Análisis de Riesgo para el Sector Hidrocarburos

I.I.3. . Ubicación del proyecto

El proyecto se desarrollará en el municipio de Durango, ubicándose en la zona urbana de la ciudad Victoria de Durango (ciudad de Durango), Durango; en la región central del municipio. La ciudad de Durango se localiza entre los paralelos 23º57' y 24º05' de latitud norte y los meridianos 104°33" y 104º43' de longitud oeste, a una altitud promedio de 1,880 metros sobre el nivel del mar.

Tabla I. 1 Coordenadas de construcción del Proyecto

ID	X	Y	ID	X	Y	ID	X	Y
0	[redacted]		20	[redacted]	8.0	40	[redacted]	
1			21		3.0	41		
2			22		1.3	42		
3			23		8.6	43		
4			24		5.4	44		
5			25		6.9	45		
6			26		7.2	46		
7			27		8.1	47		
8			28		4.7	48		
9			29		6.4	49		
10			30		3.1	50		
11			31		3.8	51		
12			32		8.4	52		
13			33		9.3	53		
14			34		9.2	54		
15			35		0.9	55		
16			36		8.3	56		
17			37		2.5	57		
18			38		2.7	58		
19			39		9.4	59		

COORDENADAS DEL PROYECTO ART. 116 PRIMER PARRAFO DE LA LGTAIP Y ART. 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE **INERCO CONSULTORÍA MÉXICO**

ID	X	Y
60	[redacted]	
61		
62		
63		
64		
65		
66		
67		
68		
69		

ID	X	Y
70	[redacted]	
71		
72		
73		
74		
75		
76		
77		
78		
79		

ID		
80	[redacted]	
81		
82		
83		
84		
85		
86		
87		
88		

COORDENADAS DEL PROYECTO ART. 116 PRIMER PARRAFO DE LA LGTAIP Y ART. 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP

I.I.4. Tiempo de vida útil del proyecto

Se contempla una vida útil del proyecto de 50 años

I.I.5. Presentación de la documentación legal

Se anexan documentos:

- Acta constitutiva
- Poder notarial
- Identificación del representante legal

I.I.6. Promovente

I.I.6.1. Nombre o razón social

ECOGAS, MÉXICO S. DE R.L. DE C.V.

I.I.6.2. Registro federal de contribuyentes

EME9704037Q8

I.I.6.3. Nombre y cargo del representante legal

NOMBRE: C. MARCO ALBERTO TORRES GARCÍA.
PUESTO: REPRESENTANTE LEGAL.

I.I.6.4. Dirección del promovente o de su representante legal

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

I.I.7. Responsable de la elaboración del estudio de Impacto Ambiental

I.I.7.1. Nombre o razón social

INERCO CONSULTORIA MÉXICO S.A. DE C.V.

I.I.7.2. Registro federal de contribuyentes o CURP

IMS960923FR5

I.I.7.3. Nombre del responsable técnico del estudio

M. en C. CYNTHIA ALFARO MARTÍNEZ

Tabla I. 2 Equipo técnico participante:

Nombre	Carrera Profesional	Cédula profesional
Cynthia Alfaro Martínez	Maestro en Ciencias	6181184
NOMBRES DE PERSONAS FISICAS ART. 116 PRIMER PARRAFO DE LA LGTAIP Y ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP	Ing. Forestal	6512444
	Maestro en Ciencias	4726617
	Bióloga	10130715
	Bióloga	Título profesional
	Bióloga	Título profesional

I.I.7.4. Dirección del responsable técnico del estudio

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

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE **INERCO CONSULTORÍA MÉXICO**

I.I.7.5. Responsiva del consultor que elaboró el estudio

Declaración bajo protesta de decir verdad de quien(es) elaboraron la manifestación de impacto ambiental.

En cumplimiento a lo dispuesto por el Artículo 35 Bis y 36 del Reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de evaluación de Impacto Ambiental, declaro 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.

Así mismo se ha cumplido con lo establecido en la Ley, reglamentos, normas oficiales mexicanas y reglamentos aplicables al proyecto.

Doy fe de lo arriba manifestado.

M. en C. Cynthia Alfaro Martínez
Gerente de Medio Ambiente
Inerco Consultoría México

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE INERCO CONSULTORÍA MÉXICO

CAPITULO 2.

DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

Elaboró

INERCO CONSULTORIA MÉXICO S.A. DE C.V.

Diciembre de 2021

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE INERCO CONSULTORÍA MÉXICO

Índice de contenido

2.1 Información general del proyecto 6
2.1.1 Antecedentes regulatorios del Proyecto 6
2.1.1.1 Antecedentes de autorizaciones ambientales 6
2.1.1.2 Antecedentes del Permiso de Distribución otorgado por la CRE 9
2.1.2 Naturaleza del proyecto 12
2.1.3 Justificación 13
2.1.4 Selección del sitio 15
2.1.5 Ubicación física del proyecto y planos de localización 18
2.1.6 Inversión requerida 3
2.1.7 Dimensiones del proyecto 3
2.1.8 Uso actual de suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias 5
2.1.9 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos 7
2.2 Características particulares del proyecto 10
2.2.1 Programa General de Trabajo 13
2.2.2 Preparación del sitio 15
2.2.3 Etapa de construcción 16
2.2.3.1 Bases de diseño 75
2.2.3.2 Tuberías 76
2.2.3.3 ERM 94
2.2.4 Etapa de operación y mantenimiento 101
2.2.5 Descripción de obras asociadas al proyecto. 118
2.2.6 Etapa de abandono del sitio 119
2.2.7 Utilización de explosivos 119
2.2.8 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera 119
2.2.9 Infraestructura para el manejo y disposición adecuada de los residuos 127

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE INERCO CONSULTORÍA MÉXICO

Índice de Figuras

Figura II. 1. Poligonales de la Zona geográfica de la Laguna Durango. 11
Figura II. 2. Georreferenciación de las poligonales de la Zona geográfica de la Laguna Durango. 12
Figura II. 3. Ubicación regional del área de proyecto. 2
Figura II. 4. Area de proyecto 4
Figura II. 5. Hidrología del predio 6
Figura II. 6. Urbanización del área de ubicación del predio del proyecto. 9
Figura II. 7. Diagrama de sondeos para excavación con zanjadora. 16
Figura II. 8. Ejemplo de compresión de agua dentro del tubo. 37
Figura II. 9. Ejemplo de desagüe de tubería. 38
Figura II. 10. Ejemplo de limpieza de tubería. 39
Figura II. 11. Perfil de zanja a cielo abierto con retroexcavadora en concreto hidráulico – polietileno de alta y media densidad de 6". 42
Figura II. 12. Perfil de zanja a cielo abierto con retroexcavadora en concreto asfáltico- Polietileno de alta y media densidad de 6". 42
Figura II. 13. Perfil de zanja a cielo abierto con retroexcavadora en concreto hidráulico – Polietileno de alta y media densidad de 4". 43
Figura II. 14. Perfil de zanja a cielo abierto con retroexcavadora en concreto asfáltico – Polietileno de alta y media densidad de 4". 43
Figura II. 15. Perfil de zanja a cielo abierto con retroexcavadora en terreno natural – Polietileno de alta o media densidad de 4". 44
Figura II. 14. Perfil De Zanja a Cielo Abierto Con Zanjadora En Concreto Hidráulico – Polietileno de alta o media densidad de 2". 45
Figura II. 17. Perfil de Zanja a Cielo Abierto Con Zanjadora En Concreto Hidráulico - Polietileno de alta o media densidad 4". 45

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE INERCO CONSULTORÍA MÉXICO

Figura II. 18. Perfil de Zanja a Cielo Abierto Con Zanjadora en Concreto Asfáltico – Polietileno de alta o media densidad de 2"..... 46
Figura II. 19. Perfil de Zanja a Cielo Abierto Con Zanjadora en Concreto Asfáltico – Polietileno de alta o media densidad de 4"..... 46
Figura II. 20. Ejemplo del procedimiento de la perforación direccional. 48
Figura II. 21. Ejemplo de cruce adosado a puente. 49
Figura II. 22. Plano tipo de Cruzamiento Direccional..... 51
Figura II. 23. Plano Tipo de Cruzamiento Aéreo 52
Figura II. 24. Plano Tipo de Cruzamiento Adosado a Estructura Existente 54
Figura II. 25. Plano tipo de Cruzamiento Direccional..... 55
Figura II. 26. Plano tipo de Cruzamiento Direccional..... 56
Figura II. 27. Plano Tipo de Cruzamiento Direccional 57
Figura II. 28. a) Esquema de tubo de subida horizontal corto de 3/4" para servicio de 1/2" (no disponible). b) Esquema de tubo de subida horizontal corto de 3/4". 59
Figura II. 29. Ejemplo de localización de risers. 60
Figura II. 30. Separación del raiser de otro servicio. 61
Figura II. 31. Ejemplo de separación de troncos y/o raíces..... 61
Figura II. 32.- Vista en planta del registro..... 67
Figura II. 33.- Vista en alzado del Registro 67
Figura II. 34.- Detalle de zapata corrida..... 68
Figura II. 35.- Elementos estructurales 68
Figura II. 36.- Detalle de tapas de registro 69
Figura II. 37. Cruce Direccional (Cuerpos de Agua) 73
Figura II. 38. Ejemplo. - Válvula de seccionamiento (Kerotest)..... 74
Figura II. 39. Esquema general de un almacén de Residuos Peligrosos..... 129

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE INERCO CONSULTORÍA MÉXICO

Índice de Tablas

Tabla II. 1. Cuadro de construcción del Área del proyecto. 19
Tabla II. 2. Inversión requerida con medidas de mitigación 3
Tabla II. 3. Inventario de tuberías de acero y polietileno en operación hasta diciembre 2020 10
Tabla II. 4. Programa General de Trabajo 13
Tabla II. 5. Programa de construcción de ER 14
Tabla II. 6. Anchos de zanja para tubería de acero. 18
Tabla II. 7. Dimensiones de zanja para tubería de polietileno. 18
Tabla II. 8. Duración de pruebas con manómetro o manógrafo 34
Tabla II. 9. Caída de presión aceptable. 34
Tabla II. 10. Factor de diseño por densidad de población (F). 78
Tabla II. 11. Factor de eficiencia de la junta longitudinal soldada (E) 78
Tabla II. 12. Factor de corrección por temperatura 79
Tabla II. 13. Especificaciones de la resina de polietileno (PE) 80
Tabla II. 14. Diámetro nominal, diámetro exterior, espesores de pared mínimos y tolerancias para los tubos serie inglesa (continua). 81
Tabla II. 15. Diámetro nominal, espesores de pared mínimos y tolerancias para los tubos con designación métrica. 81
Tabla II. 16. Diámetros a instalar en los proyectos a desarrollarse. 83
Tabla II. 17. Tubería de Polietileno de Media Densidad. 84
Tabla II. 18. Tubería de Polietileno de Alta Densidad. 85
Tabla II. 19. Tubería de Poliamida PA-12 86
Tabla II. 20. Profundidad mínima del lomo de la tubería al nivel de piso terminado 87
Tabla II. 21. Demanda de insumos para mantenimiento y operación de la red. 102
Tabla II. 22. Residuos peligrosos y su simbología. 122
Tabla II. 23. Principales fuentes generadoras de ruido durante la construcción. 126

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE INERCO CONSULTORÍA MÉXICO

2.1 Información general del proyecto

El Proyecto "Sistema de Distribución de Gas Natural en la Ciudad de Durango" (SDGN Durango) en adelante el Proyecto, consiste en la operación y mantenimiento de la red existente del promovente Ecogas México, S. DE R.L DE C.V. (en adelante ECOGAS) por un periodo de 40 años y la construcción de nueva infraestructura con proyección a 20 años para la conducción, entrega y comercialización de gas natural por medio de ductos, en dicho lapso se tiene prevista la construcción de 4 estaciones de tipo distrital y 902,610 metros de tubería de polímeros (PEAD, PEMD o Poliamida) y acero con diámetros de 2", 4", 6", 8", 10" y 12", en el Municipio de Durango, Durango, dentro del límite de la Zona Geográfica de Distribución de Gas Natural y de conformidad con el título de permiso G/063/DIS/99 otorgado por la Comisión Reguladora de Energía (CRE).

Las obras que conforman el Proyecto se ubican en el estado de Durango, específicamente en toda la zona urbana del Municipio de Victoria de Durango capital del Estado.
La vida útil del Proyecto se estima en un total de 60 años bajo las condiciones de mantenimiento tanto preventivo como correctivo ejecutado por ECOGAS, de la red existente y la red nueva que se vaya incorporando al SDGN Durango.

ECOGAS, como se detallará en los siguientes apartados, ya cuenta con una autorización en materia de impacto y riesgo ambiental en el Municipio, sin embargo, mediante el presente instrumento pretende retomar la tubería actualmente en operación, así como sus instalaciones auxiliares (City Gate Durango) es decir, el Proyecto considera dos grandes componentes que lo constituyen que son: la red existente en operación y las obras nuevas. Por ello, el Proyecto contempla la operación y mantenimiento de la red existente de ECOGAS por un periodo de 40 años y la construcción de nueva infraestructura con proyección a 20 años para la conducción, entrega y comercialización de gas natural por medio de ductos, Para contextualizar el proyecto a continuación se narran los antecedentes históricos de la red actualmente construida y en operación, así como una breve relatoría de las autorizaciones ambientales que se han obtenido en torno a la misma.

2.1.1 Antecedentes regulatorios del Proyecto

2.1.1.1 Antecedentes de autorizaciones ambientales

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE INERCO CONSULTORÍA MÉXICO

Desde la obtención de la primera autorización en 2001, ECOGAS inició la instalación de un Sistema de Distribución de Gas Natural en el municipio de Durango, a continuación, se presenta un breve resumen de las actividades autorizadas en la zona que el presente Proyecto pretende retomar:

1. Resolutivo D.O.O. DGOEIA. -00768/01, Proyecto "Distribución de Gas Natural en la Ciudad de Durango", de fecha de 01 de marzo de 2001, donde se autorizó la construcción de ductos con las siguientes características y etapas:
    a. Etapa 1. Año 2000. Construcción de un tramo de tubería de acero de 10" ϕ, espesor de 0.250", API 5L Grado X-42 y con una longitud aproximada de 7,200 m, presión de operación 300 psi y presión de prueba de hermeticidad 650 psi. Construcción del City Gate de la Ciudad de Durango para la transferencia de gas con PEMEX Gas y Petroquímica Básica, en el km 261+801 del gasoducto del 16" ϕ.
    b. Etapa 2. Año 2001. Construcción de la Estación de Regulación del Tamo 1. Construcción de la línea de acero para Cd. Industrial con tubería de 4" y 2" de diámetro, API 5L Grado B, con una longitud aproximada de 4,500 m, presión de operación 3000 psi y presión de prueba de hermeticidad 650 psi. Construcción del tramo industrial con tubería de acero de 10" de diámetro, espesor de 0.250", API 5L Grado X-42, con longitud aproximada de 22,000 m, presión de operación 3000 psi y presión de prueba de hermeticidad 650 psi. Construcción de 60 km de tubería de polietileno TR-418 de mediana densidad, de ½" hasta 6" de diámetro, presión de diseño hasta 60 psi, presión de prueba de hermeticidad 100 psi, para satisfacer la demanda residencial de 2,700 clientes aproximadamente.
    c. Etapa 3. Año 2002. Construcción del tramo 2 de acero, con 10" y 8" ϕ, espesor de 0.250", API 5L Grado X-42, con una longitud aproximada de 4,200 m, presión de operación 3000 psi y presión de prueba de hermeticidad 650 psi. Construcción de dos Estaciones de Regulaciones para el tramo 2. Construcción de 138 km de tubería de polietileno TR-418 de mediana densidad desde ½" hasta 6" de diámetro, presión de diseño hasta 60 psi, presión de prueba de hermeticidad 100 psi, para satisfacer la demanda residencial de 6,900 clientes aproximadamente.
    d. Etapa 4. Año 2003. Construcción de 36km de tubería de polietileno TR-418 de mediana densidad desde ½" hasta 6" de diámetro, presión de diseño hasta 60 psi, presión de prueba de hermeticidad 100 psi, para satisfacer la demanda residencial de 2,000 clientes aproximadamente.

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE INERCO CONSULTORÍA MÉXICO

e. Etapa 5. Año 2004. Construcción del tramo 3 con tubería de acero de 8" ϕ, espesor de 0.250", API 5L Grado X-42, con longitud aproximada de 1,760 m, presión de operación 3000 psi y presión de prueba de hermeticidad 650 psi. Construcción de una Estación de Regulación para el tramo 3. Construcción de 34 km de tubería de polietileno TR-418 de mediana densidad desde ½" hasta 6" de diámetro, presión de diseño hasta 60 psi, presión de prueba de hermeticidad 100 psi, para satisfacer la demanda residencial de 2,000 clientes aproximadamente.
f. Etapa 6. Año 2005. Construcción de 32 km de tubería de polietileno TR-418 de mediana densidad desde ½" hasta 6" de diámetro, presión de diseño hasta 60 psi, presión de prueba de hermeticidad 100 psi, para satisfacer la demanda residencial de 2,000 clientes aproximadamente.

2. Resolutivo DGIRA/DG/08/03/11, Proyecto "Distribución de Gas Natural en la Ciudad de Durango". De fecha de 03 de febrero 2011, donde se autorizó la primera ampliación del plazo para la operación y mantenimiento por 5 años.

3. Resolutivo ASEA/UGSIVC/DGGC/5S.1/0843/2016, Proyecto "Distribución de Gas Natural en la Ciudad de Durango". De fecha de 28 de abril de 2016, donde se autorizó una segunda ampliación de plazo para la operación y mantenimiento por 5 años.

4. Resolutivo ASEA/UGSIVC/DGGC/5804/2019, Proyecto "Distribución de Gas Natural en la Ciudad de Durango". De fecha de 26 de junio de 2019, donde se autorizó de manera condicionada el Proyecto que consta de 371, 484.8348 m lineales de polietileno distribuidos en diámetros de 2", 4" y 6", además de 12 válvulas de seccionamiento y los cruces identificados, este proyecto actualmente vigente se encuentra en fase constructiva y en operación, para lo cual tiene autorizados 10 y 30 años respectivamente.

5. Resolutivo ASEA/UGSIVC/DGGC/5651/2021 de fecha 19 de mayo de 2021, donde esta Agencia autoriza una tercera ampliación de la etapa de operación y mantenimiento de las instalaciones autorizadas en el oficio DGIRA/DG/08/03/11, por 5 años más, misma que se encuentra actualmente vigente.

Considerando lo anterior, es de mencionar que ECOGAS pretende en este estudio solicitar tanto las obras autorizadas que se encuentran actualmente en etapa de operación y mantenimiento del oficio DGIRA/DG/08/03/11 y

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE INERCO CONSULTORÍA MÉXICO

ASEA/UGSIVC/DGGC/5804/2019, (especificados en los numerales 1 y 4 del párrafo anterior) para en conjunto mantener una etapa de operación y mantenimiento por un periodo de 40 años, así como las obras que se pretenden realizar para los próximos 20 años en sus etapas de preparación de sitio y construcción.

De este modo se busca obtener autorización en materia de impacto y riesgo ambiental para la operación y mantenimiento de la red existente y para la construcción, operación y mantenimiento de las obras nuevas que se emplazarán en la zona delimitada por el Título de Permiso de la CRE para la Zona Geográfica en el Municipio de Durango.

Esto permitirá reducir la carga administrativa de la dependencia (al evitar evaluar innecesariamente numerosos estudios asociadas a un mismo proyecto), integrar eficientemente las obligaciones y condicionantes aplicables en un solo resolutivo, así como garantizar de forma transparente el cumplimiento de las nuevas disposiciones en materia energética aplicables a la red de distribución de gas natural en Durango, al evaluar bajo las disposiciones más actuales, no solo a las obras nuevas, sino la operación y mantenimiento para las obras existentes cuyo permiso original data del año 2001 y la segunda autorización del 2019.

De igual manera como se detalla en el presente capítulo y en el capítulo III de vinculación, el Área propuesta para el desarrollo del Proyecto, es congruente con los programas de desarrollo urbano del Municipio y la zonificación de áreas destinadas para el crecimiento de la infraestructura urbana en el municipio.

Respecto a los informes de cumplimiento de condicionantes solicitados en las autorizaciones mencionadas, ECOGAS hace entrega en tiempo y forma de los informes solicitados por esta Agencia, en el Anexo 1 se adjunta el acuse de ingreso del informe correspondiente al año 2020, en el mismo anexo se encuentra la copia simple de las autorizaciones enlistadas en el presente apartado.

2.1.1.2 Antecedentes del Permiso de Distribución otorgado por la CRE

En mayo de 1999, la Comisión Reguladora de Energía (CRE) dio a conocer en acto público que la empresa ganadora de la licitación pública internacional del permiso de distribución de gas en la zona geográfica discontinua de la Laguna - Durango fue DGN de la Laguna Durango, S. de R.L. de C.V. (DGN), empresa subsidiaria de Sempra Energy International, por lo que el 18 de junio de 1999 la CRE emitió el título de permiso

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE INERCO CONSULTORÍA MÉXICO

G/063/SIS/99 a favor de DGN, mediante el cual autoriza la recepción de gas en el punto o puntos de recepción del sistema de distribución, la entrega de una cantidad similar en un punto distinto del mismo sistema así como la comercialización y entrega de gas a usuarios finales ubicados en los centros de población de Torreón Coahuila, Gómez Palacio, Ciudad Lerdo y Victoria de Durango, Durango.

Respecto al cambio de denominación del Promovente, como consta en la escritura pública número 62,951 de fecha 3 de mayo de 2005 (se adjunta copia simple del instrumento en el anexo 2), la cual dio fe de la fusión de DGN con ECOGAS, desapareciendo en ese acto la primera y subsistiendo ECOGAS MEXICO S. de R.L. de C.V., dicho cambio fue debidamente manifestado ante la CRE quien se pronunció mediante resolución Núm. RES/022/2005 (se adjunta copia simple de la resolución en el Anexo 2) donde autoriza la transferencia del permiso de distribución a favor de ECOGAS.

La Zona Geográfica de La Laguna-Durango corresponde al área delimitada por la CRE mediante la resolución número RES/256/98, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 1 de diciembre de 1998, que a la letra indica en su Resuelves:

> *Primero.- Se determinan los Centros de Población de Torreón, Coahuila, y Gomez Palacio, Ciudad Lerdo y* ***Victoria de Durango, Durango, como Zona Geográfica para fines de distribución de gas natural.***
>
> *Segundo.- Las poligonales que delimitan la Zona Geográfica a que se refiere el resolutivo anterior se encuentran referidas en los anexos I al III que forman parte integrante de esta resolución y comprenden una superficie total de 178,116 (ciento setenta y ocho mil ciento dieciséis) hectáreas, que incluyen la extensión actual de la mancha urbana y las áreas de reserva para crecimiento urbano y preservación ecológica de cada uno de los centros de población a que se refiere el Resolutivo Primero anterior.*

En la siguiente imagen, se observa el Anexo I de la Resolución RES/256/98 de la CRE con las poligonales que rodean los centros de población indicados, así como las coordenadas de los vértices de cada polígono.

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE INERCO CONSULTORÍA MÉXICO

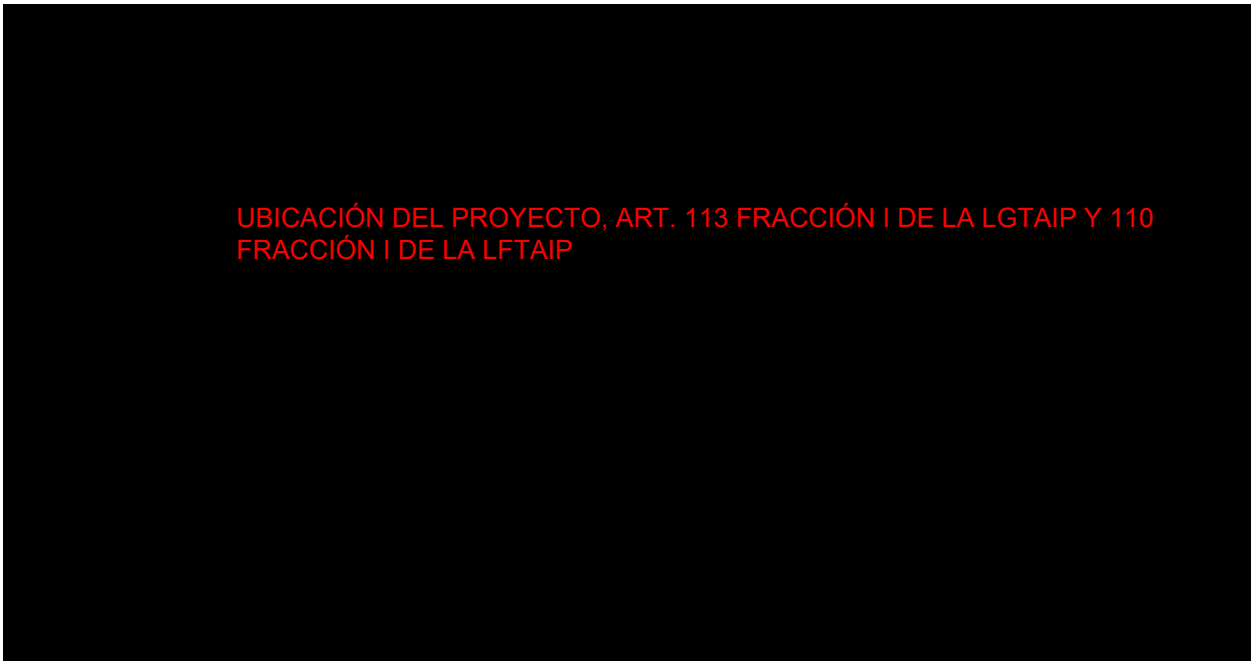


Figura II. 1. Poligonales de la Zona geográfica de la Laguna Durango.

Para una mejor revisión se adjunta en el Anexo 2 de la presente, una copia electrónica del Título de permiso G/063/DIS/99 para la Distribución de gas natural para la Zona Geográfica de La Laguna-Durango.

De acuerdo con las indicaciones sobre los vértices enlistados en la resolución RES/256/58 donde se determinó el área correspondiente a los centros de población la zona geográfica para fines de distribución de gas natural, y georreferenciando las imágenes mediante el software Google Earth, el polígono correspondiente al Municipio de Durango se visualiza como en las siguientes imágenes.

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE **INERCO CONSULTORÍA MÉXICO**

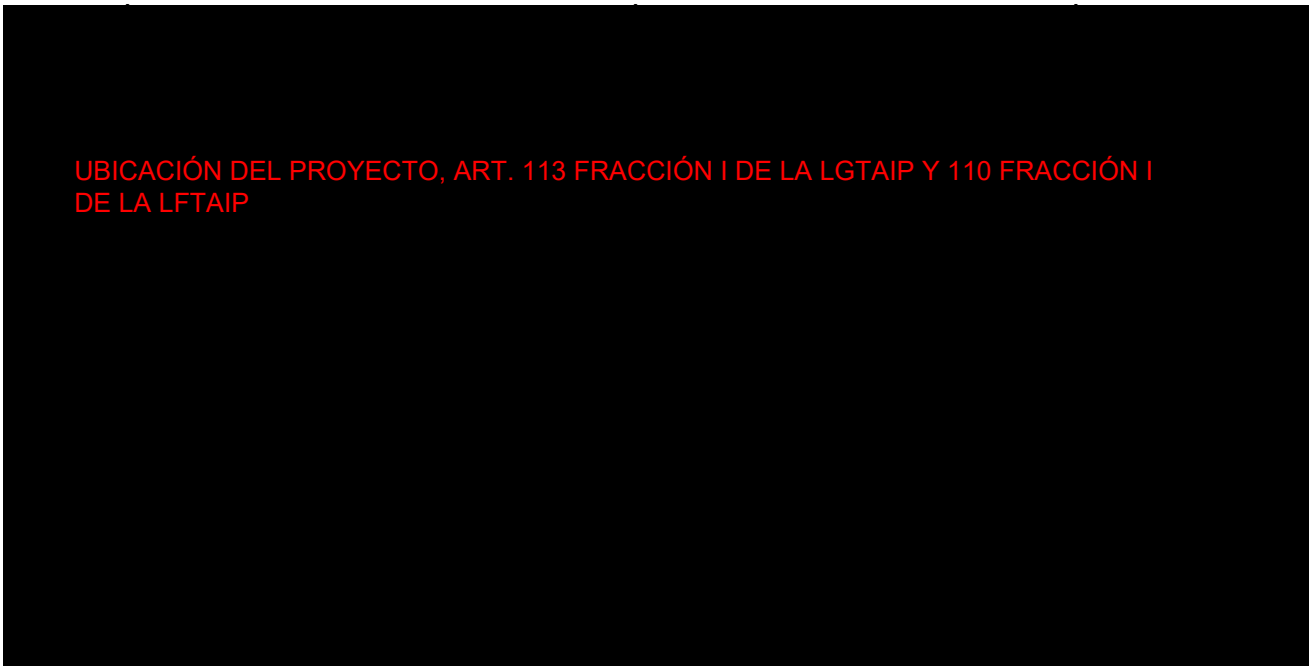


Figura II. 2. Georreferenciación de las poligonales de la Zona geográfica de la Laguna Durango.

2.1.2 Naturaleza del proyecto

El crecimiento del sistema de distribución depende de la demanda de potenciales usuarios, por lo que se propone bajo una visión integral de largo plazo, mediante el presente instrumento una estrategia ambiental de la evaluación del impacto ambiental regional de todo el sistema como una sola unidad (obras existentes y nuevas), lo cual permitirá programar y ejecutar el plan de negocios dentro de un área geográfica definida, asegurando con ello un desarrollo sustentable de ECOGAS acorde a la normatividad vigente.

La estrategia busca:

1. Que las obras existentes y nuevas estén acordes con la regulación vigente en materia de seguridad operativa, industrial y protección al ambiente.
2. Garantizar de manera continua la seguridad e integridad de las instalaciones del sistema de distribución que ya se tiene autorizado, mediante acciones de mantenimiento y sustitución de infraestructura, previniendo o reduciendo eventos de riesgo que pudieran causar daños a la seguridad, salud pública y al medio ambiente.

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE INERCO CONSULTORÍA MÉXICO

3. Contar dentro del Sistema Ambiental Regional con áreas delimitadas para el desarrollo del Proyecto, basada en criterios técnicos y de conformidad con los instrumentos de ordenamiento municipales aplicables.
4. Que las áreas el desarrollo del Proyecto, permitan previa a la instalación de una obra nueva, conocer su ubicación y prever con ello, el o los impactos y riesgos ambientales que podría tener la obra y las medidas de mitigación o prevención más adecuadas para prevenir o reducir los impactos identificados.
5. Contar con criterios técnicos, recomendaciones y medidas de seguridad derivados de la presente Manifestación de Impacto Ambiental y su correspondiente Estudio de Riesgo Ambiental previo a la ubicación de una obra nueva.
6. No llevar a cabo obras nuevas en áreas catalogadas como restringidas en los planes de desarrollo urbano vigentes.
7. Mayor eficiencia y eficacia en la gestión ambiental.

Las obras de la red existente de distribución de gas natural en Durango operadas y sujetas a mantenimiento por parte de ECOGAS, cuentan con su respectiva autorización en materia de Impacto y Riesgo Ambiental, asimismo, las subsecuentes obras de modificaciones y ampliaciones que se operan actualmente cuentan con sus respectivas autorizaciones por parte de las autoridades ambientales.

2.1.3 Justificación

Ecogas México, S. de R.L de C.V. pretende en este estudio considerar tanto las obras autorizadas que se encuentran actualmente en etapa de operación y mantenimiento, como las obras que se pretenden realizar para los próximos 20 años en sus etapas de preparación de sitio, construcción, y un periodo de 40 años para la operación, mantenimiento de todo el sistema de distribución. Es importante destacar que el alcance de las nuevas obras a desarrollar no podría ser abarcado cabalmente en una modificación del Proyecto actualmente autorizado debido, principalmente, a que rebasan los límites del área de proyecto ya autorizado, ya que la poligonal del centro de población de Durango ha sufrido cambios con el tiempo respecto al contemplado en las autorizaciones originales, así como nuevas obras de distribución que se detallan en el presente estudio.

El crecimiento del sistema de distribución depende de la demanda de potenciales usuarios, lo que ha derivado en la solicitud de diversas modificaciones de una

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE INERCO CONSULTORÍA MÉXICO

autorización otorgada en 2001, para evitar lo anterior se propone bajo una visión integral de largo plazo, una estrategia ambiental mediante el instrumento de la evaluación del impacto ambiental regional de todo el sistema como una sola unidad (obras existentes y nuevas) que denominaremos como el proyecto "Sistema de Distribución de Gas Natural en la Ciudad de Durango". La integración de la red existente que actualmente se encuentra en operación y las nuevas obras permitiría: I) suministrar de gas natural a todo el centro de población de Durango en su poligonal actual, II) abastecer a la industria de los alrededores, III) maximizar el aprovechamiento del permiso otorgado por la CRE, IV) Operar cumpliendo con los estándares exigidos por la normatividad actual y V) contribuir con la seguridad energética y el desarrollo económico del municipio, impulsando el establecimiento de energía alternativa y segura.

Dado que no es factible conocer a precisión el trazo de las líneas de distribución que se construirán en los próximos 20 años, pues esto será definido a detalle conforme surja la demanda de servicio; se presentan en este estudio una poligonal de área de Proyecto de las obras a construir como obras tipo, explicando sus características generales y condiciones tipo de operación. Debe tenerse presente que bajo ningún motivo se realizarán obras o actividades del Proyecto en zonas que no se encuentren plenamente urbanizadas y desprovistas de vegetación de tipo forestal, ni en zonas bajo algún tipo de protección ambiental; por lo que el Proyecto no tendrá afectaciones al componente de vegetación dentro del área del Proyecto.

Un factor importante a considerar, respecto a la relevancia del Proyecto es que el abastecer con gas natural las demandas de la industria, comercio y residencias en el área de Proyecto, permitirá una significativa reducción en las emisiones al ambiente en comparación a si esta demanda fuera cubierta con gas LP.

En congruencia con lo anterior, ECOGAS presenta a consideración de la Dirección General de Gestión Comercial de la Unidad de Gestión Industrial de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos, la Manifestación de Impacto Ambiental modalidad Regional (MIA-R) y su correspondiente Estudio de Riesgo Ambiental del Proyecto denominado "Sistema de Distribución de Gas Natural en la Ciudad de Durango", el cual consiste en la operación y mantenimiento de la red existente de Ecogas México, S. de R.L de C.V. por un periodo de 40 años y la construcción con proyección a 20 años de nueva infraestructura para la conducción, entrega y comercialización de gas natural por medio de ductos con las características que se presentan a continuación, y que son abordadas a detalle y valoradas a lo largo del presente documento.

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE INERCO CONSULTORÍA MÉXICO

2.1.4 Selección del sitio

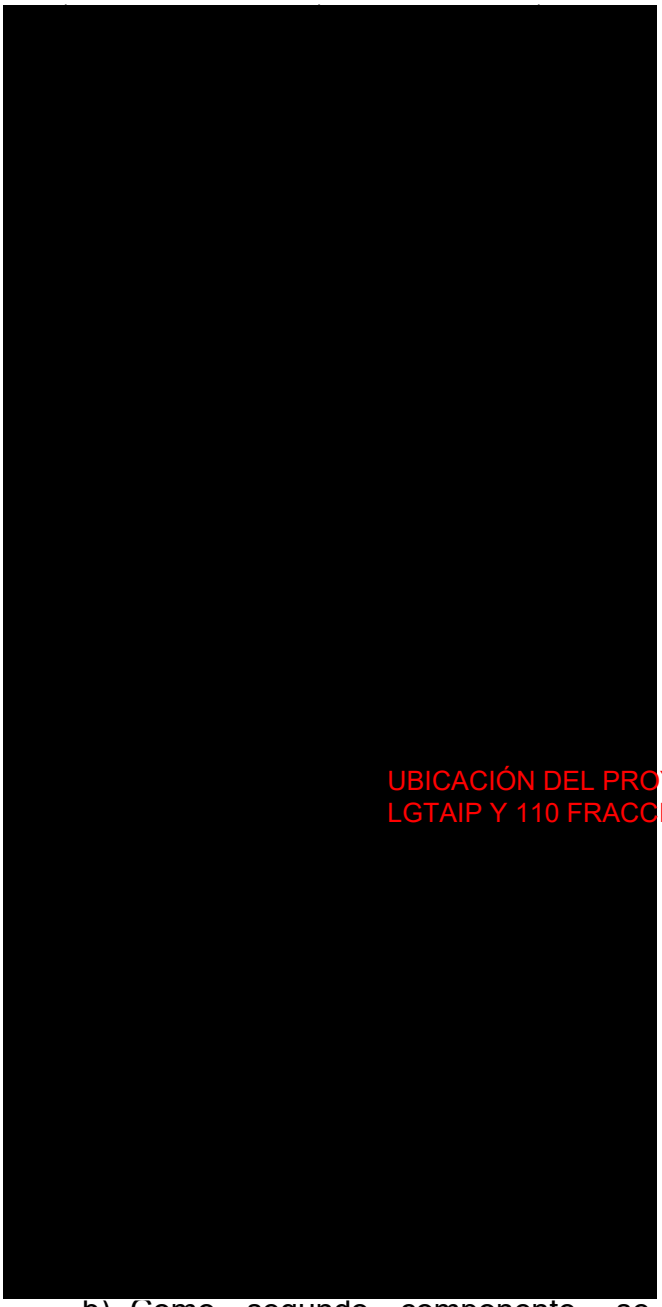
La determinación de esta zona geográfica definida por la CRE, corresponde, entre otros factores, a las manifestaciones de interés que presentaron para su creación los Ayuntamientos de Torreón, Coahuila y Durango, Ciudad Lerdo, Gómez Palacio, Durango, así como las empresas Gaz de France, Grupo Morphy y Distribuidora de Gas de La Laguna.

Sin embargo, para efectos de la delimitación de la poligonal evaluada en materia de impacto y riesgo ambiental, obedece a la demarcación especificada en el Programa de Desarrollo Urbano (PDU) del centro de población de Victoria de Durango 2025, así como a la estrategia comercial de ECOGAS con proyección a 20 años y a la distribución del sistema de distribución autorizado que actualmente se encuentra operando en el Municipio.

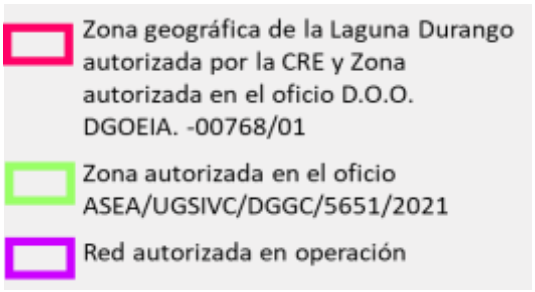
Considerando lo descrito en el PDU del Municipio y su correspondiente zonificación de usos destinos y reservas se definió un polígono donde se podrá ejecutar el proyecto ya que las políticas de uso de suelo vigentes son congruentes y no se contravienen con la ejecución del proyecto, es importante destacar las áreas especificadas como polos de desarrollo industrial, que como se observa en las siguientes imágenes tiene proyectado hacia el norte de la zona urbana (Centro Logístico Industrial de Durango o CLID), por lo que se tiene previsto como parte del área de proyecto solicitar en el presente documento el derecho de vía de la carretera que conecta el Centro logístico con la zona urbana del municipio.

A continuación, se detallan los aspectos considerados para la definición del área de proyecto, el cual como se ha mencionado, en el diseño y construcción del Proyecto se respetarán las zonas ambientalmente sensibles y su construcción será restringida sobre caminos, banquetas o derechos de vía de caminos y carreteras en zonas previamente impactadas por otros proyectos o actividades antropogénicas.

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE INERCO CONSULTORÍA MÉXICO



a) Como primeros componentes para la delimitación del área de Proyecto se consideraron los siguientes elementos:



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

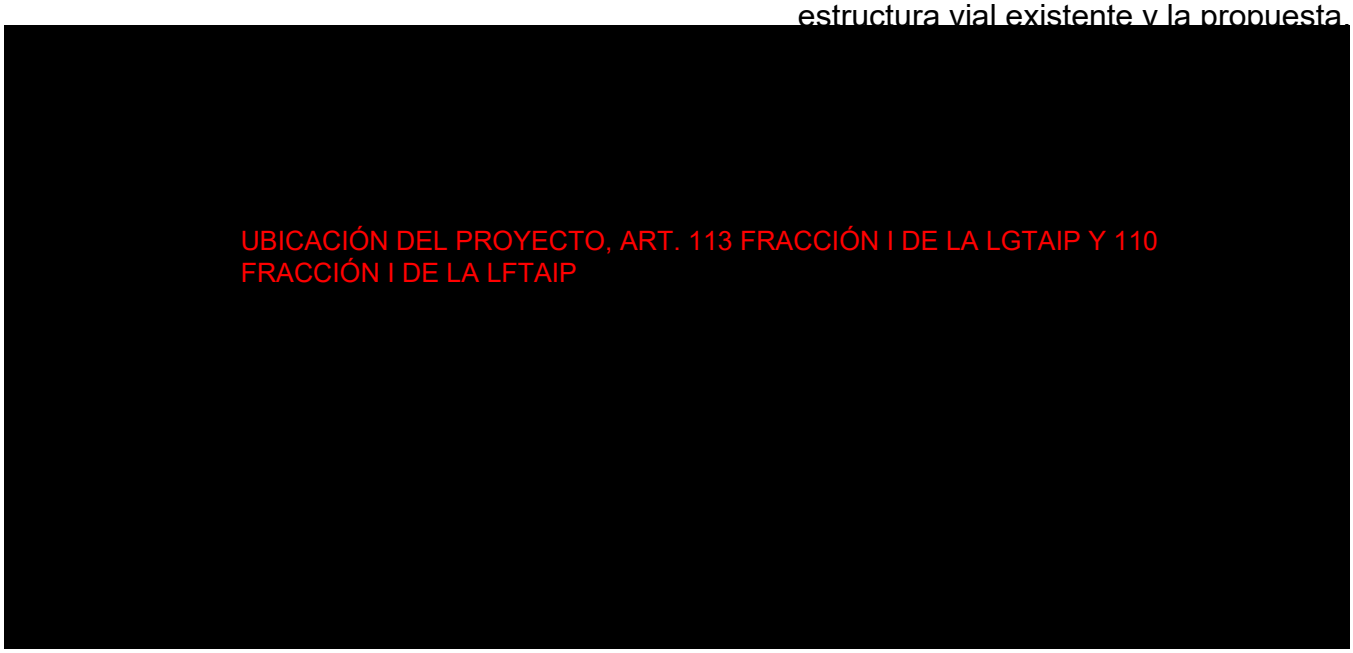


b) Como segundo componente, se consideró la Zonificación de la Unidad de Gestión Ambiental Urbana, donde se tiene previsto el crecimiento de la mancha urbana así como la delimitación del CLID hacia el norte del Municipio.

c) Un tercer componente a considerar fue la poligonal de la Carta síntesis de usos, destinos y reservas del PDU, donde se establecen los usos de suelo urbano, así como las etapas de crecimiento urbano a corto, mediano y

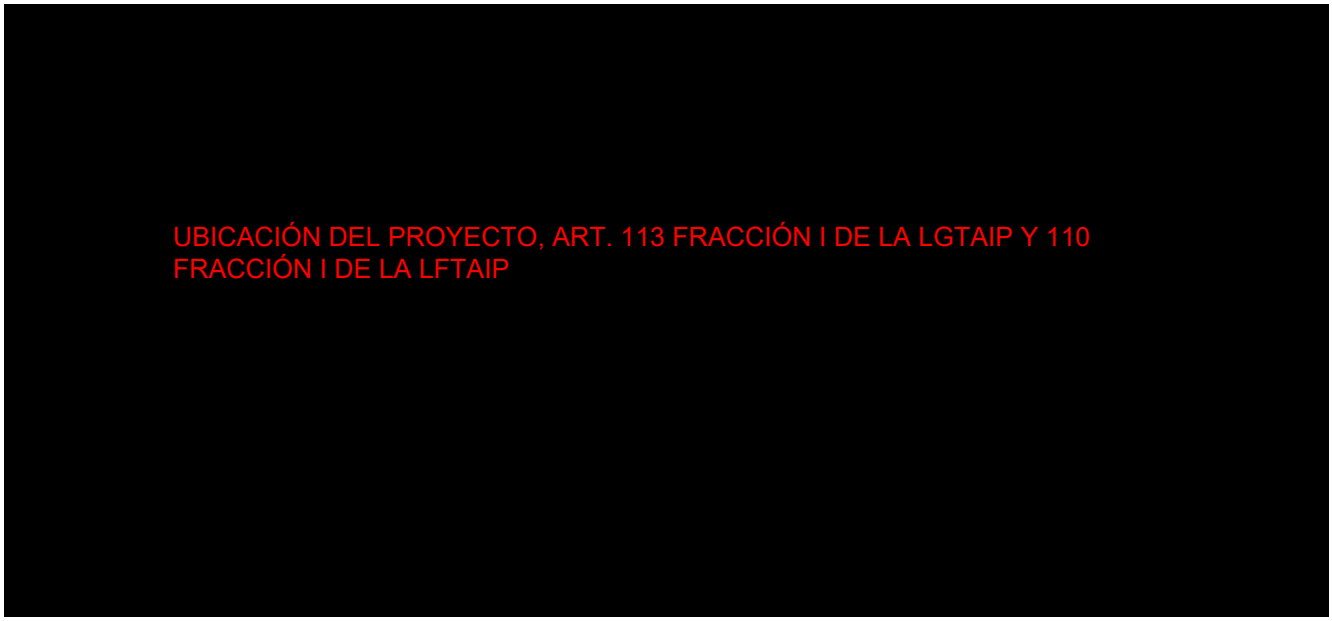
EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE INERCO CONSULTORÍA MÉXICO

largo plazo, en conjunto con la estructura vial existente y la propuesta.



d) Finalmente, en la delimitación del área de Proyecto (polígono amarillo) se eliminaron zonas catalogadas como "Zonas de reserva ambiental", (en color verde) por ser zonas restringidas a proyectos de conservación de la vegetación existente.

e) El Área de Proyecto final incluye la poligonal de la carta síntesis, el polo de desarrollo CLID y los derechos de vía de carreteras que comunican zonas industriales.



f) El Área de Proyecto incluye el Derecho de vía que conecta el Polo de Desarrollo CLID que incluye las instalaciones existentes autorizadas para ECOGAS, como son la City Gate y tubería actualmente operando en material de acero

g) El Área de Proyecto incluye también el derecho de vía de la carretera federal 45 que conecta la zona industrial conocida como "Bio-papel"

De esa forma, se toman en consideración el conjunto de disposiciones y normas para ordenar, planear y regular la zonificación, las reservas, usos y destinos del territorio urbano dentro de centro de población, respetando los usos de suelo determinados, así como las áreas de preservación ecológica determinadas en el POET del Municipio de Durango. En el capítulo 3 del presente estudio se detalla en las Unidades de gestión y su vinculación con el Proyecto.

2.1.5 Ubicación física del proyecto y planos de localización

El proyecto se desarrollará en el municipio de Durango, ubicándose en la zona urbana de la ciudad Victoria de Durango (ciudad de Durango) en la región central del municipio. La ciudad de Durango se localiza entre los paralelos 23º57' y 24º05' de latitud norte y los meridianos 104°33" y 104º43' de longitud oeste, a una altitud promedio de 1,880 metros sobre el nivel del mar. A continuación, se presenta el cuadro de construcción del polígono

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE INERCO CONSULTORÍA MÉXICO

general donde se instalará el proyecto y los planos de ubicación regional y local, que básicamente se conforma por las zonas urbanas de la ciudad de Durango y las áreas proyectadas para crecimiento de las actividades industriales.

Tabla II. 1. Cuadro de construcción del Área del proyecto.

ID	X	Y
0	[redacted]	
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		
11		
12		
13		
14		
15		
16		
17		
18		
19		
20		
21		
22		
23		
24		
25		
26		
27		
28		
29		

ID	X	Y
30	[redacted]	
31		
32		
33		
34		
35		
36		
37		
38		
39		
40		
41		
42		
43		
44		
45		
46		
47		
48		
49		
50		
51		
52		
53		
54		
55		
56		
57		
58		
59		

ID	X	Y
60	[redacted]	
61		
62		
63		
64		
65		
66		
67		
68		
69		
70		
71		
72		
73		
74		
75		
76		
77		
78		
79		
80		
81		
82		
83		
84		
85		
86		
87		
88		

COORDENADAS DEL PROYECTO ART. 116 PRIMER PARRAFO DE LA LGTAIP Y ART. 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE **INERCO CONSULTORÍA MÉXICO**

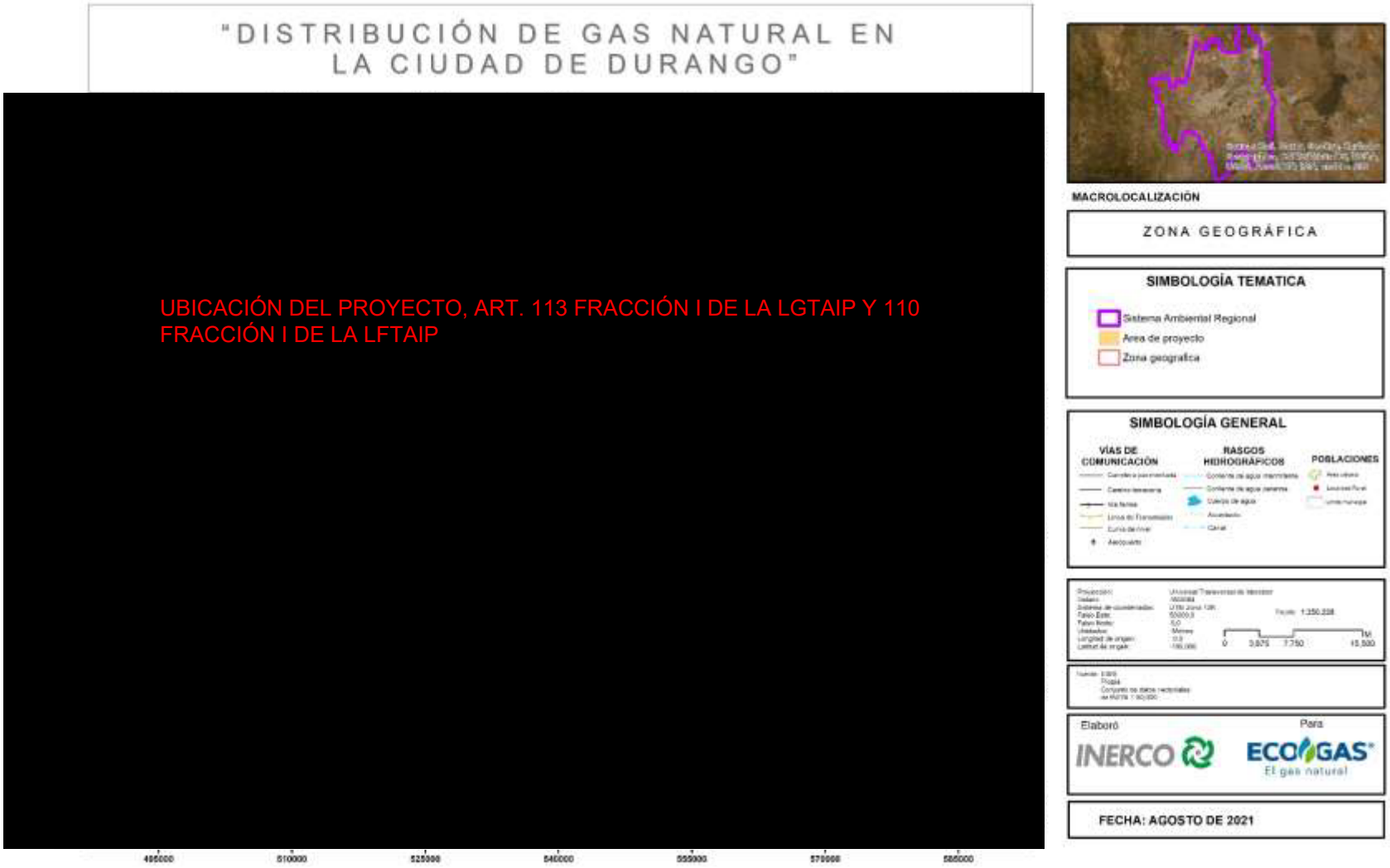


Figura II. 3. Ubicación regional del área de proyecto.

2.1.6 Inversión requerida

INFORMACIÓN PATRIMONIAL DE LA PERSONA MORAL, CUENTA BANCARIA, ART. 116 CUARTO PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN III DE LA LFTAIP.

Tabla II. 2. Inversión requerida con medidas de mitigación

Concepto	Monto MN
Tubería, estaciones y demás elementos del sistema, actividades de Operación y Mantenimiento	INFORMACIÓN PATRIMONIAL DE LA PERSONA MORAL, CUENTA BANCARIA, ART. 116 CUARTO PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN III DE LA LFTAIP.
Costo para medidas preventivas y de mitigación ambiental	

2.1.7 Dimensiones del proyecto

La red de distribución consiste en infraestructura tipo para la distribución de gas natural, para ello se presentan en el presente capitulo los procedimientos constructivos y lista de equipos e instalaciones requeridas para el funcionamiento de la red de distribución. Cabe mencionar que el proyecto se centra en un área urbana, por lo que no se tendrá remoción de vegetación forestal de acuerdo con la definición de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y su reglamento.

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE **INERCO CONSULTORÍA MÉXICO**

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO "DISTRIBUCIÓN DE GAS NATURAL EN LA CIUDAD DE DURANGO"

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



Figura II. 4. Area de proyecto

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE **INERCO CONSULTORÍA MÉXICO**

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

El uso predominante de suelo es el habitacional con el 50% con respecto al total urbano. Por otro lado, el uso de suelo para comercios y servicios es cercano al 20% del total urbano, mientras que el industrial ocupa cerca del 10%. Otros usos importantes son el mixto y los lotes baldíos o zonas de cultivo, con 20% del total.

Para Durango se registran escurrimientos anuales de entre 11,400 millones de m3 (2.8% del total nacional), a casi 14,000 millones de m3. Las corrientes de agua forman parte de siete Regiones Hidrológicas, en tres vertientes:

a) Vertiente del Pacífico, que comprende los ríos que se originan en la Sierra Madre Occidental: el Tamazula y el de Topia que en Sinaloa se unen al Humaya; el de Los Remedios-San Lorenzo; las aguas de la parte central de la sierra (cuyo principal tributario es el arroyo El Salto), pasan a Sinaloa con el nombre de Río Presidio; en el extremo sur del estado, el río Huazamota o Jesús María, que se dirige al sur a unirse al Huaynamota, tributario del caudaloso río Santiago.

El único río de la vertiente del Pacífico que nace en el lado oriental de la Sierra Madre es el Mezquital: con el nombre de río El Tunal y río Durango atraviesa el valle del Guadiana y la región de la breña. Antes de la breña se le unen La Sauceda y el Santiago Bayacora y después el Súchil y el Graceros. Ya con el nombre de río Mezquital atraviesa la sierra por la enorme cañada que lleva el mismo nombre y pasa a Nayarit con el nombre de río San Pedro.

b) Vertiente interior, constituida por las corrientes que convergen hacia depresiones interiores (cuencas endorreicas). Incluye tres subregiones: la de los ríos Nazas y Aguanaval y arroyos que desembocan en el Bolsón de Mapimí (en la confluencia de Coahuila, Durango y Chihuahua); la de los arroyos que confluyen en la Laguna de Santiaguillo (ej. el arroyo San Antonio); y la de los arroyos del extremo oriental de Durango que forman parte de la Región de El Salado.

c) Vertiente del Golfo de México, en una pequeña porción del norte de Durango donde nace el río Florido, el cual se une en Chihuahua al Conchos, uno de los principales afluentes del Río Bravo.

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE INERCO CONSULTORÍA MÉXICO



Figura II. 5. Hidrología del predio

2.1.9 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos

Ya que la preparación del terreno se efectuará en áreas urbanizadas en las que se cuenta con caminos de acceso hasta las áreas donde se realizaran las instalaciones de la tubería, la empresa contratista deberá rentar o adquirir un lote en el cual almacene los materiales que utilizará durante esta actividad. Se requerirá además del uso de sanitarios portátiles los cuales deben ser rentados por el contratista.

Requerimientos de energía

Electricidad
Durante la etapa de preparación del sitio y construcción no se requerirá de energía eléctrica proveniente de la Comisión Federal de Electricidad, el contratista encargado de la obra será quien, a través de generadores de energía eléctrica portátiles de 110 volts, suministre la energía que requieran sus equipos.

Combustible
Se requerirá de combustibles para el funcionamiento de la planta generadora de energía eléctrica, así como para los vehículos de transporte, los cuales serán gasolina y diésel. Estos serán suministrados por el contratista encargado de realizar los trabajos de instalación de tuberías, adquiriéndolos en estaciones de servicio de la zona, se almacenarán en tambos metálicos destinados especialmente para este fin de acuerdo a las cantidades que vayan requiriendo los equipos. El consumo de estos combustibles será presentado en su momento por el contratista una vez que éste presente su propuesta de trabajo.

Requerimientos de agua

Agua Potable
Se requerirá de agua potable para el consumo de los trabajadores, la cual será adquirida en plantas potabilizadoras cercanas al área del proyecto, esta agua será suministrada por el contratista y será él quien determine la cantidad una vez que presente su requerimiento de personal.

Agua Cruda
Se requerirá de agua cruda para regar el área en la que se esté trabajando, para evitar el levantamiento de polvo y para realizar la mezcla de materiales de

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE INERCO CONSULTORÍA MÉXICO

construcción con los cuales se restituirá el concreto de las banquetas que se rompió para la introducción de las tuberías.

Por lo tanto y como se describió en los párrafos anteriores, el proyecto no requiere de instalación o construcción de servicios urbanos adicionales para su operación.

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE INERCO CONSULTORÍA MÉXICO

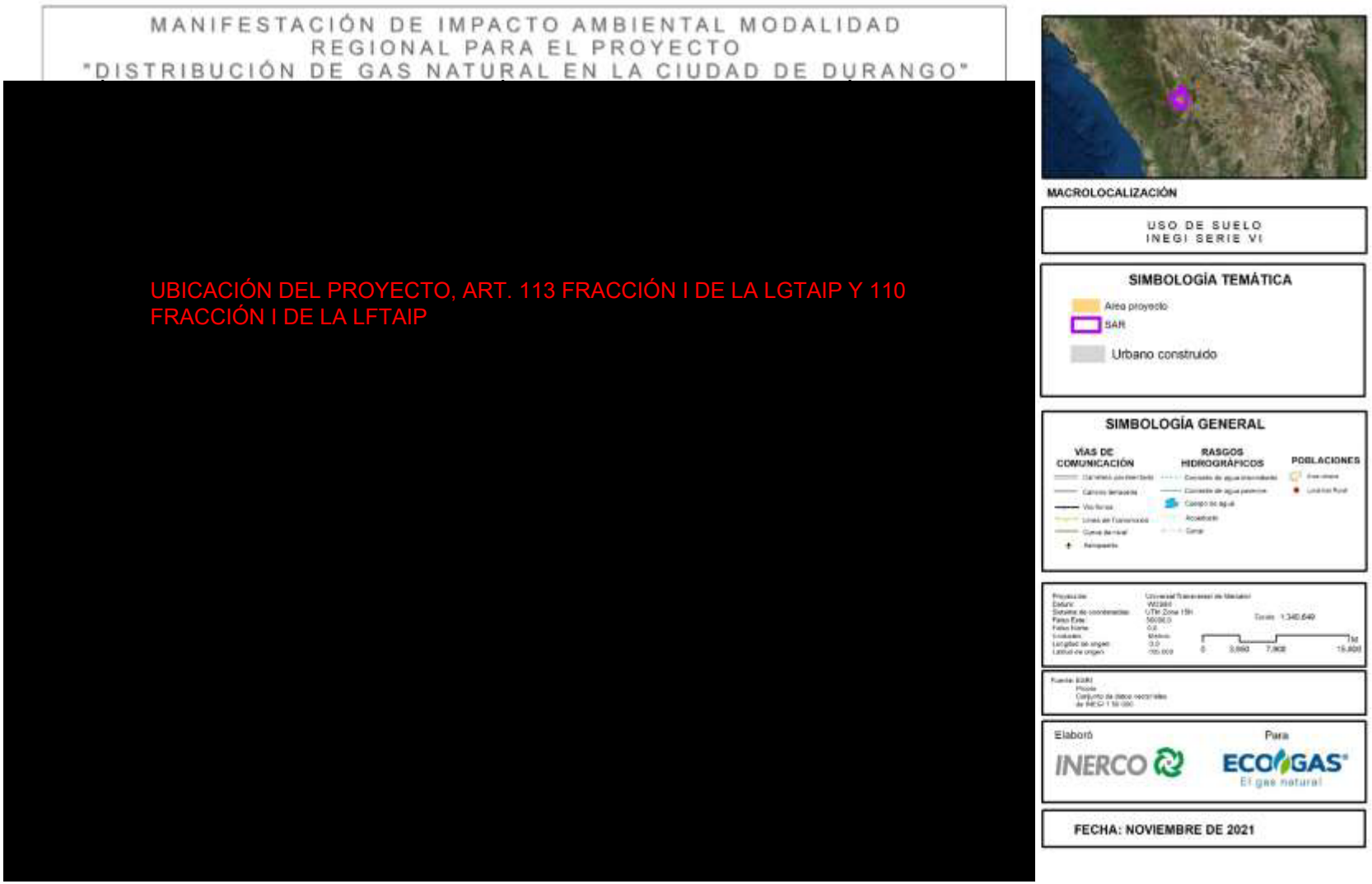


Figura II. 6. Urbanización del área de ubicación del predio del proyecto.

2.2 Características particulares del proyecto

Red en operación.

El Sistema de Distribución de Gas Natural de Durango (SDGN) recorre la parte noreste de la ciudad de Durango, en dirección al suroeste con una trayectoria paralela a la autopista Torreón – Durango.

Actualmente, este SDGN suministra gas natural a puntos de consumo de tipo comercial, residencial y de tipo industrial, en el Anexo 4 se adjunta el archivo KML del Sistema de Distribución que actualmente se encuentra en operación.

El sistema recibe el gas natural a través de un punto de entrega denominado City Gate y está constituido por una red de tubería de acero de diferentes diámetros, misma que totaliza 8.6 km y 41.59 km de tubería de polietileno de alta densidad, tal y como se especifica en la siguiente tabla:

Tabla II. 3. Inventario de tuberías de acero y polietileno en operación hasta diciembre 2020

Tubería de acero		Tubería de polietileno	
Diámetro (pulg)	**Longitud (km)**	**Diámetro (pulg)**	**Longitud (km)**
2	1.4165	2	19.378
4	0.621	4	4.525
10	6.588	6	17.688
Total (km)	8.625	**Total (km)**	41.592

El SDGN recibe el gas natural desde un ducto perteneciente a Petróleos Mexicanos / CENAGAS mediante el punto de entrega a una presión de 10.54 kg/cm2 (150 Psi), para finalmente manejar una presión de 6.67 kg/cm2 (95 Psi) para la tubería de acero y el polietileno de alta densidad que tiene instalada en Durango, en el sistema se encuentran instalados 3 arreglos típicos: residencial, comercial e industrial.

En las siguientes tablas se muestran características particulares de los principales tramos de la tubería de acero del SDGN de Durango.

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE INERCO CONSULTORÍA MÉXICO

Tabla 1 Inventario de tuberías principales de acero existentes del SDGN de Durango

Tubería (pulg)	Flujo (m3/hr)	Capacidad (m^3/h)	Presión de diseño (psi)	Presión de operación (psi)	Grado del material	Espesores existentes (in)	Año de construcción	Tiempo para la falla para el activo
10	61000	61000	420	420	API-5L-X-42	0.279	2000	>10 años
4	11800	11800	420	420	API-5L-X-42	0.237	2001	>10 años
2	2000	2000	420	420	API-5L-X-42	0.218	2001-2007	>10 años

Tabla 2 Inventario de tuberías principales de polietileno existentes en el SDGN de Durango

Tubería (pulg)	Presión de diseño (psi)	Presión de operación (psi)	Grado del material	Espesores existentes (in)
2	100	100	HDPE	0.216
4	100	100	HDPE	0.409
6	100	100	HDPE	0.602

Para realizar el suministro hacia los consumidores, se instalan acometidas, reguladores y medidores en los domicilios de los clientes. Estos arreglos de tubería y accesorios que tienen la función de reducir la presión de 150 psi, hasta la presión requerida por cada cliente en función de sus necesidades y de medir el flujo de gas que consume cada uno de ellos. El arreglo depende del tipo de cliente, por lo que se tienen 3 arreglos típicos: residencial, comercial e industrial.

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE INERCO CONSULTORÍA MÉXICO

Respecto al punto de entrega del SDGN en Durango, esta tiene las siguientes características:

Nombre	Función	Presión de entrada (psi)	Presión de medición (psi)	Presión de entrega (psi)	Flujo máximo (m^3/hr)
CG Durango	Punto de entrega	450	450	100	250

En el Anexo 4 se presenta un ejemplo de los Planos As Built de las obras en operación; en ellos se incluye la siguiente información:

- Planta del proyecto indicando en cada tramo su respectiva acotación, material y diámetro
- Plano georreferenciado
- Fotografía en vista satélite o mapa para la ubicación precisa de la misma detrás de la infraestructura instalada
- Ubicación en la ciudad
- Localización en la zona
- Simbología
- Materiales empleados en la construcción (codos, tees, reducción, tapón, coples, tubería)
- Descripción y ubicación del proyecto
- Detalles (medidor tipo, conexiones empleadas, sección tipo realizado en zanjas
- Revisiones
- Responsables del proyecto
- Generales del proyecto (Nombre, folio, estatus, fecha de entrega, escala, numero de planos)
- Notas adicionales

La vida útil de estas obras se estima en 60 años bajo las condiciones de mantenimiento que proporciona Ecogas México.

Nueva red

Cabe mencionar que en los anexos del capítulo VIII del presente estudio, se presentan los procedimientos constructivo y hojas de seguridad correspondiente, donde se podrá

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE INERCO CONSULTORÍA MÉXICO

consultar de forma detallada el proceso del proyecto **Distribución de Gas Natural en la Ciudad de Durango**

A continuación, se plantea de forma concreta y sintética las obras y actividades requeridas para la construcción y montado de las instalaciones que conforman al centro de almacenamiento. Cabe mencionar que se plantea el programa de trabajo en cuatro etapas: preparación del sitio, construcción, operación y abandono.

2.2.1 Programa General de Trabajo

Como se ha mencionado, ECOGAS tiene previsto un periodo de 20 años para la construcción de nueva red e infraestructura para la distribución de gas natural en el Municipio de Durango, como se observa en el siguiente programa de obra general, el tipo, longitud y diámetro de la tubería a construir por año.

Tabla II. 4. Programa General de Trabajo

AÑO	TUBERÍA							
	DIÁMETRO						TOTAL (metros)	MATERIAL
	2"	4"	6"	8"	10"	12"		
2021	40,000	3,000	2,000	0	0		47,021	PEAD, PEMD o Poliamida y Acero
2022	25,000	4,000	2,000	0	0		33,022	PEAD, PEMD o Poliamida y Acero
2023	27,000	4,000	2,000	0	1,000		36,023	PEAD, PEMD o Poliamida y Acero
2024	31,000	2,000	1,000	0			36,024	PEAD, PEMD o Poliamida y Acero
2025	33,000	2,000	1,000	0			38,025	PEAD, PEMD o Poliamida y Acero
2026	35,000	2,000	1,000	0			40,026	PEAD, PEMD o Poliamida y Acero
2027	30,000	2,000	1,000	25,000			60,027	PEAD, PEMD o Poliamida y Acero
2028	32,000	2,000	1,000	0			37,028	PEAD, PEMD o Poliamida y Acero
2029	30,000	2,000	1,000	10,000			45,029	PEAD, PEMD o Poliamida y Acero
2030	32,000	2,000	1,000	0			37,030	PEAD, PEMD o Poliamida y Acero
2031	34,000	4,000	2,000	0	7,000		49,031	PEAD, PEMD o Poliamida y Acero
2032	36,000	4,000	2,000	0		12,000	56,032	PEAD, PEMD o Poliamida y Acero

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE INERCO CONSULTORÍA MÉXICO

AÑO	TUBERÍA							
	DIÁMETRO						TOTAL (metros)	MATERIAL
	2"	4"	6"	8"	10"	12"		
2033	38,000	4,000	2,000	0			46,033	PEAD, PEMD o Poliamida y Acero
2034	40,000	2,000	1,000	0			45,034	PEAD, PEMD o Poliamida y Acero
2035	42,000	2,000	1,000	0			47,035	PEAD, PEMD o Poliamida y Acero
2036	43,000	2,000	1,000	0			48,036	PEAD, PEMD o Poliamida y Acero
2037	44,000	2,000	1,000	0			49,037	PEAD, PEMD o Poliamida y Acero
2038	45,000	2,000	1,000	0			50,038	PEAD, PEMD o Poliamida y Acero
2039	46,000	2,000	1,000	0			51,039	PEAD, PEMD o Poliamida y Acero
2040	47,000	2,000	1,000	0			52,040	PEAD, PEMD o Poliamida y Acero
TOTAL (metros)							**902,610**	

Respecto a las estaciones de regulación, se tiene prevista la construcción de 4 tipo distritales en los siguientes años:

Tabla II. 5. Programa de construcción de ER

Año	Estaciones deregulación	
	Tipo	Cantidad
2021	Distrital	1
2022	Distrital	1
2027	Distrital	1
2029	Distrital	1
Total:	**Distrital**	**4**

El proceso de construcción considera las etapas de **Preparación del Sitio y Construcción**, las cuales dependerán de las circunstancias puntuales que se presenten en el momento de su ejecución.

El programa general de trabajo para la ejecución del proyecto tipo, se presenta en el Anexo 5, es importante mencionar que los tiempos son aproximados, con base a la experiencia constructiva de Ecogas y que durante el periodo que se solicita para la construcción (20 años) pueden construirse en paralelo 2 proyectos tipo, con duración estimada de sus etapas.

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE INERCO CONSULTORÍA MÉXICO

2.2.2 Preparación del sitio

En este apartado se presentan las actividades a realizar para la construcción de la nueva red del Sistema de Distribución de Gas Natural, dividiéndolas en las etapas de preparación de sitio y construcción.

Antes de iniciar cualquier trabajo se deberá hacerse una inspección visual del sitio donde se ejecutarán los trabajos, se buscarán líneas de agua potable, drenaje, teléfono o cualquier otra, que interfiera con la instalación de la red. Una vez identificadas en campo se procederá a referenciarlas por medio de estacas, pintura o cualquier otro método de su preferencia para contar con marcajes de las empresas que cuenten con infraestructura subterránea en el sitio de trabajo así como las propias de ECOGAS, además de realizar un registro de daños encontrados en vialidades e infraestructura previo al inicio de construcción, lo anterior para ver las condiciones del entorno donde se va a trabajar y evitar la adjudicación de daños no realizados dentro del proceso constructivo.

Se debe utilizar equipos de apoyo para localización de infraestructura existente de usuarios del subsuelo.

Al inicio, durante y al final se lleva una bitácora reflejando los avances diarios que se tengan en cada proyecto, así como mencionar cualquier problemática o situación presentada dentro del mismo.

Toda la información existente y proyectada que ECOGAS conozca relativa a infraestructuras especificadas en los planos de construcción se ha obtenido de los mejores registros disponibles.

Será responsabilidad del contratista coordinar verificar y realizar sondeos de las instalaciones subterráneas esto para evitar los problemas que existan con los servicios públicos e instalaciones antes de iniciar la excavación.

Se deberá determinar la elevación de los servicios públicos que crucen o se encuentren próximos y paralelos antes de iniciar la excavación, con objeto de no interferir ni retrasar las operaciones de excavación de zanjas o de instalación de tuberías.

Se deberán destapar las instalaciones mediante excavación manual para efectos de determinar su posición exacta antes de excavar en las inmediaciones de cualquier

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE INERCO CONSULTORÍA MÉXICO

instalación. Lo anterior se refiere en determinar la ubicación de los servicios existentes como son: agua, teléfono, luz, pluvial, etc.
Teniendo identificadas las líneas existentes se procede a realizar el trazo para la instalación de la tubería de gas.

Sobre el trazo, se abrirán ventanas para sondeo sobre las tomas domiciliarias de agua potable, de la misma manera sobre las descargas de drenaje sanitario (En el caso de pavimentos se deberá contar con una máquina cortadora de asfalto para abrir estas ventanas). Esto con el fin de referenciar la profundidad y ubicación de las líneas existentes, con el fin de evitar dañarlas durante el proceso constructivo. Las ventanas serán de 60 cm de ancho por un metro de largo.

En la siguiente figura se muestra el diagrama para sondeos de excavación con zanjadora de manera ilustrativa.

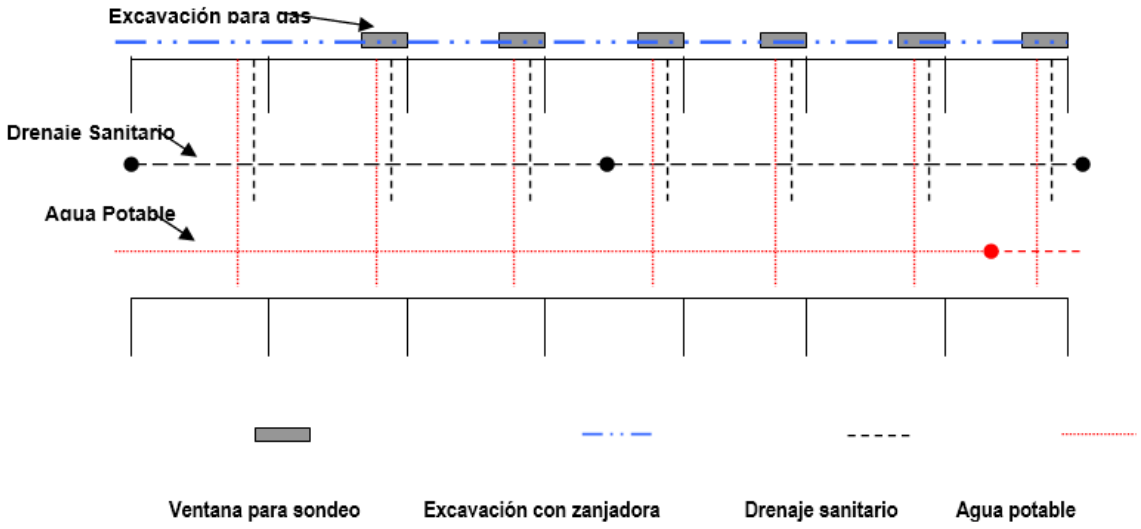


Figura II. 7. Diagrama de sondeos para excavación con zanjadora.

2.2.3 Etapa de construcción

Recepción, descarga y almacenamiento de tubería
Una de las primeras actividades de obra será la recepción de la tubería y materiales a instalar; ellos serán transportados en camiones de carga y dispuestos en la zona de obra y almacenes o bodegas de obra dependiendo la cantidad a recibir y el tiempo en que se prevea su empleo. La logística para el manejo, transporte y almacenamiento de los

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE INERCO CONSULTORÍA MÉXICO

materiales ser realizará siempre evitando al máximo las afectaciones a la circulación.

Excavación de zanja

La posición final y la elevación de la tubería de gas se deberán incluir en los planos autorizados para construcción.

Se deberá excavar la zanja de la tubería de la manera en que lo indican los planos de construcción. Cualquier cambio que se requiera debido a las condiciones del terreno o que afecten de otra forma la posición y/o elevación de la tubería deberá aprobarlo primeramente el personal de construcción de ECOGAS.

En los preparativos y el desarrollo de la excavación se deberá tomar en cuenta los siguientes aspectos:

1. Inspeccionar el sitio de la excavación con el fin de detectar fallas, grietas o desprendimientos potenciales:
    a) Al iniciar cada jornada y al terminar los trabajos, a fin de detectar cambios en el terreno.
    b) Después de una lluvia intensa.
    c) En forma posterior al paso de maquinaria pesada o tránsito vehicular intenso.
    d) Al concluir cualquier evento que pudiera aumentar el riesgo.
2. Inspeccionar al inicio y al final de cada jornada los sistemas utilizados en la estabilización de las paredes de las zanjas.
3. Prohibir que los trabajadores permanezcan en el interior de la zanja, mientras la maquinaria de excavación esté en operación
4. Realizar la inspección de condiciones, maquinaria, equipo, accesorios y personal.

Las zanjas para la tubería de gas natural que se encuentren paralelas a instalaciones de servicios públicos que contengan humedad, tal y como drenajes, agua, bocas de tormenta y demás instalaciones públicas similares deberán cumplir la separación que marque la normativa vigente. Cuando la distancia que se indica resulte imposible, el contratista deberá solicitar al supervisor de ECOGAS que indique el tipo de protección que deberá colocarse en la tubería de gas.

Cuando sea necesario suministrar la protección mínima que se requiere, el contratista deberá efectuar la excavación de la zanja a profundidad adicional en aquellos lugares en

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE INERCO CONSULTORÍA MÉXICO

que la tubería se aproxime o cruce la ubicación de otras tuberías, alcantarillas, troncales de agua, conductos telefónicos, etc., de tal manera que la tubería pueda tenderse por debajo de éstas conservando por lo menos un espacio de treinta (30) centímetros entre la parte superior de la tubería de gas natural y la parte inferior de la instalación pública que se atraviesa. Para tuberías mayores de 254 mm (10"), la distancia debe ser 50 (cincuenta) centímetros como mínimo.

El ancho máximo de la zanja dependerá del diámetro de la tubería según se muestra en la siguiente tabla:

Tabla II. 6. Anchos de zanja para tubería de acero.

Dimensión de la tubería de acero (pulg)	Ancho mínimo de zanja (pulg)
16	28
12	24
10	24
8	18
4	8
2	6

Tabla II. 7. Dimensiones de zanja para tubería de polietileno.

Diámetro de tubería de polietileno (pulg)	Ancho mínimo de zanja (pulg)
6	18
4	8
3	8
2	6

La tubería deberá localizarse en el centro de la zanja.

En las obras de construcción en las cuales se realicen trabajos de excavaciones, es requisito usar el permiso de trabajo específico, el cual deberá estar previamente autorizado por una persona competente, el supervisor de la excavación y el representante

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE INERCO CONSULTORÍA MÉXICO

de la brigada de emergencia.

Los cortes de la carpeta asfáltica deben alinearse con la guarnición para reducir lo más posible el serpenteo.

Para los sondeos de instalaciones existentes o ventanas descritos en el apartado II.2.6.1 preparación del sitio, se podrá utilizar la retroexcavadora hasta una profundidad aproximada de 40 cm, de ahí en adelante la excavación se hará solamente con pala, hasta localizar la línea existente.

Una vez localizadas las líneas existentes se comienza a levantar la carpeta asfáltica y base hidráulica, este material se considera como desperdicio y se puede retirar en el momento o dejarlo en un lugar donde no contamine el material. Al final de la jornada este material deberá ser retirado del sitio de la obra.

La profundidad de la zanja debe ser la necesaria para dejar una distancia del lomo de tubo a nivel de carpeta de 70 cm. Sólo en casos extraordinarios en que las condiciones del lugar no lo permitan podrá dejarse a la mínima distancia (60 cm). El ancho de zanja puede variar si se utiliza zanjadora para realizar la excavación.

Otro criterio que influye en la profundidad de la excavación es el que se refiere en tener una distancia libre entre cualquier línea existente y la tubería de gas de 30 cm. Las excavaciones que se tengan que hacer por debajo de líneas existentes deben de suavizar las pendientes a ambos lados de manera que la tubería no presente cambios abruptos en su nivel.

Nota: En el caso de tuberías que se instalen en terracería, el nivel de la excavación se debe de verificar con la ayuda de nivel topográfico, apegándose en toda ocasión a las cotas que marque el proyecto.

Procedimiento para excavación con zanjadora

Ya abiertos los sondeos y localizadas todas las líneas se procede a iniciar la excavación con zanjadora. Debe de retirarse del área de operación todo el material producto de excavación, ya que puede afectar la operación de la maquinaria.

Adicional al operador de la máquina, debe ir una persona que irá tomando los niveles de la excavación, él indicará al operador si sube o baja el brazo de la máquina en tomas existentes.

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE INERCO CONSULTORÍA MÉXICO

La máquina zanjadora podría romper cualquier tubería que no hubiera sido localizada, por lo que es necesario que se cuente con el material de reparación en el sitio, necesario para una pronta rehabilitación del servicio (para hacer reparaciones es necesario abrir una ventana en el sitio). Todas las reparaciones deben de cumplir con las especificaciones con las que fueron diseñadas.

Zanjas en vialidad sin pavimentar
Se deberá de excavar la zanja dando cumplimiento a la normativa vigente. Se deberá de afinar la plantilla de la zanja antes de la instalación de la tubería.

Se deberá de utilizar una capa de arena fina como colchón para proteger el tubo con un espesor mínimo de 0.15 m compactados, arriba del lomo de tubo. Este material podrá ser limo, arena, criba, o aquel material que cumpla con las necesidades de la obra, el material debe de estar homogenizado, con una compactación de 85 por ciento del Peso Volumétrico Seco Máximo (PVSM).

Zanjas en vialidad con pavimento
Se deberá de perfilar con cortadora de concreto la zona en que se va a excavar. Se deberá de excavar la zanja a una profundidad mínima de tal manera que se dé cumplimiento a la normativa aplicable vigente. Se deberá de afinar la plantilla de la zanja antes de la instalación de la tubería.

Se deberá de utilizar una capa de material mejorado como colchón para proteger el tubo con un espesor mínimo de 0.15 m compactados, arriba del lomo de tubo. Este material podrá ser limo, arena, criba, o aquel material que cumpla con las necesidades de la obra, el material debe de estar homogenizado, con una compactación de 90 por ciento de su PVSM.

El material de relleno será el mismo producto de la excavación, previamente tratado y homogenizado con la humedad optima requerida.

El relleno con material calidad base o con material producto de la excavación debe de ser mejorado con cementante aprobado por laboratorio indicando las proporciones adecuadas para dar un valor relativo de soporte óptimo, se deberá de compactar en capas mínimas de 30 cm y con un grado de compactación del 95 por ciento.
Se deberá de reponer la base con material que cumpla con los requerimientos de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT) para ese tipo de material y con un

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE INERCO CONSULTORÍA MÉXICO

espesor de 0.30 m, y un grado de compactación del 100 por ciento de su PVSM, +/- 5 % de holgura. Lo anterior si las autoridades locales lo permiten.

Se deberá de aplicar un riego de impregnación sobre la superficie de la base compactada, con producto asfáltico de fraguado medio (fm1).

Se deberá de barrer y limpiar el área a pavimentar aplicando un riego de liga de fraguado rápido (fr3) en una proporción de 0.50 litros por m^2.

Se aplicará una capa asfáltica de 0.07 m de espesor variable de acuerdo al espesor existente y se deberá considerar mezcla caliente.

Preparación de cama
Es una capa de materiales selectos, por lo regular arena, limo o material de criba, que se coloca en el fondo de la zanja, con el fin de suministrar un soporte uniforme para alojar el tubo. Esta capa ofrece protección contra saliente o rocas puntiagudas que puedan dañar el tubo.

El material de cama debe de ser suave y homogéneo, este material debe estar húmedo y completamente exento de piedras.

Soldadura en tubería de polietileno
La soldadura por electrofusión consiste en la unión de tuberías o de tuberías y accesorios mediante el empleo de conexiones electrosoldables que tienen incorporado en su interior un filamento eléctrico, el cual, conectado a una tensión eléctrica durante un tiempo determinado, somete el polietileno a una temperatura que provoca su fusión y permite que los elementos a unir queden soldados.

Proceso de electrofusión
Mediante dos bornes o conexiones este equipo hace circular por el accesorio la corriente eléctrica necesaria para alcanzar las temperaturas de fusión según la marca y modelo de accesorio.

Estos equipos deben ser polivalentes (es decir, deben operar con cualquier marca de accesorio) y cumpla con las normativas vigentes.

Inspección visual de soldaduras por electrofusión
Los defectos más comunes que pueden aparecer son:

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE INERCO CONSULTORÍA MÉXICO

1. Contaminación. - Presencia en la unión de cuerpos extraños o suciedad, por ejemplo: tierra, grasa, etc., o falta de respaldo superficial.
2. Descentrado. - Consecuencia de una mala distribución de la zona de soldadura de un (accesorio), por no haberse marcado los trazos de soldadura centrado.
3. Desalineación. - Producida generalmente por la no utilización de alineadores durante la soldadura, la utilización de alineadores no adecuados o por retirarlo antes de dejar enfriar la soldadura por su natural.
4. Derrame de material por los bordes de la pieza. - Normalmente por un sobrecalentamiento como consecuencia de una selección inadecuada de los parámetros de soldadura en el equipo de electrofusión. También puede ocurrir por la presencia de humedad, por no utilizar alineadores durante la soldadura, la utilización de alineadores no adecuados o quitarlos antes de que haya pasado el tiempo de enfriamiento estipulado o por deficiente colocación del accesorio.
5. Falta de fusión. - Normalmente por una falta de calentamiento como consecuencia de una selección inadecuada de los parámetros de soldadura en el equipo de electrofusión. También puede ocurrir por presencia de humedad y por falta de contacto entre las superficies a unir.
6. Grietas y poros. - Producidos generalmente por la presencia de presión interior elevada en los tramos de tubería a unir en el momento de la soldadura (obturación aguas arriba incorrecta). También pueden producirse como consecuencia de enfriamiento súbito.

Soldadura en tubería de acero

Limpieza

No se permite suciedad o escombros en la tubería. Cada tramo de tubería deberá encontrarse limpio y libre de obstrucciones antes de que se suelde al tramo adyacente. Con anterioridad a la alineación, deberá limpiarse adecuadamente la parte interior de cada junta. Precisamente antes de alinear la tubería para que se suelde, las partes biseladas de cada junta de la tubería y el área inmediatamente adyacente a éstas deberán limpiarse mediante carda metálica retirando cualquier pintura, óxido, rebaba de fabricación, y demás materiales extraños con objeto de evitar defectos en las soldaduras terminadas.

Laminaciones

En caso de encontrarse laminaciones de bordes agrietados en la tubería durante el proceso de soldadura, la totalidad de la junta que contenga estos defectos deberá

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE INERCO CONSULTORÍA MÉXICO

retirarse de la línea y no utilizarse. El Contratista notificará de inmediato al inspector de obra de ECOGAS respecto de cualquier laminación que se descubra en la tubería.

Raspaduras Profundas

Aquellas raspaduras profundas en los extremos de la tubería de más de 0.01 de pulgada, pero menores del 10% del espesor de pared, deberán esmerilarse. Este esmerilado deberá realizarse a las áreas de espesor reducido a aproximadamente una (1) pulgada más del ancho de las raspaduras en sí. Si el área dañada tiene una profundidad superior al 10% del espesor de pared del tubo o es mayor de seis (6) pulgadas de longitud, la tubería que contenga ese defecto deberá cortarse y substituirse con un nuevo tramo. El tramo dañado no deberá utilizarse y por lo tanto, deberá retirase del emplazamiento de la obra.

Recortes y biselado de tubos

Se deberá recortar y biselar todos los extremos de la tubería que resulten necesarios para efectos de mantener la alineación y el espaciamiento correctos de la tubería. Todos los biseles de la tubería deberán hacerse utilizando máquina biseladora y soplete de oxiacetileno. Deberá utilizarse una pulidora eléctrica para efectos de terminar el corte en bisel y proporcionar un torneado similar al biselado de fábrica.

Alineación de Juntas

Cuando el diámetro de la tubería lo permita, se deben utilizar alineadores internos. Se recomienda que todas las juntas deban alinearse y soldarse utilizando una abertura uniforme de aproximadamente 1/16 de pulgada con un máximo de 3/32", entre una junta y otra, sin embargo, deberá respetarse el diseño de junta establecido en el procedimiento específico ya calificado.

Pasos de Soldadura

Toda la soldadura de arco deberá de tener el mínimo de pases especificado en el procedimiento específico de soldadura ya calificado (wps).

Entre cordones y continuidad de soldadura debe limpiarse perfectamente de suciedad, escoria, o residuos que se alojen en el cordón, la corona debe de ser de 1/16" como máximo, por encima de la superficie del tubo, el ancho de la soldadura no debe extenderse ni cubrir la parte exterior de la junta soldada más de 1/8" de cada lado.

Métodos para la prueba de soldaduras

Se utilizará la inspección radiográfica en todas las soldaduras que se realicen en el proceso de la obra o de mantenimiento correctivo. El procedimiento para realizar dichos

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE INERCO CONSULTORÍA MÉXICO

exámenes consiste en lo siguiente:

a) La empresa de ensayos no destructivos que se contrate debe contar con un camión que contenga un contenedor totalmente cerrado, independientemente de que se realice por radiografía o gammagrafía.
b) Se selecciona una fuente de energía tal que tenga la capacidad suficiente de satisfacer las necesidades de los trabajos de radiografía o adecuar el equipo si es por gammagrafía.
c) El personal de la empresa debe usar en todo momento el dosímetro o la alarma de la fuente por seguridad de todos los presentes.
d) Se debe evacuar la zona de trabajo en el perímetro de los requerimientos de la empresa de ensayos no destructivos.

Para iniciar con los trabajos de radiografía se hace lo siguiente:

a) Una vez concluida la soldadura, se limpia perfectamente con la carda. Se espera un tiempo aproximado de 20 min a 30 min.
b) A continuación, se colocan la(s) película(s) las cuales deben ser de grano fino, industrial y de alta calidad en base al tipo de geometría de exposición.

Todas las técnicas examinación, calidad de la película y criterios de aceptación deberán cumplir con los requisitos del Estándar API 1104.

La interpretación del ensayo sólo la puede realizar un Nivel II ó III en el tipo de ensayo que interpreta, sin embargo, ECOGAS determinará si acepta aquellas indicaciones en base a la profundidad de las mismas. Si cualquier soldadura no aprueba la inspección, se deberá de hacer la reparación correspondiente siguiendo el procedimiento de soldadura aplicable, exceptuando el vaciado, ya que para esto es necesario retirar el material de aporte con disco evitando el arch-air.
Deberán numerarse las películas de tal forma que correspondan con el número de la soldadura examinada. Cualquier segunda prueba deberá incorporar la letra "R" al número original con objeto de que puedan identificarse tanto la soldadura original de la reparación.

Las soldaduras de piezas especiales también se someterán a rayos X o gamma y pruebas con solución tenso-activa.

Tendido de línea de acero

En el izaje de tubería para colocación en sitio se deberá considerar lo siguiente:

a) Al momento de la llegada de la tubería de acero al punto en el cual se va a realizar la instalación de la tubería se deberá contar con un Análisis de

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE INERCO CONSULTORÍA MÉXICO

Seguridad de la Tarea (AST) y/o Permiso de Trabajo para bajar la tubería del medio de transporte en el cual llegó hasta el punto de colocación o almacenamiento.

b) Se debe realizar una medición del viento con equipo adecuado (anemómetro) para determinar si la tarea puede iniciar sin riesgos de movimientos de la carga en el proceso de izaje. Para velocidades mayores a los 13 m/seg (46 km/h), deberá suspender el izaje. Una velocidad recomendada de trabajo puede estimarse en 8 m/seg (32 km/h)

c) Verificar que exista y se tenga del conocimiento entre el personal a desarrollar la tarea, un código de comunicación visual-señales entre operador y auxiliar (rigger).

d) Se deberá realizar el izaje de la tubería con la maquinaria con la capacidad adecuada para realizar el izaje dependiendo de la tubería que se va a bajar, no se podrá usar retroexcavadora para realizar estas maniobras deberá usarse grúa.

e) El operador de la grúa deberá estar capacitado y contar con credenciales de acreditación como operador autorizado para operar la maquinaria para con esto garantizar la buena ejecución de la maniobra. El personal auxiliar (riggers) deberá contar con la capacitación y credenciales de acreditados como auxiliares de la tarea a realizar.

f) El encargado de la obra se deberá de asegurar de que la grúa se encuentre perfectamente anclada al piso para evitar algún desplazamiento de la misma.

g) El personal encargado de realizar la maniobra deberá estar usando en todo momento su equipo de protección personal adecuado y estar retirado de los tubos los cuales podrán estar manipulando mediante sogas o eslingas (líneas de vientos).

h) Se deberán de revisar las buenas condiciones de las sogas o eslingas antes de usarlas, asimismo, se deberán de revisar la capacidad de las mismas y asegurarse que sea mayor a la carga que se va a levantar.

i) Se debe evitar que la eslinga se instale sobre filos o ganchos que pudiera ocasionar que se dañe.

j) Al término del uso de las eslingas se deberán de guardar en lugares limpios, secos y bajo las especificaciones que recomiende el fabricante.

k) Se deberán de usar las eslingas dando cumplimiento al manual de operación del fabricante.

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE
INERCO CONSULTORÍA MÉXICO

l) Deberá de contar con la señalización adecuada alrededor de la maniobra para evitar el que personal ajeno a la actividad se introduzca al área de trabajo.
m) Se deberá dar cumplimiento a la NOM-006-STPS-VIGENTE en los apartados 7 y 8 según corresponda.

Antes de realizar cualquier maniobra del tubo o la tubería, esta deberá ser protegida inclusive en los extremos, se deberá tener especial cuidado para evitar cualquier golpe o impacto que pueda producir fracturas o lastimaduras en las capas protectoras, debiendo manejarse con banda de hule o lona y en sus extremos con cartón, plástico u otro material que pueda cumplir como protección.

El contratista hará prueba con detector electrónico a un voltaje recomendado por el fabricante (puede fluctuar entre doce y quince mil voltios), para determinar la integridad de las capas protectoras a cada tramo, lingada de tramos ya soldada o conjunto de tramos y derivaciones u que esté a punto de bajarse a la zanja. En caso necesario, se harán las preparaciones de revestimiento convenientes para corregir las fallas, volviéndose a hacer nuevamente la prueba.

La tubería de acero se transportará y descargará de los camiones y se manejará de tal forma que no reciba abolladuras y que los biseles en sus extremos no se perjudiquen por golpe o cualquier otra causa.

El apilado de los tubos se hará sobre soportes de madera o sacos de aserrín siguiendo las indicaciones de los fabricantes del revestimiento.

Se procederá al tendido de la tubería y después se efectuará la unión de los tramos de la tubería, moviendo al personal por todo el trayecto de la línea; en este caso la tubería deberá tenderse a un lado de la zanja, preferiblemente del lado contrario a donde se encuentra la tierra extraída y a no menos de 30 cm de la orilla de la zanja.

Precauciones:
Al efectuar el tendido de la tubería se deberá tener cuidado de que esta no estén en contacto con otras tuberías de servicio como agua, drenaje, ductos con cables de corriente eléctrica, ductos telefónicos y también cuidar de que no quede colocada dentro de algún registro de cualquier servicio ajeno al gas natural.

La separación mínima que la tubería conductora de gas natural deberá tener con

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE INERCO CONSULTORÍA MÉXICO

cualquiera de los servicios antes mencionados, será de entre 0.30 y 1 m para conductores eléctricos y/o fibra óptica, cuando esto no sea posible, la tubería deberá protegerse con una camisa o se instalará separadores mecánicos adecuados.

Bajado de tubería de acero de 2" de diámetro y menores

El método de bajado de tubería de acero de estos diámetros, debe tomar en cuenta que su desplazamiento longitudinal dentro de la zanja solo podrá hacerse cargándolo a mano, lo cual limita el número de tramos que se pueden soldar fuera a unos 8 o 10 como máximo, aunque lo más común es limitarse hasta 4 tramos, porque en ningún caso se debe lastimar la protección.

Una ventaja adicional de evitar el desplazamiento longitudinal dentro de la zanja, es que se limitan a soldar fuera solo aquellos tramos que vayan a quedar en su posición definitiva, entonces se podrán también soldar todas las derivaciones incluyendo el riser y bajarse todo el conjunto ya soldado y protegido.

Bajada de tubería de acero de 3" de diámetro y mayores

En estos casos de tubería se procurará escoger los trazos y las profundidades más convenientes para evitar la mayoría de los obstáculos. En caso de que la zanja resulte con muchos obstáculos, se podrán deslizar longitudinalmente con mucho cuidado de no dañar las protecciones hasta unos tres o cuatro tramos de tubos de 4" de diámetro, pero en tamaños mayores, se deben ir evitando estos desplazamientos, y los de 10" en adelante ya solo se podrá desplazar un solo tramo, para librar obstáculos en la zanja.
Se podrán soldar antes de bajar a la zanja lingadas en tubos tan largos como la ausencia de obstáculos y la maquinaria para maniobrarlos los permita, incluyendo en su caso, derivaciones y válvulas.

Protección catódica

Las estructuras metálicas o tuberías de acero enterradas y/o sumergidas están expuestas a los efectos de la corrosión externa como consecuencia del proceso electroquímico que ocasiona el flujo de iones del metal de la tubería al electrolito que la rodea. Para reducir este efecto, es necesario ejercer un control de los factores que influyen en el proceso de corrosión, donde la adecuada selección del material de la tubería y la aplicación de los recubrimientos son los primeros medios utilizados para evitar dicho daño.

La función del recubrimiento es aislar la superficie metálica de la tubería del electrolito que la rodea. Además del recubrimiento anticorrosivo se debe aplicar protección complementaria a la tubería mediante el uso de protección catódica. La implementación,

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE INERCO CONSULTORÍA MÉXICO

instalación, operación y mantenimiento adecuado del control de la corrosión externa en tuberías de acero enterradas o sumergidas han demostrado ser una herramienta eficaz que aumenta la confiabilidad de las tuberías destinadas al transporte de fluidos.

Tipos de protección catódica

Existen dos tipos de sistemas de protección catódica, los cuales pueden emplearse en forma individual o combinada:

1. **Ánodos galvánicos o de sacrificio**. - La fuente de corriente de este sistema utiliza la diferencia de potencial de oxidación entre el material del ánodo y la tubería. La protección de las tuberías se produce a consecuencia de la corriente que drena el ánodo durante su consumo.
   Debe realizarse un control de calidad de los ánodos, incluyendo su composición química y comportamiento electroquímico para garantizar su funcionamiento satisfactorio. Debe conservarse durante la vida útil de los ánodos la documentación correspondiente al control de calidad de los mismos.
   En todos los casos, debe asegurarse que la diferencia de potencial disponible del sistema seleccionado es suficiente para que drene la corriente de protección.
2. **Corriente impresa**. - Este sistema consiste en inducir corriente directa a una tubería enterrada mediante el empleo de una fuente y una cama de ánodos consumibles o inertes como pueden ser de chatarra de hierro, grafito, ferrosilicio, etc. La fuente de corriente directa se conecta en su polo positivo a una cama de ánodos y el polo negativo a la tubería a proteger. Al igual que el tipo de ánodos galvánicos, este sistema debe llevar un control de calidad de los ánodos en la cama.

Requerimientos de protección catódica en tuberías

Para proporcionar protección catódica a las tuberías enterradas debe cumplirse, como mínimo con uno de los criterios siguientes:

a) Un potencial tubo/suelo mínimo de -850 milivolts medido respecto a un electrodo de referencia de cobre/sulfato de cobre saturado en contacto con el electrolito. La determinación de este voltaje es para establecer el potencial de polarización.
b) Un potencial de protección tubo/suelo de -950 milivolts medido respecto a un electrodo de referencia de cobre/sulfato de cobre saturado, cuando la tubería se encuentre en condiciones anaeróbicas y estén presentes bacterias sulfato - reductoras.
c) Un cambio de potencial tubo/suelo mínimo de -100 milivolts, medido entre la superficie de la tubería y el electrodo de referencia en contacto con el electrolito.

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE INERCO CONSULTORÍA MÉXICO

Para que un sistema de protección catódica sea efectivo, esta debe proporcionar una corriente suficiente y una distribución uniforme al sistema de tubería a proteger, evitando interferencias, cortos circuitos en encamisados metálicos y daños en los aislamientos eléctricos, así como en el recubrimiento anticorrosivo.

Para determinar la efectividad del sistema de protección catódica, la tubería debe de contar con estaciones de registro eléctrico para la medición de potenciales tubo/suelo. Cuando la tubería está instalada a campo traviesa, dichas estaciones deben de instalarse en cada kilómetro de tubería y en todos los cruzamientos con estructuras metálicas enterradas, caminos, vías de ferrocarril, ríos y cualquier otra obra especial.

Cuando la tubería este instalada en zonas urbanas las estaciones de registro eléctrico pueden instalarse en banquetas, registros de válvulas o acometidas, en caso de ser posible.

El criterio general de evaluación de los potenciales de un sistema de protección catódica es:

a) Un potencial tubo/suelo mínimo de -850 milivolts /vs $Cu/CuSO_4$ como potencial de polarización,
b) Potencial tubo/suelo máximo permisible, este valor se fijará de acuerdo a las características particulares del recubrimiento anticorrosivo existente en la tubería. No debe exceder al potencial de desprendimiento catódico o a valores de potencial más negativos que originen problemas colaterales. Como recomendación general, el valor máximo de potencial no deberá exceder de -2.5 volts en condición de encendido con respecto de un electrodo de referencia o, -1.1 volts en la condición de apagado instantáneo; ambos potenciales referidos a un electrodo de referencia de cobre/sulfato de cobre saturado ($Cu/CuSO_4$), con el electrolito circundante de la tubería a proteger o protegida catódicamente. Lo anterior, para reducir los efectos adversos tanto en el recubrimiento dieléctrico como en el ducto debido a una sobreprotección originada por el sistema de protección catódica. La media celda de cobre/sulfato de cobre deberá ser limpiada y se deberá de mantener llena de solución saturada de sulfato de cobre.

Funcionalidad del sistema de protección catódica

Los levantamientos de potencial deberán efectuarse en intervalos máximos de 6 meses para zonas a campo traviesa y cada 3 meses en zonas urbanas. Esta periodicidad puede ser modificada para condiciones particulares del sistema de protección catódica o para zonas críticas en las que una falla del sistema resulte en una condición de riesgo para la

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE INERCO CONSULTORÍA MÉXICO

seguridad de la población, así como para áreas en donde se hayan identificado y probado la existencia de potenciales de subprotección y que se requiera evaluar la efectividad de medidas correctivas aplicadas o en caso de que se presente algún fenómeno de interacción eléctrica.

Las mediciones de potencial tubo/suelo deben realizarse con una celda o electrodo de referencia de (cobre/sulfato de cobre) saturado.

Para monitorear la eficiencia de la protección catódica, se debe medir el diferencial de potencial del metal al electrolito (suelo).

El registro de las lecturas obtenidas en los tramos principales de acero se debe realizar en la orden de trabajo que se genere a partir del plan de trabajo aplicable a cada zona identificado como "Potenciales en tramo", para los ramales de servicio de acero se debe llenar en la orden de trabajo que se genere a partir del plan de trabajo aplicable a cada zona identificado como "Potencial en Ramales".

Inspección del aislamiento eléctrico

Los dispositivos de aislamiento eléctrico se deben verificar cuando menos una vez al año y reemplazar en caso de falla.

Se debe asegurar el aislamiento eléctrico en donde se tengan obras especiales a lo largo de la tubería como: encamisados, cruces de caminos y de vías ferroviarias. Se debe llevar el control con la orden de trabajo que se genere a partir del plan de trabajo aplicable a cada zona.

Rectificadores de corriente impresa

Cuando el sistema de protección es a base de corriente impresa con rectificador, las fuentes de energía eléctrica se deben inspeccionar cuando menos seis veces cada año calendario a intervalos que no excedan de dos meses y medio. Para tal efecto, se deben llevar registros de las condiciones de operación, así como cualquier ajuste operacional en el voltaje y/o corriente eléctrica de salida. En caso de que una fuente de corriente eléctrica falle, se deben realizar las medidas correctivas necesarias en conformidad con los códigos, reglamentos, normas y leyes aplicables.

La frecuencia de revisión de sistemas de protección catódica automáticos, fotovoltaicos, turbo generadores y supervisados a control remoto, se deberá realizar cuando menos una vez al año.

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE INERCO CONSULTORÍA MÉXICO

En caso de ocurrir cambios positivos de potencial se debe tomar acción inmediata, particularmente en los puntos de impresión de corriente eléctrica, ya que esto pudiera indicar una polaridad invertida en la fuente externa de corriente eléctrica directa.

Todas las conexiones eléctricas e interruptores de corriente eléctrica se deben revisar como mínimo una vez al año y, en caso de existir alguna anomalía, se debe eliminar o corregir.

Recubrimiento dieléctrico

Se deben realizar inspecciones cuando menos cada seis meses del recubrimiento dieléctrico en todos los tramos de las tuberías que se encuentren en la superficie y en áreas expuestas, se debe llenar en la orden de trabajo que se genere a partir del plan de trabajo aplicable a cada zona. Cuando el recubrimiento se encuentre deteriorado se debe reemplazar o reparar.

Inspección de ánodos

En las estaciones de toma de potencial se debe contar con puntas de prueba, a efecto que faciliten la medición de la corriente eléctrica del sistema de protección catódica en cada uno de los puntos donde se aplique el sistema de protección seleccionado, previendo las conexiones para la medición de la corriente eléctrica drenada por cada ánodo y la total de la cama anódica. Las mediciones se realizarán como mínimo una vez al año y se registrarán los datos en la orden de trabajo.

Defectos en el recubrimiento anticorrosivo

Debido a que el recubrimiento anticorrosivo de la tubería está expuesto a daños y deterioros por factores tales como: absorción de humedad, esfuerzos del terreno y desprendimiento catódico, se deben realizar investigaciones tendentes a identificar, cuantificar y valorar los defectos del recubrimiento dieléctrico y sus efectos en la demanda de corriente eléctrica del sistema de protección catódica seleccionado, estableciendo la conveniencia de repararlos y/o administrar la protección catódica en esas áreas desnudas de la tubería.

Cuando se detecten daños en el recubrimiento anticorrosivo que sean de una magnitud que justifique su reposición, se deben aplicar recubrimientos anticorrosivos compatibles con el existente.

Se deben realizar inspecciones cuando menos cada seis meses del recubrimiento en

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE INERCO CONSULTORÍA MÉXICO

todos los tramos de las tuberías que se encuentren en la superficie y en áreas expuestas. Cuando el recubrimiento se encuentre deteriorado se debe reemplazar o reparar.

Tendido de tubería de polietileno o acero

Antes de introducir la tubería dentro de la zanja debe de revisarse lo siguiente:

1. Verificar que la tubería no tenga cortes profundos, daños o raspaduras severas que excedan el 10% del espesor de la tubería. En caso de encontrarse algún defecto, ésta debe de cortarse y proceder a unir nuevamente la tubería.
2. La plantilla de la zanja deberá estar completamente limpia de basura o piedras. En caso de suelo rocoso, la zanja se debe rellenar inicialmente con una capa de 10 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.
    b) Material procedente de banco de materiales; como arena, tierra fina o cualquier otro material similar que proteja la tubería.

Entre el borde de la zanja y cualquier material debe de haber una franja limpia de 10 cm por lo menos, esto para evitar que al meter el tubo pueda arrastrar material dentro de la excavación.

Para la introducción de tramos largos de tubería dentro de la zanja, es necesario contar con roladores que faciliten la conducción del tubo.

Después se introduce lentamente la tubería en la zanja, observando que esta no roce con la orilla de la zanja. Dentro de la zanja deberá haber personal que vaya dirigiendo e introduciendo el tubo.

Se debe tratar de introducir la mayor cantidad de tubería posible, para evitar tener que hacer fusiones dentro de las zanjas.

Colocación de alambre identificador

Antes de continuar con el relleno, debe instalarse el alambre identificador en la zanja, a lo largo de toda la tubería que ha sido instalada, el alambre deberá ser de cobre (AWG calibre 14, antiflama, de preferencia color amarillo), éste se colocará sobre el lomo del tubo cuidando que no se enrolle en la tubería. Es muy importante que exista continuidad en el alambre, por lo que en todas las conexiones que se hagan debe de utilizarse envolviendo el conjunto con cinta tipo chicle y aislante.

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE INERCO CONSULTORÍA MÉXICO

Nota: Los colores que podrán utilizarse son: el amarillo, blanco, negro y gris. No deberá utilizarse el color rojo.

Acostillado y colchón de arena
Es una capa de materiales selectos, por lo regular arena, limo o material de criba, que se coloca sobre el tubo y a sus costados con el fin de brindar protección contra saliente o rocas puntiagudas que puedan dañar el tubo.

El material de colchón debe de ser suave y homogéneo, este material debe estar húmedo y completamente exento de piedras.

El tubo debe acostillarse primeramente con el material para impedir que este tenga movimiento (este paso debe de hacerse con pala). Una vez acostillado se podrá derramar el material restante sobre el tubo, del nivel de lomo de tubo debe de haber 15 cm (quince) de material por lo menos.

Cinta preventiva
Deberá instalarse cinta preventiva cuarenta y cinco (45) centímetros por encima de la parte superior de la tubería a todo lo largo de la zanja. Dicha cinta deberá centrarse por encima de la tubería.

La cinta deberá ser de color amarillo, impresa con la leyenda: "***Precaución Línea de Gas Enterrada***". La cinta impresa deberá fabricarse con una capa transparente sobre la impresión para efectos de prolongar al máximo el tiempo de vida de dicha impresión. El ancho de la cinta deberá ser de cuatro pulgadas como mínimo en excavaciones mayores a 18 pulgadas y de tres pulgadas en excavaciones menores a 18 pulgadas. El final de un rollo y el principio del siguiente deberán traslaparse a una distancia de 50 centímetros con el fin de que no se corra.

Pruebas de hermeticidad
En las siguientes tablas se muestran los requerimientos de la prueba de estabilidad de presión.

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE INERCO CONSULTORÍA MÉXICO

Tabla II. 8. Duración de pruebas con manómetro o manógrafo.

Tramo a prueba	Duración mínima de la prueba	Método de prueba
Conexiones de servicio	20 minutos	Manómetro de aguja
Ramales de conexión, Longitud 100 m o menos Diámetro 110 mm o menos	8 horas	Manógrafo
Línea de distribución principal	24 horas	Manógrafo

Puede presentarse una caída de presión por un cambio de temperatura de la red que se prueba, para ser aceptable después de la caída de presión, ésta deberá estabilizarse y aumentar hasta permanecer constante y cerrar el ciclo.

Tabla II. 9. Caída de presión aceptable.

Duración de la prueba	Caída máxima aceptable
30 minutos	0 kPa (0 psi)
8 horas	6.9 kPa (1 psi)
24 horas	34.5 kPa (5 psi)

No deberá mantenerse la presión con aire a más de 410 kPa (cuatrocientos diez kilopascales) o 60 psi (sesenta libras sobre pulgada cuadrada), en una tubería de polietileno durante más de cinco días.

Si la tubería por probarse está conectada a una tubería bajo presión con gas y sólo una válvula cerrada separa las dos redes, será necesario separarlas físicamente.

Si los resultados de la prueba de estabilidad no son aceptables, deberá buscarse la causa de la fuga y reparase, debe entonces efectuarse otra prueba de hermeticidad.

Las fusiones de conexión entre tuberías deben probarse con jabón a la presión de la tubería que está bajo prueba. Una solución aceptable para jabonadura es de ½ lt (medio litro) de concentrado por veinte 20 lt (veinte litros) de agua.

Las tuberías deben enjuagarse bien con agua para quitar toda la espuma de jabón. Las tuberías anteriormente abandonados o desconectados deben probarse de la misma

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE INERCO CONSULTORÍA MÉXICO

manera que los nuevos. Toda purga debe efectuarse de acuerdo con las indicaciones de este manual.

El inspector de obra conservará todas las gráficas de la prueba hasta terminar todo lo señalado en la orden de construcción y posteriormente entregará ambas al departamento de ingeniería de ECOGAS.

Prerequisitos

Antes de llevarse a cabo la prueba de hermeticidad de la tubería, verifique los siguientes detalles:

- La instrucción de trabajo de prueba debe ser revisada y aprobada previa a la actividad, y realizada en campo en todo momento por el inspector de obra o supervisor de alta presión.
- Todo el equipo necesario para el registro de presión y temperatura se deberá encontrar calibrado y verificado por el inspector de obra o supervisor de alta presión.
- Todos los manómetros, manógrafos, termógrafos o termomanógrafos deben estar en buen estado y contar con los accesorios necesarios para su correcta operación.
- Se debe coordinar la prueba con el personal del socio estratégico y con el inspector de obra o supervisor de alta presión.
- Todo el equipo de prueba deberá instalarse y utilizarse conforme lo autorice el Inspector de Obra o el Supervisor de Alta Presión según aplique.

Las pruebas a realizar pueden ser neumáticas o hidrostática, ECOGAS manifiesta que las pruebas que realiza actualmente son neumáticas, sin embargo, solo en casos particulares que se requiera una prueba hidrostática se hace mención del procedimiento en los siguientes apartados.

Prueba de fuga

Todas aquellas extensiones o reparaciones en el sistema de distribución deberán probarse mediante una prueba de fuga previo a su entrada en operación, con excepción de aquellas juntas de cierre, las cuales deberán ser examinadas con el ensayo no destructivo aplicable.

Para determinar la presión de prueba de ductos de acero y polietileno consultar la NOM-003-ASEA-VIGENTE.

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE INERCO CONSULTORÍA MÉXICO

Las tuberías que crucen líneas ferroviarias auxiliares no podrán someterse a prueba cuando se encuentren estacionados o en movimiento carros de ferrocarril sobre la línea auxiliar que se encuentre por encima de la sección que se somete a prueba. Por lo tanto, la prueba final de presión deberá coordinarse con los itinerarios del ferrocarril y con las entregas a comercios que abastecen las líneas auxiliares. Todas las pruebas finales de presión deberán conducirse cuando el tránsito de peatones y vehículos en las áreas de la obra y a lo largo de la tubería objeto de prueba se encuentren en sus niveles mínimos.

No pueden existir actividades de construcción en el área que se encuentre por encima de la tubería objeto de la prueba durante la prueba misma.

Una vez que se termine la prueba de presión y que la tubería se haya vaciado, limpiado y secado hasta obtener la aprobación de ECOGAS, la sección deberá conectarse al gasoducto existente.

Para dar inicio a las pruebas de hermeticidad es necesario verificar que todos los extremos que se encuentren involucrados en la prueba estén totalmente sellados, mediante un tapón soldado.

En un extremo se debe de colocar una válvula de ¾" de alta presión y a dos pies del extremo se colocará una válvula de 2" (para el llenado de agua de la línea), en el espacio de los dos pies se colocará por dentro del tubo el diablo de limpieza en la tubería una vez que quede concluida la prueba.

Sobre el otro extremo se soldará una brida, en la cual se coloca un carrete de tubo de aproximadamente dos pies, con un extremo bridado y el otro con tapón soldado, en el cual se soldará una válvula de 2" (para sacar el agua una vez que quede concluida la prueba).

Para el llenado de agua dentro de la línea se debe de realizar mediante una pipa con capacidad de 10 m^3 y con una bomba de 2" (opcional).

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE
INERCO CONSULTORÍA MÉXICO

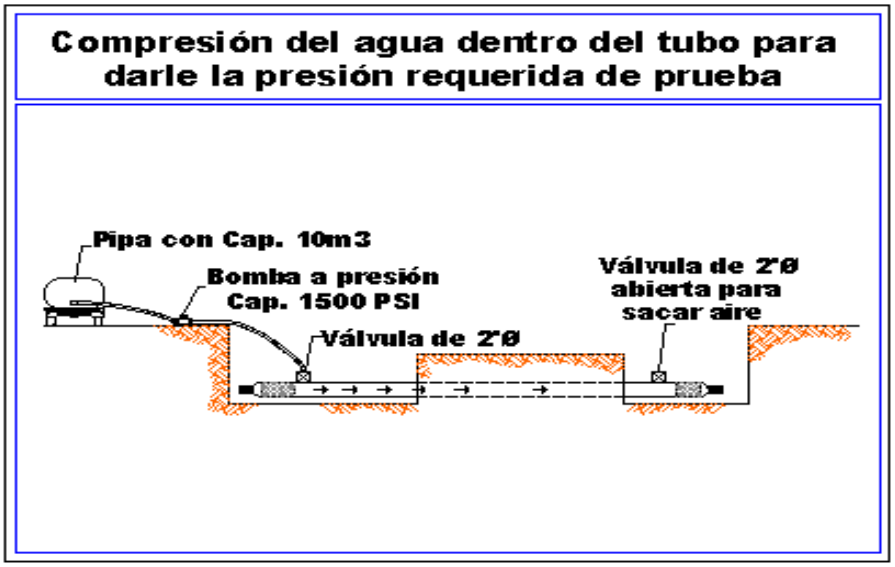


Figura II. 8. Ejemplo de compresión de agua dentro del tubo.

Para empezar a suministrarle agua se coloca una manguera de 2" en la válvula de 2" y con la bomba de agua se empieza a llenar el tubo, para que la línea no acumule aire en su interior es necesario que las válvulas de los extremos estén totalmente abiertas, para que todo el aire que este dentro salga y no forme burbujas de aire en el interior, si esto ocurriera se reflejaría en el registro de las pruebas, ya que al estabilizarse la presión esta tendría una baja.

Ya que la línea esté saturada de agua y que no tenga aire, se cierran las válvulas de los extremos y se comienza a presurizar con una bomba de presión adecuada.

Durante el llenado en la prueba se deben realizar incrementos de presión en tres etapas como mínimo permitiendo un tiempo de 20 minutos para la estabilización de la presión. En los registros debe quedar evidencia del inicio de la prueba en el que se observe claramente los incrementos y decrementos de presión.

Los registros que se generen con motivo de la ejecución de la prueba de fuga deberán entregársele a ECOGAS como documentación permanente de la línea sujeta a prueba. Dependiendo de las dimensiones de los tramos de extensión o reparación que se prueben y las condiciones en las que desarrolle la prueba de fuga, se puede llevar la revisión o supervisión a cada 30 minutos durante el tiempo que dure la prueba, así como también se harán recorridos tipo patrullaje sobre la línea que se está probando a cada 2.00 horas buscando posibles evidencias de fuga, poniendo especial atención en las uniones

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE INERCO CONSULTORÍA MÉXICO

roscadas o bridadas, aplicando solución tenso-activa.

Drenado, limpieza y secado

Una vez concluida la prueba de hermeticidad, se deberá sacar por medio de la válvula de 2" toda el agua, y disponerlas en pipas, el lugar asignado para esta actividad deberá estar autorizado para tales fines o contar con una carta de aceptación del particular, en caso de que se emplee para riego de caminos de terracería. Una vez que la línea haya quedado sin presión y solamente haya quedado el agua saturada, se procede a ingresar aire a compresión por medio de la válvula de ¾", el procedimiento es el siguiente:

- Por un extremo donde está la válvula de ¾" se le aplica aire con el compresor a 100 psi y por el otro se abre la válvula de 2" para sacar toda el agua, el aire lo que hace es empujar el diablo y este a su vez empuja el agua expulsándola por el extremo abierto donde se encuentra la válvula de 2" , una vez que se haya vaciado la línea de agua, se quita el carrete en el extremo donde estaba la brida y se vuelve a realizar la misma operación de limpieza con el diablo hasta que haya quedado completamente seco.
- Y por último se le pasa una esponja varias veces a través de la tubería hasta que quede totalmente seco. Se da por concluida la prueba y se procede a realizar las conexiones y empates necesarios.

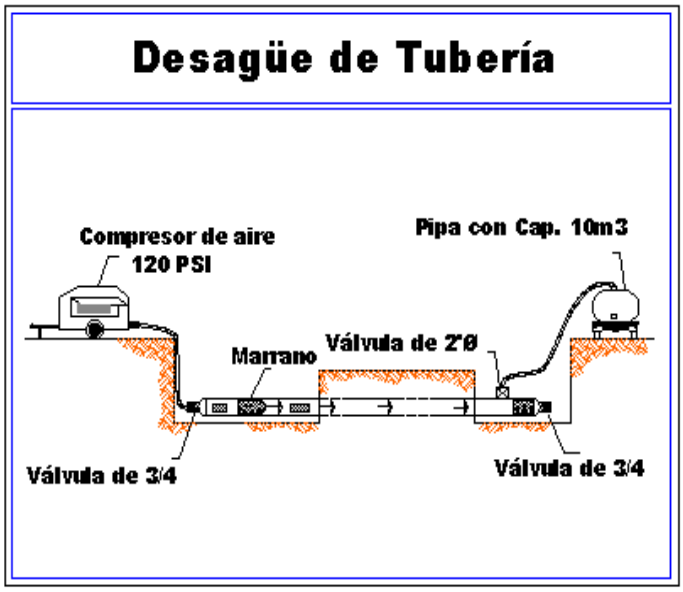


Figura II. 9. Ejemplo de desagüe de tubería.

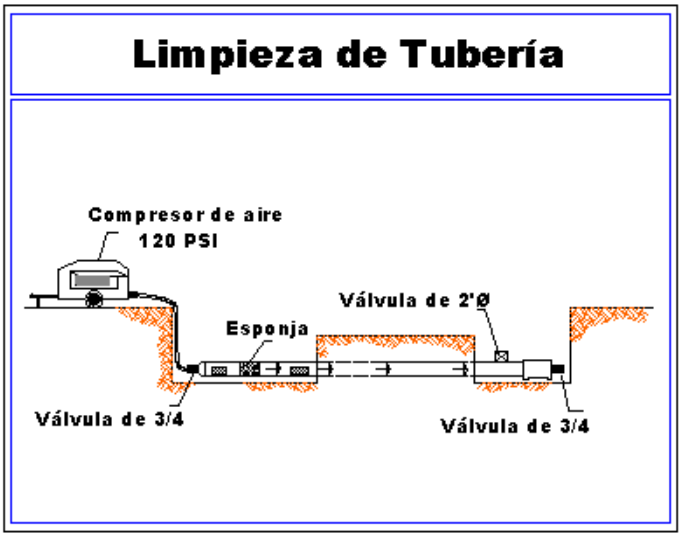


Figura II. 10. Ejemplo de limpieza de tubería.

Pruebas de nitrógeno (neumática)

El procedimiento para este tipo de pruebas es similar al de pruebas hidrostáticas, solo que el acordonamiento de seguridad de la zona deberá ser mayor dada la cantidad de energía que el fluido conserva para alcanzar las presiones mínimas requeridas.

Cargas de gas en tuberías de polietileno.

El proceso de carga de gas se debe de introducir lentamente hasta igualar las presiones de ambos sistemas, se purga la línea para eliminar bolsas de aire que estuvieran atrapadas en el área de la red que ha sido cargada.

Deberá excavarse una ventana lo suficientemente amplia para que se puedan alinear los tubos que se van a unir en sus extremos. A un metro y medio a cada lado del punto donde se unirá el tubo.

Los riser deben colocarse de manera que queden en sentido vertical (se pueden fijar a estacas o varillas con cinta adhesiva), así mismo éstos se aterrizan con la ayuda de los cables y la varilla de cobre.

Nota: No se deberá fijar los riser a postes que conduzcan energía eléctrica o cualquier otra fuente de energía.

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE INERCO CONSULTORÍA MÉXICO

A una distancia de 80 cm (ochenta centímetros) de la punta de la tubería que tiene gas, se colocará una prensa de tubo de polietileno. Es importante verificar antes de poner la prensa, que la misma sea adecuada para el diámetro del tubo en el que se va a trabajar. Antes de empezar a apretar la prensa, cerciorarse que las barras de ésta y la superficie del tubo estén libres de suciedad o piedras, ya que pueden incrustarse en el tubo con la presión. La presión sobre la prensa debe ejercerse apretando lentamente, en sentido de las manecillas del reloj hasta que se llegue a los topes de las barras.

Coloque trapos húmedos a ambos lados de la prensa y conecte un cable que esté aterrizado físicamente.

Humedecer todo el tubo y marque sobre el mismo el punto donde se va a cortar (recuerde que se debe ajustar con el extremo del otro tubo), y corte con la ayuda de un cortatubo para polietileno. Al ir cortando el tubo se escuchará el sonido del gas almacenado en el extremo que escapa, si el sonido no disminuye ajuste la prensa hasta que desaparezca. Repetir la operación en el otro tubo verificando antes que éste no se encuentre cargado con aire de la prueba de hermeticidad. En caso de estar cargado con aire, baje la presión hasta cero.

Con la ayuda de un alineador se ajustan los tubos y se unen con un cople de electrofusión. Debe dejarse transcurrir el tiempo necesario para el enfriamiento del cople antes de proseguir.

Una vez listo el armado, se prosigue a la carga de la línea, para lo cual a la parte más alejada del tubo y a los extremos de los ramales se le colocará una silleta, las cuales servirán para purgar el aire que este atrapado en la línea. Al momento de iniciar el proceso de carga, en el extremo más lejano de la tubería debe estar ubicada alguna persona que irá midiendo la concentración de gas en el sistema. Siempre deberá estar presente personal de Operación y Mantenimiento para atestiguar estos trabajos.

Una vez alcanzado el cien por ciento se deja que se estabilicen las presiones en los dos sistemas. Cuando la presión en el manómetro empieza a aumentar y alcanza la presión de operación del otro sistema, entonces se ha estabilizado la presión.

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE
INERCO CONSULTORÍA MÉXICO

Se retira la prensa del tubo girándolo lentamente en sentido anti horario. Al quitarla, debe de verificarse con jabonadura el área donde estaba colocado el estrangulador para descartar posible daño o perforación en la tubería.

Relleno y compactación

El contratista será responsable del suministro de todos los materiales de relleno y pavimentación. Todas las certificaciones del relleno y de los materiales de concreto, así como las especificaciones deberán presentarse, previo a su utilización, ante el supervisor de construcción de ECOGAS y ante la autoridad competente para su aprobación.

Antes de iniciar la operación de rellenado, el contratista deberá presentar una muestra representativa del material de relleno propuesto para que ECOGAS lo pruebe y autorice. ECOGAS, a expensas propias, continuará sometiendo a pruebas periódicas la compactación y calidad del material de relleno durante toda la obra. Se tomarán muestras aleatorias del material colocado en la zanja. Las partes de aquellas zanjas que obtengan malos resultados en lo que respecta a la compactación habrán de someterse a recompactar o reponer el material a satisfacción de ECOGAS.

El material de compactación calidad base debe de tener la humedad óptima antes de arrojarlo a la zanja, por lo que es necesario humedecerlo y homogenizarlo fuera de la excavación.

Debe de considerarse antes de iniciar con el relleno, humedecer la zanja y sus paredes. Sobre el fondo de la zanja se colocará una plantilla de material fino de 5 cm (cinco) de espesor.

La compactación del relleno de la zanja debe de hacerse en capas de 30 cm de espesor como máximo y 15 cm como mínimo. El grado de compactación de las capas de relleno será del 95 % de su PVSM con una tolerancia de +/- 2%, las calas de compactación se harán a cada 30 metros (treinta) en condiciones normales, si el representante de ECOGAS considera necesaria la realización de otra cala a una distancia menor que la antes descrita, la podrá realizar.

Nota: Se deberá colocar una cinta plástica de advertencia, dicha cinta debe colocarse en todo momento, sobre toda la tubería que se instale. La cinta debe tener el lado escrito hacia arriba y no presentar dobleces.

Para el caso de reposición de base hidráulica, ésta debe tener un grado de compactación

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE INERCO CONSULTORÍA MÉXICO

del 100%, el espesor mínimo de esta capa será de 20 cm y máximo de 30 cm, este material deberá humedecerse y homogenizarse fuera de la zanja. La base hidráulica debe de muestrearse continuamente para ser sometida a pruebas de calidad y determinar que cumpla con las especificaciones que debe de tener este material (El tamaño máximo del agregado será de 19.05 mm ¾").

En las siguientes figuras se puede observar los perfiles de zanja a cielo abierto con retroexcavadora de acuerdo al tipo de terreno y diámetro de polietileno.

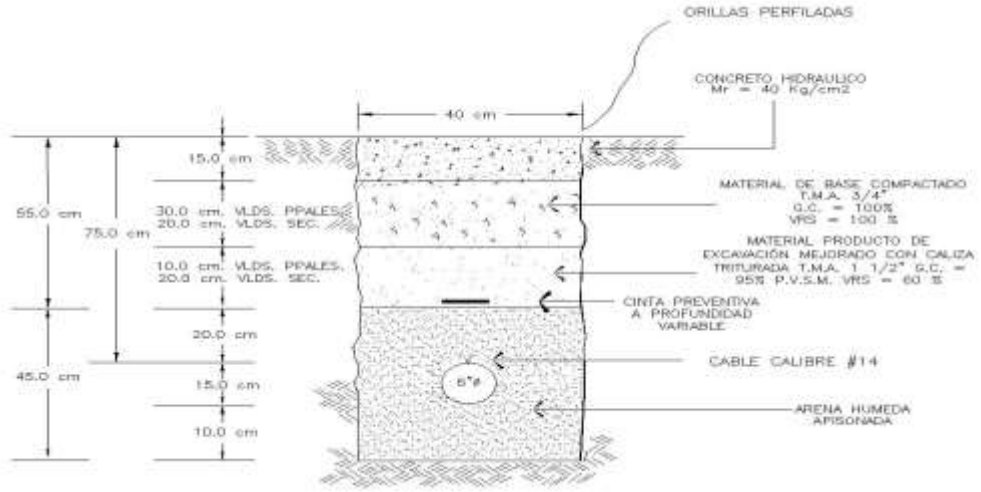


Figura II. 11. Perfil de zanja a cielo abierto con retroexcavadora en concreto hidráulico – polietileno de alta y media densidad de 6".

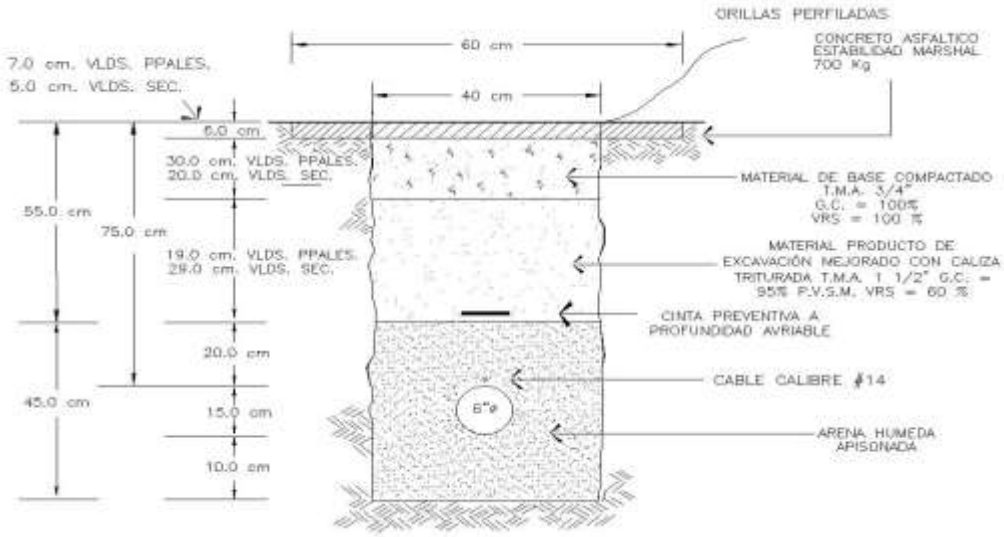


Figura II. 12. Perfil de zanja a cielo abierto con retroexcavadora en concreto asfáltico-Polietileno de alta y media densidad de 6".

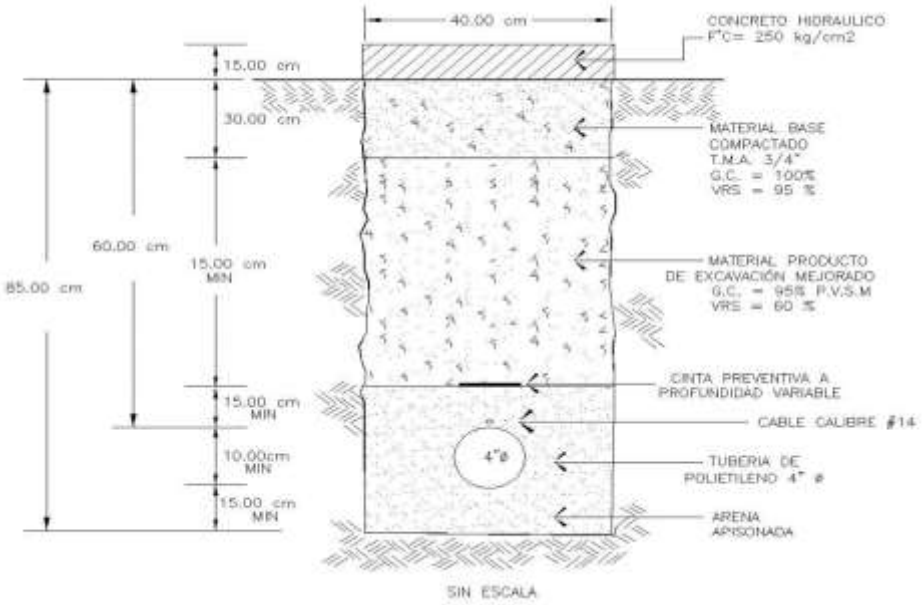


Figura II. 13. Perfil de zanja a cielo abierto con retroexcavadora en concreto hidráulico – Polietileno de alta y media densidad de 4".

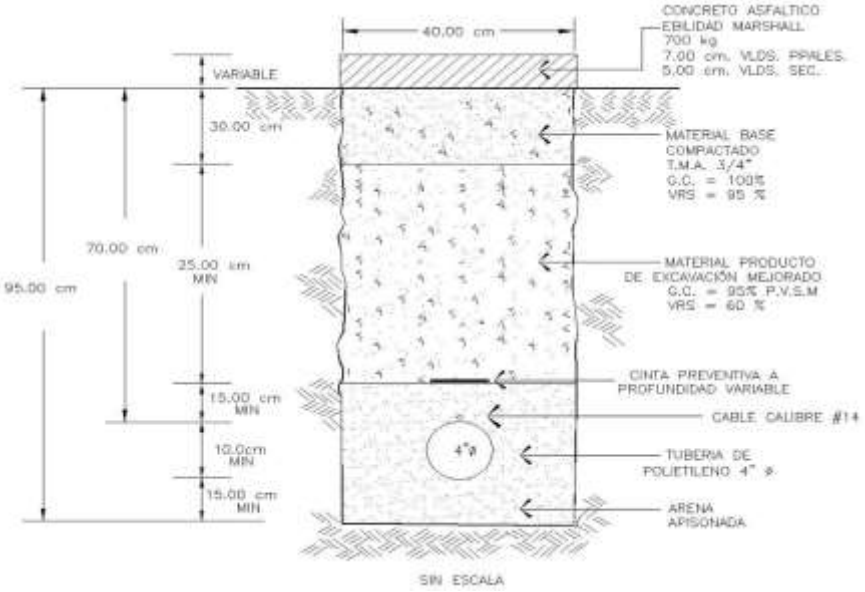


Figura II. 14. Perfil de zanja a cielo abierto con retroexcavadora en concreto asfáltico – Polietileno de alta y media densidad de 4".

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE
INERCO CONSULTORÍA MÉXICO

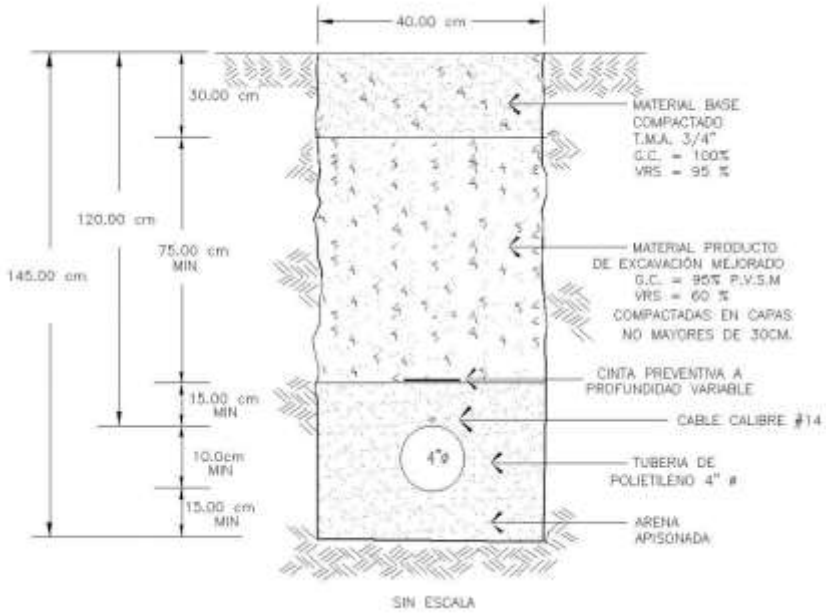


Figura II. 15. Perfil de zanja a cielo abierto con retroexcavadora en terreno natural – Polietileno de alta o media densidad de 4".

Relleno con mortero fluido

Queda a criterio de ECOGAS el utilizar relleno fluido para zanjas. Este material deberá cumplir con los requerimientos del valor relativo de soporte que requiere la estructura del pavimento y deberá especificar su capacidad de diseño (7 kg/cm^2 o 14 kg/cm^2).

En las siguientes figuras se puede observar los perfiles de zanja a cielo abierto con zanjadora de acuerdo al tipo de terreno y diámetro de polietileno.

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE INERCO CONSULTORÍA MÉXICO

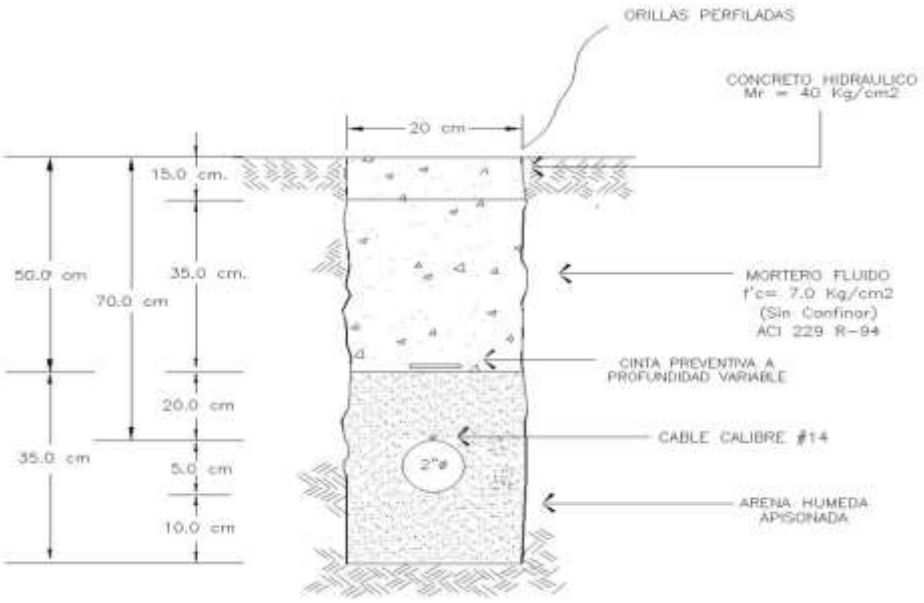


Figura II. 16. Perfil De Zanja a Cielo Abierto Con Zanjadora En Concreto Hidráulico – Polietileno de alta o media densidad de 2".

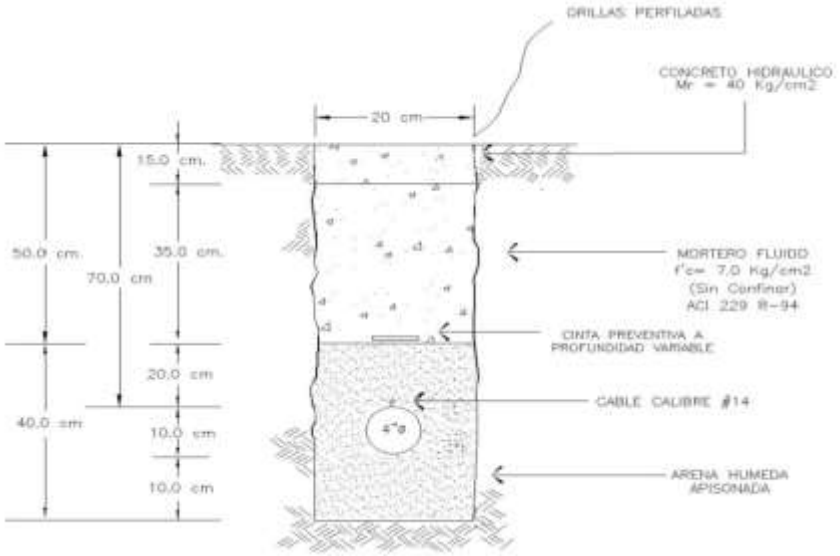


Figura II. 17. Perfil de Zanja a Cielo Abierto Con Zanjadora En Concreto Hidráulico - Polietileno de alta o media densidad 4".

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE
INERCO CONSULTORÍA MÉXICO

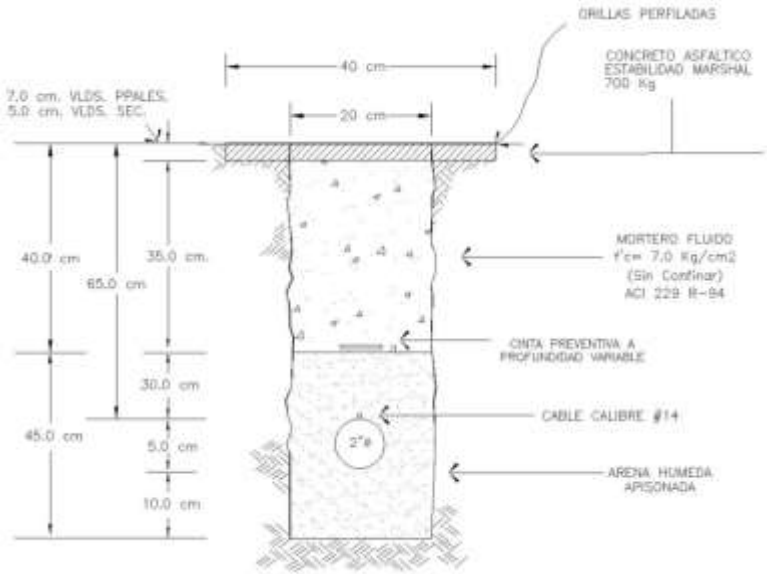


Figura II. 18. Perfil de Zanja a Cielo Abierto Con Zanjadora en Concreto Asfáltico – Polietileno de alta o media densidad de 2".

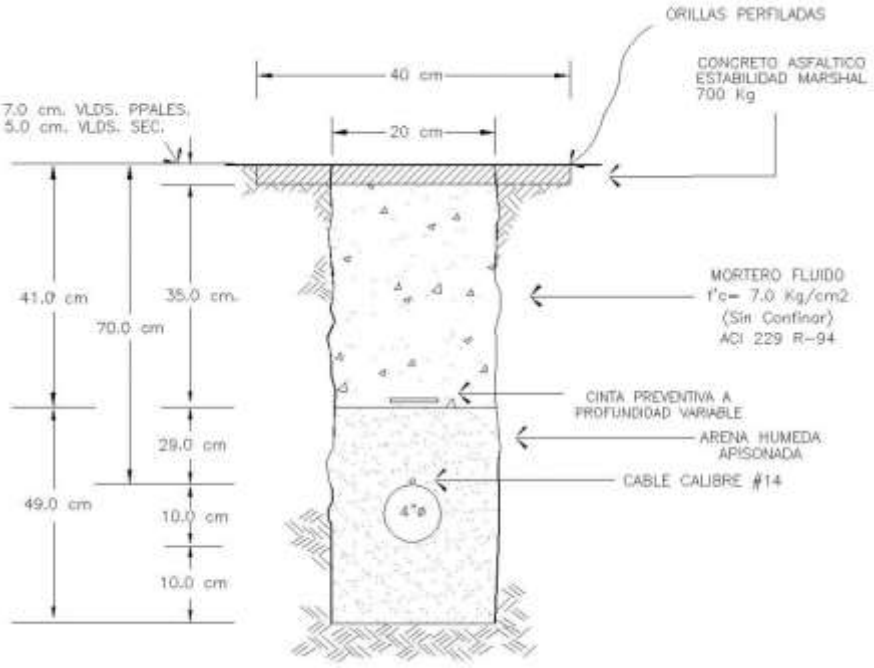


Figura II. 19. Perfil de Zanja a Cielo Abierto Con Zanjadora en Concreto Asfáltico – Polietileno de alta o media densidad de 4".

Pavimentación

Todo el pavimento y superficies, incluyendo calles y aceras, que haya retirado el contratista durante las operaciones de excavación deberá restituirlas de manera que

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE INERCO CONSULTORÍA MÉXICO

resulten aceptables para el supervisor de construcción de ECOGAS, para los propietarios y para las dependencias competentes, quienes deberán apoyarse en los resultados del laboratorio de calidad de materiales externo, el cual deberá entregar reportes de granulometrías, asfaltos, compactación, y demás pruebas que requieran las partes interesadas.

Cruces

Los cruzamientos son las obras necesarias para cruzar de un lado a otro, carreteras, cuerpos de agua y vías ferroviarias. Estos crucen se clasifican en direccionales y adosados.

Tipos de Cruces:

- Cruce direccional
- Cruce adosado a estructura existente

Cruce direccional

El tunéelo con perforadora direccional es un procedimiento, mediante el cual se introduce un barreno giratorio que tiene un sistema de inyección, que facilita su introducción y a la vez deja lubricada la zona, por donde se va a arrastrar la tubería.

Conforme el barreno va penetrando en el suelo, se le van agregando barras que son atornilladas en la parte posterior, para ir dando una mayor longitud a la perforación. La máquina puede ir cambiando la dirección del barreno, según convenga, se debe de tratar de salir a la misma profundidad a la que se hizo el lanzamiento, de manera tal que el recorrido del barreno describe un columpio suave.

Es muy importante poner especial importancia en la localización de cualquier tipo de línea subterránea, ya que este equipo puede fracturarlo fácilmente.

Una vez localizadas las líneas existentes, se debe dar paso a la excavación de la ventana, esto es nivelarla y limpiarla, ya que servirá como desplante para el lanzamiento del barreno, éste se introduce con un cierto ángulo de entrada, para dar la pendiente necesaria para salvar los obstáculos que se tengan.

Conforme el barreno penetra en el terreno, se irán agregando las barras que nos permitirán desarrollar toda la longitud.

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE INERCO CONSULTORÍA MÉXICO

El barreno en la punta, cuenta con una ménsula que gira libremente y es donde se amarrará el tubo que será arrastrado. El tubo que se va a introducir, debe de estar soldado totalmente en su longitud y alineado con la perforación, entonces se le coloca un capuchón provisto de una oreja también, para que con la ayuda de un grillete, se unan el tubo y el barreno, consecuentemente lo pueda arrastrar.

Debe de colocarse el alambre localizador en el lomo del tubo y fijarse con cinta adhesiva para asegurar que no se suelte.

Enganchado el tubo, se procede a dar marcha atrás a la máquina que irá arrastrando el tubo dentro de la perforación, el tubo fuera de la zanja debe de ir sobre roladores que faciliten su desplazamiento y protegerlo de posibles daños por raspaduras.

Una vez que aparece el tubo en la ventana se le deja fuera de la perforación, una distancia de un metro y medio como mínimo para poder unirlo con el otro tubo. Se revisa también que el alambre localizador haya pasado sin ningún problema, en caso de haberse reventado, éste se puenteará haciendo una pequeña zanja en carpeta asfáltica y base hidráulica para que por ahí se pase, hasta el otro extremo.

Cuando ya se tienen los dos extremos de tubería empalmados, se procede a alinearlos para unirlos mediante soldadura en sitio. Si es necesario alinear los tubos, se puede abrir más la ventana para facilitar el acoplamiento.



Figura II. 20. Ejemplo del procedimiento de la perforación direccional.

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE INERCO CONSULTORÍA MÉXICO

Cruce adosado

El cruzamiento adosado a estructura existente se realiza con tubería de acero por ser una instalación expuesta, para garantizar la estabilidad, evitar el deterioro y ruptura de la misma, este cruce consiste de un sistema de anclaje con soporteria en la estructura del puente.

Los apoyos deben tener las dimensiones adecuadas para poder mantener la canalización correctamente alineada.

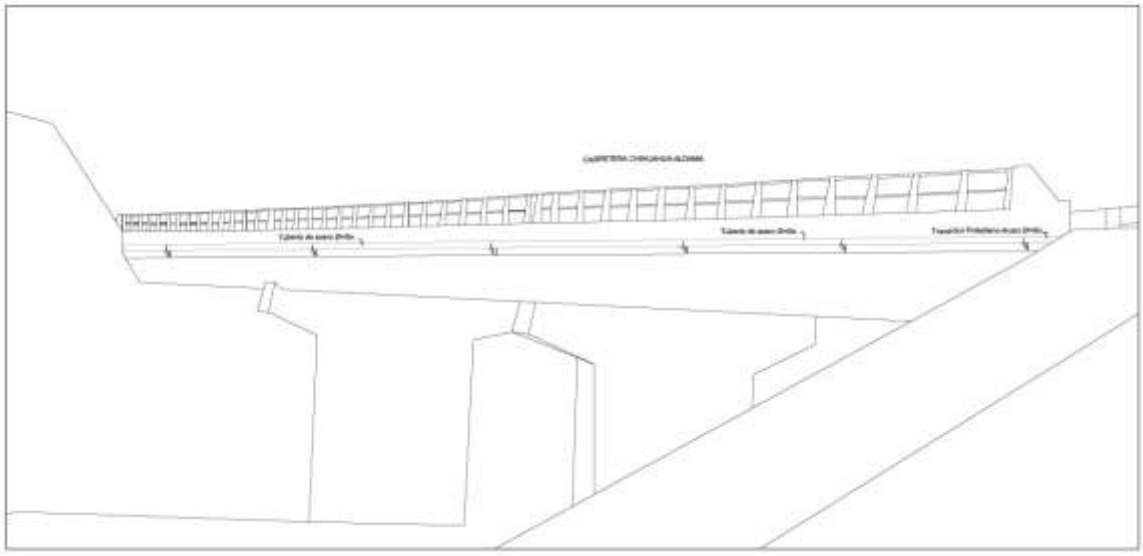


Figura II. 21. Ejemplo de cruce adosado a puente.

En el Anexo 4_2 del presente capítulo se adjuntan para una mejor revisión los planos tipo de los diferentes tipos de cruce a realizar.

Cruce Carretero

En este tipo de cruce se procura que la línea pase por debajo de la vía carretera. El diseño de cruce consiste en proteger la tubería de las cargas vehiculares que transiten en la superficie y al mismo tiempo lograr la estabilidad y seguridad de la vía carretera, previo a la ejecución en el diseño del mismo se realiza la ingeniería de detalle para la realización de un Cruce tipo Direccional

Cruce Ferroviario

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE INERCO CONSULTORÍA MÉXICO

Para los cruces ferroviarios también se implementará el cruce tipo direccional, el procedimiento recomendado para garantizar el funcionamiento seguro de las tensiones longitudinales y circunferenciales de las tuberías no revestidas, de acuerdo con la Guía Práctica Recomendada No. 1102 con el nombre "Cruce de tuberías de acero para Ferrocarriles y Carreteras" reafirmada en diciembre 2017 del Instituto Americano del Petróleo (por sus siglas en ingles API).

Todos los planos Tipo adjuntos en el Anexo 4 del presente estudio son un ejemplo de los que normalmente ECOGAS desarrolla para los proyectos una vez definido el sitio por donde deberá construir para la instalación de la tubería y sus accesorios..

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE
INERCO CONSULTORÍA MÉXICO

Planos tipo de los diferentes cruces a realizar como parte de la construcción del SDGN. (Se adjuntan en el Anexo 4 Planos tipo)

Cruces de Cuerpos de Agua

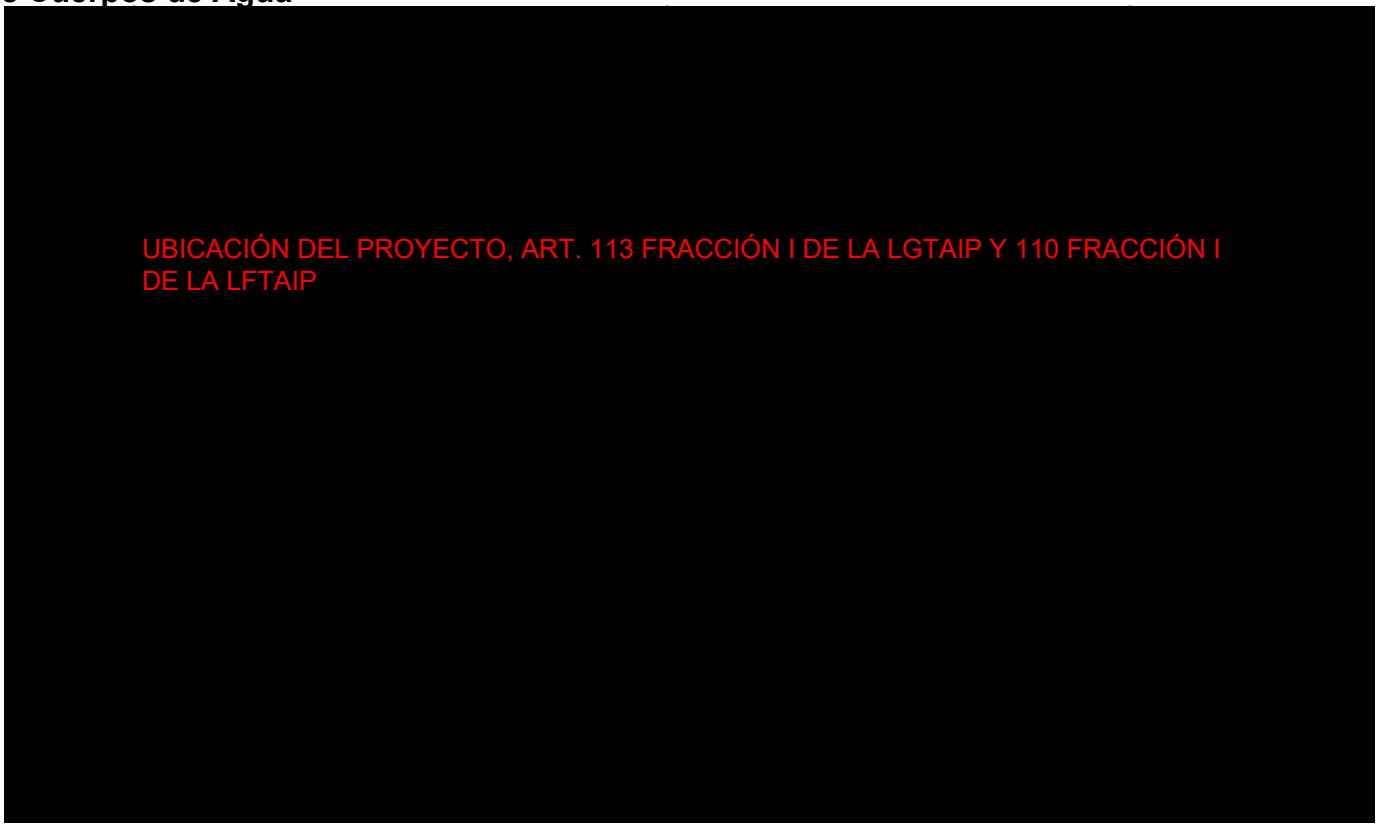


Figura II. 22. Plano tipo de Cruzamiento Direccional

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE **INERCO CONSULTORÍA MÉXICO**

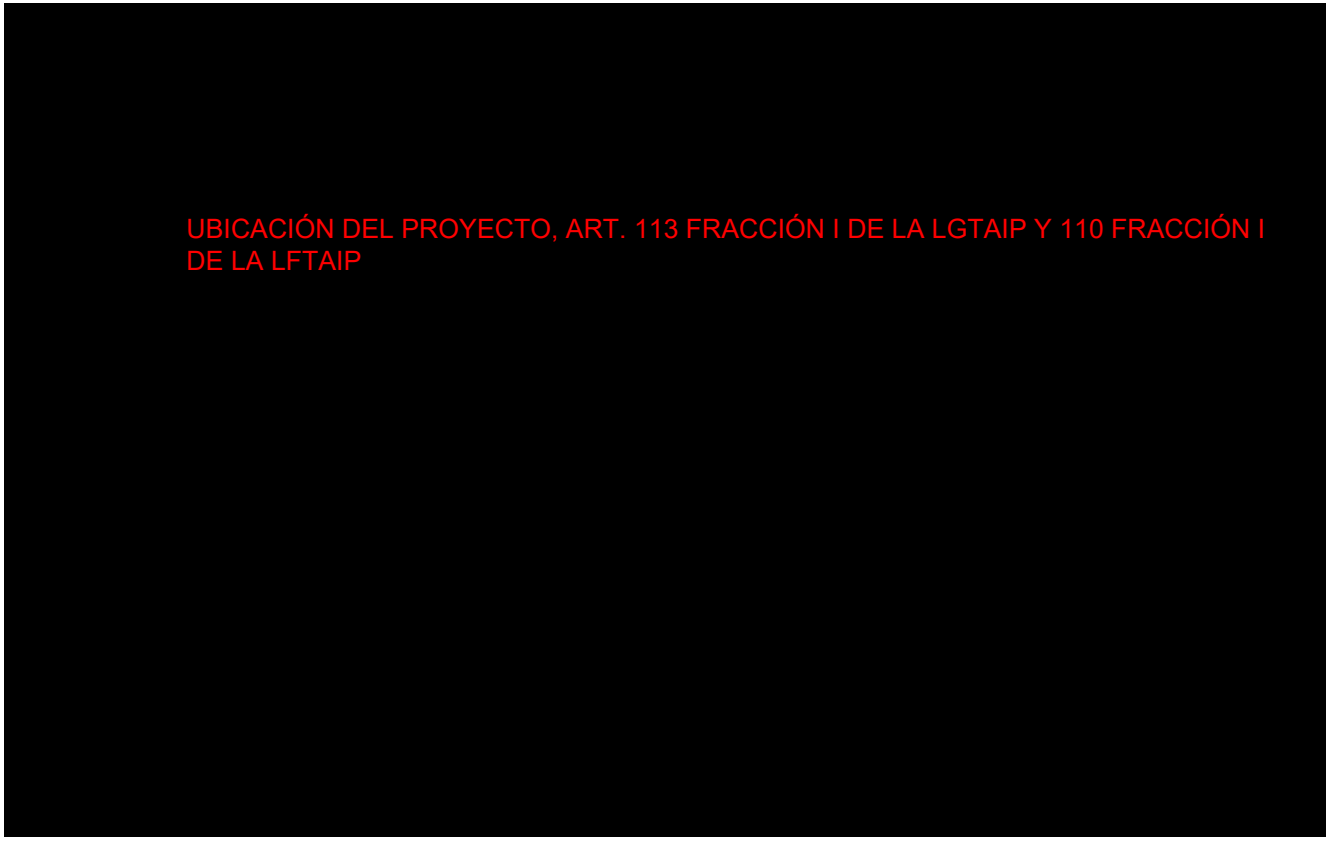


Figura II. 23. Plano Tipo de Cruzamiento Aéreo

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE **INERCO CONSULTORÍA MÉXICO**

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

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE **INERCO CONSULTORÍA MÉXICO**



Figura II. 24. Plano Tipo de Cruzamiento Adosado a Estructura Existente

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE **INERCO CONSULTORÍA MÉXICO**

Cruce Carretero

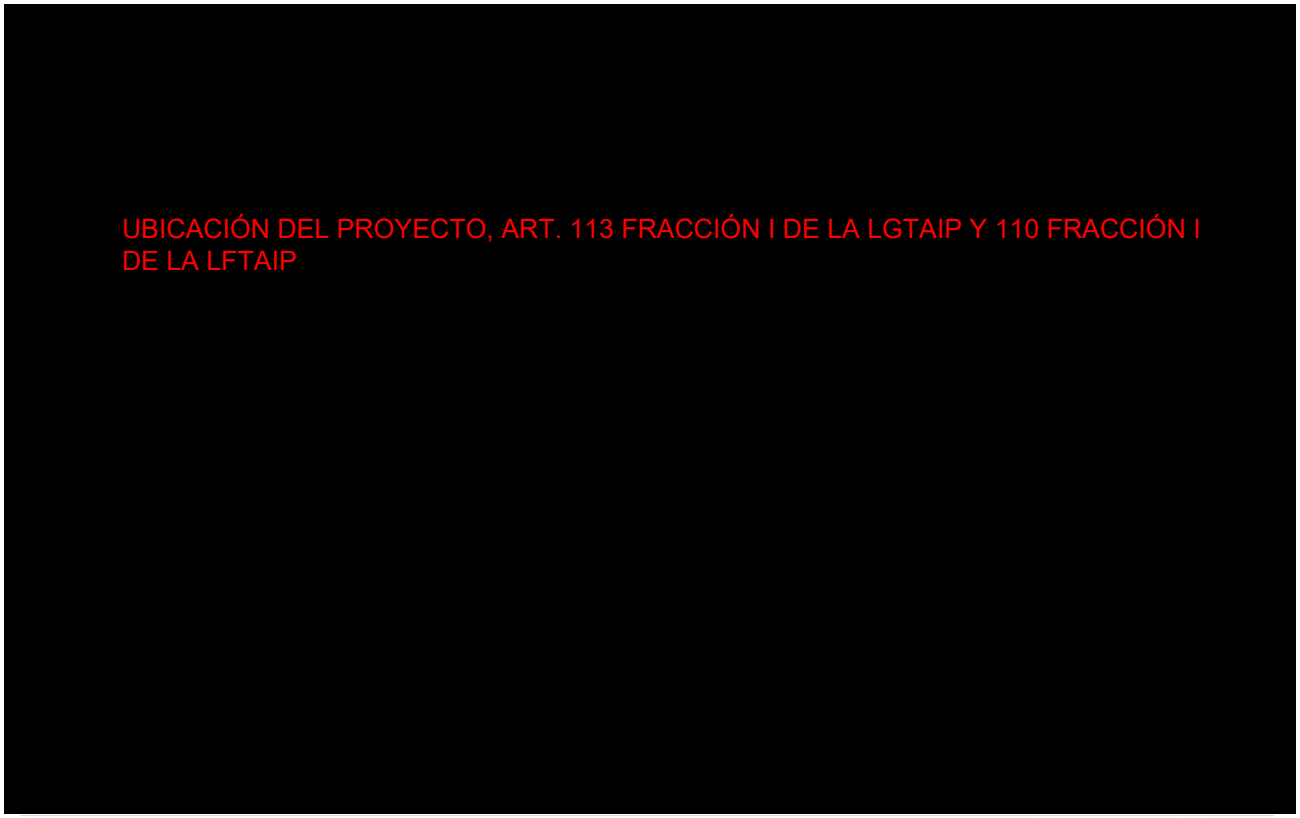


Figura II. 25. Plano tipo de Cruzamiento Direccional

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE **INERCO CONSULTORÍA MÉXICO**

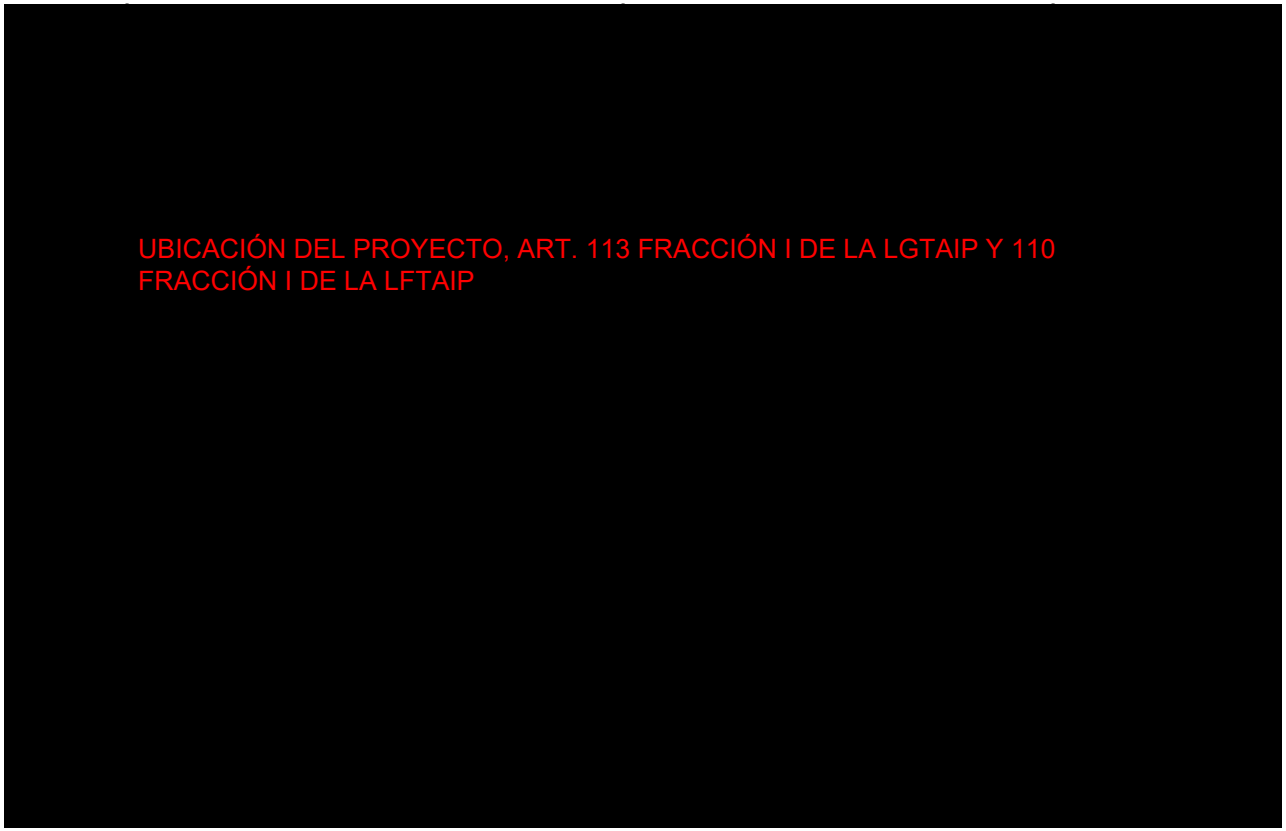


Figura II. 26. Plano tipo de Cruzamiento Direccional

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE **INERCO CONSULTORÍA MÉXICO**

Cruce Ferroviario



Figura II. 27. Plano Tipo de Cruzamiento Direccional

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE **INERCO CONSULTORÍA MÉXICO**

Señalización

Cuando las tuberías se encuentren en la franja de desarrollo del sistema de carreteras o caminos federales, se deberán colocar postes de señalamiento en áreas seguras dentro de los límites de la franja de desarrollo del sistema (DDV).

Los señalamientos informativos, restrictivos y/o preventivos se deben instalar en tuberías que se ubiquen lo más cerca posible en ambos lados del cruce de una carretera, camino público, ferrocarril, cruce aéreo, fluvial y otros cuerpos de agua, cambios de dirección mayor a 30 grados e instalaciones superficiales como válvulas de seccionamiento, estaciones de regulación, y estaciones de regulación y medición.

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.

El contenido mínimo de información en el señalamiento debe ser: "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"; "no cavar, no golpear, no construir". (Esta frase puede ir en letras o en símbolo). "En caso de emergencia, llamar a: (Nombre del Distribuidor)"; Teléfonos: teléfono(s) local y/o número libre de cargo y los señalamientos deberán ir en fondo color amarillo y letras color negro.
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 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 distribuidor, teléfono(s) del mismo, y las leyendas gas natural, no cavar. En ambos casos, el distribuidor deberá considerar medidas adicionales en el programa de operación y mantenimiento.

Construcción de acometidas

La instalación de las acometidas se ejecutará de acuerdo con la Norma Oficial Mexicana NOM-003-ASEA-VIGENTE.

Para la realización de la instalación de acometidas para servicios residenciales, comerciales y/o industriales se efectuará con los métodos siguientes:

- Cielo abierto.

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE INERCO CONSULTORÍA MÉXICO

- Equipo neumático.

Los tubos de subida se unirán al servicio de polietileno de acuerdo con las especificaciones establecidas tanto internas como externas de la empresa ECOGAS. Si debido a las condiciones de la zona de trabajo no se puede instalar los tubos de subida, se colocará un tubo de acero con la finalidad de cumplir los requisitos de profundidad horizontal y vertical.

La excavación del tubo de subida del servicio de polietileno se rellenará con el material producto de excavación y se compactará con pisón manual.

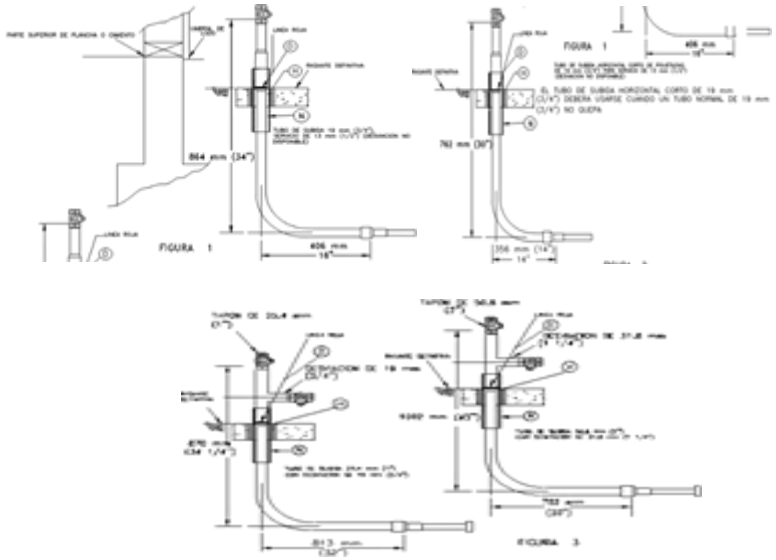


Figura II. 28. a) Esquema de tubo de subida horizontal corto de 3/4" para servicio de 1/2" (no disponible). b) Esquema de tubo de subida horizontal corto de 3/4".

Los tubos de salida (risers) se colocarán en lugares con ventilación y de fácil acceso con el fin de evitar acumulamiento de gas en caso de fugas y para atención de emergencias, revisión, lectura, reemplazo y mantenimiento por parte de la empresa ECOGAS.

De acuerdo con la normativa interna y externa de ECOGAS, la instalación de tubería de servicio se evitará el cruzamiento con bardas, muros o columnas, cimentación profunda, zapata aislada o corrida. No se permite por ningún motivo que cruce debajo de edificios.

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE INERCO CONSULTORÍA MÉXICO

Ubicación de risers

- La ubicación de los risers deben ser lugares que no corran riesgo de estar húmedos constantemente, es decir, junto a llaves de agua, bajo tubos de descarga pluvial, en la salida de drenajes de desagüe, etc.
- Cuando se encuentren fuentes de ignición se deben colocar a una distancia mayor a 65 cm.
- No se colocará en lugares donde el gas natural pueda migrar al interior de edificios, ejemplo: bajo ventanas de planta baja, tomas de aire de ventilación, acondicionamiento de aire, cubos de luz, de escaleras o de servicios de los edificios. Se deberá colocar a una distancia mínima de 50 cm de ventanas y puertas.

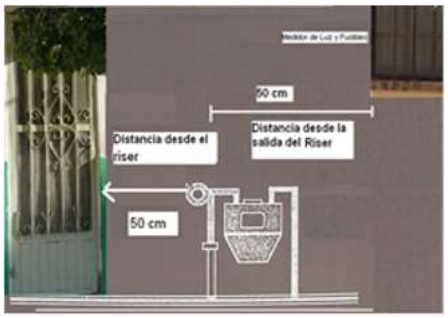


Figura II. 29. Ejemplo de localización de risers.

- No se ubicará en lugares cubiertos o confinados junto con otras instalaciones, por ejemplo, cuartos de servicio, controles eléctricos, medidores de energía eléctrica, medidores de agua, bombas de agua, hidrantes, etc.
- Se separará por lo menos a un radio de 30 cm de cualquier otro servicio, por ejemplo, tubos de drenaje, líneas de agua, cables de tierra de medidores de energía eléctrica, ductos a presión, cables de electricidad, cisternas, depósitos de combustibles, etc. Si la separación fuera menor a 30 cm pero mayor a 20 cm se deberá garantizar la no afectación entre servicios.

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE INERCO CONSULTORÍA MÉXICO

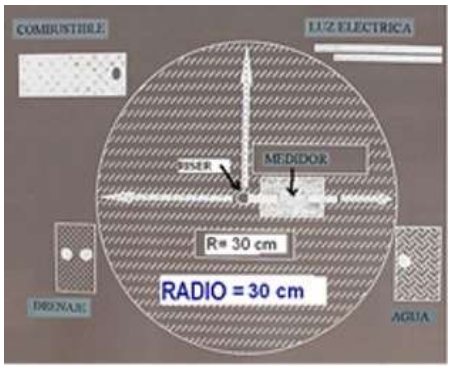


Figura II. 30. Separación del raiser de otro servicio.

- La línea de acometida para el riser deberá quedar ubicada a una distancia mínima de un metro de los troncos de árboles. No se permite salvar estos obstáculos con líneas de acometidas diagonales.
- Se prohíbe ubicar risers, en donde por existir obstáculos al frente, el servicio tenga que ser lanzado en diagonal desde la línea principal. Por seguridad, se deben colocar todas las acometidas perpendiculares al eje de la línea principal.

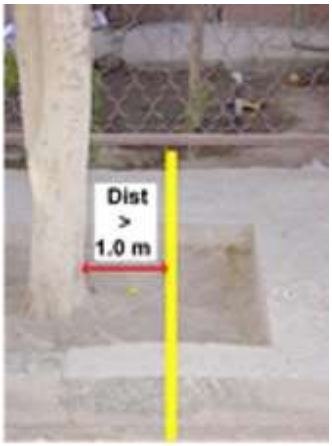


Figura II. 31. Ejemplo de separación de troncos y/o raíces.

- En el lado izquierdo del medidor no se podrán ubicar los risers.
- Cuando el risers se ubique dentro de la propiedad del usuario se debe cumplir los siguientes lineamientos:
- Se deberá tener la autorización escrita por parte del gerente comercial de ECOGAS.
- No se podrá instalar a una distancia mayor a 40 cm del límite de la propiedad.

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE INERCO CONSULTORÍA MÉXICO

- Garantizar que el personal de ECOGAS tenga acceso directo al medidor y al riser, a través de una reja o barda, con la finalidad de tomar lecturas, mantenimientos, realizar cortes, reconexiones o retiros, así como acceso a las válvulas de cierre.
- Al colocarlo detrás de una barda se debe tener una ventana mínima de 20 x 20 cm a la altura del medidor, con el fin de realizar las actividades mencionadas anteriormente.
- Se colocará en un lugar ventilado, con el propósito de que el gas natural no pueda concentrarse en niveles riesgosos para el usuario.
- No se ubicará en cocheras y si llegará a ubicarse cercano a ello. Se colocará una protección obligatoria. De igual manera se debe usar protección siempre que el medidor se coloque en lugares donde se encuentre en riesgo como en estacionamientos.
- En ocasiones el riser se puede colocar fuera de la reja y el medidor dentro de la propiedad del usuario.
- No se colocará extensiones de riser en donde se coloque más de una pieza, solo se permitirá un tramo recto sin uniones o conexiones entre el riser y regulador.
- En áreas verdes comunitarias, andadores o jardines comunes no se ubicarán ya que generan afectaciones.
- No se ubicará para puestos ambulantes o negociones informales que carezcan de uso de suelo o permiso.
- En instalaciones tipo dúplex, se instalará el regulador de presión inmediatamente después de la válvula de la acometida la cual debe tener una derivación a cada servicio con una válvula de hierro forjado McDonald o similar, que ECOGAS suministrará.

Materiales raiser

Es un material que debe cumplir con la normativa vigente de la NMX-E-043-SCFI-VIGENTE y NOM-003-ASEA-VIGENTE.

En ECOGAS se utiliza tubería y accesorios de polietileno de alta densidad (HDPE) franja amarrilla, este tipo de tubería y accesorio se utiliza para la distribución de gas.

Las ventajas de utilizar este tipo de material son:

- Alta resistencia química, ácidos, álcalis, sales, solventes.
- Resistencia al desgaste por abrasión.
- Fácil instalación por termofusión 100% hermética y segura.
- Alta resistencia al impacto.

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE INERCO CONSULTORÍA MÉXICO

- Superficie interior lisa que mantiene excelentes condiciones de flujo, por lo que no acumula sarro, evitando taponamientos.
- Contiene 2% mínimo de negro de humo, que lo protege contra rayos Ultra Violetas (UV).
- Es completamente atóxico.
- Material ligero.
- Mayor factor de seguridad en la presión de trabajo y duración.
- Durabilidad mínima de 70 años en condiciones normales de funcionamiento a una temperatura de 23º C.

Termofusión

La termofusión es un método de soldadura simple y rápido, para unir tubos de polietileno y sus accesorios. La superficie de las partes a unir se calienta a temperaturas de fusión y se unen por aplicación de presión, con acción mecánica o hidráulica, de acuerdo al tamaño de la tubería y sin usar elementos adicionales de unión.

Este tipo de método de soldadura es apropiado para la unión de tuberías de la misma relación de diámetro/espesor, con diámetros desde 32 mm hasta 630 mm. Esta técnica produce una unión permanente, eficaz y económica.

Instalación de medidores

Los medidores que se utilicen para el suministro de gas a los usuarios serán 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.

Los medidores se colocarán en lugares ventilados y de fácil acceso para atención de emergencia, revisión, toma de lectura, reemplazo, operación y mantenimiento.

Los medidores operarán de acuerdo con las condiciones indicadas por el fabricante. No se debe exceder la presión de operación máxima indicada por el fabricante.

Se instalará una válvula de corte antes de cada medidor.

Los medidores se protegerán 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.

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE INERCO CONSULTORÍA MÉXICO

Los medidores podrán ser soportados por la tubería siempre y cuando éstas se encuentren sujetas con abrazaderas a las paredes o a la estructura, siguiendo las recomendaciones del fabricante para su instalación.

Cuando existan varios medidores en un espacio, cada uno se debe identificar con el usuario correspondiente.

En el Anexo 4_6, se adjuntan los DTIs tipo para cada tipo de medidor a instalar por tipo de cliente.

Construcción de estaciones de regulación y Estaciones de regulación y medición
La capacidad de las Estaciones de regulación y medición se determinará con base a la demanda máxima de flujo y en las condiciones de Presión de entrada y salida del sistema.

El diseño de estaciones incluirá, como mínimo una línea de regulación y un by-pass que permita dar mantenimiento a los componentes de la línea principal que contiene la regulación o la regulación y medición, sin afectar la continuidad operativa del Sistema de distribución o de los usuarios.

Las estaciones se deben instalarán en sitios que cumplan con las condiciones siguientes:

- Puede estar instalada en recintos abiertos, en locales o armarios cerrados a nivel de piso o bajo tierra, total o parcialmente. Si se ubican en Registros subterráneos éstos deben cumplir la disposición 6.6.2 de la NOM-003-ASEA-VIGENTE.
- 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;
- Estar a una distancia mayor de tres metros de cualquier fuente de ignición;
- Estar protegidos contra el acceso de personas no autorizadas por medio de un cerco de tela ciclón, gabinete u obra civil con ventilación cruzada cuando tengan techo, así como contar con los espacios para realizar el mantenimiento de la estación, y
- Ser accesible directamente desde la vía pública para realizar las tareas de operación, mantenimiento y atención de emergencias.

No estará permitido instalar estaciones en:

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE INERCO CONSULTORÍA MÉXICO

- 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;
- 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
- Lugares cerrados o confinados junto con otras instalaciones.

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

- Una línea de regulación o una línea de regulación y medición;
- La línea de regulación debe contar con el Regulador de Presión y válvulas a la entrada y a la salida para aislar dicha línea. Debe tener filtro si se prevé la posible entrada de suciedad o polvo dentro de la instalación;
- La línea de regulación debe contar al menos con un elemento de seguridad por línea, tales como válvula de corte de máxima Presión, válvula de alivio o regulador monitor;
- Si la Presión de operación de entrada de la línea de regulación es mayor de 689 kPa, debe tener un elemento de seguridad adicional al mencionado en el inciso c) anterior;
- Una Línea de desvío (o by-pass), que debe contar como mínimo con 2 válvulas, una Válvula de bloqueo que asegure la hermeticidad y otra como elemento de regulación manual. En aquellas estaciones cuya Presión efectiva máxima de entrada esté por debajo de 100 kPa puede disponer de una sola válvula, y
- Las tuberías, conexiones y accesorios que conduzcan Gas Natural o Gas Licuado de Petróleo, en las instalaciones superficiales del Sistema de distribución, se deben pintar a todo lo largo y cubrir toda la circunferencia de color amarillo, identificar la tubería, así como indicar mediante una flecha color negro la dirección del flujo, ubicada de forma que sea visible desde cualquier punto en las instalaciones, así como en la cercanía de válvulas.

Los componentes de la estación deberán estar protegidos con recubrimientos anticorrosivos considerando las condiciones ambientales a las que se encuentra sometida la estación.

La estación deberá estar aislada eléctricamente de las tuberías de entrada y salida, si éstas cuentan con protección catódica.

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE INERCO CONSULTORÍA MÉXICO

Los elementos metálicos de la estación deberán estar puestos a tierra.
Las tuberías de las estaciones deberán de someterse a una Prueba de hermeticidad, antes de entrar en operación.

Las estaciones deben colocar en lugares visibles avisos con los siguientes señalamientos:

- Informativos
- Restrictivos:

Las estaciones contarán con puntos de medición de presión manométrica para el control de su operación y tarado de los elementos de la misma.

En el Anexo 4_5, se adjuntan para una mejor visualización los planos tipo de construcción de una Estación de Regulación.

Construcción de registros
Los registros que se construyan tendrán 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.

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.

Los registros se localizarán en puntos de fácil acceso, y deben ser para uso exclusivo del servicio de gas.

Los registros estarán protegidos con una tapa que soporte las cargas externas a las que esté sujeta en condiciones habituales.

Los registros con un volumen interno mayor a seis metros cúbicos contarán con ventilación que evite la formación de Atmósfera Peligrosa en su interior.

Los conductos de ventilación estarán instalados en sitios donde los gases descargados se dispersen rápidamente y que no estén direccionados hacia aberturas de edificios, tales como: puertas, ventanas o sistemas de ventilación. Dichos ductos deben mantenerse funcionando de forma permanente.

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE INERCO CONSULTORÍA MÉXICO

Los registros contarán, en su caso con drenaje propio, éste puede ser un pozo de absorción o cárcamo. En caso de contar con drenaje, éste no será conectado a la red de drenaje público.

Los registros que se cancelen o se inhabiliten, se llenarán con un material como: arena, tierra fina, entre otros.

Croquis de registros

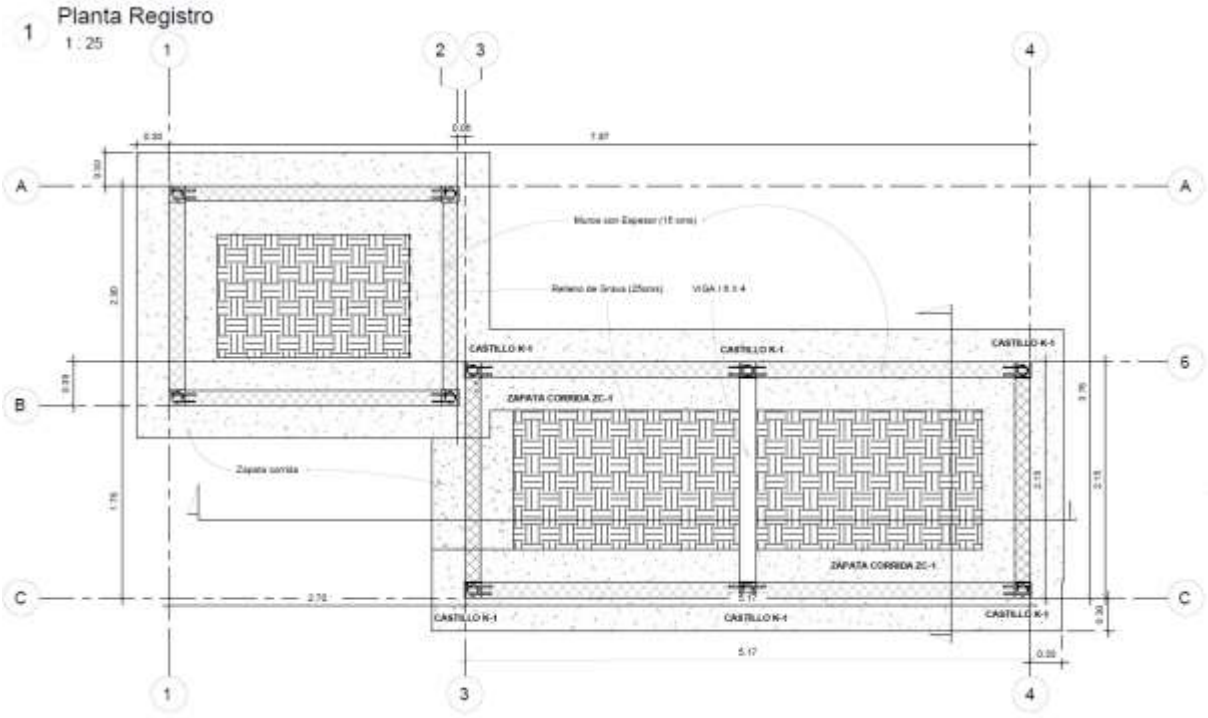


Figura II. 32.- Vista en planta del registro

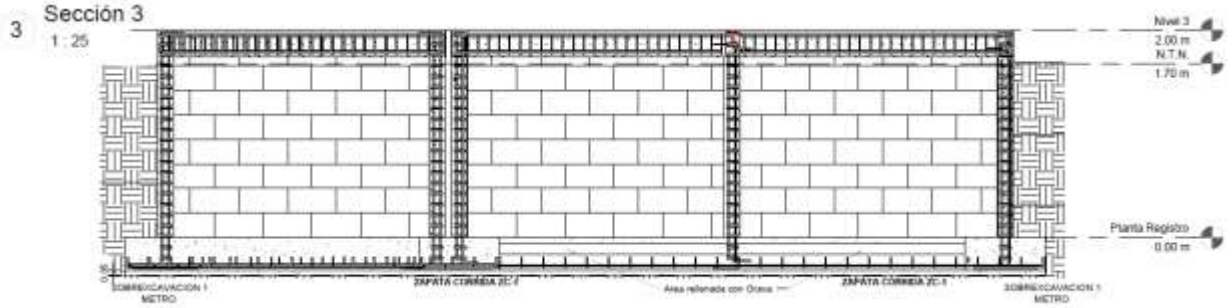


Figura II. 33.- Vista en alzado del Registro



Figura II. 34.- Detalle de zapata corrida

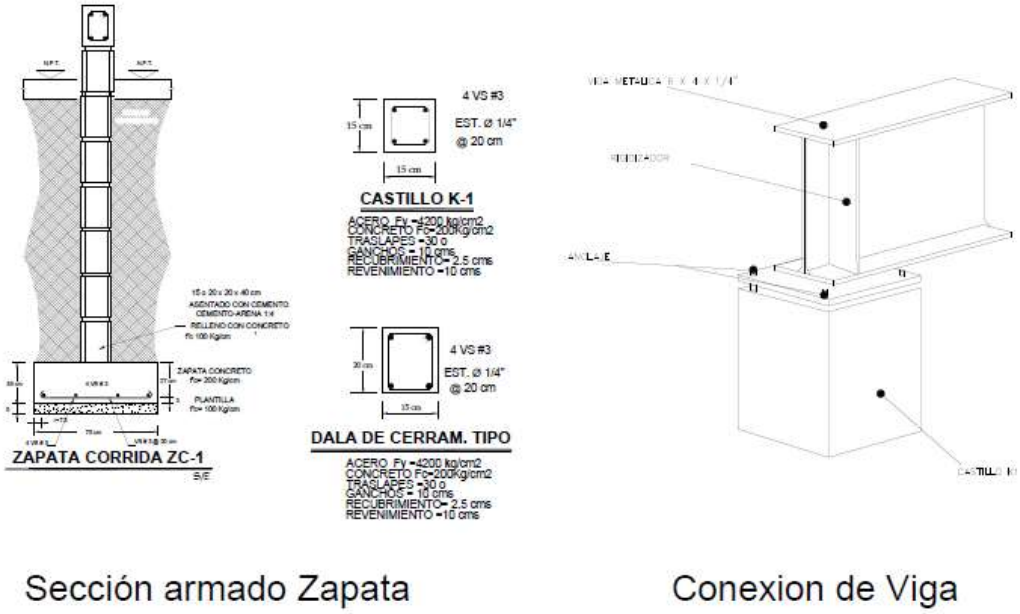


Figura II. 35.- Elementos estructurales

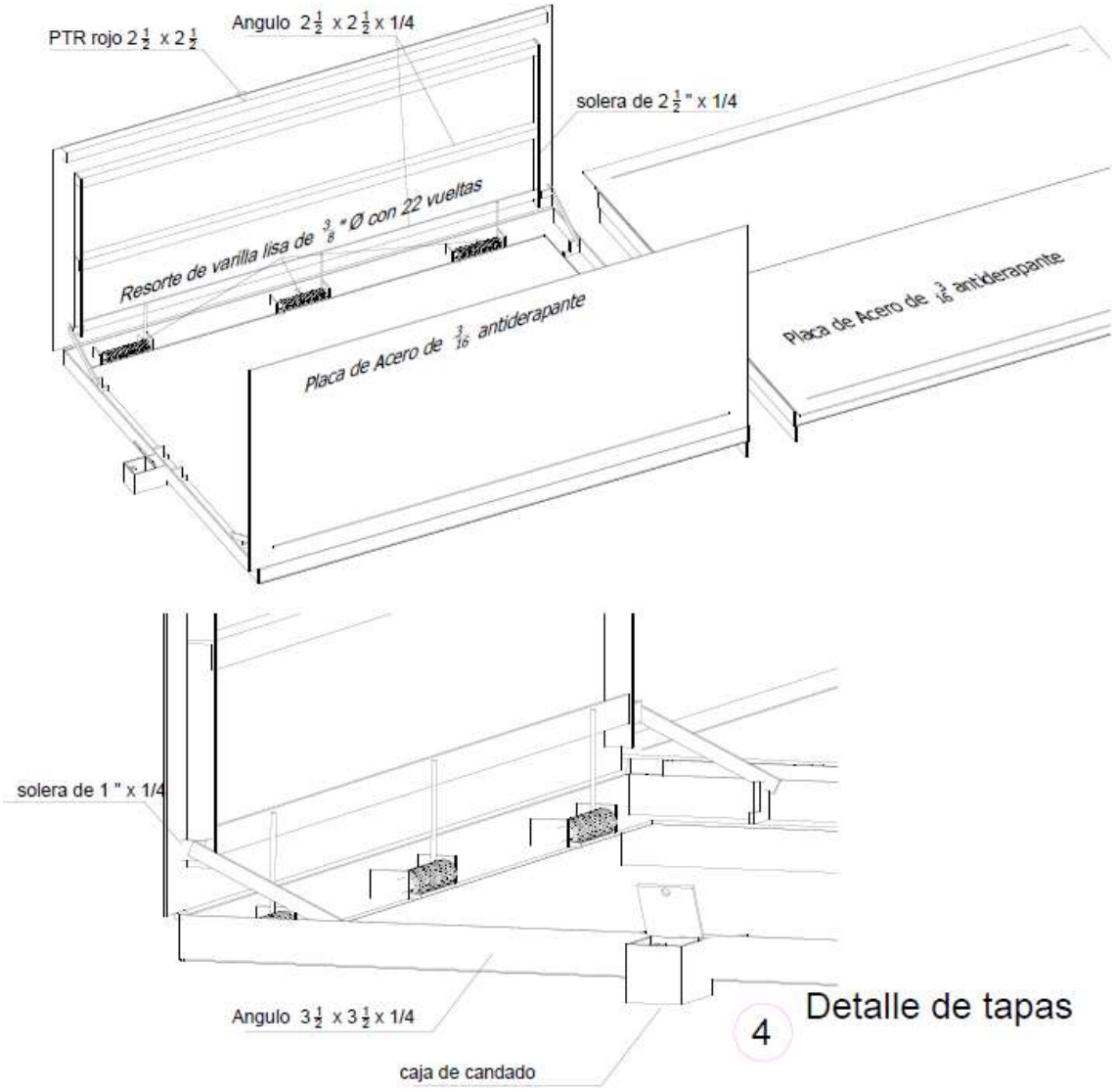


Figura II. 36.- Detalle de tapas de registro

Instalación de válvulas de seccionamiento

En el sistema de distribución se instalarán 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 localizarán en lugares de fácil acceso que permitan su mantenimiento y operación.

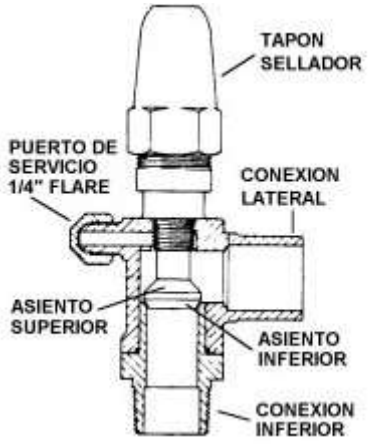
Se instalarán válvulas de seccionamiento antes y después de los casos:

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE INERCO CONSULTORÍA MÉXICO

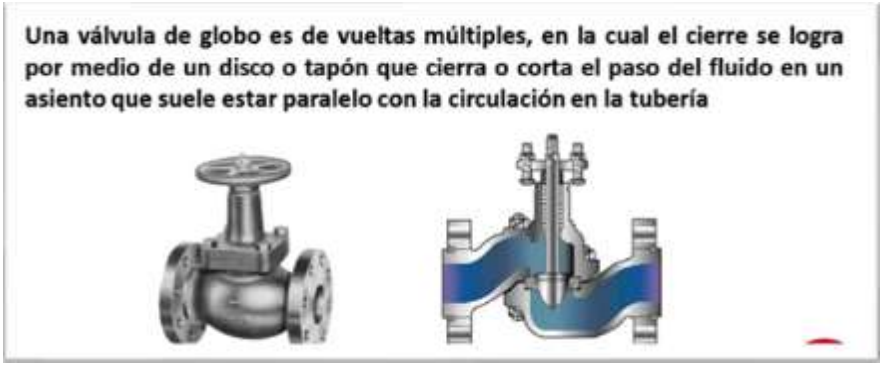
- Cruces de ríos, canales y arroyos, y
- Cruces de vías férreas, carreteras y autopistas.

Mecanismos de Válvulas más usadas en el sistema de distribución de Ecogas

Válvulas de compuerta: La apertura o cierre de la válvula se produce a través de una manija que consta de un disco plano en posición vertical que se desliza cerrando o abriendo la válvula. La ventaja es, que es de vueltas múltiples, mientras que la desventaja es que no es automática por lo que siempre tiene que haber una persona para cerrar o abrir la válvula.



Válvula de globo: consiste en un agujero redondo y un tapón cónico. Sirve para tanto para regular como para la función todo o nada.



EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE INERCO CONSULTORÍA MÉXICO

Válvula de mariposa: interrumpe o regula el flujo de un fluido en un conducto aumentando o reduciendo a la sección del conducto mediante una placa denominada mariposa que gira sobre un eje. Al disminuir la sección de paso aumenta la perdida de carga del flujo disminuyendo el caudal que pasa.



Válvulas Macho: Son conocidas por su nombre en inglés "Plug Valves", por el Obturador. El obturador Puede ser cilíndrico o cónico. Aunque las válvulas de bola, son de alguna forma un tipo de válvula Macho, son tratadas como otra clase, la válvula macho se usa en servicio de apertura/cierre y desviación de flujos, ya que pueden tener una configuración Multipuerto. Pueden ser utilizadas en fluidos con sólidos en suspensión. Las válvulas de "macho" tipo lift están diseñadas para levantar el obturador el inicio de maniobrar la válvula, protegiendo así las superficies de sellado obturador-asiento del desgaste por rozamiento.



EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE INERCO CONSULTORÍA MÉXICO

Válvula de Bola o Válvula de Esfera: es un mecanismo de llave de paso que sirve para regular el flujo de un fluido canalizado y se caracteriza por que el mecanismo regulador situado en el interior tiene forma de esfera perforada.

Se abre mediante el giro (1/4 de vuelta) del eje unido a la esfera o bola perforada, de tal forma que permite el paso del fluido cuando está alineada (se gira la bola 90 grados) la perforación con la entrada y la salida de la válvula. Cuando la válvula está cerrada, el agujero estará perpendicular a la entrada y a la salida. La posición de la manilla de actuación indica el estado de la válvula (abierta o cerrada).



Aplicaciones por tipo de Válvula

Válvula de bloqueo: Dispositivo de cierre rápido para suspender el flujo de Gas.
Una válvula de bloqueo es técnicamente cualquier válvula que tiene la capacidad de bloquear el movimiento en una o más direcciones. En la práctica, la mayoría de la gente se refiere a una válvula de bloqueo como una válvula que puede evitar el movimiento o permitir el movimiento ocurra sin restricción. Esto significa que la válvula no debe tener ningún efecto sobre el movimiento en la posición de apagado y totalmente bloquear el movimiento en la posición de encendido.

Esta definición la separa de algunos tipos de válvulas estándar y completamente elimina válvulas unidireccionales de la agrupación. El tipo más común de válvula de bloqueo de la válvula de compuerta, bola, etc es sencilla, aunque hay cientos de diferentes variaciones.

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE INERCO CONSULTORÍA MÉXICO



Válvula de Seccionamiento: Dispositivo instalado en la tubería para controlar o bloquear el flujo de gas hacia cualquier sección del Sistema de distribución.

Las válvulas de seccionamiento son elementos indispensables para la gestión y control de la red de tuberías, permitiendo aislar tramos, atender labores de mantenimiento y/o avería y gestionar sectorizaciones, entre otras muchas labores.

Dichas válvulas están concebidas para un funcionamiento todo/nada, es decir, para estar completamente abiertas o cerradas.
Son más usadas en Cruces direccionales de arroyos, FFCC, siendo una Válvula antes y otra después

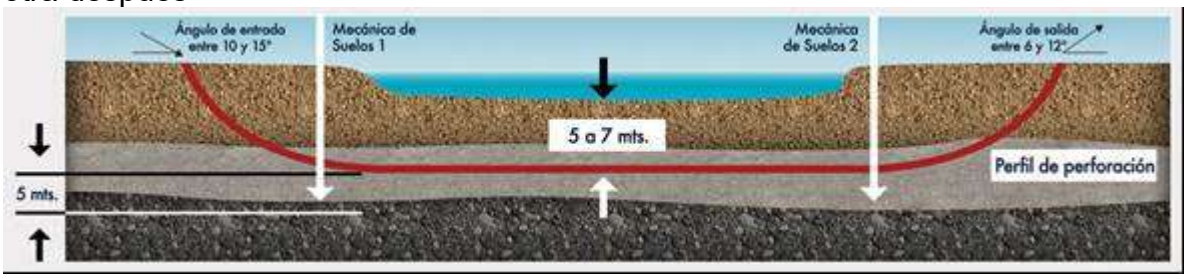


Figura II. 37. Cruce Direccional (Cuerpos de Agua)

Cruce Direccional (Tramo carretero)



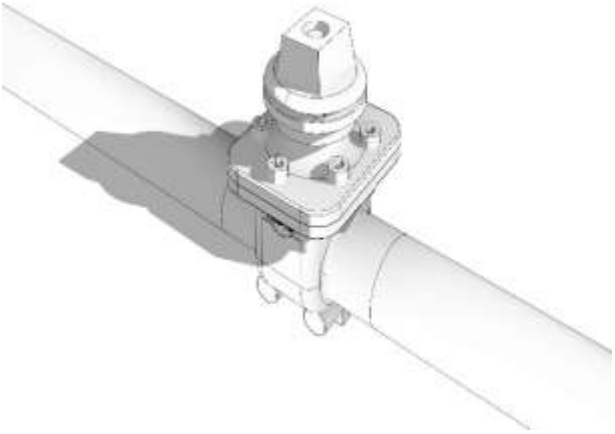
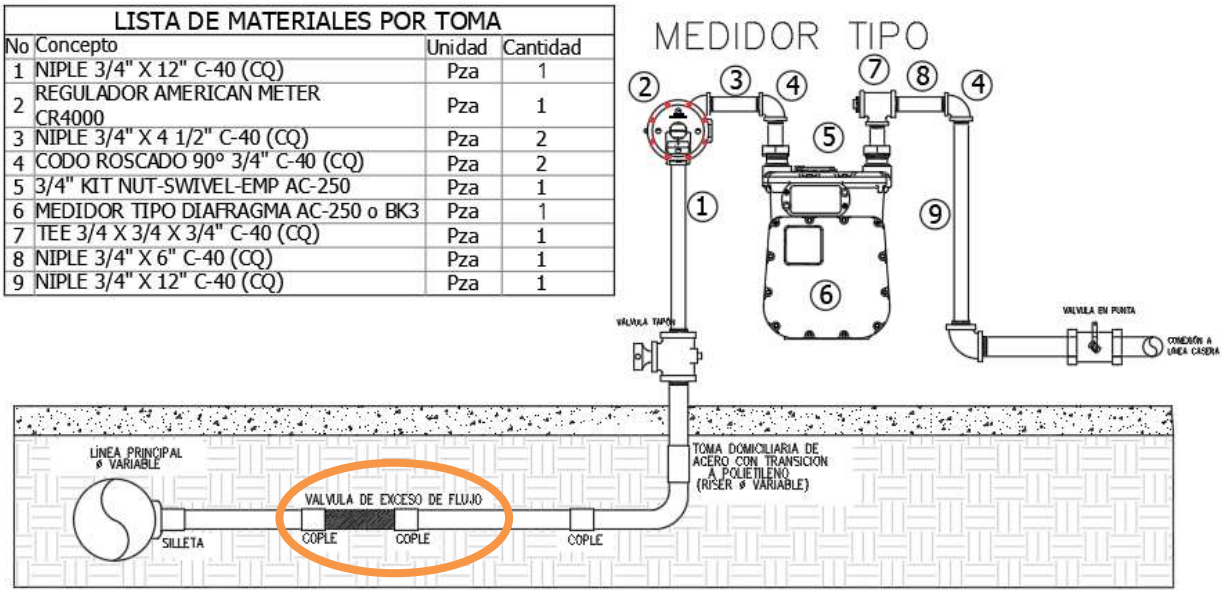


Figura II. 38. Ejemplo. - Válvula de seccionamiento (Kerotest)

Válvula de seguridad: Válvula de apertura o cierre por sobrepresión o por baja Presión. Un ejemplo usado en el sistema de distribución ECOGAS es la **VÁLVULA DE EXCESO DE FLUJO**.

LISTA DE MATERIALES POR TOMA			
No	Concepto	Unidad	Cantidad
1	NIPLE 3/4" X 12" C-40 (CQ)	Pza	1
2	REGULADOR AMERICAN METER CR4000	Pza	1
3	NIPLE 3/4" X 4 1/2" C-40 (CQ)	Pza	2
4	CODO ROSCADO 90° 3/4" C-40 (CQ)	Pza	2
5	3/4" KIT NUT-SWIVEL-EMP AC-250	Pza	1
6	MEDIDOR TIPO DIAFRAGMA AC-250 o BK3	Pza	1
7	TEE 3/4 X 3/4 X 3/4" C-40 (CQ)	Pza	1
8	NIPLE 3/4" X 6" C-40 (CQ)	Pza	1
9	NIPLE 3/4" X 12" C-40 (CQ)	Pza	1



FUNCIONAMIENTO

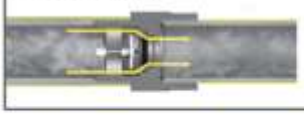
Leyenda		
	V_{GAS}	Caudal nominal del GST® en gas (d=0,64)
	fs	Factor de cierre (*fs*=Vs / Vn) *fs* mín. = 1,30 *fs* máx. = 1,45
	Vs	Caudal de cierre en gas (d=0,64) $Vs = V_{GAS} \times fs$
	VL	Valor del flujo a través del orificio de by-pass ≤ 37,5 l/h a 100 mbar (gas)

El GST® insertado en la instalación permanece inactivo (FIG.1) mientras no se alcance el caudal de cierre (Vs).

Cuando el valor de flujo, por cualquier causa accidental, alcanza el valor de cierre (Vs), el GST® se cierra inmediatamente (FIG.2).

El restablecimiento del mismo tiene lugar de manera automática mediante el orificio de by-pass que se halla situado sobre el obturador, el cual genera, a través del sobreflujo VL, un equilibrado de la presión en el circuito antes y después del dispositivo, cuando las causas que han provocado el cierre del GST® (FIG.3) han sido eliminadas.

FIG. 1 GST® ABIERTO



El GST® permanece ABIERTO normalmente, mientras el flujo no alcanza el valor de cierre Vs.

FIG. 2 GST® CERRADO



El GST® se CIERRA cuando el flujo alcanza el valor de cierre Vs.

$Vs = V_{GAS} \times fs$
(*fs* mín. = 1,30 - *fs* máx. = 1,45)

FIG. 3 REAJUSTE AUTOMÁTICO



El orificio de by-pass (VL) del obturador del GST® permite su reajuste automático tras la reparación y la consiguiente **represurización** de la instalación.
Cuando la presión antes P1 y después P2 de la válvula se equilibran, el GST® se vuelve a ABRIR.

Pruebas

Adicionalmente de las pruebas realizadas por el fabricante, las válvulas de seccionamiento se probarán antes de su instalación en banco conforme con lo siguiente:

- 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;
- 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
- Operación de la válvula. Después de completar la última prueba de Presión, la válvula se debe operar para comprobar su buen funcionamiento.

2.2.3.1 Bases de diseño

El diseño del Sistema de Distribución de Gas Natural (SDGN) en la Ciudad de Durango contemplará las especificaciones técnicas establecidas en las normas oficiales mexicanas NOM-003-ASEA-VIGENTE de Distribución de gas natural y gas licuado de petróleo por ductos.

- **Normas y códigos aplicables.**

Externas:

- ISO 9000 Sistema de Gestión de la Calidad - Fundamentos y Vocabulario.
- ISO 9001 Sistema de Gestión de la Calidad – Requisitos.
- ISO 14001 Sistema de Gestión Ambiental – Requisitos.
- ISO 45001 Sistemas de Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional.
- ISO 19011 Directrices para la auditoria de los sistemas de gestión de la calidad y/o ambiental.
- NOM-003-ASEA-2016, Distribución de gas natural y gas licuado de petróleo por ductos.
- NOM-006-STPS-2015, Manejo y Almacenamiento de Materiales-Condiciones de Seguridad y Salud en el Trabajo.
- NOM-031-STPS-2011, Construcción-Condiciones de seguridad y salud en el trabajo.
- NMX-E-043-SCFI-2002, Tubos de polietileno para conducción de gas natural (GN) y gas licuado de petróleo (GLP).
- ANSI-ASME B-31.8 "Gas Transmission and Distribution Piping Systems".
- API-1104 Welding of Pipelines and Related Facilities.

Internas:

- P-EM-SS-11-01 Procedimiento prácticas y permisos de trabajo seguro.
- P-EM-SS-16-01 Procedimiento para la realización de análisis de seguridad en la tarea.
- F-EM-SS-09-02 Lista de verificación de seguridad para socios estratégicos.
- P-EM-SS-29B-01 Procedimiento para trabajos y rescate en espacios confinados.
- P-EM-SS-29E-01 Procedimiento para trabajos en caliente.
- P-EM-SS-29F-01 Procedimiento para la realización de zanjas y excavaciones.
- P-EM-SS-29G-01 Procedimiento control de tráfico.
- P-EM-SS-29H-01 Procedimiento para manejo de grúas polipastos y montacargas.
- P-EM-OM-01 Procedimiento para la integridad y la seguridad en el sistema de distribución.
- P-EM-CON-01 Procedimiento de construcción línea principal y tomas de servicio proyectos de expansión.
- P-EM-REG-01 Procedimiento para el control de los registros.
- Manual de políticas MPC ECOGAS.

2.2.3.2 Tuberías

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE INERCO CONSULTORÍA MÉXICO

De acuerdo con lo establecido en los proyectos realizados por el área de Ingeniería de Ecogas México S de RL de CV, la red de distribución de DGO se compondrá de tuberías tanto de acero al carbón como de polietileno de media y alta densidad de acuerdo a los siguientes diámetros y características.

1. **Definiciones.**

1.1 Diámetro Nominal (Dn)

Medida comercial del tubo, para el caso de la designación métrica, el diámetro es igual al diámetro exterior y para otra designación el diámetro no corresponde al diámetro exterior.



1.2 Relación de Dimensiones (SDR)

Relación que guarda el diámetro exterior y el espesor de pared del tubo, que para el caso de la designación métrica se establece como:

$$SDR = \frac{\text{Diámetro nominal}}{\text{Espesor de pared mínimo}}$$

MATERIALES

1. **Acero al carbón.**

De acuerdo con la NOM-003-ASEA-2016, los tubos de acero que se utilicen para la conducción de Gas deben satisfacer lo dispuesto en la presente Norma Oficial Mexicana, así como los Requerimientos mínimos de fabricación establecidos en las Normas Mexicanas vigentes; o en ausencia de éstas, los estándares internacionales aplicables, de acuerdo al tipo y características del tubo de acero que requiera el Sistema de distribución.

Composición química

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE INERCO CONSULTORÍA MÉXICO

La composición química del acero deberá de cumplir con lo establecido en la Norma Oficial Mexicana vigente.

Espesor
El espesor mínimo de la tubería se calcula de acuerdo con la formula siguiente:

$$t = \frac{PxD}{2xSxFxExT}$$

Donde:
t = espesor de pared 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 12;
E = factor de eficiencia de la junta longitudinal de la tubería, ver Tabla 2, y
T = factor de corrección por temperatura del Gas, ver Tabla 3.

Tabla II. 10. Factor de diseño por densidad de población (F).

Clase de localización	F
1	0.72
2	0.60
3	0.50
4	0.40

Tabla II. 11. Factor de eficiencia de la junta longitudinal soldada (E)

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE INERCO CONSULTORÍA MÉXICO

Especificación	Clase de tubo	Factor de junta longitudinal (E)
ASTM A53	Sin costura Soldado por resistencia eléctrica Soldado a tope en horno. Soldadura continua	1.00 1.00 0.60
ASTM A106	Sin costura	1.00
ASTM A 134	Soldadura por arco eléctrico	0.8
ASTM A135	Soldado por resistencia eléctrica	1.00
ASTM A139	Soldado por arco eléctrico	0.80
ASTM A333	Sin costura Soldado por resistencia eléctrica	1.00 1.00
ASTM A381	Soldado con arco sumergido	1.00
ASTM A671	Soldadura por fusión eléctrica Clases 13, 23, 33, 43 y 53 Clases 12, 22, 32, 42 y 52	 0.80 1.00
ASTM A672	Soldadura por fusión eléctrica Clases 13, 23, 33, 43 y 53 Clases 12, 22, 32, 42 y 52	 0.80 1.00
ASTM A 691	Soldadura por fusión eléctrica Clases 13, 23, 33, 43 y 53 Clases 12, 22, 32, 42 y 52	 0.8 1.0
ASTM A 984	Soldadura por resistencia eléctrica	1.0
ASTM A 1005	Soldadura por doble arco sumergido	1.0
ASTM A 1006	Soldadura con rayo láser	1.0
API 5L	Soldadura eléctrica Sin costura Soldadura con arco sumergido (costura longitudinal o helicoidal) Soldado a tope en horno, soldadura continua	1.00 1.00 1.00 1.00 0.60
Otra especificación o especificación desconocida	Tubería con diámetro nominal igual o mayor de 101.6 mm (4")	0.80
Otra especificación o especificación desconocida	Tubería con diámetro nominal menor de 101.6 mm (4")	0.60

Tabla II. 12. Factor de corrección por temperatura

Temperatura K (°C)	Factor, T
394.12 (121) o menores	1.0
422.15 (149)	0.967
450.15 (177)	0.933
477.15 (204)	0.900
505.15 (232)	0.867

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE INERCO CONSULTORÍA MÉXICO

2. Tubería de Polietileno

Las tuberías de polietileno que se utilicen para la conducción de gas deben cumplir con la Norma Mexicana
NMX-E-043-SCFI-2017

Los tubos de polietileno que se utilizan para la conducción de Gas Natural y Gas Licuado de Petróleo se clasifican de acuerdo con su material de fabricación y color del tubo en:

Material de fabricación	Color del tubo
PEMD	Amarillo
PEAD	Negro con franjas amarillas

Los tubos deben de elaborarse con resina o compuesto de polietileno de alta densidad y polietileno de media densidad que cumpla con las siguientes especificaciones:

Tabla II. 13. Especificaciones de la resina de polietileno (PE)

Propiedades	Polietileno de media densidad (PEMD)	Polietileno de alta densidad (PEAD)	Método de prueba
Densidad	de 0.923 g/cm3 a 0.940 g/cm³	de 0.941 g/cm³ a 0.965 g/cm³	NMX-E-004-CNCP-2004 (ver 2.2)
Módulo de flexión	552 MPa ≤ 758 MPa	758 MPa ≤ 11103 MPa	NMX-E-183-CNCP-2010 (ver 2.11)
Esfuerzo a la tensión	18 MPa ≤ 21 MPa	21 MPa ≤ 24 MPa	NMX-E-082-CNCP - 2010 (ver 2.9)
Resistencia al medio ambiente (agrietamiento) a) Condición de prueba b) Duración de la prueba c) Porcentaje máximo de falla	 ---------- 192 h a 100 °C 20 %	 2 % mínimo de negro de humo 192 h a 100 °C 20 %	NMX-E-184-SCFI-2003 (ver 2.12)
Base de diseño hidrostático a 23 °C	8.62 MPa o superior	11.03 MPa o superior	Apéndice B

El diámetro nominal, diámetro exterior, espesor de pared y tolerancia de los tubos para la designación inglesa y designación métrica se establecen en las siguientes tablas:

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE INERCO CONSULTORÍA MÉXICO

Tabla II. 14. Diámetro nominal, diámetro exterior, espesores de pared mínimos y tolerancias para los tubos serie inglesa (continua).

Dimensiones en milímetros

Diámetro nominal Dn		Diámetro exterior		Espesor RD							
				9.3		11		13.5		17	
mm	Designación	De	Tol (±)	e	Tol (+)	e	Tol (+)	e	Tol (+)	e	Tol (+)
13	1/2	21.3	0.1	2.3	0.3	2.3	---	---	---	---	---
19	3/4	26.7	0.1	3.0	0.4	2.4	0.4	---	---	---	---
25	1	33.4	0.1	3.5	0.4	3.0	0.4	2.5	0.3	---	---
32	1 1/4	42.1	0.1	4.6	0.5	3.8	0.5	3.1	0.4	2.5	0.5
38	1 1/2	48.3	0.1	5.4	0.6	4.4	0.5	3.7	0.4	2.9	0.4
50	2	60.3	0.2	6.5	0.8	5.5	0.7	4.5	0.5	3.6	0.6
75	3	88.9	0.2	9.5	1.1	8.1	1.0	6.6	0.8	5.2	0.7
100	4	114.3	0.2	12.2	1.5	10.4	1.2	8.5	1.0	6.7	0.8
150	6	168.3	0.3	---	---	15.3	1.8	12.4	1.5	9.9	1.2
200	8	219.1	0.3	---	---	19.8	2.4	16.2	2.0	12.9	1.5
250	10	273.0	0.4	---	---	24.8	3.0	20.2	2.4	16.1	1.9
300	12	323.8	0.4	---	---	29.5	3.5	24.0	2.9	19.1	2.3

Tabla II. 15. Diámetro nominal, espesores de pared mínimos y tolerancias para los tubos con designación métrica.

Dimensiones en milímetros

Diámetro nominal Dn	Diámetro exterior		Espesor SRD					
			9		11		17.6	
	De	Tol (+)	e	Tol (+)	e	Tol (+)	e	Tol (+)
20	20	0.3	3.0	0.4	3.0	0.4	2.3	0.4
25	25	0.3	3.0	0.5	3.0	0.4	2.3	0.4
32	32	0.3	3.6	0.5	3.0	0.4	2.3	0.4
40	40	0.4	4.4	0.6	3.7	0.4	2.3	0.4
50	50	0.4	5.6	0.7	4.6	0.6	2.9	0.4
63	63	0.4	7.0	0.9	5.8	0.7	3.6	0.5
75	75	0.5	8.3	1.0	6.8	0.8	4.3	0.6
90	90	0.6	10.0	1.2	8.2	1.0	5.2	0.7
110	110	0.7	12.2	1.4	10.0	1.2	6.3	0.8
125	125	0.8	13.9	1.5	11.4	1.3	7.1	0.9
140	140	0.9	15.5	1.7	12.7	1.4	8.0	1.0
160	160	1.0	17.8	1.9	14.6	1.6	9.1	1.1
180	180	1.1	20.0	2.2	16.4	1.8	10.3	1.2
200	200	1.2	22.2	2.4	18.2	2.0	11.4	1.3
225	225	1.4	25.0	2.7	20.5	2.2	12.8	1.4
250	250	1.5	27.8	2.9	22.7	2.4	14.2	1.6
280	280	1.7	31.1	3.3	25.4	2.7	15.9	1.7
315	315	1.9	35.0	3.7	28.6	3.0	17.9	1.9

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE INERCO CONSULTORÍA MÉXICO

3. Tubería de Poliamida PA-12

La tubería de Poliamida sin plastificante que se utilice para la conducción de Gas debe cumplir con lo establecido en la NMX-X-047-SCFI-2014 o aquella que la modifique o sustituya.

La poliamida 12 (PAU-12 no plastificada) es un polímero termoplástico de alta dureza y resistencia química; específicamente en aplicaciones de redes de gas se maneja la referencia VESTAMID NRG2105 de alto peso molecular, resistencia a la corrosión, a los hidrocarburos pesados, a la propagación lenta y rápida de grietas y al rayado e impacto.

Las tuberías en poliamida 12 PAU-12 para redes de Gas Natural o GNV, son fabricadas bajo la norma ISO 16486-2/NTC6105-2 y soportan una la presión de operación hasta de 18 bares (261 psi). Estas tuberías son una excelente alternativa para reemplazar tuberías en acero, propiciando costos de instalación y mantenimiento bajos, pues los procesos de unión como termofusión y electrofusión pueden realizarse con los mismos equipos utilizados para tuberías de polietileno, no requieren protección catódica y cuentan con un coeficiente de rugosidad bajo que permite disminuir costos de energía de bombeo y aumentar el flujo de gas transportado.
La Presión de diseño se determina con la fórmula siguiente:

$$P = \frac{20\ x\ MRS}{C\ x\ (SDR\text{-}1)}$$

Donde:
P = Presión de diseño en MPa;
MRS = Esfuerzo mínimo requerido en MPa;
SDR = Relación del diámetro exterior promedio especificado entre el espesor de pared mínimo especificado, y
C = Factor de seguridad (2 o mayor).

DIÁMETROS

1. **Acero al carbón.**

De acuerdo al procedimiento P-EM-CON-01 PROCEDIMIENTO DE CONSTRUCCION LINEA PRINCIPAL Y TOMAS DE SERVICIO PROYECTO DE EXPANSION, los diámetros a instalar en los proyectos a desarrollarse en la ciudad serán los siguientes:

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE INERCO CONSULTORÍA MÉXICO

Tabla II. 16. Diámetros a instalar en los proyectos a desarrollarse.

Material	Diámetro	Espesor de Pared	Presión de operación	Criterios de instalación
Acero al carbón	2" nominal (2.375" exterior)	Según NOM-003-ASEA-2016 vigente	45-300 psig	De acuerdo al procedimiento de construcción P-EM-CON-01
Acero al carbón	4" nominal (4.50" exterior)	Según NOM-003-ASEA-2016 vigente	45-300 psig	De acuerdo al procedimiento de construcción P-EM-CON-01
Acero al carbón	6" nominal (6.625" exterior)	Según NOM-003-ASEA-2016 vigente	45-300 psig	De acuerdo al procedimiento de construcción P-EM-CON-01
Acero al carbón	8" nominal (8.625" exterior)	Según NOM-003-ASEA-2016 vigente	45-300 psig	De acuerdo al procedimiento de construcción P-EM-CON-01
Acero al carbón	10" nominal (10.75 exterior)	Según NOM-003-ASEA-2016 vigente	45-300 psig	De acuerdo al procedimiento de construcción P-EM-CON-01
Acero al carbón	12" nominal (12.75" exterior)	Según NOM-003-ASEA-2016 vigente	45-300 psig	De acuerdo al procedimiento de construcción P-EM-CON-01
Acero al carbón	14" Nominal (14" exterior)	Según NOM-003-ASEA-2016 vigente	45-300 psig	De acuerdo al procedimiento de construcción P-EM-CON-01
Acero al carbón	16" Nominal (16" exterior)	Según NOM-003-ASEA-2016 vigente	45-300 psig	De acuerdo al procedimiento de construcción P-EM-CON-01
Acero al carbón	20" Nominal (20" exterior)	Según NOM-003-ASEA-2016 vigente	45-300 psig	De acuerdo al procedimiento de

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE INERCO CONSULTORÍA MÉXICO

Material	Diámetro	Espesor de Pared	Presión de operación	Criterios de instalación
				construcción P-EM-CON-01
Acero al carbón	24" Nominal (24" exterior)	Según NOM-003-ASEA-2016 vigente	45-300 psig	De acuerdo al procedimiento de construcción P-EM-CON-01

2. Tubería de Polietileno

De acuerdo al procedimiento P-EM-CON-01 PROCEDIMIENTO DE CONSTRUCCION LINEA PRINCIPAL Y TOMAS DE SERVICIO PROYECTO DE EXPANSION, los diámetros a instalar en los proyectos a desarrollarse en la ciudad serán los siguientes:

Tabla II. 17. Tubería de Polietileno de Media Densidad.

Material	Diámetro	Espesor de Pared	Presión de operación	Criterios de instalación
Polietileno de Media Densidad	½" nominal (21.3mm exterior)	Según NOM-003-ASEA-2016 vigente	45-60 psig	De acuerdo al procedimiento de construcción P-EM-CON-01
Polietileno de Media Densidad	¾" nominal (26.7mm exterior)	Según NOM-003-ASEA-2016 vigente	45-60 psig	De acuerdo al procedimiento de construcción P-EM-CON-01
Polietileno de Media Densidad	1" nominal (33.4mm exterior)	Según NOM-003-ASEA-2016 vigente	45-60 psig	De acuerdo al procedimiento de construcción P-EM-CON-01
Polietileno de Media Densidad	2" nominal (60.3mm exterior)	Según NOM-003-ASEA-2016 vigente	45-60 psig	De acuerdo al procedimiento de construcción P-EM-CON-01
Polietileno de Media Densidad	3" nominal (88.9mm exterior)	Según NOM-003-ASEA-2016 vigente	45-60 psig	De acuerdo al procedimiento de construcción P-EM-CON-01
Polietileno de Media Densidad	4" nominal (114.3mm exterior)	Según NOM-003-ASEA-2016 vigente	45-60 psig	De acuerdo al procedimiento de construcción P-EM-CON-01
Polietileno de Media Densidad	6" nominal (168.3mm exterior)	Según NOM-003-ASEA-2016 vigente	45-60 psig	De acuerdo al procedimiento de construcción P-EM-CON-01

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE INERCO CONSULTORÍA MÉXICO

Material	Diámetro	Espesor de Pared	Presión de operación	Criterios de instalación
Polietileno de Media Densidad	8" nominal (219.1mm exterior)	Según NOM-003-ASEA-2016 vigente	45-100 psig	De acuerdo al procedimiento de construcción P-EM-CON-01
Polietileno de Media Densidad	10" nominal (273.0mm exterior)	Según NOM-003-ASEA-2016 vigente	45-60 psig	De acuerdo al procedimiento de construcción P-EM-CON-01
Polietileno de Media Densidad	12" nominal (323.8mm exterior)	Según NOM-003-ASEA-2016 vigente	45-60 psig	De acuerdo al procedimiento de construcción P-EM-CON-01

Tabla II. 18. Tubería de Polietileno de Alta Densidad.

Material	Diámetro	Espesor de Pared	Presión de operación	Criterios de instalación
Polietileno de Media Densidad	½" nominal (21.3mm exterior)	Según NOM-003-ASEA-2016 vigente	45-100 psig	De acuerdo al procedimiento de construcción P-EM-CON-01
Polietileno de Media Densidad	¾" nominal (26.7mm exterior)	Según NOM-003-ASEA-2016 vigente	45-100 psig	De acuerdo al procedimiento de construcción P-EM-CON-01
Polietileno de Media Densidad	1" nominal (33.4mm exterior)	Según NOM-003-ASEA-2016 vigente	45-100 psig	De acuerdo al procedimiento de construcción P-EM-CON-01
Polietileno de Media Densidad	2" nominal (60.3mm exterior)	Según NOM-003-ASEA-2016 vigente	45-100 psig	De acuerdo al procedimiento de construcción P-EM-CON-01
Polietileno de Media Densidad	3" nominal (88.9mm exterior)	Según NOM-003-ASEA-2016 vigente	45-100 psig	De acuerdo al procedimiento de construcción P-EM-CON-01
Polietileno de Media Densidad	4" nominal (114.3mm exterior)	Según NOM-003-ASEA-2016 vigente	45-100 psig	De acuerdo al procedimiento de construcción P-EM-CON-01
Polietileno de Media Densidad	6" nominal (168.3mm exterior)	Según NOM-003-ASEA-2016 vigente	45-100 psig	De acuerdo al procedimiento de construcción P-EM-CON-01
Polietileno de Media Densidad	8" nominal (219.1mm exterior)	Según NOM-003-ASEA-2016 vigente	45-100 psig	De acuerdo al procedimiento de construcción P-EM-CON-01

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE INERCO CONSULTORÍA MÉXICO

Material	Diámetro	Espesor de Pared	Presión de operación	Criterios de instalación
Polietileno de Media Densidad	10" nominal (273.0mm exterior)	Según NOM-003-ASEA-2016 vigente	45-100 psig	De acuerdo al procedimiento de construcción P-EM-CON-01
Polietileno de Media Densidad	12" nominal (323.8mm exterior)	Según NOM-003-ASEA-2016 vigente	45-100 psig	De acuerdo al procedimiento de construcción P-EM-CON-01

3. Tubería de Poliamida PA-12

De acuerdo al procedimiento P-EM-CON-01 PROCEDIMIENTO DE CONSTRUCCION LINEA PRINCIPAL Y TOMAS DE SERVICIO PROYECTO DE EXPANSION, los diámetros a instalar en los proyectos a desarrollarse en la ciudad serán los siguientes:

Tabla II. 19. Tubería de Poliamida PA-12.

Material	Diámetro	Espesor de Pared	Presión de operación	Criterios de instalación
Poliamida PA-12	½" nominal (21.3mm exterior)	Según NOM-003-ASEA-2016 vigente	45-250 psig	De acuerdo al procedimiento de construcción P-EM-CON-01
Poliamida PA-12	¾" nominal (26.7mm exterior)	Según NOM-003-ASEA-2016 vigente	45-250 psig	De acuerdo al procedimiento de construcción P-EM-CON-01
Poliamida PA-12	1" nominal (33.4mm exterior)	Según NOM-003-ASEA-2016 vigente	45-250 psig	De acuerdo al procedimiento de construcción P-EM-CON-01
Poliamida PA-12	2" nominal (60.3mm exterior)	Según NOM-003-ASEA-2016 vigente	45-250 psig	De acuerdo al procedimiento de construcción P-EM-CON-01
Poliamida PA-12	3" nominal (88.9mm exterior)	Según NOM-003-ASEA-2016 vigente	45-250 psig	De acuerdo al procedimiento de construcción P-EM-CON-01
Poliamida PA-12	4" nominal (114.3mm exterior)	Según NOM-003-ASEA-2016 vigente	45-250 psig	De acuerdo al procedimiento de construcción P-EM-CON-01
Poliamida PA-12	6" nominal (168.3mm exterior)	Según NOM-003-ASEA-2016 vigente	45-250 psig	De acuerdo al procedimiento de construcción P-EM-CON-01

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE INERCO CONSULTORÍA MÉXICO

Material	Diámetro	Espesor de Pared	Presión de operación	Criterios de instalación
Poliamida PA-12	8" nominal (219.1mm exterior)	Según NOM-003-ASEA-2016 vigente	45-100 psig	De acuerdo al procedimiento de construcción P-EM-CON-01
Poliamida PA-12	10" nominal (273.0mm exterior)	Según NOM-003-ASEA-2016 vigente	45-250 psig	De acuerdo al procedimiento de construcción P-EM-CON-01
Poliamida PA-12	12" nominal (323.8mm exterior)	Según NOM-003-ASEA-2016 vigente	45-250 psig	De acuerdo al procedimiento de construcción P-EM-CON-01

CRITERIOS DE INSTALACIÓN

De acuerdo al procedimiento P-EM-CON-01 PROCEDIMIENTO DE CONSTRUCCION LINEA PRINCIPAL Y TOMAS DE SERVICIO PROYECTO DE EXPANSION, los diámetros a instalar en los proyectos a desarrollarse en la ciudad serán los establecidos en los planos de proyectos y de acuerdo a lo establecido en la NOM vigente.

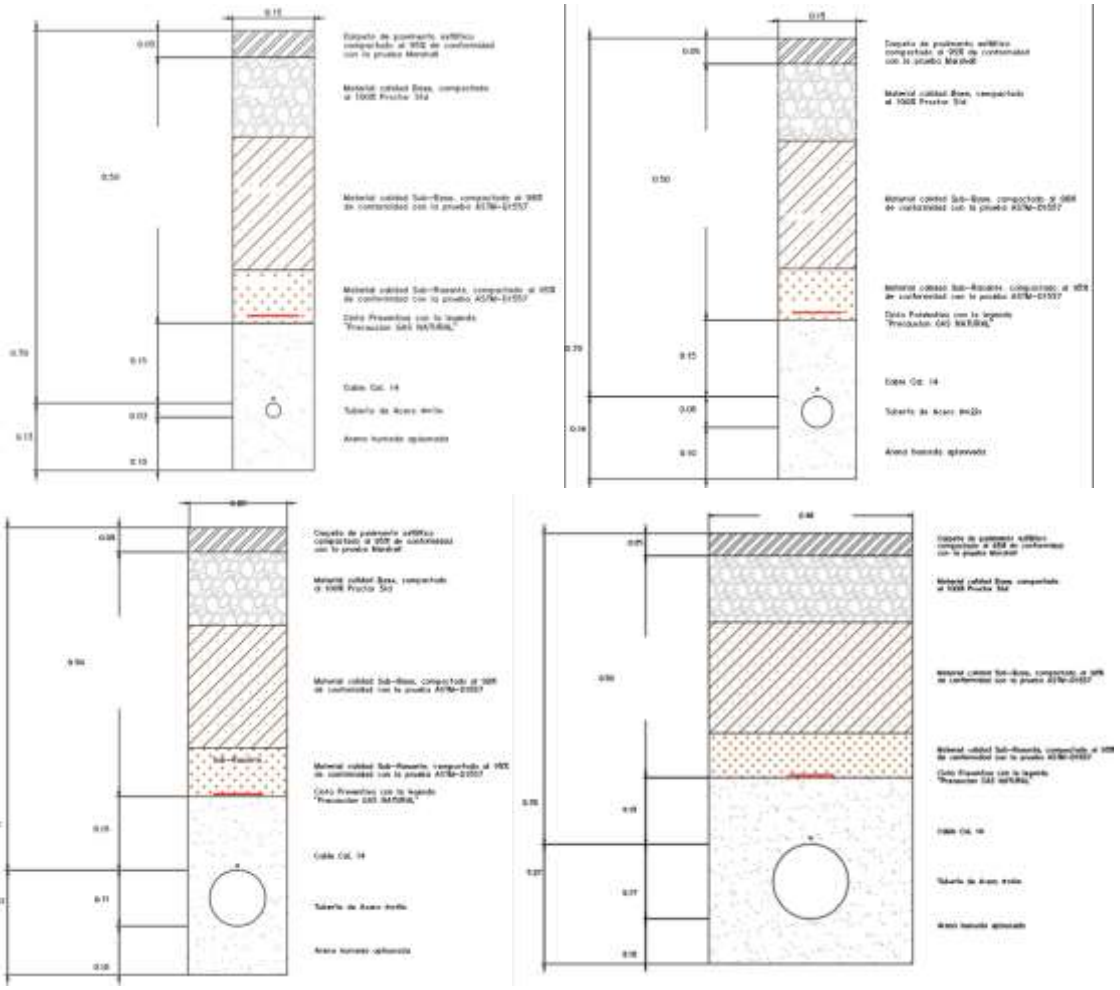
Tabla II. 20. Profundidad mínima del lomo de la tubería al nivel de piso terminado

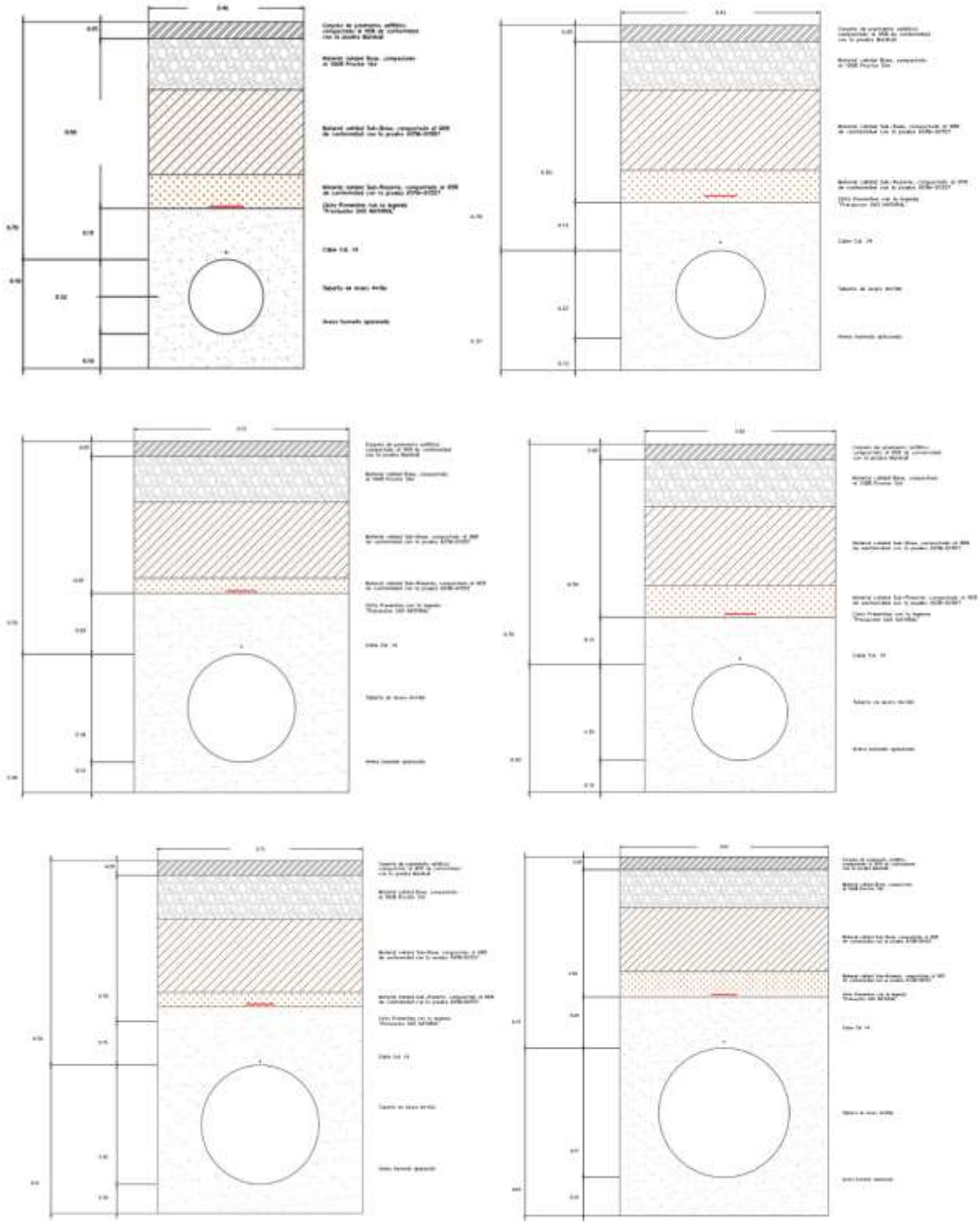
Ubicación		Excavación normal (cm)	Excavación en roca (cm)
En general			
-Tubería hasta 508 mm (20 pulg) de diámetro		60	45
-Tubería > 508 mm (20 pulg) de diámetro		75	60
En derechos de vía, de carreteras o ferrocarriles		75	60
Cruzamientos de carreteras		120	90
Cruzamientos de ferrocarriles			
-Tubería 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

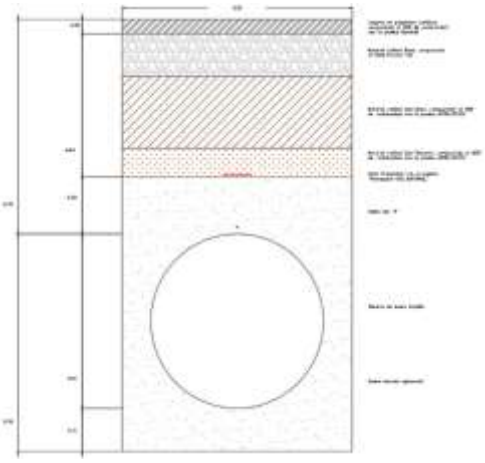
EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE INERCO CONSULTORÍA MÉXICO

1. Tubería de Acero al Carbón

Dimensión de la tubería Acero	*Ancho mínimo de zanja*
16"	28" (71.10 cm)
12"	24" (61.00 cm)
10"	24" (61.00 cm)
8"	18" (45.70 cm)
6"	18" (45.70 cm)
4"	8" (20.30 cm)
2"	6" (15.24 cm)

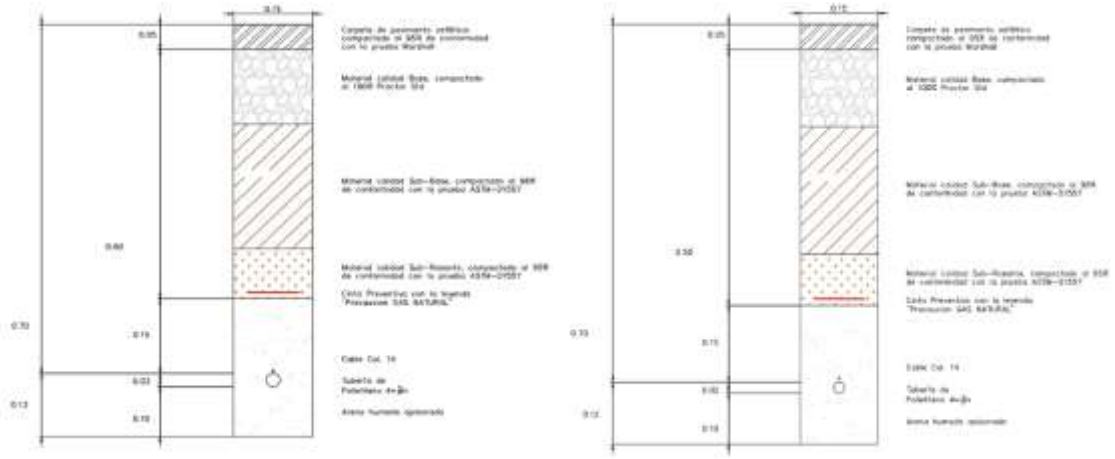




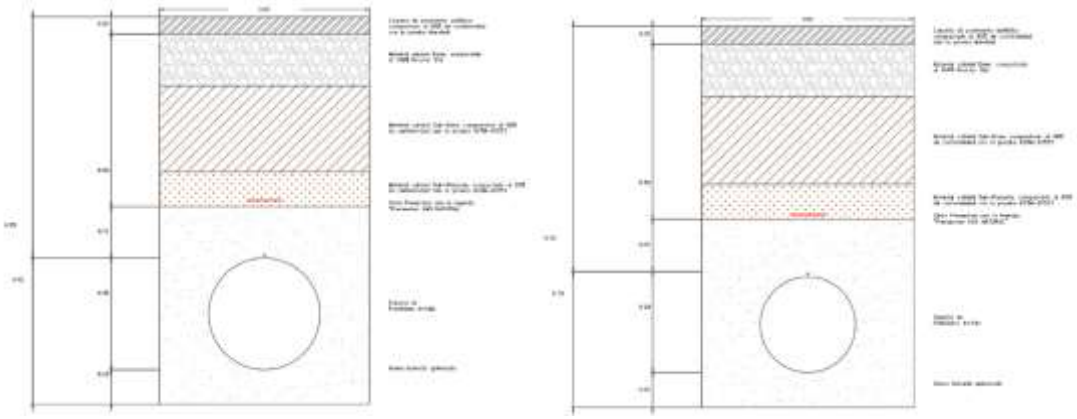


2. Tubería de Polietileno

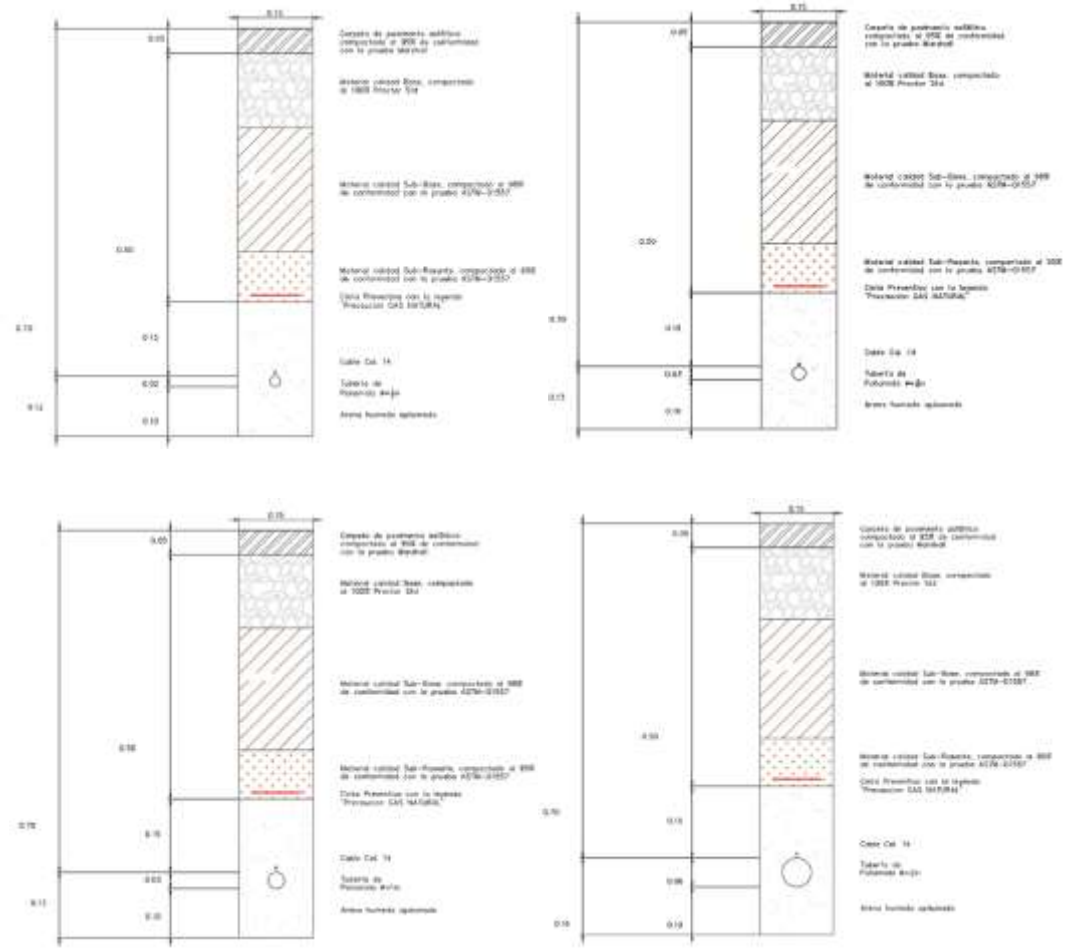
DIÁMETRO DE TUBERÍAS DE POLIETILENO (PULGADAS)	ANCHO MÍNIMO DE ZANJA (PULGADAS)
6	18
4	8
3	8
2	6

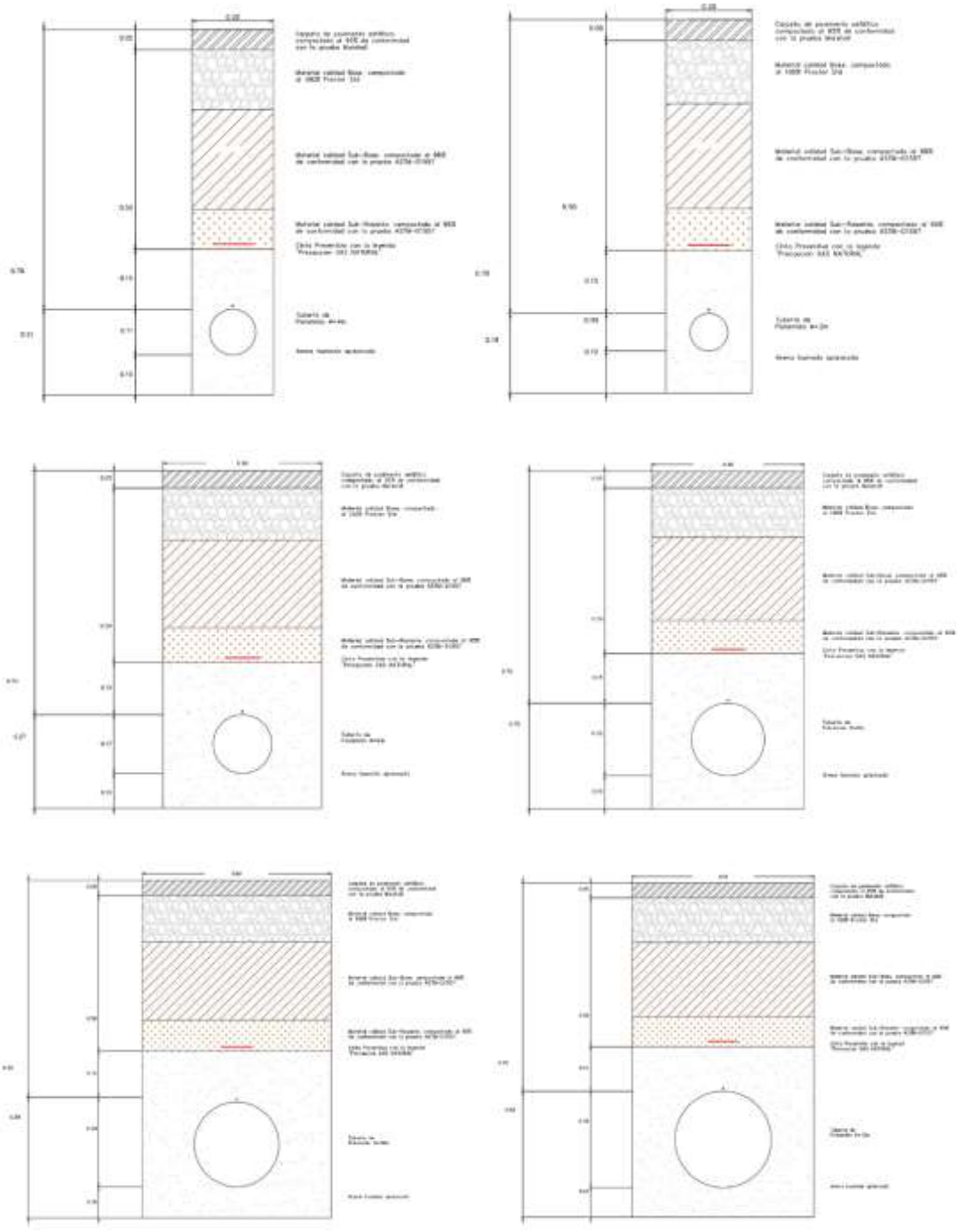






3. Tubería de Poliamida PA-12





2.2.3.3 ERM

1. **Definición de ERM.**

Las Estaciones de Regulación y Medición de Gas Natural cumplen un papel importante en el largo camino que recorre el gas natural hasta llegar a la industria. Desde sus puntos de origen, esta fuente de energía es conducida a través de diversas canalizaciones para que se pueda emplear en nuestros hogares, industrias y establecimientos comerciales.

Las ERMs son instalaciones que tienen la función de filtrar el gas y reducir y estabilizar su presión, manteniéndola constante en su salida, dentro de unos límites previamente determinados, independientemente de la presión de entrada y de los caudales circulantes. Asimismo, incorporan los equipos de medición e instrumentación necesarios para la medida del volumen de gas emitido a través de ellas. Estos dispositivos permiten reducir y adecuar la presión del gas desde las redes de transporte (que oscila entre los 16 y los 80 bar) hasta el consumidor doméstico (22 milibar).

2. **Componentes Básicos de las ERM**

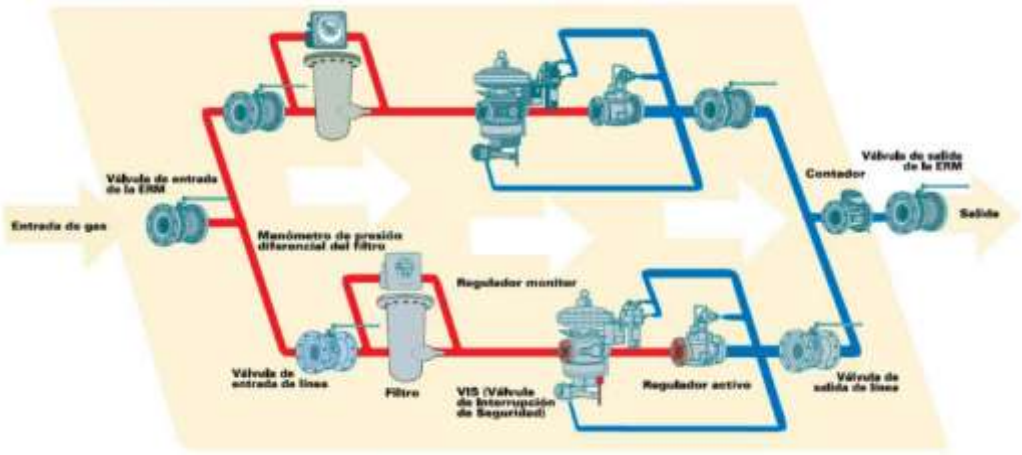
Las ERMs son instalaciones de funcionamiento automático que tienen la función de filtrar el gas y reducir y estabilizar su presión, manteniéndola constante en su salida, dentro de unos límites previamente determinados, independientemente de la presión de entrada y de los caudales circulantes. Una vez que el gas en alta presión entra en la estación de regulación y medida, el filtro se encarga de limpiarlo para reducir los daños que éste pueda ocasionar en los equipos de la estación y en otros dispositivos instalados aguas abajo. Posteriormente, el regulador principal es el encargado de realizar la regulación del gas que sale a una menor presión de la estación. También juegan un papel muy importante en este proceso la válvula de interrupción de seguridad (VIS), que actúa en función de la presión de salida cerrando en el caso de que la misma supere un valor de sobrepresión determinado, y el regulador monitor, que es un regulador de seguridad que está a la espera de un fallo del regulador principal para entrar en funcionamiento.

Los componentes básicos de las ERMs más completas son:

- Tuberías de entrada y salida.
- Válvulas de línea.
- Filtros.
- Válvulas de interrupción de seguridad (VIS).
- Válvulas de escape de seguridad (VES).
- Reguladores, monitor (RM) y principal (RP).

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE INERCO CONSULTORÍA MÉXICO

- Contadores.
- Equipos de transmisión de datos.

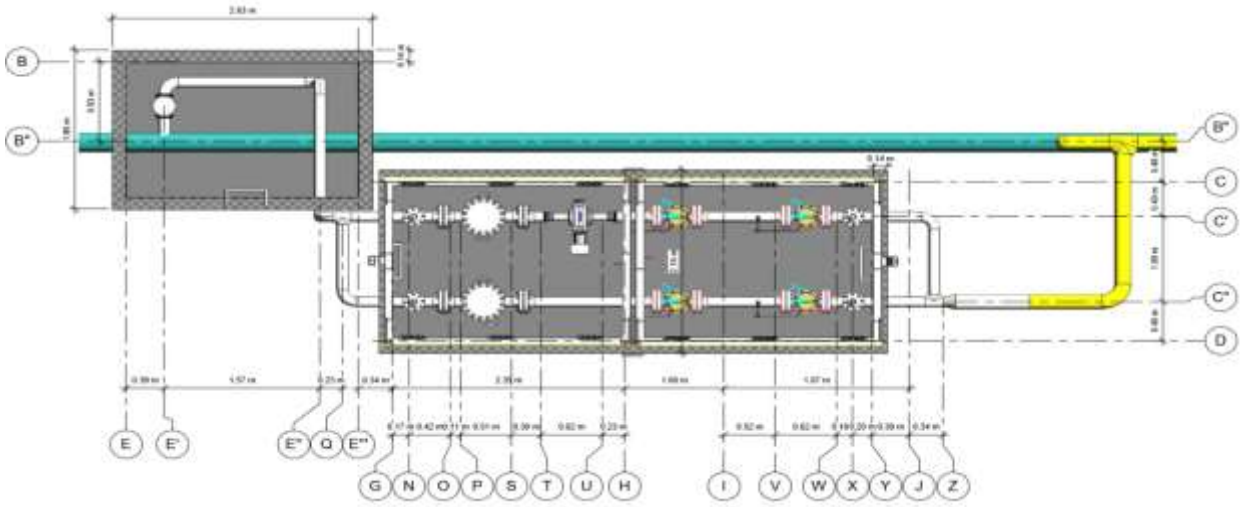


3. Función de una ERM

El elemento fundamental de las estaciones es el regulador, que es el equipo que permite la reducción y estabilización de la presión de salida, a pesar de las oscilaciones que pueda haber en la presión de entrada y de las variaciones del caudal de gas demandado. El principio de su funcionamiento es el equilibrio de fuerzas entre un muelle y una membrana que permiten el paso del gas a través de un orificio calibrado.

Cuando la presión aguas abajo del regulador es superior a la de consigna o tarado (presión deseada en la salida de la estación), la presión sobre la membrana ejerce una fuerza superior a la del muelle y el paso de gas desde aguas arriba (gas sin regular) se reduce. Cuando la presión aguas abajo desciende debido al efecto demanda, la presión en la membrana produce una fuerza inferior a la del muelle, y se produce mayor paso de gas, hasta alcanzar el valor de consigna fijado.

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE INERCO CONSULTORÍA MÉXICO

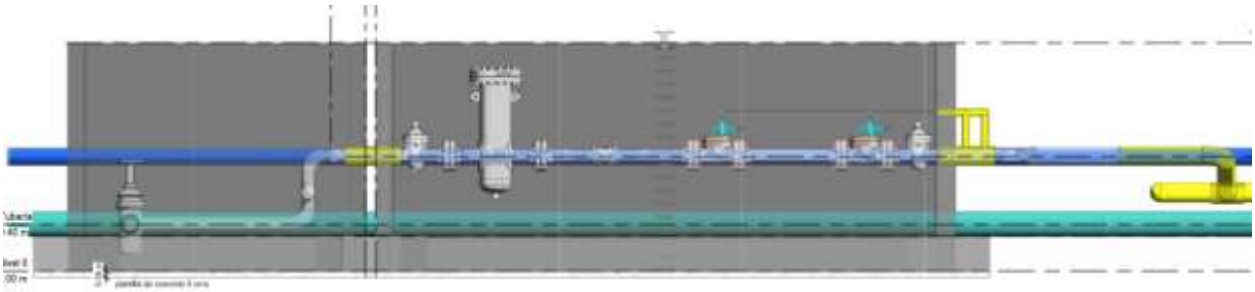


4. Elementos de una ERM

Los reguladores habitualmente utilizados son de dos tipos: los reguladores pilotados, utilizados prácticamente en todas las estaciones reguladoras de presión de red, y los reguladores de acción directa, más sencillos y fiables, que constituyen la mayoría del parque de reguladores de clientes. Los reguladores pilotados son más complejos que los de acción directa, pero su precisión de regulación durante todo el rango de caudal es mucho mayor.

Otra ventaja esencial es su menor tamaño, lo que tiene gran importancia cuando se trata de reguladores para caudales medios o grandes. Complementando a los reguladores, estas estaciones disponen de dispositivos de seguridad para prevenir las consecuencias derivadas de fallos de funcionamiento de los mismos. Así, para prevenir sobrepresiones excesivas en la salida, disponen de las llamadas válvulas de interrupción de seguridad (VIS). También los sistemas de regulación finales a los clientes domésticos disponen de una válvula de seguridad que se cierra en caso de baja presión, con el objetivo de evitar la reanudación incontrolada de la llegada de gas después de una caída de presión excesiva que pudiera apagar las llamas de las cocinas.

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE INERCO CONSULTORÍA MÉXICO



5. Las ERM y el Medio Ambiente

Desde el punto de vista medioambiental, todas las ERMs se diseñan y construyen teniendo en cuenta condicionantes estéticos y tratando de minimizar el impacto visual sobre el entorno. Asimismo, y desde la fase de proyecto, se estudian los condicionantes sonoros en función del lugar donde va a ser ubicada la instalación.

Para ello, se usan sobrespesores de tubería, reguladores de bajo nivel sonoro y se instalan silenciadores en la salida de los reguladores. En caso de ser necesario, además se puede proceder a la insonorización de los armarios, recintos y salidas de ventilación. En función de su situación y criticidad dentro del sistema, las ERMs disponen de los elementos de telecontrol correspondientes con el fin de monitorizar las señales que permiten salvaguardar la seguridad de las instalaciones y de las personas que las visitan y mantienen, así como contribuir a una óptima explotación del sistema de distribución en su conjunto.

Las señales controladas se dividen en tres tipos básicos: las encaminadas a garantizar la seguridad de las personas e instalaciones (presencia de gas, intrusismo, inundación, sobrepresiones o protección catódica), las relativas al funcionamiento de la instalación (estado de las líneas de regulación, filtros y equipos auxiliares), y otras cuyo fin es optimizar el control y operación de la red (regulan la presión, caudal, temperatura o estado de las válvulas). Por otra parte, también se llevan a cabo labores de mantenimiento preventivo y correctivo para optimizar el funcionamiento de las ERMs y evitar las anomalías más frecuentes que se producen en este tipo de instalaciones. Las estaciones de regulación están sujetas a un plan de mantenimiento que contempla la realización de operaciones de inspección y mantenimiento exhaustivos.

Las operaciones de inspección son visitas que se realizan a las instalaciones para verificar in situ el correcto estado de la infraestructura y funcionamiento de los distintos

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE INERCO CONSULTORÍA MÉXICO

elementos. Los mantenimientos exhaustivos son operaciones de más alcance para comprobar de manera detallada el estado y funcionamiento de todos los elementos, incluyendo la sustitución de los cartuchos filtrantes. De estos mantenimientos preventivos se derivan los pertinentes procesos correctivos que garantizan, una vez finalizados, el óptimo funcionamiento de la instalación.

Las anomalías más frecuentes que se presentan en este tipo de instalaciones son:

- Filtros sucios (de línea o de pilotos)
- Cierres de reguladores no estancos a caudal cero
- Inundación de estaciones enterradas
- Agarrotamiento de los reguladores.

6. Aplicación Según la Norma OFICIAL MEXICANA NOM-003-ASEA-2016, DISTRIBUCIÓN DE GAS NATURAL Y GAS LICUADO DE PETRÓLEO POR DUCTOS

Construcción

Estaciones de regulación y Estaciones de regulación y medición.

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;
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.

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;

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE INERCO CONSULTORÍA MÉXICO

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.

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 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.

Las estaciones que cuenten con un dispositivo de desfogue deben cumplir con lo siguiente:

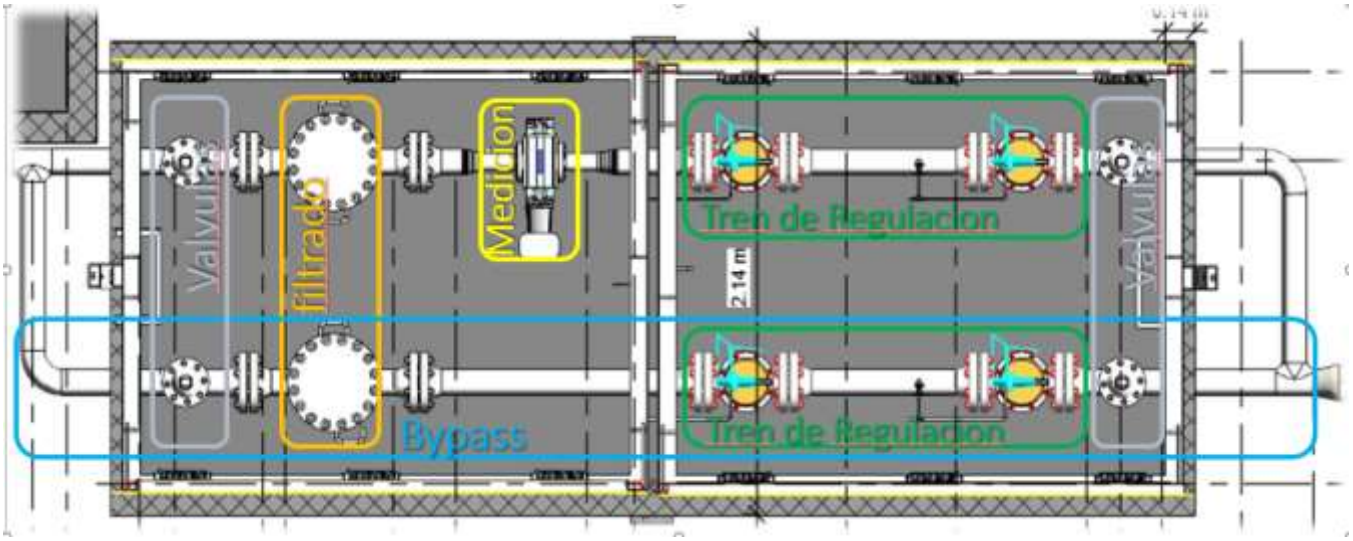
a) Estar construido en sus interiores con materiales anticorrosivos;
b) Estar diseñado e instalado de manera que se pueda comprobar que la válvula no está obstruida;
c) No se debe desviar la Válvula de seguridad independientemente del regulador y se debe asegurar que no existan elementos que por error de maniobra puedan dejar las Válvulas de seguridad fuera de servicio;
d) Tener válvulas con asientos que estén diseñados para no obstaculizar la operación del dispositivo;

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE INERCO CONSULTORÍA MÉXICO

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.

7. Croquis ERM



8. Operación y Mantenimiento

- 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 medio ambiente y las instalaciones, y ser ejecutados durante el inicio de operaciones, operación normal, operación anormal, paro programado y mantenimiento. El manual se debe mantener actualizado y debe contener los diagramas de tubería e instrumentación, planos constructivos, diagramas unifilares, planos de clasificación de áreas eléctricas de conformidad con la NOM-001-SEDE-2012 o aquella que la

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE INERCO CONSULTORÍA MÉXICO

modifique o sustituya, manuales del fabricante, la filosofía de operación y los procedimientos correspondientes.

- 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.

2.2.4 Etapa de operación y mantenimiento

Antes de la puesta en operación del sistema de distribución, se realizará 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.

Operación de oficinas administrativas
La coordinación, operación y mantenimiento de la red de distribución de gas natural tiene como base las oficinas existentes de Ecogas México en Av. Aluminio No. 103C, Ciudad Industrial, Durango Dgo.

En dichas oficinas labora el personal encargado de la operación, inspección y mantenimiento de la red y en ella se cuenta con el equipamiento e infraestructura necesarios para estas actividades, tales como vehículos operativos, talleres, almacenes

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE INERCO CONSULTORÍA MÉXICO

de materiales y de residuos, etc.

De conformidad con la COA presentada por Ecogas México S. de R.L. de C.V. en 2019, el personal encargado de la operación y mantenimiento de la red de distribución en Durango se conforma de 56 empleados administrativos y 190 obreros. En las oficinas administrativas se tiene una demanda anual de agua para servicios de 5,272.00 m^3, volumen que es descargado a la red municipal como aguas residuales una vez empleada.

Las actividades de mantenimiento y servicios auxiliares demandan anualmente los insumos que se presentan en la tabla siguiente.

Tabla II. 21. Demanda de insumos para mantenimiento y operación de la red.

Nombre Comercial	Estado físico	Forma de almacenamiento	Consumo anual	
			Cantidad	Unidad
Pintura Gris	Líquido no acuoso	Contenedor plástico	0.0312	m^3
Pintura amarilla	Líquido no acuoso	Contenedor plástico	0.0437	m^3
Pintura para marcaje	Líquido no acuoso	Contenedor plástico	0.0375	m^3
Yeso	Sólido	Sacos	10.0000	K
Nitrógeno	Gaseoso (gases, vapores, partículas dentro de una corriente gaseosa)	Contenedor metálico	87.5000	m^3
Acetileno	Gaseoso (gases, vapores, partículas dentro de una corriente gaseosa)	Contenedor metálico	87.5000	m^3
Gas montacargas	Gaseoso (gases, vapores, partículas dentro de una corriente gaseosa)	Tanque metálico	0.0625	m^3
Lubricante oso	Líquido no acuoso	Contenedor plástico	0.0062	m^3
Grasa lubricante	Semisólido	Contenedor plástico	0.0062	m^3
Jabón para manos	Líquido acuoso	Contenedor plástico	0.8125	m^3
Aroma	Líquido acuoso	Contenedor plástico	0.0750	m^3
Desengrasante	Líquido acuoso	Contenedor plástico	0.0312	m^3

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE INERCO CONSULTORÍA MÉXICO

Nombre Comercial	Estado físico	Forma de almacenamiento	Consumo anual	
			Cantidad	Unidad
Aceite lubricante	Líquido no acuoso	Contenedor plástico	0.0112	m^3
Enmascarador	Líquido no acuoso	Contenedor plástico	0.0050	m^3
Pryrolac (pintura epóxica)	Líquido no acuoso	Contenedor plástico	0.0187	m^3
Pintura blanca	Líquido no acuoso	Contenedor plástico	0.0187	m^3
Sanitizante	Líquido acuoso	Contenedor plástico	0.0062	m^3

Adicional a ello, la operación y mantenimiento de la red demanda un consumo significativo de combustibles principalmente por los 102 vehículos operativos del personal responsable. En total se estima una demanda de 146,172.24 l de gasolinas naturales y 18,339.750000 l de diésel para estos fines.

Mantenimiento: consumo de combustibles, contaminantes a la atmosfera, Generación de residuos peligrosos.

Vigilancia del Sistema de Distribución

Cualquier empleado de ECOGAS que observe maquinaria realizando labores o cerca de la infraestructura, indicios de construcción, condiciones diferentes o inseguras a lo largo del sistema de distribución, deberá intervenir y reportar de manera inmediata al departamento de operación y mantenimiento.

Los técnicos en seguridad deberán dar seguimiento a los reportes de los empleados y a las órdenes de trabajo generadas del programa de mantenimiento preventivo para la vigilancia del sistema de distribución y observar las condiciones de la superficie sobre y adyacente a las líneas de gas dentro de la franja de desarrollo del sistema existente.

Si durante el recorrido observa la presencia de emisiones fugitivas, actividades de construcción, invasiones, factores que afecten la seguridad y la operación lo deberán reportar y dar seguimiento hasta su mitigación.

Las líneas que están consideradas principales, prioritarias o zonas las cuales son consideradas como potencialmente peligrosas dentro del sistema de distribución de acero o polietileno, deberán patrullarse con la frecuencia indicada en la ordenes de trabajo generadas en Máximo con la finalidad de observar factores que afecten la

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE INERCO CONSULTORÍA MÉXICO

seguridad de la operación. Deberá definirse el método utilizado para la ejecución de los recorridos atendiendo a un análisis previo de todas las líneas a patrullar, el cual consta de recorridos en vehículo y/o a mayor detalle caminando sobre la traza del ducto con mayor precisión. El personal deberá estar capacitado para corregir cualquier contingencia o condición potencial de riesgo en el sistema.

Como parte de vigilancia al sistema de distribución se incluye la inspección de tuberías en puentes, drenes, accesos carreteros y terrenos inestables. Se deben de investigar los siguientes conceptos:

- Grietas, levantamientos, o hundimientos de tierra, pavimento o edificios.
- Indicativos de fugas de gas, ej. daño en la vegetación.

Daños por corrosión a tubos o soportes, por método visual (lagrimeo, descostre. Presencia de óxido etc.)

Realizar el acercamiento una vez al año con el personal que tenga la convivencia con la infraestructura de distribución con la obra civil dentro de la traza de la franja de desarrollo.

Deterioro de recubrimientos anticorrosivo mediante el método de inspección visual (por caleo, perdida de adherencia).

Evidencia de presiones externas inusuales (golpes a la tubería) sobre los tubos o sus soportes.

Áreas donde sea probable que excavaciones extensas, nivelaciones, o rellenos, puedan resultar en movimiento de tierra.

Postes, varillas de sistemas de tierra física, tensores o retenidas adyacentes a la tubería, acometidas eléctricas, registros.

Cualquier otro factor que pueda afectar la seguridad y operación de la instalación.

Los reportes de vigilancia del sistema de distribución deberán indicar condiciones peligrosas observadas, acciones correctivas realizadas o recomendadas y la localización de cualquier deficiencia en los activos de la empresa.

Es importante que en el caso de encontrar cualquier tipo de anomalía en las franjas de desarrollo propiedad de CENAGAS/PEMEX se deje un formato de apercibimiento

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE INERCO CONSULTORÍA MÉXICO

correspondiente para que sea integrado en el informe mensual que se entrega a la paraestatal.

Prevención de accidentes en tuberías en operación.

El objetivo es establecer las medidas para evitar y/o mitigar accidentes en las tuberías en operación o desastre sobre la población, sus bienes y el medio ambiente.

Para el control de prevención de accidentes en tuberías en operación ECOGAS debe:

a) Realizar un análisis de riesgo y de vulnerabilidad en el que se identifiquen los riesgos a que está expuesto el sistema de distribución y la vulnerabilidad en la vecindad de sus franjas de desarrollo (plano actualizado con las franjas de desarrollo definidas, observando los escenarios de riesgo y vulnerabilidad) y mantener actualizados los planos de localización de las válvulas de seccionamiento, de las estaciones de regulación y de los demás componentes del sistema;
b) Tener directorios del personal integrante de la unidad de las guardias de emergencias internas, así como de las organizaciones de respuesta a emergencias;
c) Contar con inventarios de recursos humanos y materiales para uso interno en situaciones de emergencias o desastre;
d) Establecer un protocolo de comunicación de la emergencia con autoridades locales de protección civil, población afectable y medios de comunicación;
e) Seguir un programa de mantenimiento y pruebas 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;
f) 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;
g) Contar con equipo de seguridad y equipo de protección personal con base en una estimación del tipo de riesgo y vulnerabilidad del sistema;
h) Contar con un programa de capacitación de carácter teórico-práctico, dirigido al personal responsable de la operación y seguridad del sistema;
i) Realizar tareas de difusión y concientización a través de distintas acciones sobre seguridad en el uso y manejo del gas natural, cuyo objeto sea que el personal que labora en el sistema de distribución tenga una cultura de Protección Civil,

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE INERCO CONSULTORÍA MÉXICO

j) Para poner a prueba la eficacia del programa de protección civil y corregir deficiencias, se realizarán ejercicios y simulacros, los cuales deberán ser planeados con base en los escenarios de riesgo y vulnerabilidad a los que está expuesto el sistema de distribución. Dichas actividades deben consistir en ejercicios de gabinete o simulacros en campo, donde participen, tanto personal interno, como de las organizaciones de respuesta, considerando a las autoridades locales de protección civil.

Recorrido para monitoreo y detección de fugas en el sistema de distribución

Para realizar la inspección de sus instalaciones, ECOGAS debe disponer de los siguientes recursos:

1. Recurso humano: Debe contar con personal suficiente que reúna la calificación y experiencia requeridas, para aplicar el método de inspección que se utilice, en caso de no contar con el personal calificado se podrá subcontratar el servicio de una empresa especialista en el tema, con previa autorización de la Dirección.
2. Recursos materiales: Para la inspección de fugas en un sistema de ductos, se debe disponer de los siguientes recursos materiales:
   a) Planos vigentes de la red de distribución con escala y grado de detalle adecuados.
   b) Equipos de detección de fugas adecuados y con calibración vigente para obtener información necesaria para la localización y cuantificación de las fugas.
   c) Vehículos y equipos adecuados para la atención de fugas.

Para la detección de fugas ECOGAS puede aplicar en sus instalaciones los siguientes métodos:

1. Con indicadores de gas combustible;
   a) Sobre la superficie del suelo.
   b) Debajo de la superficie del suelo.
2. Inspección visual de la vegetación.
3. Caída de presión.
4. Burbujeo.

Los recorridos con el detector de fugas se realizan de la siguiente manera:

1. Se deberá de revisar la línea principal cada año, dentro del periodo del mes anterior y el mes posterior al mes de aniversario.

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE INERCO CONSULTORÍA MÉXICO

2. Las líneas que están consideradas como potencialmente peligrosas dentro del sistema de distribución de acero o polietileno, deberán monitorearse en conjunto con personal de Operación y Mantenimiento que previamente deberá ubicar y marcar la traza exacta de las líneas de gas.

Método de investigación

Cuando se llegue al sitio y se detecta escape de gas a simple vista, se deberán de tomar las acciones necesarias de acuerdo a la clasificación de fugas de gas establecidos en la NOM-003-ASEA-VIGENTE:

1. Durante una emisión fugitiva, aun cuando parezca que el gas se esté escapando a la atmósfera de manera segura, existe la posibilidad que se esté filtrando bajo tierra. Realizar una inspección del perímetro para determinar sí el gas se está filtrando a subestructuras o a los edificios circunvecinos, ya sea a través de la tierra o a través del aire (Posibles rutas de entrada de gas pueden ser los aparatos de aire acondicionado de las casas o edificios, las líneas de drenaje, las líneas de agua potable, etc.) y realice los controles necesarios.
2. Verificar con un indicador de gas que tanto ha viajado el gas que se ha escapado. Revisar las perforaciones de sondeo en los edificios, los espacios dentro y debajo de los edificios, grietas, coladeras y drenajes.
3. Cuando se determine que las concentraciones de la fuga de gas sean un riesgo inmediato, especialmente dentro o debajo de las estructuras, se debe:
   a) Acordonar el área afectada.
   b) Retirar a las personas de cualquier área de riesgo.
   c) Eliminar todas las fuentes de ignición.
4. Es importante que el líder de grupo de atención a emergencia coordine las acciones con autoridades si existe cualquier posibilidad de que la fuga de gas se propague.
5. Verificar el perímetro del área de riesgo para determinar si el gas continúa migrando a los edificios circunvecinos.
6. Las fugas grado 1 (Son aquellas fugas que representan un peligro inminente para las personas o propiedades, por lo que, cuando se detectan deben ser reparadas inmediatamente y/o realizar acciones continuas hasta lograr que las condiciones dejen de ser peligrosas. Se considera peligrosa toda situación en la que haya probabilidad de asfixia, incendio o Explosión en el área afectada por la fuga) requieren de acción inmediata. Tomar acción continua hasta que la fuente de la fuga sea controlada - y eliminada, o hasta que se hayan tomado otras medidas para eliminar cualquier peligro.

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE INERCO CONSULTORÍA MÉXICO

7. El control de la fuga de gas en el punto de salida sólo debe ser reparada por personal especializado de ECOGAS, usando todo el equipo de protección personal requerido y bajo las condiciones siguientes:
   a) El gas está subiendo libremente a la atmósfera y el trabajo puede realizarse con seguridad y sin que el área de trabajo esté limitada en oxígeno.
   b) El escape de gas puede ser controlado con seguridad ya sea cerrando una válvula, prensando una tubería (prensas, prensas largas ej. Marca Mustang), utilizando un tapón o estaca provisional.
8. Una vez controlada la fuga de gas, volver a revisar el área por si existen fugas adicionales, residuos de gas acumulados en aperturas de calle, alcantarillas o drenajes y dentro, debajo o alrededor de los edificios antes de quitar las restricciones. Usar un indicador de gas combustible o exposímetro. Tomar las acciones apropiadas para limpiar el gas residual de las estructuras sobre y debajo del suelo.

ECOGAS puede emplear otros métodos siempre y cuando se apliquen de acuerdo con los procedimientos escritos y previo análisis donde se demuestre que dichos métodos son eficaces, todo con previa autorización del departamento técnico de ECOGAS.

Método de estudio estándar

Este método consiste en usar un detector de fuga para tomar muestras en el ambiente cerca de la superficie de la tierra, alrededor de instalaciones enterradas de la compañía, en aperturas de calle u otros servicios y ubicaciones accesibles donde fugas de gas sean probables.

1. Buscar a lo largo de la línea de la toma principal en todos los puntos donde sea más probable que existan fugas de gas.
   a) Determinar la ubicación principal de la manera más exacta posible, utilizando medidas del plano, marcas de pintura existentes, parches viejos, etc.
   b) Buscar lo más cercano a la toma, de acuerdo a las condiciones locales. Elija ubicaciones tales como, tierra suelta, grietas en el pavimento, hoyos viejos, parches de reparación y alrededor de las bases de los postes, árboles, postes de rejas, etc., sí se encuentran cerca de la toma.
   c) Revisar las coladeras y demás aperturas en la calle, como válvulas, drenes, válvulas para agua y cajas o bóvedas para medidores (alumbrado público, luz, teléfono).
   d) Buscar y revisar, todas las áreas donde la vegetación tome un aspecto seco, que indique que hay fugas de gas.

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE INERCO CONSULTORÍA MÉXICO

2. Revisar a lo largo de la línea de todos los servicios en puntos donde es más probable una fuga de gas.
    a) Determinar la ubicación principal de la manera más exacta posible utilizando medidas del plano, marcas de pintura existentes, parches viejos, etc. Sí tiene alguna duda sobre la ruta del servicio, como en lotes de esquina, revise ambas rutas posibles.
    b) Revisar lo más práctico posible la ubicación del servicio, encima de tierra, en cimientos de edificios o en orillas o grietas en el pavimento, sí el servicio se encuentra debajo del pavimento.
    c) Buscar a lo largo de todos los servicios desde la banqueta hasta el tubo expuesto. Revisar desde el servicio a las conexiones principales, sí el tráfico lo permite.
    d) Revisar todos los tubos expuestos. Sí no se puede acceder a algún tubo por medio del cliente u otros métodos, durante el estudio normal, se debe generar una orden de seguimiento para revisar el tubo y cualquier parte de la línea que no se haya revisado. Aquellas órdenes emitidas para seguimiento deben terminarse en el tiempo programado.
    e) Revisar el extremo del encajonamiento dentro del edificio cuando el servicio entre al mismo. Vuelva a sellar el extremo.
    f) Buscar y revise todas las áreas, donde la vegetación tome un aspecto seco que indique que hay fugas de gas.

Método de estudio por perforación de impacto

Este procedimiento se aplica para localizar el lugar preciso de fuga en instalaciones subterráneas, tiene por objeto minimizar la excavación y evitar pérdida de tiempo en la localización y reparación de fugas. ECOGAS es responsable de aplicar el procedimiento adecuado para localizar fugas por sondeos en sus instalaciones. Con fines informativos se presenta a continuación una descripción general de este procedimiento:

1. Se debe delimitar la zona de migración del gas, realizando un muestreo de la atmósfera superficial con indicadores de gas combustible. Normalmente la fuga se localiza en esta área.
2. Se deben identificar todas las tuberías de gas dentro del área delimitada y localizar las válvulas, conexiones y accesorios, porque son los lugares con mayor probabilidad de fuga. Se debe poner especial cuidado para no dañar otras instalaciones subterráneas que estén dentro del área delimitada, durante la excavación y perforación para localizar fugas.

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE INERCO CONSULTORÍA MÉXICO

3. Se deben buscar en el área delimitada evidencias de construcción recientes que pudieran haber dañado la tubería de gas provocando la fuga. Se debe tomar en cuenta que el gas también puede migrar y ventilarse a lo largo de algunas zanjas de otros servicios subterráneos.
4. Se deben hacer perforaciones equidistantes sobre la línea de gas que se sospeche tiene fuga. Todos los pozos de muestreo deben tener profundidad y diámetro iguales. Las muestras de gas deben tomarse a la misma profundidad y donde sean necesarios los sondeos deben bajar hasta la profundidad del tubo para obtener lecturas consistentes y útiles. Para localizar la fuga de gas se identifican los sondeos con las lecturas más altas.
5. En caso de encontrar lecturas altas en varias perforaciones adyacentes se requiere de procedimientos adicionales para determinar cuál es la lectura más cercana al probable punto de fuga. Las lecturas de algunos sondeos disminuirán con el tiempo, pero es conveniente acelerar este proceso extrayendo el exceso de gas de las perforaciones. Cuando se recupere el gas que está migrando dentro de las perforaciones, se toman nuevas lecturas para determinar la perforación más cercana a la fuga. Este procedimiento se debe aplicar con precaución para evitar la distorsión del patrón de venteo.
6. Una vez identificado el lugar aproximado de la fuga, se deben hacer pozos de muestreo adicional, más profundo para determinar el lugar probable de la fuga con mayor exactitud.
7. Para determinar cuál de las perforaciones tiene el mayor flujo de gas se pueden realizar lecturas adicionales en la parte superior de ellas, usar un manómetro o solución tensoactiva que forme burbujas. Así mismo, pueden ser útiles otras indicaciones en los pozos, tales como: las partículas de polvo sopladas, el sonido o sentir en la piel el flujo del gas. En ocasiones es posible distinguir la difracción de la luz solar cuando el gas se ventea a la atmósfera.
8. Cuando el gas se localiza dentro de algún conducto subterráneo ajeno a las tuberías de gas, se deben tomar muestras en todas las aberturas que se tengan disponibles en dicho conducto para aislar la fuga de gas.
9. Cuando se logren lecturas estables del indicador de gas, se determina el patrón de venteo. El sondeo con la lectura más alta normalmente será el punto exacto de la fuga.
10. Una vez descubierta, se puede usar cualquier procedimiento para localizar la fuga en la tubería, se recomienda el burbujeo para fugas pequeñas.

Consideraciones

En ocasiones, situaciones especiales pueden complicar las técnicas de localización de

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE INERCO CONSULTORÍA MÉXICO

fugas por sondeos. Estas situaciones no son comunes, pero son factibles, se citan las siguientes:

- Puede ocurrir una fuga múltiple que ocasione información confusa. Para eliminar esta posibilidad, el área afectada debe revisarse después de reparada la fuga.
- El gas se puede acumular en alguna cavidad y dar una indicación elevada, hasta que dicha cavidad es venteada.
- Otros gases, tales como los que se forman por material orgánico en descomposición (gas de drenaje), se pueden encontrar ocasionalmente, esto es característico cuando se encuentran lecturas constantes de entre 15 y 30% (treinta por ciento) de concentración gas en aire.
- La indicación del gas en drenajes se debe considerar como gas de una fuga migrando al drenaje, hasta que sea descartado por otros medios o por análisis.

Monitoreo e intensidad de olor

El gas natural no posee un olor distintivo, por lo que en los sistemas de distribución de ECOGAS se deberá dosificar de acuerdo a la normativa vigente (NOM-003- ASEA-VIGENTE Apéndice I.) un odorizante para detectar la presencia del gas natural.

ECOGAS especificará los lugares de monitoreo en campo en todo el sistema que sean suficientes y tan diversos que puedan razonablemente caracterizar la fuerza del olor del gas. Las lecturas de los equipos que se utilicen serán registradas en el formato de reporte de la intensidad de olor del gas emitido por el sistema MÁXIMO del departamento de operación y mantenimiento.

El personal técnico de ECOGAS será el encargado de monitorear la intensidad del olor del gas a lo largo del sistema de distribución, deberá estar capacitado para el uso correcto de equipo con el cual realizará pruebas en puntos estratégicos y con ello garantizar la correcta intensidad de odorante para ser detectado mediante el olfato al 1% del límite inferior de explosividad (LIE) de acuerdo a la norma antes citada.

Suspensión o interrupción del servicio por trabajos de mantenimiento

Cuando por caso fortuito o fuerza mayor ECOGAS se vea en la necesidad de suspender, restringir o modificar las características del servicio, lo hará del conocimiento de los usuarios por los medios de comunicación con mayor difusión en las localidades de que se trate, indicando la duración de la suspensión, restricción o modificación, los días y horas en que ocurrirá y las zonas afectadas.

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE INERCO CONSULTORÍA MÉXICO

Cuando ECOGAS tenga necesidad de modificar las condiciones del servicio y esto genere la reclasificación de tuberías o líneas de distribución en el sistema, ya sea por tipo de localización o cambios de presión de operación, el personal técnico deberá apoyarse en la normativa vigente y solicitar la autorización a la Gerencia técnica.

Cuando la suspensión, restricción o modificación de las características del servicio haya de prolongarse por más de cinco días, el permisionario deberá presentar para su aprobación ante la Comisión el programa que se aplicará para enfrentar la situación. Dicho programa procurará que la suspensión, restricción o modificación del servicio provoque los menores inconvenientes para los usuarios y establecerá los criterios aplicables para la asignación del gas disponible entre los diferentes destinos y tipos de usuarios.

Cuando la suspensión se origine por las causas previstas de trabajos necesarios para el mantenimiento, ampliación o modificación de sus obras e instalaciones, el permisionario deberá informar a los usuarios, a través de medios masivos de comunicación en la localidad respectiva, y de notificación individual tratándose de industrias y hospitales. En cualquier caso, dicho aviso se dará con no menos de cuarenta y ocho horas de anticipación al inicio de los trabajos respectivos, indicándose el día, hora y duración de la suspensión del servicio y la hora en que se reanudará, debiéndose indicar con claridad los límites del área afectada. La falta de aviso dará lugar a que el permisionario incurra en responsabilidad.

El permisionario procurará que los trabajos a que se refiere el párrafo anterior se hagan en las horas y días en que disminuya el consumo de gas, para afectar lo menos posible a los usuarios.

El permisionario no incurrirá en responsabilidad por suspensión del servicio, cuando ésta se origine por:

I. Caso fortuito o fuerza mayor;
II. Fallas en las instalaciones del usuario o mala operación de su instalación;
III. Trabajos necesarios para el mantenimiento, ampliación o modificación de sus obras e instalaciones, previo aviso a los usuarios, o
IV. Por incumplimiento del usuario a sus obligaciones contractuales.

Desactivación, activación o abandono de tuberías

Desactivación de tuberías

En los procesos de desactivación de tuberías, se deberán tomar las medidas siguientes:

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE INERCO CONSULTORÍA MÉXICO

- Cuando se desactive una tubería, ésta debe ser purgada, taponada y desconectada del sistema de suministro de gas, usando bridas ciegas, cabezas soldadas, comales o el accesorio que se considere apropiado. Cuando la tubería se llene con algún medio, se deberá poner especial cuidado en su desactivación y los efectos que le pueda causar a la misma, así como las consecuencias que se puedan tener en la eventualidad de una fuga.
- Si se utiliza aire para el purgado, el distribuidor se debe asegurar que no exista una mezcla combustible después del purgado.
- En tuberías desactivadas se deberá mantener el control de la corrosión interna y externa, así como el mantenimiento de la tubería.
- En tuberías que no han sido utilizadas por un tiempo mayor a 15 meses se debe comprobar anualmente la efectividad del método de desactivación usado, el control de la corrosión y otras actividades de mantenimiento.
- La tubería desactivada debe quedar presurizada con nitrógeno.
- Los registros que sean abandonados deberán ser rellenados con material compactado, de forma adecuada.

Reactivación de tuberías

Antes de la reactivación de una tubería, se debe llevar a cabo una evaluación de ingeniería para determinar si dicha tubería es operativamente viable, para entrar en servicio (probarse con el propósito de demostrar su integridad para el servicio que se requiera, etc.).

Cuando la evaluación indique que no es viable de entrar en servicio, se deben implementar las medidas correctivas que sean necesarias para su reactivación.

Abandono de tuberías

Si no se proporciona mantenimiento a la tubería abandonada, se debe desconectar de todas las fuentes de abastecimiento de gas y purgarse.

Si se utiliza aire para purgado, se debe asegurar que no esté presente una mezcla explosiva después del purgado.

La tubería, una vez purgada, debe estar físicamente separada del sistema de distribución y de cualquier otro servicio, se debe realizar un sellado efectivo.

La tubería que ha sido abandonada deberá cargarse con una Gas Inherte a una presión de referencia como indicador de su existencia en caso de ser perforada.

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE INERCO CONSULTORÍA MÉXICO

Los registros que sean abandonados deberán ser rellenados con material compactado adecuadamente.

Mantenimiento de Estaciones de regulación y medición

a) Revisión de fugas antes y después del mantenimiento

Se debe realizar la revisión de fugas con solución jabonosa en todas las roscas de niples, accesorios, regulador, nuts, swivel, tapón macho, válvula del riser etc. Si se detecta una fuga en la niplería se realiza el ajuste o se cambia el niple, aplicando teflón en cada roscado que se realice.

b) Cambio de ligas

El cambio de las ligas o empaques del conector del medidor se debe realizar cuando se ha detectado una fuga en este dispositivo o por alguna situación se haya desmontado el medidor, ya que con el tiempo pueden presentar resequedad, también se debe considerar que en algunos casos las ligas o empaques puede dañarse por mover o girar el medidor.

c) Inspección del medidor

Se debe inspeccionar el medidor cuando se detecte alguna de las siguientes anomalías:

- El medidor se encuentra inclinado.
- El medidor no se encuentra en una posición adecuada (En posición no horizontal).
- El medidor se encuentre pegado a la pared.
- El medidor se encuentra con la caratula dañada, rayada o con lectura ilegible.

Las anomalías descritas con anterioridad se pueden presentar por diferentes causas, las cuales pueden ser: una instalación previa deficiente, un mal uso del usuario condiciones climáticas inesperadas, etc., Estas anomalías se deben corregir para tener una medición correcta y evitar un desgaste excesivo del medidor, previo a esto se debe solicitar la autorización de mesa de control o en su defecto del Jefe Inmediato para la realización de la actividad.

Nota: para realizar cualquier modificación en el medidor debe informarse previamente a mesa de control y o al jefe inmediato y solicitar que se genere la orden de trabajo para que los cambios queden registrados en el historial del cliente.

d) Revisión de presión

- Se debe revisar la presión de entrega del regulador.

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE INERCO CONSULTORÍA MÉXICO

- En el caso de medidores operando de 8 a 13 pulgadas de columnas de agua, dicha revisión se realiza con el manómetro del tipo "U" gauge, en domicilios con una presión mayor a 1 PSI, será revisada y ajustada con un manómetro debidamente calibrado y que tenga el rango adecuado para la presión a medir.

e) Recubrimiento

- Se debe realizar la inspección de recubrimiento anticorrosivo, en caso de detectar anomalías se deberá programar la aplicación del nuevo.

Nota: Valorar la necesidad de aplicar sand blasting para retirar en su totalidad el recubrimiento dañado y lograr un punto de anclaje aceptable. El color de la pintura a aplicar deberá ser Amarillo.

f) Corrección de posición del Meter Set Assembly (MSA)

- En caso de que el MSA presente un mal armado, se deberá corregir al momento del mantenimiento.
- Ejemplos:
  - Tee de servicio en una posición incorrecta.
  - Medidor obstruyendo el paso del barandal o reja corrediza.
  - Medidores empotrados en la pared.
  - Medidores sumergidos en pisos de concreto

Nota: Estos puntos se deben de verificar durante el mantenimiento y en caso de no poder realizarlos en el momento se deberá programar con el tiempo para una fecha posterior.

- Se debe reportar al supervisor en el caso de detectar lo siguiente:
  - Sellos violados o quebrados.
  - Medidores invertidos.
  - Número de serie incorrecto.
  - Ausencia de medidor.

Estaciones de regulación y/o medición distritales en registros

a) Inspección inicial

- Revisión de porcentaje de gas en el ambiente antes de abrir las tapas
- Fumigación (verificar que se esté llevando a cabo de acuerdo al programa de mantenimiento)
- Revisión y lubricación de tapas y candados
- Limpieza general.
- Reposición y/o instalación de señalamientos de gas natural (si se requiere).
- Reposición y/o instalación de accesorios (etiquetas, aisladores, soportes).

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE INERCO CONSULTORÍA MÉXICO

- Instalación y/o reparación de jaulas de seguridad (si se requiere).
- Instalación de postes de contención (si se requiere).
- Ajuste de tornillería a escaleras y accesorios de seguridad.

b) Mantenimiento al sistema de regulación

- Ubicación de posibles fugas.
- Inspección de presiones y determinación de condiciones de funcionamiento.
- Cambio de flujo de gas (by-pass, si se requiere).
- Inspección de filtros principales de control y/o reposición de elementos.
- Mantenimiento interno a reguladores principales y de control y/o reposición de elementos. Mantenimiento interno de válvulas alivio.
- Reparación de fugas.
- Verificación de funcionamiento de manómetros.
- Reposición o reparación de líneas censoras (si se requiere).
- Inspección de válvulas de entrada y salida, tanto generales como derivadoras.
- Calibración de válvula de alivio (sistemas de regulación que no estén en registros).
- Ajuste al regulador de monitoreo.
- Ajuste al regulador de servicio.
- Puesta en servicio.
- Pintura en áreas oxidadas.
- Inspección de la presión real de servicio.
- Llenado de formatos de registros de mantenimiento. (O.T. Máximo)
- Archivo y control de formatos de mantenimiento.

c) Mantenimiento al sistema de medición

- Cambio de aceite o lubricación
- Inspección visual para ubicar fugas de aceite
- Prueba de reloj para verificar parámetros de medición
- Verificación del funcionamiento del contador
- Inspección de rotación y ruidos

d) Corrector de volumen

- Levantamiento de información (lectura corregida, lectura sin corregir y flujo al instante en m^3)
- Revisión de voltaje en baterías.
- Revisión del factor total de corrección.
- Revisión de giros de engranajes.

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE INERCO CONSULTORÍA MÉXICO

- Revisión de fugas en suministro de presión.
- Limpieza de aceite en sensor de temperatura.
- Mantenimiento al sistema de información del corrector de volumen. (Configuración de condiciones base)
- Ajuste de lecturas de acuerdo al tiempo que se estuvo en by-pass.

e) Mantenimiento al sistema de protección catódica

Verificación de funcionamiento de insulados de entrada y salida, así como en la sujeción de los soportes.
Verificación de pasamuros
Verificación de interfaces suelo-aire

Estaciones de regulación y/o medición a la intemperie (industrial y comercial)

a) Inspección inicial

- Fumigación (confirmar que se realiza de acuerdo al programa de mantenimiento anual)
- Revisión y lubricación de puertas y candados.
- Limpieza general.
- Reposición y/o instalación de señalamientos de gas natural (si se requiere).
- Reposición y/o instalación de accesorios (etiquetas, aisladores, soportes).
- Instalación y/o reparación de jaulas de seguridad (si se requiere).
- Instalación de postes de contención (si se requiere).
- Ajuste de tornillería a escaleras y accesorios de seguridad.

b) Mantenimiento al sistema de regulación

- Ubicación de posibles fugas.
- Inspección de presiones y determinación de condiciones de funcionamiento.
- Cambio de flujo de gas (by-pass, si se requiere).
- Inspección de filtros principales de control y/o reposición de elementos.
- Mantenimiento interno a reguladores principales y de control y/o reposición de elementos. Mantenimiento interno de válvulas alivio.
- Reparación de fugas.
- Verificación de funcionamiento de manómetros.
- Reposición o reparación de líneas censoras (si se requiere).
- Inspección de válvulas de entrada y salida, tanto generales como derivadoras.
- Calibración de válvula de alivio (sistemas de regulación que no estén en registros).

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE INERCO CONSULTORÍA MÉXICO

- Ajuste al regulador de monitoreo.
- Ajuste al regulador de servicio.
- Ajuste al regulador de entrega.
- Puesta en servicio.
- Pintura en áreas oxidadas.
- Inspección de la presión real de servicio.
- Llenado de formatos de registros de mantenimiento.
- Archivo y control de formatos de mantenimiento.

c) Mantenimiento al sistema de medición

- Cambio de aceite o lubricación
- Inspección visual para ubicar fugas de aceite
- Prueba de reloj para verificar parámetros de medición
- Verificación del funcionamiento del contador
- Inspección de rotación y ruidos

d) Corrector de volumen

- Levantamiento de información (lectura corregida, lectura sin corregir y flujo al instante en m^3)
- Revisión de voltaje en baterías.
- Revisión del factor total de corrección.
- Revisión de giros de engranajes.
- Revisión de fugas en suministro de presión.
- Limpieza de aceite en sensor de temperatura.
- Mantenimiento al sistema de información del electrocorrector. (Configuración de condiciones base)
- Ajuste de lecturas de acuerdo al tiempo que se estuvo en by-pass.

e) Mantenimiento al sistema de protección catódica

- Verificación de funcionamiento de insulados de entrada y salida, así como en cada punto de sujeción de los soportes.
- Verificación de interfaces suelo-aire.
- Verificación de pasamuros.

2.2.5 Descripción de obras asociadas al proyecto.

Para la construcción del presente proyecto no se requiere de la construcción de obras asociadas.

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE INERCO CONSULTORÍA MÉXICO

2.2.6 Etapa de abandono del sitio

No se contempla el cierre o desmantelamiento del sistema de distribución, puesto que la vida útil del proyecto está calculada en 50 años; previo a la vida útil calculada, se hará la verificación de la integridad de la red de distribución para solicitar ampliación de la operación o si se determinará que es necesario abandonar, por lo tanto, se realizarán los requerimientos legales aplicables.

En caso del cierre y desmantelamiento del SDGN Durango se elaborará y ejecutará 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.

Al final de la vida útil del proyecto (50 años) se contemplará un programa de desmantelamiento de las instalaciones, disposición de los residuos y de restauración de la zona.

2.2.7 Utilización de explosivos

Para la construcción del presente proyecto no se requiere del uso de explosivos.

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

Para la etapa de preparación del sitio y construcción del presente proyecto, se estiman que se tendrá un máximo de 1000 trabajadores en al menos un lapso de 3 meses de los 12 que durarán estas etapas, lo cual determina que los volúmenes de generación de residuos sólidos serán de aproximadamente 1,000 kg por día durante el pico máximo de fuerza de trabajo de la obra, es si consideramos que aproximadamente 1 trabajador genera 1 kg diario de residuos sólidos/día, los cuales serán separados de acuerdo a su tipo y conforme a la clasificación que se establece en la Ley General de Prevención y Manejo Integral de los Residuos Sólidos Urbanos, su reglamento y el Programa para la Prevención y Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos y de Manejo Especial del Estado de México publicado el 17 de abril de 2009.

En cuanto a las cargas de aguas residuales de la obra, cabe mencionar que no se generarán debido a que se instalarán baños portátiles, de los cuales se instalaran 4 baños por cada 100 personas, de tal forma que se contará durante el periodo de máxima capacidad de fuerza de trabajo hasta con 40 baños portátiles, y siempre respetando el

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE INERCO CONSULTORÍA MÉXICO

mínimo de 1 sanitario cada 25 trabajadores y separando los sanitarios para hombres y mujeres, con la finalidad de evitar el fecalismo a cielo abierto y con ello la contaminación ambiental, cabe mencionar que dichos sanitarios contarán con su debida limpieza y mantenimiento periódico.

Para el caso del actual proyecto se implementarán las siguientes acciones, manejo y normatividad aplicable por rubro:

a) Residuos Sólidos Urbanos (No Peligrosos)

i. Clasificación de los residuos

De acuerdo a la Ley General de Prevención y Manejo Integral de los Residuos Sólidos Urbanos y al proyecto en cuestión, los residuos a generar se pueden clasificar de la siguiente manera:

Residuos Sólidos Urbanos: Los generados en los campamentos y frentes de trabajo, que resultan de la eliminación de los materiales que utilizan en sus actividades domésticas, de los productos que consumen y de sus envases, embalajes o empaques.

Residuos de Manejo Especial: Son aquellos generados en los procesos productivos, que no reúnen las características para ser considerados como peligrosos o como residuos sólidos urbanos, tal es el caso de restos de madera, cartón, papel, padecería de varilla, etc.

Residuos Incompatibles: Aquellos que al entrar en contacto o al ser mezclados con agua u otros materiales o residuos, reaccionan produciendo calor, presión, fuego, partículas, gases o vapores dañinos.

ii. Cuantificación de los residuos

Para poder realizar un plan de manejo de los residuos sólidos, es necesario dimensionar su generación y de esta forma poder establecer una estrategia de manejo integral. Para lograr esta cuantificación se utilizarán los indicadores estándar de generación, que pueden ser determinados de acuerdo a los programas municipales o a las características particulares del sitio.

Con los datos de estimación se diseñarán los sitios de almacenamiento temporal, con la finalidad de tener espacio de almacenamiento suficiente y poder programar los tiempos de recolecta que sean necesarios, y de esta forma poder evitar la acumulación excesiva de residuos.

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE INERCO CONSULTORÍA MÉXICO

En los frentes de trabajo se instalarán contenedores de basura en los sitios de descanso y alimentación del personal y hacer obligatorio su uso. Estos contenedores deberán ser suficientes de acuerdo al número de trabajadores y deberán estar rotulados de acuerdo al tipo de residuo según la clasificación que establece la Ley General Para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, tener tapa y estar en buenas condiciones.

En cada frente de obra se establecerán comedores para los trabajadores en áreas determinadas y aisladas. En ellos se permitirá que los trabajadores preparen sus alimentos, en caso de que la empresa contratista no los proporcione, se contará con las medidas de higiene y disposición de residuos adecuada.

De ser necesario se instalarán servicios de sanitarios portátiles en cada frente de obra, los cuales serán supervisados constantemente para su adecuado uso, limpieza y mantenimiento a fin de evitar el surgimiento de enfermedades entre los trabajadores o la contaminación en los alrededores del lugar. Se recomiendan considerar la instalación de un sanitario cada 25 personas o fracción de estas y ser reubicando conforme avancen los frentes de obra.

Adicionalmente, se recomienda realizar pláticas de concientización para todo el personal trabajador sobre la importancia de la separación de la basura y la conservación del entorno del proyecto.

iii. Disposición final

El servicio de colecta periódica puede ser contratado con las autoridades municipales o con empresas particulares, quienes a su vez dispondrán del sitio autorizado.

b) Residuos Peligrosos

Con respecto a los residuos peligrosos que se generarán durante las diferentes etapas del proyecto, estos se almacenarán y dispondrán de acuerdo a la siguiente normatividad:

i. Alcance.

Ley General para la prevención y gestión integral de los residuos

Artículo 47. Los pequeños generadores de residuos peligrosos, deberán de registrarse ante la secretaría y contar con una bitácora en la que llevarán el registro del volumen anual de residuos peligrosos que generan y las modalidades de manejo, sujetar sus residuos a planes de manejo, cuando sea el caso, así como cumplir con los demás requisitos que establezcan el reglamento y demás disposiciones aplicables.

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE INERCO CONSULTORÍA MÉXICO

Reglamento de la LGEEPA en materia de residuos peligrosos.
Establece las obligaciones a las que está sujeto el generador de residuos peligrosos, condiciones que deben reunir las áreas de almacenamiento y los requisitos para su manejo, transporte y disposición final.

Norma oficial mexicana NOM-005-STPS-1998
Esta norma establece las condiciones de seguridad e higiene para el manejo, transporte y almacenamiento de sustancias químicas peligrosas, para prevenir y proteger la salud de los trabajadores y evitar daños al centro de trabajo.

Norma Oficial Mexicana NOM-052-SEMARNAT-2005
Esta norma establece el procedimiento para identificar si un residuo es peligroso, el cual incluye los listados de los residuos peligrosos y las características que hacen que se consideren como tales.

De acuerdo con esta norma, se consideran residuos peligrosos aquéllos que presenten una o más de las siguientes características:

Tabla II. 22. Residuos peligrosos y su simbología.

Características	Símbolo
Corrosividad	**C**
Reactividad	**R**
Explosividad	**E**
Toxicidad ambiental	**T**
Biológico-infecciosa	**B**
Inflamabilidad	**I**

ii. Acciones Preventivas
Se deberán tomar en cuenta las siguientes acciones preventivas a considerar:

- El almacén temporal debe contar con las debidas especificaciones mencionadas en el reglamento de la LGPGIR.
- Los residuos peligrosos que se encuentren en depósitos, tambos o envases deben ubicarse sobre piso impermeable o cementado y contar con sistemas propios de contención de derrames.

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE INERCO CONSULTORÍA MÉXICO

- Se debe cumplir con todas las mediada de seguridad al momento de manejar productos que contengan RP, así como contar con el equipo de protección personal adecuado y revisar que al momento de manipular o transportar con el fin de detectar roturas o filtraciones.
- Mantener los envases, contenedores cerrados y no almacenar a la intemperie.
- Disponer de material absorbente para el control de goteos, fugas y derrames tales como arena, aserrín, contenedores vacíos u otros diseñados para este fin (kit de derrames).
- Utilizar el equipo de protección personal para el caso de contingencias.
- Mantener las Hojas de Seguridad disponibles en el lugar de almacenamiento.
- Se debe etiquetar cada uno de los envases o contenedoras con el propósito de saber el contenido de cada uno, y evitar mezcla de residuos incompatibles.
- Establecer responsables y sus roles dentro de la organización para una correcta y oportuna actuación frente a situaciones de emergencia.
- Se debe capacitar y entrenar periódicamente al personal encargado de manipular combustible, sustancias y residuos peligrosos.

En el reglamento de la LGPGIR en su artículo 85 establece las condiciones específicas para los prestadores de servicios de recolección y transporte de residuos peligrosos. La recolección y disposición final de los residuos peligrosos debe quedar a cargo de una empresa que cuente con autorización vigente de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) y la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT) para el manejo o transporte de los residuos a ser dispuestos. El prestador de servicios deberá acatar las disposiciones de seguridad que establezca la organización, cuidando.

Los residuos peligrosos no deberán permanecer más de seis meses resguardados en el almacén temporal de acuerdo a la LGPGIR. El responsable del almacén temporal de residuos peligrosos, debe estar presente durante las operaciones de trasvase de residuos para su envío a disposición final.

a. Contingencias por derrames de residuos peligrosos

i. Acciones en caso de derrames

En caso de derrames durante transporte o manipulación interna

- El personal no autorizado se mantendrá alejado del sitio donde allá ocurrido el incidente.

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE INERCO CONSULTORÍA MÉXICO

- Se demarcará la zona de derrame.
- Solo el personal capacitado y autorizado podrá realizar la contención de un derrame.

ii. Herramientas para controlar derrames

- Contenedor con materiales absorbentes (arena, aserrín) de fácil manipulación o kit de contención de derrames.
- Contenedor vacío, debidamente etiquetado para almacenar los desechos provenientes del manejo de derrame.
- Contar con el debido equipo de protección personal (ropa impermeable y resistente al producto, guantes adecuados para categoría de residuos, botas, lentes de seguridad para la protección del personal encargado de la manipulación.
- Elementos de señalización para el aislamiento del área afectada.
- Contar con hojas de seguridad donde indican los riesgos, elementos de protección y aspectos básicos del control de derrames para cada material en particular.

c) **Generación, manejo y descarga de residuos líquidos lodos y aguas residuales.**

i. Generación de aguas residuales (Preparación del sitio y Construcción).

No se utilizará agua para sanitarios, debido a que serán cabinas portátiles tipo Sanirent, a los cuales se les dará mantenimiento y una empresa especializada y acreditada, retirará las aguas residuales para su disposición final conforme a la normatividad.

Se requerirá agua transportada por medio de pipas para la aspersión en el sitio de la obra como control de polvos y eventos extraordinarios, que será obtenida de una empresa particular

Los requerimientos de agua tratada serán principalmente para las obras de preparación del terreno y construcción, aunque no se tienen definidos los volúmenes que se utilizarán se estima que será del orden de los 4800 m³, y se utilizará para riego de superficies para evitar la generación de polvos durante los trabajos de preparación del terreno y excavación de la zanja. El suministro de agua tratada será a través de pipas de 20 m³ de capacidad. Para la etapa de preparación del sitio y construcción se tiene un volumen estimado de consumo ordinario de **4800** m³.

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE INERCO CONSULTORÍA MÉXICO

a. Generación, manejo y control de emisiones a la atmósfera.

El proyecto **Distribución de Gas Natural en la Ciudad de Durango** será diseñado con los más altos estándares de calidad con tecnología de punta, lo cual nos permite tener un diseño más seguro en este tipo de aplicaciones, de igual forma este diseño estará orientado a la protección del medio ambiente y los equipos que sean utilizados serán aquellos que cumplan con la Normatividad tanto nacional como internacional en materia de emisiones contaminantes. Además de esto una vez que entre en operación la planta se capacitará al personal y se tendrán áreas y talleres correspondientes para el mantenimiento de los equipos y las instalaciones con la intención de reducir al máximo cualquier emisión de contaminantes.

En las **etapas de preparación del sitio y construcción**, será cuando se generan la mayor cantidad de emisiones al medio ambiente, esto se debe al uso y/o manejo de maquinaria y equipo, así como de los vehículos de transporte ya sea material o en su defecto de personal. En las siguientes tablas se tiene condensado los diferentes tipos emisiones dependiendo de las actividades involucradas o equipo utilizado durante el proyecto.

Se muestran como referencia, por lo que puede sufrir modificaciones de acuerdo a los trabajos que se realicen. Cabe señalar, que tanto los trabajos de preparación como de construcción, se tomarán las medidas y programas necesarios para minimizar las emisiones al medio ambiente, de acuerdo con la normatividad ambiental aplicable, así como los procedimientos internos de PEMEX.

b. Contaminación por ruido, vibraciones, radioactividad térmica o luminosa.

Durante las obras de construcción del proyecto **Distribución de Gas Natural en la Ciudad de Durango** se tendrán emisiones por ruido; este tipo de emisiones son inevitables ya que se trata de una manifestación instantánea de energía, que al momento de generarse toma múltiples caminos de propagación a distancias considerables. Entre las principales fuentes de generadoras de ruido durante la construcción se encuentran:

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE INERCO CONSULTORÍA MÉXICO

Tabla II. 23. Principales fuentes generadoras de ruido durante la construcción.

No.	Equipo	Unidad	Cantidad
1	Estación total	Pza.	2
2	Máquina de soldar combustión interna 300w	Pza.	20
3	Cortadora de concreto	Pza.	4
4	Regla mecánica	Pza.	4
5	Revolvedora de 1 saco	Pza.	4
6	Equipo de oxicorte completo	Pza.	20
7	Grúas hidráulicas de 25 ton	Pza.	2
8	Grúas hidráulicas de 45 ton	Pza.	2
9	Tractor D9	Pza.	2
10	Cargador frontal	Pza.	2
11	Retroexcavadora case 570	Pza.	2
12	Excavadora cat 320	Pza.	2
13	Camiones de volteo de 7m3	Pza.	10
14	Motoconformadora cat- 120	Pza.	3
15	Compactador vibratorio	Pza.	3
16	Compactador de llantas	Pza.	3
17	Gatos hidráulicos para maniobras	Pza.	10
18	Vibrador de concreto 14´	Pza.	10
19	Compactador manual (bailarina)	Pza.	10
20	Tractor tiende tubos	Pza.	2
21	Bombas de achique 4" diámetro	Pza.	4
22	Bombas de achique 10" diámetro	Pza.	4
23	Equipo para perforación en caliente (Hot Tap)	Pza.	1

Estas fuentes varían dependiendo de la etapa del proyecto, por lo que resulta imposible evitarlas. En este aspecto, se verificará que cumplan con la normatividad vigente para emisión de ruido; además de que el personal contará con equipo de protección auditiva y se tendrá la señalización correspondiente en las áreas que sobreasen las emisiones de ruido.

La normatividad que se tendrá en cuenta durante las diferentes etapas del proyecto es:

- NOM-011-STPS-2001. Condiciones de seguridad e higiene en los centros de

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE INERCO CONSULTORÍA MÉXICO

trabajo donde se genere ruido.

- NO-081-SEMARNAT-1994. Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y sus métodos de medición.
- NOM-080-SEMARNAT-1994. Que establece los límites máximos permisibles de ruido proveniente del escape de vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación, y su método de medición.

Adicionalmente, en el diseño del proyecto **Distribución de Gas Natural en la Ciudad de Durango**, está considerado contar con las medidas y métodos de control necesario para mitigar el impacto por ruido durante la construcción y una vez que ésta entre en operación, algunas de estas medidas son:

Protección auditiva personalizada. Proporciona una reducción de ruido, al receptor, de aproximadamente 20 decibeles, lo que le permite ubicarse en ambiente de ruido muy **elevados, pero manteniéndose por debajo de los niveles aceptables de seguridad.**

2.2.9 Infraestructura para el manejo y disposición adecuada de los residuos

El acondicionamiento de los Residuos Peligros se realizará con base a la NOM-054-SEMARNAT-1993, que establece el procedimiento para determinar la incompatibilidad entre dos o más residuos registrados como peligrosos por la NOM-052-SEMARNAT-2005. Los Residuos Peligrosos recolectados en el área de generación, serán depositados en el almacén temporal de residuos peligrosos, acondicionada según la normatividad vigente.

De acuerdo al Reglamento de la LGPGIR, en el artículo 82 se establece de forma detallada los requerimientos para las áreas de almacenamiento temporal de residuos peligrosos los cuales deberán cumplir con las condiciones establecidas en las disposiciones aplicables, siendo las condiciones básicas siguientes:

1. Estar separadas de las áreas de servicios, oficinas y de almacenamiento de materias primas o productos terminados.
2. Estar ubicadas en zonas donde se reduzcan los riesgos por posibles emisiones, fugas, incendios, explosiones e inundaciones.
3. Contar con muros de contención y fosas de retención para captación de los residuos o de los lixiviados

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE INERCO CONSULTORÍA MÉXICO

4. Los pisos deberán contar con trincheras o canales que conduzcan los derrames a las fosas de retención, con capacidad de retención para contener una quinta parte del producto almacenado.
5. Contar con pasillos lo suficientemente amplios, que permitan el tránsito de montacargas mecánicos, eléctricos o manuales, así como los grupos de seguridad y bomberos en casos de emergencia.
6. Contar con sistema de extinción contra incendios.
7. Contar con señalamientos y letreros alusivos a la peligrosidad de los mismos.
8. El almacenamiento debe realizarse en recipientes identificados considerando las características de peligrosidad de los residuos, así como su incompatibilidad, previniendo fugas, derrames, emisiones, explosiones e incendios

Las paredes deben de estar construidas con materiales no inflamables contar con ventilación una capacidad natural o forzada para de recepción de 6 cambios de aire por hora, estar cubiertas y protegidas de la intemperie y contar con iluminación a prueba de explosiones.

Los residuos serán almacenados en contenedores debidamente rotulados y con tapa en buen estado. Se almacenarán por tipo de residuo peligrosos, es decir a) estopas, trapos impregnados con residuos peligrosos, b) filtros de aceite, acumuladores (baterías), pilas, c) aceite quemado. Observando las normas de compatibilidad entre sí y sin mezclarse en ningún momento con residuos no peligrosos.

En la obra el (los) almacén (es) de residuos peligrosos estará (n) en operación durante el tiempo que dure el proyecto y posteriormente retirara (n) la instalación (es).

i. Manejo y almacenamiento de Residuos peligrosos

Durante las labores de construcción, se hace necesaria la instalación de zonas de Almacenamiento de Materiales Peligrosos (combustibles y lubricantes). Estos se ubicarán dentro de la obra, cercano al área de mantenimiento.

Los almacenes de sustancias cumplirán con los siguientes criterios:

- Deberán estar delimitados, techados, y de acceso restringido.
- Deberán estar debidamente señalizados.
- Deberán contar con letreros alusivos a la peligrosidad de las sustancias almacenadas, así como señales de prohibido fumar.

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE INERCO CONSULTORÍA MÉXICO

- El piso deberá ser impermeable; y además se deberá contar con algún dispositivo para la contención de posibles derrames, como: material absorbente, diques de contención, canaletas o tarimas autocontenedoras.
- Deberán contar con extintores.
- Todos los recipientes deberán contar con el rombo de identificación de riesgos (NFPA).
- Se deberán tener en el sitio las hojas de datos de seguridad de las sustancias almacenadas.

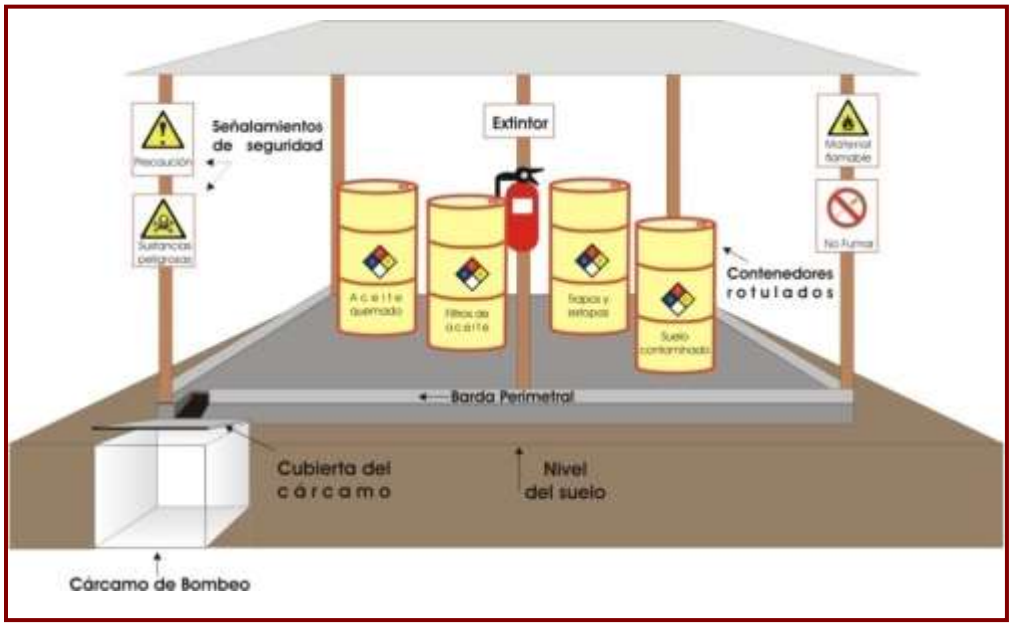


Figura II. 39. Esquema general de un almacén de Residuos Peligrosos

A continuación, se presentan los residuos que se generarán y serán almacenados en contenedores debidamente rotulados y con tapa en buen estado. Se almacenarán por tipo de residuo peligrosos, es decir:

- Estopas, trapos impregnados con residuos peligrosos
- Filtros de aceite, acumuladores (baterías), pilas
- Filtros de gasolina
- Recipientes vacíos que contuvieron RP
- Residuos de anticongelante y líquido de frenos
- Desengrasante contaminado para el uso de limpieza de piezas
- Aceite quemado
- Suelo contaminado

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE INERCO CONSULTORÍA MÉXICO

- Agua contaminada
- Lámparas fluorescentes
- Baterías eléctricas a base de mercurio o níquel
- Fármacos
- Residuos punzocortantes que hayan estado en contacto humano

Observando las normas de compatibilidad entre si y sin mezclarse en ningún momento con residuos no peligrosos, y el personal capacitado seguirá los lineamientos establecidos en la NOM-052-SEMARNAT-2005.

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE INERCO CONSULTORÍA MÉXICO

CAPITULO 3.

III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS

Elaboró

INERCO CONSULTORIA MÉXICO S.A. DE C.V.

Diciembre de 2021

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE INERCO CONSULTORÍA MÉXICO

Índice de contenido.

III.1. Planes de ordenamiento ecológico del Territorio (POET) 6

A. PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO GENERAL DEL TERRITORIO (POEGT).....6

B. PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL ESTADO DE DURANGO (POEED). 22

C. PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL MUNICIPIO DE DURANGO (POEMD). 38

III.2. Decretos y programas de conservación y manejo de las áreas naturales protegidas. 87

III.3. Vinculación con los Programas sectoriales.....92

III.4. Vinculación con los Planes de Desarrollo Urbano y Atlas de Riesgos. 104

III.5. Normas Oficiales Mexicanas (NOM).....126

III.6. Legislación Federal 131

III.1. Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos (CPEUM) 131

Índice de figuras

Figura III. 1. Ubicación del proyecto respecto al Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio. 7

Figura III. 2. Ubicación del proyecto respecto al Programa de Ordenamiento Ecológico del Estado de Durango. 25

Figura III. 3. Ubicación del proyecto respecto al POEMD. 40

Figura III. 4. Áreas Naturales Protegidas Federales (ANPs) más cercanas al Sistema Ambiental Regional (SAR). 89

Figura III. 5. Áreas Naturales Protegidas Estatales (ANPs) más cercanas al Sistema Ambiental Regional (SAR). 91

Figura III. 6. Área de aplicación de PMDUVD.....107

Figura III. 7. Zonificación primaria del PMDUVD. 109

Figura III. 8. Usos de suelo del PMDUVD. (Usos destinos y reservas) Carta E5. 110

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE INERCO CONSULTORÍA MÉXICO

Figura III. 9. Ubicación del área de proyecto con respecto al Atlas de riesgo del municipio de Durango-Fracturas. 114
Figura III. 10. Ubicación del área de proyecto con respecto al Atlas de riesgo del municipio de Durango-Inundaciones. 117
Figura III. 11. Ubicación del área de proyecto con respecto al Atlas de riesgo del municipio de Durango-Nevadas. 120
Figura III. 12. Ubicación del área de proyecto con respecto al Atlas de riesgo del municipio de Durango-Remoción en masa. 123
Figura III. 13. Ubicación del área de proyecto con respecto al Atlas de riesgo del municipio de Durango-Zonificación sísmica. 125

Índice de tablas

Tabla III. 1. Ficha técnica de la Región Ecológica 9.24, Unidad Ambiental Biofísica 14 del POEGT. 8
Tabla III. 2. Vinculación del proyecto con las estrategias sectoriales de la Unidad Ambiental Biofísica 14 del POEGT. 9
Tabla III. 3. Ficha técnica de la Región Ecológica 9.17, Unidad Ambiental Biofísica 95 del POEGT. 12
Tabla III. 4. Vinculación del proyecto con las estrategias sectoriales de la Unidad Ambiental Biofísica 95 del POEGT. 13
Tabla III. 5. Ficha técnica de la Región Ecológica 8.17, Unidad Ambiental Biofísica 115 del POEGT. 17
Tabla III. 6. Vinculación del proyecto con las estrategias sectoriales de la Unidad Ambiental Biofísica 115 del POEGT. 19
Tabla III. 7. Unidades de Gestión Ambiental del POEED incidencia para el proyecto. 24
Tabla III. 8. Criterios de regulación ecológica....26
Tabla III. 9. Unidades de Gestión Ambiental del POEMD incidencia para el proyecto. 39
Tabla III. 10. Criterios de regulación ecológica de las UGAs del POEMD aplicables al proyecto. 41
Tabla III. 11. Vinculación del Proyecto con el Plan Nacional de Desarrollo 2019- 2024. 93
Tabla III. 12. Vinculación del Proyecto con el Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales 2020- 2024. 95

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE INERCO CONSULTORÍA MÉXICO

Tabla III. 13. Vinculación del Proyecto con el Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales 2020- 2024. 99
Tabla III. 14. Vinculación del Proyecto con la Estrategia Nacional sobre Biodiversidad de México (ENBioMex) y Plan de Acción 2016-2030. 101
Tabla III. 15. Vinculación del Proyecto con la Estrategia Nacional de Cambio Climático. 103
Tabla III. 16. Cuadro de construcción de área de aplicación de PMDUVD. 106
Tabla III. 17. Evaluación de la Vulnerabilidad para procesos de remoción en masa. Fuente Atlas de riesgo para el municipio de Durango. 122
Tabla III. 18. Vinculación del Proyecto con las Normas Oficiales Mexicanas 126
Tabla III. 19. Vinculación del Proyecto con la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. 132
Tabla III. 20. Vinculación del proyecto con la Ley de Hidrocarburos. 134
Tabla III. 21. Vinculación del proyecto con la Ley de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos. 138
Tabla III. 22. Vinculación del proyecto con la LGEEPA y sus Reglamentos en materia de Evaluación del Impacto Ambiental, de Prevención y Control de la Contaminación de la Atmósfera. 142
Tabla III. 23. Reglamentos de la LGEEPA y su vinculación con el proyecto. 151
Tabla III. 24. Reglamentos de la LGVS y su vinculación con el proyecto. 161
Tabla III. 25. Vinculación del proyecto con la LGPGIR y su Reglamento. 163
Tabla III. 26. Vinculación del proyecto con la LGCC y su Reglamento. 172
Tabla III. 27. Vinculación del proyecto con la LAN y su Reglamento. 174
Tabla III. 28. Vinculación del proyecto con la LFRA. 177
Tabla III. 29. Vinculación del proyecto con la *LGASED*. 181
Tabla III. 30. Ley de Cambio Climático en el Estado de Durango. 186
Tabla III. 31. Para la Prevención y gestión integral de los residuos en el Estado de Durango. 189

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE
INERCO CONSULTORÍA MÉXICO

III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS

Para el desarrollo de este capítulo se consultaron diversas fuentes oficiales vigentes de índole federal, estatal y municipal relativas al manejo y protección ambiental, con la finalidad de determinar la vinculación del proyecto denominado **Distribución de Gas Natural en la Ciudad de Durango**, que consistirá en la ampliación de la infraestructura necesaria para la distribución de gas en la zona geográfica discontinua de la Laguna - Durango fue DGN de la Laguna Durango, S. de R.L. de C.V. (DGN), empresa subsidiaria de Sempra Energy International.

Ello en el entendido de que los criterios de regulación ecológica, normas, leyes y sus reglamentos son aquellos lineamientos obligatorios que se establecen para orientar las acciones de preservación y restauración del equilibrio ecológico, el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales y la protección al ambiente, que tendrán el carácter de instrumentos de política ambiental, y que la prioridad ha de ser el respeto a la integridad funcional de los ecosistemas.

Se expresan a continuación y de manera sistematizada las bases constitucionales y legales que resultan aplicables, tanto en un ámbito federal, como para el Estado de Durango y el municipio de Victoria de Durango.

Se trata de una breve descripción y fundamentación de los mismos, sistematizada en razón de la materia, dado que las obligaciones legales tanto de diseño como de operación se encuentran en decenas de instrumentos legales de variado carácter y aplicación diferenciada.

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE INERCO CONSULTORÍA MÉXICO

III.1. Planes de ordenamiento ecológico del Territorio (POET)

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

El 13 de agosto de 2012 fue publicado el Acuerdo por el que se expide el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT). El artículo segundo de dicho acuerdo establece que este programa será de observación obligatoria en todo el territorio nacional y vinculará las acciones y programas de la administración pública federal y las entidades para estatales en el marco del Sistema Nacional de Planeación Democrática.

El POEGT regionaliza el territorio de la república en 145 Unidades denominadas Unidades Ambientales Biofísicas (UAB). De acuerdo con esta regionalización, el SA delimitado para el proyecto en comento, se ubica en 3 Regiones Ecológicas 8.17, 9.17 y 9.24, en las Unidades Ambientales Biofísicas 115, 95 y 14, de nombre Mesetas de Jalisco Nayarit y Zacatecas, Meseta Duranguense Sur y Sierras y Llanuras de Durango respectivamente (Figura III.1).

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE **INERCO CONSULTORÍA MÉXICO**

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO "DISTRIBUCIÓN DE GAS NATURAL EN LA CIUDAD DE DURANGO"

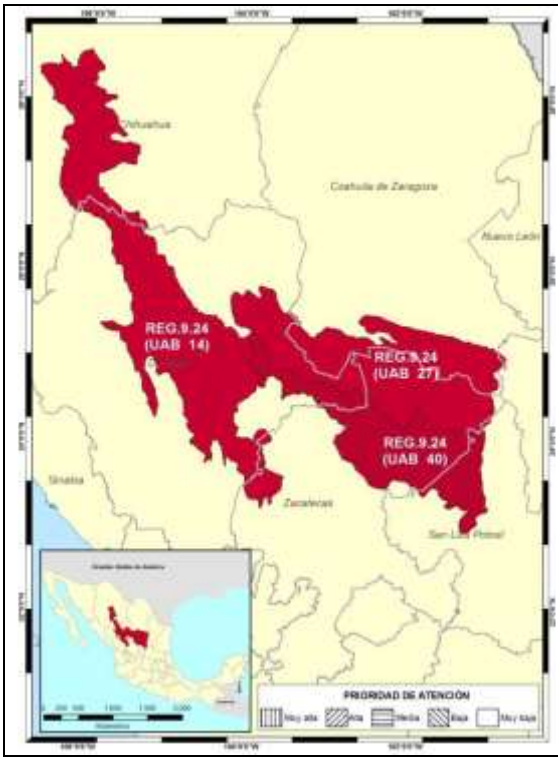
UBICACIÓN DEL PROYECTO, ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP



ico General del Territorio.

Las fichas descriptivas de las Unidades Ambientales Biofísicas aplicables al proyecto se presentan en las siguientes tablas.

Tabla III. 1. Ficha técnica de la Región Ecológica 9.24, Unidad Ambiental Biofísica 14 del POEGT.

<table>
<tr><td colspan="2" rowspan="3"> 
</td><td colspan="3">REGIÓN ECOLÓGICA 9.24

Unidad Biofísica
14. Sierras y Llanuras de Durango</td></tr>
<tr><td colspan="3">Localización:
Centro sur de Chihuahua, centro de Durango y noroeste de Zacatecas</td></tr>
<tr><td>Superficie en Km^2:
43,933.92</td><td>Población por UAB:
920,790.</td><td>Población Indígena:
Sin presencia</td></tr>
<tr><td>Estado Actual del Ambiente 2008:</td><td colspan="3">14. Medianamente estable. Conflicto Sectorial Nulo. Muy baja superficie de ANP's. Media degradación de los Suelos. Alta degradación de la Vegetación. Media degradación por Desertificación. La modificación antropogénica es baja. Longitud de Carreteras (km): Alta. Porcentaje de Zonas Urbanas: Muy baja. Porcentaje de Cuerpos de agua: Muy baja. Densidad de población (hab/km2): Muy baja. El uso de suelo es de Otro tipo de vegetación y Agrícola. Con disponibilidad de agua superficial. Déficit de agua subterránea. Porcentaje de Zona Funcional Alta: 60.5. Baja marginación social. Medio índice medio de educación. Medio índice medio de salud. Bajo hacinamiento en la vivienda. Muy bajo indicador de consolidación de la vivienda. Bajo indicador de capitalización industrial. Muy alto porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal. Medio 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.</td></tr>
<tr><td>Escenario al 2033:</td><td colspan="3">Inestable</td></tr>
</table>

Política Ambiental:		Aprovechamiento sustentable			
Prioridad de Atención:		Muy Baja			
UAB	**Rectores de desarrollo**	**Coadyuvantes del desarrollo**	**Asociados del desarrollo**	**Otros sectores de interés**	**Estrategias sectoriales**
14	Ganadería - Minería	Agricultura - Poblacional	Forestal	-	4, 5, 6, 7, 8, 12, 13, 14, 15, 15 BIS, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 40, 41, 42, 43, 44

Tabla III. 2. Vinculación del proyecto con las estrategias sectoriales de la Unidad Ambiental Biofísica 14 del POEGT.

ESTRATEGIAS SECTORIALES		VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
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. 6. Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas. 7. Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales. 8. Valoración de los servicios ambientales.	El área de proyecto no tiene ecosistemas sensibles y no pretende realizar algún uso agrícola. En función de sus características, ubicación y alcances, el Proyecto no es coincidente con dicha estrategia, toda vez que no pretende el aprovechamiento de ecosistemas, especies, genes, recursos naturales, suelos agrícolas o pecuarios, ni recursos forestales.
C) Protección de los recursos naturales	12. Protección de los ecosistemas. 13. Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes.	El área de proyecto no tiene ecosistemas sensibles y no pretende realizar algún uso agrícola, en cuanto al recurso agua este se racionará y utilizará agua tratada ya sea para riego de superficies para mitigar la emisión de polvos.
D) Restauración	14. Restauración de los ecosistemas forestales y suelos agrícolas	No corresponde al regulado su ejecución, estas estrategias son

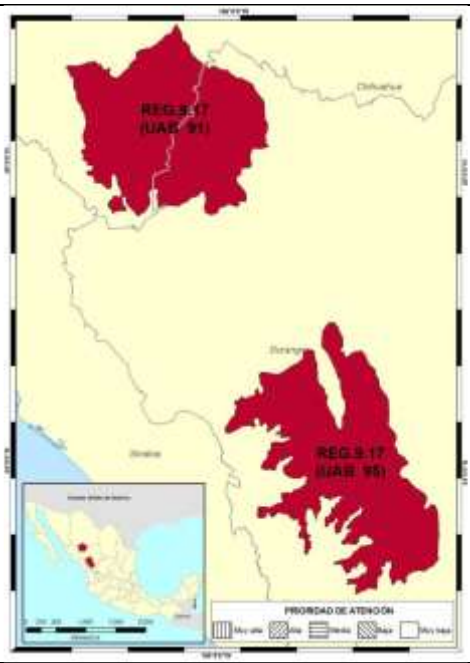
ESTRATEGIAS SECTORIALES		VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
E) Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios	15. Aplicación de los productos del Servicio Geológico Mexicano al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable 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.	materia de la actuación de la Administración Pública.
Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana		
A) Suelo Urbano y Vivienda	24. Mejorar las condiciones de vivienda y entorno de los hogares en condiciones de pobreza para fortalecer su patrimonio.	No corresponde al regulado su ejecución, estas estrategias son materia de la actuación de la Administración Pública.
B) Zonas de Riesgo y prevención de contingencias	25. Prevenir y atender los riesgos naturales en acciones coordinadas con la sociedad civil. 26. Promover la reducción de la vulnerabilidad física.	No corresponde al regulado su ejecución, las estrategias en atención y prevención de riesgos naturales son materia de la actuación de la Administración Pública, sin embargo, el proyecto contará con sus propias medidas de protección civil y se atenderán las instrucciones de la autoridad competente.
C) Agua y Saneamiento.	27. Incrementar el acceso y calidad de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento de la región. 28. Consolidar la calidad del agua en la gestión integral del recurso hídrico. 29. Posicionar el tema del agua como un recurso estratégico y de seguridad nacional.	No corresponde al regulado su ejecución, estas estrategias son materia de la actuación de la Administración Pública. El agua a utilizar para la etapa de preparación del sitio y construcción del proyecto, en caso de utilizarse en el riego para mitigación de polvos será agua tratada.
E) Desarrollo Social	33. Apoyar el desarrollo de capacidades para la participación social en las actividades económicas y promover la articulación de programas para optimizar la aplicación de recursos públicos que conlleven a incrementar las oportunidades de acceso a	No corresponde al regulado su ejecución, estas estrategias son materia de la actuación de la Administración Pública.

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE INERCO CONSULTORÍA MÉXICO

ESTRATEGIAS SECTORIALES		VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
	servicios en el medio rural y reducir la pobreza. 34. Integración de las zonas rurales de alta y muy alta marginación a la dinámica del desarrollo nacional 35. Inducir acciones de mejora de la seguridad social en la población rural para apoyar la producción rural ante impactos climatológicos adversos. 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. 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.	
Grupo III. Dirigidas al Fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional		
A) Marco Jurídico	42. Asegurara la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural.	No corresponde al regulado su ejecución, estas actuaciones

ESTRATEGIAS SECTORIALES		VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
		son materia de la Administración Pública.
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.	No corresponde al regulado su ejecución, estas estrategias de Planeación territorial son materia de la actuación de la Administración Pública.

Tabla III. 3. Ficha técnica de la Región Ecológica 9.17, Unidad Ambiental Biofísica 95 del POEGT.

<table>
<tr><td rowspan="2">  </td><td colspan="3">REGIÓN ECOLÓGICA 9.24

Unidad Biofísica
95. Meseta Duranguense Sur</td></tr>
<tr><td colspan="3">Localización:
Suroeste de Durango</td></tr>
<tr><td></td><td>Superficie en Km^2: 13,664.01</td><td>Población por UAB: 64,678</td><td>Población Indígena: Huicot o Gran Nayar</td></tr>
<tr><td>Estado Actual del Ambiente 2008:</td><td colspan="3">95. Medianamente estable. Conflicto Sectorial Muy Bajo. No presenta superficie de ANP's. Media degradación de los Suelos. Media degradación de la Vegetación. Baja degradación por Desertificación. La modificación antropogénica es muy baja. Longitud de Carreteras (km): Baja. Porcentaje de Zonas Urbanas: Muy baja. Porcentaje de Cuerpos de agua: Sin información. Densidad de población (hab/km2): Muy baja. El uso de suelo es Forestal. Con disponibilidad</td></tr>
</table>

	de agua superficial. Con disponibilidad de agua subterránea. Porcentaje de Zona Funcional Alta.
Escenario al 2033:	Medianamente estable a Inestable
Política Ambiental:	Aprovechamiento sustentable
Prioridad de Atención:	Baja

UAB	Rectores de desarrollo	Coadyuvantes del desarrollo	Asociados del desarrollo	Otros sectores de interés	Estrategias sectoriales
95	Forestal	Preservación de Flora y Fauna	Agricultura - Desarrollo Social - Ganadería - Poblacional	Minería - Turismo	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 12, 13, 14, 15, 15 BIS, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44

Tabla III. 4. Vinculación del proyecto con las estrategias sectoriales de la Unidad Ambiental Biofísica 95 del POEGT.

ESTRATEGIAS SECTORIALES		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.	No corresponde al regulado su ejecución, estas estrategias son materia de la actuación de la Administración Pública. Sin embargo, el Proyecto, en relación con las especies en riesgo, se contempla la realización de acciones de rescate y reubicación de los ejemplares en alguna categoría de protección, importancia ecológica, difícil reproducción y/o lento desplazamiento, en caso de ser identificados durante las primeras etapas del Proyecto. Respecto a la vegetación esta no será modificada ya que el proyecto se construye en zonas previamente impactadas y sin vegetación a la que se pueda afectar.

ESTRATEGIAS SECTORIALES		VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
B) Aprovechamiento sustentable	4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales. 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.	El área de proyecto no tiene ecosistemas sensibles y no pretende realizar algún uso agrícola. En función de sus características, ubicación y alcances, el Proyecto no es coincidente con dicha estrategia, toda vez que no pretende el aprovechamiento de ecosistemas, especies, genes, recursos naturales, suelos agrícolas o pecuarios, ni recursos forestales.
C) Protección de los recursos naturales	12. Protección de los ecosistemas. 13. Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes.	El área de proyecto no tiene ecosistemas sensibles y no pretende realizar algún uso agrícola, en cuanto al recurso agua este se racionará y utilizará agua tratada ya sea para riego de superficies para mitigar la emisión de polvos.
D) Restauración	14. Restauración de los ecosistemas forestales y suelos agrícolas	No corresponde al regulado su ejecución, estas estrategias son materia de la actuación de la Administración Pública.
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. 21. Rediseñar los instrumentos de política hacia el fomento productivo del turismo. 22. Orientar la política turística del territorio hacia el desarrollo regional. 23. Sostener y diversificar la demanda turística doméstica e internacional con mejores relaciones consumo (gastos del	No corresponde al regulado su ejecución, estas estrategias son materia de la actuación de la Administración Pública.

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE INERCO CONSULTORÍA MÉXICO

ESTRATEGIAS SECTORIALES		VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
	turista) beneficio (valor de la experiencia, empleos mejor remunerados y desarrollo regional).	
Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana		
A) Suelo Urbano y Vivienda	24. Mejorar las condiciones de vivienda y entorno de los hogares en condiciones de pobreza para fortalecer su patrimonio.	No corresponde al regulado su ejecución, estas estrategias son materia de la actuación de la Administración Pública.
B) Zonas de Riesgo y prevención de contingencias	25. Prevenir y atender los riesgos naturales en acciones coordinadas con la sociedad civil. 26. Promover la reducción de la vulnerabilidad física.	No corresponde al regulado su ejecución, las estrategias en atención y prevención de riesgos naturales son materia de la actuación de la Administración Pública, sin embargo, el proyecto contará con sus propias medidas de protección civil y se atenderán las instrucciones de la autoridad competente.
C) Agua y Saneamiento.	27. Incrementar el acceso y calidad de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento de la región. 28. Consolidar la calidad del agua en la gestión integral del recurso hídrico. 29. Posicionar el tema del agua como un recurso estratégico y de seguridad nacional.	No corresponde al regulado su ejecución, estas estrategias son materia de la actuación de la Administración Pública, sin embargo, se aclara que el agua a utilizar para la mitigación de polvos durante la construcción del proyecto será agua tratada.
D) Infraestructura y equipamiento urbano y regional	31. Generar e impulsar las condiciones necesarias para el desarrollo de ciudades y zonas metropolitanas seguras, competitivas, sustentables, bien estructuradas y menos costosas. 32. Frenar la expansión desordenada de las ciudades, dotarlas de suelo apto para el desarrollo urbano y aprovechar el dinamismo, la fortaleza y la riqueza de las mismas para impulsar el desarrollo regional.	No corresponde al regulado su ejecución, estas estrategias son materia de la actuación de la Administración Pública. No obstante, el proyecto impulsará el desarrollo de la región, de manera competitiva y sustentable pues aprovecha el dinamismo, la fortaleza y la riqueza de las mismas para impulsar el desarrollo regional.
E) Desarrollo Social	33. Apoyar el desarrollo de capacidades para la participación	No corresponde al regulado su ejecución, estas estrategias son

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE INERCO CONSULTORÍA MÉXICO

ESTRATEGIAS SECTORIALES		VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
	social en las actividades económicas y promover la articulación de programas para optimizar la aplicación de recursos públicos que conlleven a incrementar las oportunidades de acceso a servicios en el medio rural y reducir la pobreza. 34. Integración de las zonas rurales de alta y muy alta marginación a la dinámica del desarrollo nacional 35. Inducir acciones de mejora de la seguridad social en la población rural para apoyar la producción rural ante impactos climatológicos adversos. 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. 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	materia de la actuación de la Administración Pública. No obstante, el proyecto impulsará de manera indirecta el desarrollo de la región, de manera competitiva y sustentable pues aprovecha el dinamismo, la fortaleza y la riqueza de las mismas para impulsar el desarrollo regional.

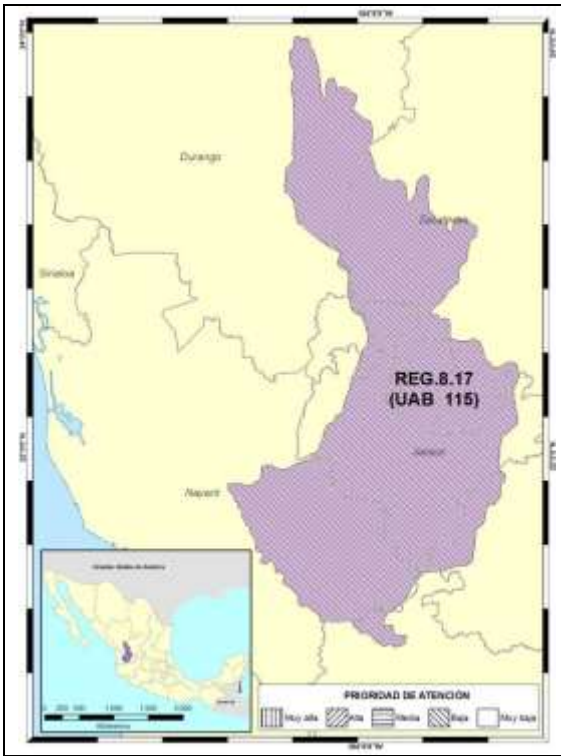
EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE INERCO CONSULTORÍA MÉXICO

ESTRATEGIAS SECTORIALES		VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
	rurales con los mayores índices de marginación. 41. Procurar el acceso a instancias de protección social a personas en situación de vulnerabilidad.	
Grupo III. Dirigidas al Fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional		
A) Marco Jurídico	42. Asegurara la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural.	No corresponde al regulado su ejecución, estas actuaciones son materia de la Administración Pública.
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.	No corresponde al regulado su ejecución, estas estrategias de Planeación territorial son materia de la actuación de la Administración Pública.

Tabla III. 5. Ficha técnica de la Región Ecológica 8.17, Unidad Ambiental Biofísica 115 del POEGT.

	REGIÓN ECOLÓGICA 8.17 Unidad Biofísica **115**. Mesetas de Jalisco Nayarit y Zacatecas
	Localización: Sureste de Nayarit y suroeste de Zacatecas

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE INERCO CONSULTORÍA MÉXICO

	Superficie en Km^2: 22,057.5 km2	Población por UAB: 96,493 hab.	Población Indígena: Huicot o Gran Nayar

Estado Actual del Ambiente 2008:	**Inestable. Conflicto Sectorial Bajo.** Media superficie de ANP's. Alta degradación de los Suelos. Media degradación de la Vegetación. Media degradación por Desertificación. La modificación antropogénica es muy baja. Longitud de Carreteras (km): Baja. Porcentaje de Zonas Urbanas: Muy baja. Porcentaje de Cuerpos de agua: Muy baja. Densidad de población (hab/km2): Muy baja. El uso de suelo es Forestal y Pecuario. Con disponibilidad de agua superficial. Con disponibilidad de agua subterránea. Porcentaje de Zona Funcional Alta: 49.5. Alta marginación social. Bajo índice medio de educación. Medio índice medio de salud. Medio hacinamiento en la vivienda. Bajo indicador de consolidación de la vivienda. Bajo indicador de capitalización industrial. Muy alto porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal. Medio porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios. Actividad agrícola de transición. Alta importancia de la actividad minera. Alta importancia de la actividad ganadera.
Escenario al 2033:	Inestable a Crítico
Política Ambiental:	Protección, aprovechamiento sustentable y restauración
Prioridad de Atención:	Media

UAB	Rectores de desarrollo	Coadyuvantes del desarrollo	Asociados del desarrollo	Otros sectores de interés	Estrategias sectoriales

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE INERCO CONSULTORÍA MÉXICO

115	Forestal	Agricultura - Ganadería	Desarrollo Social - Minería	SCT	4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 15 BIS, 24, 25, 26, 27, 30, 31, 32, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44

Tabla III. 6. Vinculación del proyecto con las estrategias sectoriales de la Unidad Ambiental Biofísica 115 del POEGT.

ESTRATEGIAS SECTORIALES		**VINCULACIÓN CON EL PROYECTO**
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. 6. Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas. 7. Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales. 8. Valoración de los servicios ambientales.	El área de proyecto no tiene ecosistemas sensibles y no pretende realizar algún uso agrícola. En función de sus características, ubicación y alcances, el Proyecto no es coincidente con dicha estrategia, toda vez que no pretende el aprovechamiento de ecosistemas, especies, genes, recursos naturales, suelos agrícolas o pecuarios, ni recursos forestales.
C) Protección de los recursos naturales	9. Propiciar el equilibrio de las cuencas y acuíferos sobreexplotados. 10. Reglamentar para su protección, el uso del agua en las principales cuencas y acuíferos. 11. Mantener en condiciones adecuadas de funcionamiento las presas administradas por CONAGUA. 12. Protección de los ecosistemas. 13. Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes.	No corresponde al regulado su ejecución, estas estrategias son materia de la actuación de la Administración Pública. El área de proyecto no tiene ecosistemas sensibles y no pretende realizar algún uso agrícola, en cuanto al recurso agua este se racionará y utilizará agua tratada para riego de superficies para mitigar la emisión de polvos.
D) Restauración	14. Restauración de los ecosistemas forestales y suelos agrícolas	No corresponde al regulado su ejecución, estas estrategias son materia de la actuación de la Administración Pública.
E) Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no	15. Aplicación de los productos del Servicio Geológico Mexicano al desarrollo económico y social y al	No corresponde al regulado su ejecución, estas estrategias son materia de la actuación de la

ESTRATEGIAS SECTORIALES		VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
renovables y actividades económicas de producción y servicios	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.	Administración Pública, el proyecto no es de carácter minero.
Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana		
A) Suelo Urbano y Vivienda	24. Mejorar las condiciones de vivienda y entorno de los hogares en condiciones de pobreza para fortalecer su patrimonio.	No corresponde al regulado su ejecución, estas estrategias son materia de la actuación de la Administración Pública.
B) Zonas de Riesgo y prevención de contingencias	25. Prevenir y atender los riesgos naturales en acciones coordinadas con la sociedad civil. 26. Promover la reducción de la vulnerabilidad física.	No corresponde al regulado su ejecución, las estrategias en atención y prevención de riesgos naturales son materia de la actuación de la Administración Pública, sin embargo, el proyecto en Durango cuenta con sus propias medidas de protección civil y se atenderán las instrucciones de la autoridad competente, las nuevas instalaciones formarán parte del Programa que actualmente se implementa.
C) Agua y Saneamiento.	27. Incrementar el acceso y calidad de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento de la región. 28. Consolidar la calidad del agua en la gestión integral del recurso hídrico. 29. Posicionar el tema del agua como un recurso estratégico y de seguridad nacional.	No corresponde al regulado su ejecución, estas estrategias son materia de la actuación de la Administración Pública, sin embargo, se aclara que, el agua a utilizar para la mitigación de polvos durante la construcción del proyecto será agua tratada.
D) Infraestructura y equipamiento urbano y regional.	30. Construir y modernizar la red carretera a fin de ofrecer mayor seguridad y accesibilidad a la población y así contribuir a la integración de la región. 31. Generar e impulsar las condiciones necesarias para el desarrollo de ciudades y zonas	No corresponde al regulado su ejecución, estas estrategias son materia de la actuación de la Administración Pública.

ESTRATEGIAS SECTORIALES		VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
	metropolitanas seguras, competitivas, sustentables, bien estructuradas y menos costosas. 32. Frenar la expansión desordenada de las ciudades, dotarlas de suelo apto para el desarrollo urbano y aprovechar el dinamismo, la fortaleza y la riqueza de las mismas para impulsar el desarrollo regional.	
E) Desarrollo Social	35. Inducir acciones de mejora de la seguridad social en la población rural para apoyar la producción rural ante impactos climatológicos adversos. 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	No corresponde al regulado su ejecución, estas estrategias son materia de la actuación de la Administración Pública. No obstante, el proyecto impulsará de manera indirecta el desarrollo de la región, de manera competitiva y sustentable pues aprovecha el dinamismo, la fortaleza y la riqueza de las mismas para impulsar el desarrollo regional.

ESTRATEGIAS SECTORIALES		VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
	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.	
Grupo III. Dirigidas al Fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional		
A) Marco Jurídico	42. Asegurara la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural.	No corresponde al regulado su ejecución, estas actuaciones son materia de la Administración Pública.
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.	No corresponde al regulado su ejecución, estas estrategias de Planeación territorial son materia de la actuación de la Administración Pública.

B. PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL ESTADO DE DURANGO (POEED).

La última actualización del POEED, fue publicada el 8 de septiembre de 2016,en el Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Durango número 72 BIS, en el documento se realiza un análisis y caracterización del Estado y sus municipios, incluyendo aspectos bióticos, abióticos y sociales, así como el diagnóstico actual de los factores descritos y el pronóstico considerando la tendencia del crecimiento urbano, factores meteorológicos y actividades productivas en la zona para concluir con la propuesta de delimitación de las Unidades de Gestión Ambiental[1] y un modelo de Ordenamiento Ecológico de acuerdo con los usos compatibles e incompatibles

[1] Determinadas mediante el Sistema de SEMARNAT SIORE para determinar la incidencia del área del proyecto en las UGAS correspondientes.

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE INERCO CONSULTORÍA MÉXICO

del suelo, asignando políticas, lineamientos y criterios de regulación ecológica a cada unidad de gestión ambiental.

Las actividades que se realicen dentro del área de influencia del sistema de distribución de gas natural propiedad de ECOGAS, estarán condicionadas estrictamente a las políticas y criterios establecidos para cada una de las Unidades de Gestión Ambiental UGA's, donde se ubique el proyecto, ya que si bien, la instalación de la Red de ductos, no involucra la afectación de especies de flora y fauna en peligro de extinción o con algún estatus de conservación de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010, es importante detectar las políticas establecidas al área donde se instalará y operara el sistema de distribución de gas natural, con el fin de determinar los posibles impactos que pudiera generar el proyecto.

A continuación, se definen las políticas que rigen a cada una de las UGA's y su descripción:

Aprovechamiento. Promueve la permanencia del uso actual del suelo y/o permite su cambio en la totalidad de la Unidad de Gestión Ambiental (UGA) donde se aplica. Con esta política se trata de mantener por un periodo indefinido la función y las capacidades de carga de los ecosistemas que contiene la UGA.

Restauración. Promueve la aplicación de programas y actividades encaminados a recuperar o minimizar, con o sin cambios en el uso del suelo, las afectaciones producidas por procesos de degradación en los ecosistemas incluidos dentro de la UGA. En esta política se tratan de restablecer las condiciones que propician la evolución y continuidad de los procesos naturales en la UGA para posteriormente asignarla a otra política ambiental.

Conservación. Promueve la permanencia de ecosistemas nativos y su utilización, sin que ésta implique cambios masivos en el uso del suelo en la UGA donde se

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE INERCO CONSULTORÍA MÉXICO

aplique. Con esta política se trata de mantener la forma y función de los ecosistemas, a la vez que se utilizan los recursos existentes en la UGA.

Protección. Promueve la permanencia de ecosistemas nativos que por sus atributos de biodiversidad, extensión o particularidad merezcan ser incluidos en sistemas de áreas naturales protegidas en el ámbito federal, estatal o municipal. La utilización de los recursos naturales está sujeta a la normativa estipulada en el programa de manejo que sea definido por la administración del área protegida.

De acuerdo al Modelo de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Durango, se constató que el proyecto incide en las Unidades de Gestión Ambiental No. 183, 197, 202, 204y 275 las cuales cuentan con políticas de Restauración, Restricción, Conservación y Protección como se puede observar en la siguiente tabla y figura.

Tabla III. 7. Unidades de Gestión Ambiental del POEED incidencia para el proyecto.

Unidad de Gestión Ambiental (UGA)	Política Ambiental	Superficie de incidencia (Ha)	%
183	Restauración	69.95	0.23
197	Restricción	28,966.35	97.85
202	Conservación	35.41	0.11
204	Conservación	15.88	0.05
275	Protección	512.78	1.73
	TOTAL	29,600.38	100

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE INERCO CONSULTORÍA MÉXICO



Figura III. 2. Ubicación del proyecto respecto al Programa de Ordenamiento Ecológico del Estado de Durango.

Tabla III. 8. Criterios de regulación ecológica

UGA	Descripción	Vinculación con el proyecto
275	L3.- Decretar esta UGA como área natural protegida.	A pesar de la delimitación del área de proyecto dentro de la UGA 275 con política de protección, el presente proyecto no pretende establecer infraestructura dentro de dicha UGA, solo en caso de que ya se encuentre impactado, con caminos y/o banquetas, e infraestructura que requiera del servicio, se solicitarán los permisos correspondientes de construcción para desarrollar el proyecto. En caso de que las áreas propuestas sean designadas como áreas naturales protegidas, no se desarrollará el proyecto.
275	BIO01.- Se deberán fomentar programas interinstitucionales enfocados a la reintroducción de flora y fauna nativa en aquellas áreas donde hayan sido desplazadas o afectadas por actividades previas.	
275	BIO02.- En las áreas naturales protegidas propuestas por el ordenamiento, se deberán fomentar la realización de los estudios específicos de Biodiversidad y socioeconómicos culturales para su declaración en alguna categoría de Área Natural Protegida y para la elaboración e implementación de un Programa de manejo.	
183	AGR01.- Evitar el uso de sistemas de riego agrícola en base a agua rodada.	Debido a la naturaleza del proyecto se considera que no son aplicables estos criterios de regulación ecológica.
183	AGR02.- Desincentivar el uso de herbicidas y plaguicidas químicos, fomentando entre los productores el control biológico de plagas agrícolas.	

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE **INERCO CONSULTORÍA MÉXICO**

UGA	Descripción	Vinculación con el proyecto
183	AGR03.- En los proyectos agrícolas se debe fomentar el uso o implementación de ecotecnias agrícolas, que incluyan la implementación de agricultura orgánica y protegida, labranza cero y el uso de abonos orgánicos.	
183	AGR04.- Se deberán promover el establecimiento de barreras arbóreas, de especies nativas o de la región, en los límites perimetrales de las zonas agrícolas, las cuales preferentemente se ubicarán perpendicularmente a la dirección del viento.	
183	BIO01.- Se deberán fomentar programas interinstitucionales enfocados a la reintroducción de flora y fauna nativa en aquellas áreas donde hayan sido desplazadas o afectadas por actividades previas.	
183	FNM08.- Deberá dejarse distribuido uniformemente al menos, el 20% de las plantas en la etapa de madurez de cosecha.	
183	GAN02.- Las actividades ganaderas en zonas bajas inundables o cercanas a arroyos no podrán modificar los flujos naturales de agua mediante la construcción de brechas y cualquier otra actividad que compacte el suelo o interrumpa el flujo de agua.	
183	GAN03.- Se debe fomentar la incorporación de material orgánico y abonos verdes a los procesos de fertilización del suelo en las unidades de producción pecuaria donde existan perdidas de fertilidad del mismo por salinización, basificación o pérdida de la materia orgánica.	

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE **INERCO CONSULTORÍA MÉXICO**

UGA	Descripción	Vinculación con el proyecto
183	GAN04.- Se deberán fomentar las prácticas de resiembra y revegetación en partes degradadas, que mejoren los pastos naturales con las especies originales de la zona.	
183	GAN05.- No se deberá fomentar el cultivo de especies exóticas invasoras de pastos (exóticas africanas *Eragrostis curvula, E. lehmanniana, E. superba, Melinum repens y Panicum coloratum*).	
183	GAN07.- En los cuerpos de agua usados como abrevaderos, así como las corrientes de agua, se deberá fomentar la construcción de instalaciones adecuadas (puentes con mampostería, o depósitos de agua utilizando acero galvanizado revestido con mampostería) que garanticen un acceso controlado del ganado que evite la erosión, la compactación y que favorezca el mantenimiento de la vegetación del borde.	
183	GAN08.- En la infraestructura ganadera dedicada a la suplementación y disposición de agua, se deberá promover que en su diseño contemplen aspectos que eviten accidentes por ahogamiento de las especies de fauna menor (utilizando barreras como divisiones de madera en bebederos o comederos de plástico con pequeñas aperturas según el tamaño del ganado y subir el nivel altura de acuerdo al tamaño del ganado pastando).	

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE **INERCO CONSULTORÍA MÉXICO**

UGA	Descripción	Vinculación con el proyecto
183	GAN09.- Los cercados para delimitar propiedades o potreros deberán permitir el libre tránsito de la fauna silvestre, evitando utilizar materiales como malla ciclónica o borreguera. Se recomienda usar el menor número de hilos posibles y alambres sin púas en las líneas superior e inferior.	
183	L9.- Los usos a promover en la UGA se desarrollan bajo esquemas y acciones que tiendan a recuperar la integralidad de los ecosistemas afectados por la erosión.	El proyecto puede considerar reponer áreas verdes en caso de ser afectadas zonas que presenten jardines, una vez finalizada la construcción deberán dejarse como en sus condiciones iniciales.
183	URB08.- Las localidades con poblaciones mayores a 1000 habitantes deberán contar con sistemas para el manejo y tratamiento de sus aguas residuales	El proyecto no implica tratamiento de aguas residuales, las aguas grises generadas serán dispuestas por empresas subcontratadas que cuenten con los permisos correspondientes.
204	L12.- Las actividades de aprovechamiento pecuario de bovinos consideran el mantenimiento de la integralidad de la vegetación natural para la UGA	Debido a la naturaleza del proyecto se considera que no son aplicables estos criterios de regulación ecológica.
204	AGR01.- Evitar el uso de sistemas de riego agrícola en base a agua rodada.	
204	AGR02.- Desincentivar el uso de herbicidas y plaguicidas químicos, fomentando entre los productores el control biológico de plagas agrícolas.	

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE **INERCO CONSULTORÍA MÉXICO**

UGA	Descripción	Vinculación con el proyecto
204	AGR03.- En los proyectos agrícolas se debe fomentar el uso o implementación de ecotecnias agrícolas, que incluyan la implementación de agricultura orgánica y protegida, labranza cero y el uso de abonos orgánicos.	
204	AGR04.- Se deberán promover el establecimiento de barreras arbóreas, de especies nativas o de la región, en los límites perimetrales de las zonas agrícolas, las cuales preferentemente se ubicarán perpendicularmente a la dirección del viento.	
204	BIO01.- Se deberán fomentar programas interinstitucionales enfocados a la reintroducción de flora y fauna nativa en aquellas áreas donde hayan sido desplazadas o afectadas por actividades previas.	
204	FORM01.- Los aprovechamientos forestales deberán buscar la permanencia de corredores faunísticos.	
204	FORM02.- Se deberán fomentar viveros en los que se propaguen las especies sujetas al aprovechamiento forestal.	
204	FORM03.- Para el óptimo desarrollo de aprovechamientos forestales es necesario prevenir los incendios mediante la apertura de guardarrayas entre predios colindantes, limpieza y control de material combustible y la integración de brigadas preventivas.	
204	FORM04.- En las zonas sujetas a aprovechamiento forestal se promoverá realizar labores de conservación de suelos.	

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE **INERCO CONSULTORÍA MÉXICO**

UGA	Descripción	Vinculación con el proyecto
204	FORM05.- En la apertura de caminos, durante los aprovechamientos forestales es necesario evitar la modificación u obstrucción de corrientes de aguas superficiales.	Debido a la naturaleza del proyecto se considera que no son aplicables estos criterios de regulación ecológica.
204	FORM06.- En áreas con aptitud para recursos forestales y ganadería extensiva se deben establecer sistemas silvopastoriles (SSP), disminuyendo la carga animal para favorecer la regeneración y mantenimiento de la vegetación natural	
204	GAN01.- Se deberá evitar el pastoreo en áreas que hayan estado sujetas a aprovechamiento forestal y que se encuentren en regeneración de acuerdo con el programa de manejo autorizado.	
204	GAN02.- Las actividades ganaderas en zonas bajas inundables o cercanas a arroyos no podrán modificar los flujos naturales de agua mediante la construcción de brechas y cualquier otra actividad que compacte el suelo o interrumpa el flujo de agua.	
204	GAN05.- No se deberá fomentar el cultivo de especies exóticas invasoras de pastos (exóticas africanas *Eragrostis curvula, E. lehmanniana, E. superba, Melinum repens y Panicum coloratum*).	

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE **INERCO CONSULTORÍA MÉXICO**

UGA	Descripción	Vinculación con el proyecto
204	GAN06.- La ganadería extensiva realizada en áreas forestales compatibles con la conservación o el mantenimiento de los servicios ambientales deberá implementar sistemas de manejo holístico o pastoreo con rotación de potreros y períodos de descanso que permitan el mantenimiento y recuperación de la estructura natural de la vegetación.	
204	GAN07.- En los cuerpos de agua usados como abrevaderos, así como las corrientes de agua, se deberá fomentar la construcción de instalaciones adecuadas (puentes con mampostería, o depósitos de agua utilizando acero galvanizado revestido con mampostería) que garanticen un acceso controlado del ganado que evite la erosión, la compactación y que favorezca el mantenimiento de la vegetación del borde.	
204	GAN08.- En la infraestructura ganadera dedicada a la suplementación y disposición de agua, se deberá promover que en su diseño contemplen aspectos que eviten accidentes por ahogamiento de las especies de fauna menor (utilizando barreras como divisiones de madera en bebederos o comederos de plástico con pequeñas aperturas según el tamaño del ganado y subir el nivel altura de acuerdo al tamaño del ganado pastando).	Debido a la naturaleza del proyecto se considera que no son aplicables estos criterios de regulación ecológica.

UGA	Descripción	Vinculación con el proyecto
204	GAN09.- Los cercados para delimitar propiedades o potreros deberán permitir el libre tránsito de la fauna silvestre, evitando utilizar materiales como malla ciclónica o borreguera. Se recomienda usar el menor número de hilos posibles y alambres sin púas en las líneas superior e inferior.	
204	URB08.- Las localidades con poblaciones mayores a 1000 habitantes deberán contar con sistemas para el manejo y tratamiento de sus aguas residuales	No aplica al proyecto, este criterio compete a las autoridades municipales.
197	L1.- Cumplir con las metas ambientales definidas para el polígono de influencia urbana del programa de desarrollo urbano municipal y las demás disposiciones jurídicas aplicables.	El Proyecto se vincula con los instrumentos de planeación urbana aplicables.
197	URB09.- Las poblaciones con menos de 1000 habitantes deberán contar, al menos, con sistemas de fosas sépticas para el manejo de las aguas residuales y/o letrinas para el manejo de excretas.	No aplica al proyecto, este criterio compete a las autoridades municipales.
197	URB10.- El manejo y confinamiento de los lodos resultantes del tratamiento de aguas residuales, deberá llevarse a cabo en los sitios autorizados por la SEMARNAT para dicho fin o en su defecto en terrenos alejados de la zona urbana y de cauces de arroyos o ríos, para su posterior incorporación a terrenos agrícolas.	El proyecto no implica tratamiento de aguas residuales, las aguas grises generadas serán dispuestas por empresas subcontratadas que cuenten con los permisos correspondientes.
197	URB11.- En el área urbana deberá contemplarse espacios verdes en una relación de superficie mínima de 9.0 m²/habitante.	No aplica al proyecto, este criterio compete a las autoridades municipales.

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE INERCO CONSULTORÍA MÉXICO

UGA	Descripción	Vinculación con el proyecto
197	URB12.- Se recomienda la utilización de fertilizantes orgánicos tales como estiércol, humus de lombriz, turba, composta, entre otros para su incorporación a las áreas verdes de parques, camellones y jardines urbanos.	Debido a la naturaleza del proyecto se considera que no es aplicable este criterio de regulación ecológica.
197	URB13.- Los camellones, banquetas y áreas verdes públicas deberán contar preferentemente con vegetación nativa de la región, y considerando la biología y fenología de las especies para su correcta ubicación en áreas públicas.	El proyecto puede considerar reponer áreas verdes en caso de ser afectadas zonas que presenten jardines, una vez finalizada la construcción deberán dejarse como en sus condiciones iniciales.
197	URB14.- Se deberá de respetar la vegetación arbustiva y arbórea que existe en los cauces, márgenes y zona federal de los ríos y arroyos que existan dentro de las áreas urbanas y asentamientos humanos.	El proyecto cruza por una UGA con Política denominada Cuerpo de Agua, se obedecerá el criterio respetando la vegetación presente.
197	URB15.- Se deberá proteger, restaurar y mantener la infraestructura asociada a las corrientes de agua que circulan en los asentamientos urbanos, de acuerdo a las necesidades de la misma.	Las acciones de protección competen a las autoridades municipales, sin embargo, el promovente tomara las medidas pertinentes para no afectar la infraestructura asociada a las corrientes de agua o canales en el área de proyecto.
197	URB16.- En todos los asentamientos humanos deberán contarse con equipamiento e infraestructura adecuados a las condiciones topográficas y de accesibilidad a la zona para la recolección, acopio y manejo de los residuos sólidos urbanos que sean generados.	No aplica al proyecto, este criterio compete a las autoridades municipales.

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE **INERCO CONSULTORÍA MÉXICO**

UGA	Descripción	Vinculación con el proyecto
202	L12.- Las actividades de aprovechamiento pecuario de bovinos consideran el mantenimiento de la integralidad de la vegetación natural para la UGA	Debido a la naturaleza del proyecto se considera que no son aplicables estos criterios de regulación ecológica.
202	AGR01.- Evitar el uso de sistemas de riego agrícola en base a agua rodada.	
202	AGR02.- Desincentivar el uso de herbicidas y plaguicidas químicos, fomentando entre los productores el control biológico de plagas agrícolas.	
202	AGR03.- En los proyectos agrícolas se debe fomentar el uso o implementación de ecotecnias agrícolas, que incluyan la implementación de agricultura orgánica y protegida, labranza cero y el uso de abonos orgánicos.	
202	AGR04.- Se deberán promover el establecimiento de barreras arbóreas, de especies nativas o de la región, en los límites perimetrales de las zonas agrícolas, las cuales preferentemente se ubicarán perpendicularmente a la dirección del viento.	
202	FORM01.- Los aprovechamientos forestales deberán buscar la permanencia de corredores faunísticos.	
202	FORM02.- Se deberán fomentar viveros en los que se propaguen las especies sujetas al aprovechamiento forestal.	Debido a la naturaleza del proyecto se considera que no son aplicables estos criterios de regulación ecológica.
202	FORM03.- Para el óptimo desarrollo de aprovechamientos forestales es necesario prevenir los incendios mediante la apertura de guardarrayas entre predios colindantes, limpieza y control de material combustible y la integración de brigadas preventivas.	

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE **INERCO CONSULTORÍA MÉXICO**

UGA	Descripción	Vinculación con el proyecto
202	FORM04.- En las zonas sujetas a aprovechamiento forestal se promoverá realizar labores de conservación de suelos.	
202	FORM05.- En la apertura de caminos, durante los aprovechamientos forestales es necesario evitar la modificación u obstrucción de corrientes de aguas superficiales.	
202	FORM06.- En áreas con aptitud para recursos forestales y ganadería extensiva se deben establecer sistemas silvopastoriles (SSP), disminuyendo la carga animal para favorecer la regeneración y mantenimiento de la vegetación natural	
202	GAN01.- Se deberá evitar el pastoreo en áreas que hayan estado sujetas a aprovechamiento forestal y que se encuentren en regeneración de acuerdo con el programa de manejo autorizado.	
202	GAN02.- Las actividades ganaderas en zonas bajas inundables o cercanas a arroyos no podrán modificar los flujos naturales de agua mediante la construcción de brechas y cualquier otra actividad que compacte el suelo o interrumpa el flujo de agua.	
202	GAN05.- No se deberá fomentar el cultivo de especies exóticas invasoras de pastos (exóticas africanas Eragrostis curvula, E. lehmanniana, E. superba, Melinum repens y Panicum coloratum).	

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE **INERCO CONSULTORÍA MÉXICO**

UGA	Descripción	Vinculación con el proyecto
202	GAN07.- En los cuerpos de agua usados como abrevaderos, así como las corrientes de agua, se deberá fomentar la construcción de instalaciones adecuadas (puentes con mampostería, o depósitos de agua utilizando acero galvanizado revestido con mampostería) que garanticen un acceso controlado del ganado que evite la erosión, la compactación y que favorezca el mantenimiento de la vegetación del borde.	Debido a la naturaleza del proyecto se considera que no son aplicables estos criterios de regulación ecológica.
202	GAN09.- Los cercados para delimitar propiedades o potreros deberán permitir el libre tránsito de la fauna silvestre, evitando utilizar materiales como malla ciclónica o borreguera. Se recomienda usar el menor número de hilos posibles y alambres sin púas en las líneas superior e inferior.	
202	URB08.- Las localidades con poblaciones mayores a 1000 habitantes deberán contar con sistemas para el manejo y tratamiento de sus aguas residuales	

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE **INERCO CONSULTORÍA MÉXICO**

De acuerdo a los usos establecidos en este programa para la zona, un proyecto de la naturaleza del presente podría ser viable, siempre y cuando sea autorizado por la autoridad federal competente (ASEA).

En cuanto a la política de Conservación, se señala que estas áreas deben ser empleadas en un conjunto de actividades humanas, bajo la condición de que no se realicen drásticos cambios en la vegetación y que sean sujetas de un manejo que permita mantener sus bienes y servicios ambientales en el mediano y largo plazo. Para el presente proyecto, se resalta que no requiere de la remoción de vegetación natural, en caso de requerirse la afectación de un área verde y una vez terminada su construcción, se permitirá que la vegetación herbácea y arbustiva pueda desarrollarse dentro del derecho de vía de la red, con el fin que se mantenga la vegetación de la zona.

Asimismo, del análisis a los criterios de regulación ecológica aplicables al área de Conservación por la que cruzaría el proyecto, se pudo determinar que no existe ninguna prohibición para este tipo de proyectos y que la mayoría de los criterios no son aplicables al mismo, ya que este instrumento se encuentra principalmente enfocado a actividades agropecuarias, forestales, de asentamiento humanos y de ecoturismo.

C. PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL MUNICIPIO DE DURANGO (POEMD).

De acuerdo al Modelo de Ordenamiento Ecológico del Municipio de Durango[2], se constató que el proyecto incide en las Unidades de Gestión Ambiental No. 87, 26,

[2] De acuerdo al Sistema SIGEA y SIORE de SEMARNAT

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE INERCO CONSULTORÍA MÉXICO

46, 102, 76 y 83 las cuales cuentan con las siguientes políticas como se puede observar en la siguiente tabla y figura.

Tabla III. 9. Unidades de Gestión Ambiental del POEMD incidencia para el proyecto.

Unidad de Gestión Ambiental (UGA)	Política Ambiental	Superficie de incidencia (Ha)	%
50	Protección	512.78	1.73
87	Cuerpo de Agua	443.55	1.50
26	Aprovechamiento	3.13	0.01
102	No Aplicable	28,523.52	96.36
94	Restauración	7.12	0.02
55	Conservación	69.96	0.24
46	Restauración	6.92	0.02
76	Aprovechamiento	33.40	0.11
	Total	29,600.38	

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE INERCO CONSULTORÍA MÉXICO

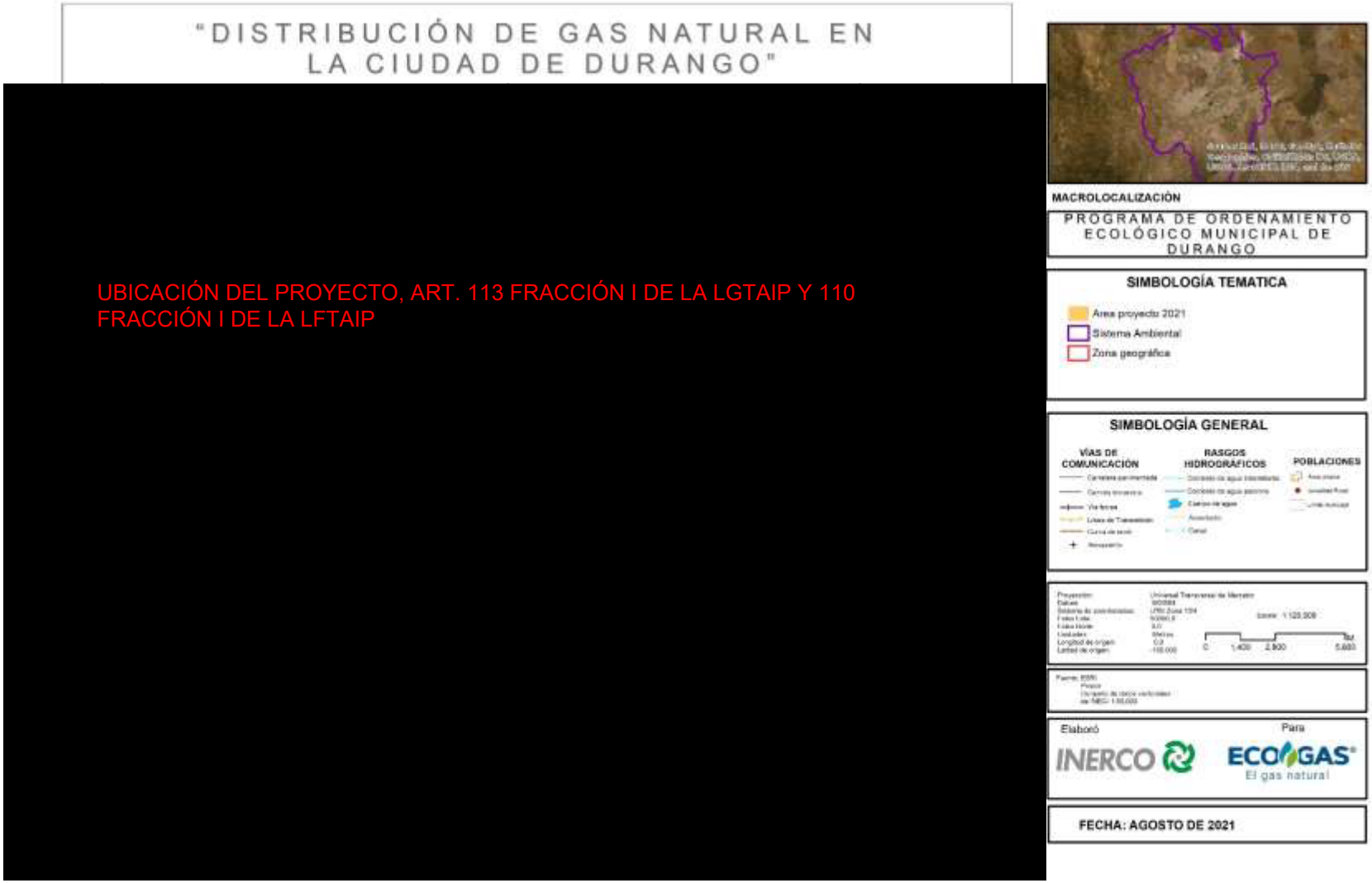


Figura III. 3. Ubicación del proyecto respecto al POEMD.

Tabla III. 10. Criterios de regulación ecológica de las UGAs del POEMD aplicables al proyecto.

UGA	Descripción	Vinculación con el proyecto
87	L87.- Proteger, mejorar, conservar y restaurar los cauces y vasos de agua de propiedad nacional y sus zonas federales.	No aplica al proyecto, este criterio compete a las autoridades municipales.
		Sin embargo, en los cruzamientos que se tengan que realizar, cuya técnica final dependerá de las características del sitio y los estudios topográficos a desarrollar, de acuerdo con lo descrito en el capítulo II, en su mayoría serán desarrollados mediante perforación direccional cuya afectación es puntual en los sitios de entrada y salida de la tubería, sin dañar los cauces naturales de los cuerpos de agua ni su infraestructura asociada.
87	GAN15.- En cauces de agua permanentes, conservar franjas paralelas de 20 metros con vegetación nativa de ribera.	Se respetará dicha franja de protección en áreas de cruces de la línea de distribución con los cuerpos de agua.
		Sin embargo, en los cruzamientos que se tengan que realizar, cuya técnica final dependerá de las características del sitio y los estudios topográficos a desarrollar, de acuerdo con lo descrito en el capítulo II, en su mayoría serán desarrollados mediante perforación direccional cuya afectación es puntual en los sitios de entrada y salida de la tubería, sin dañar los cauces naturales de los cuerpos de agua ni su infraestructura asociada.
87	BIO2.- Las líneas de conducción y distribución eléctrica que pasen sobre o en las inmediaciones de los ríos y vegetación de galería deberán tener instalados objetos visibles para las aves que permitan minimizar el riesgo de que éstas colisionen con la infraestructura. Las nuevas líneas de transmisión de alta tensión, deberán estar ubicadas al menos a 200m de distancia de los ríos. Se seguirán las recomendaciones relativas a la minimización de riesgos que las aves se electrocuten con las líneas de transmisión de electricidad	Debido a la naturaleza del proyecto se considera que no son aplicables estos criterios de regulación ecológica.

UGA	Descripción	Vinculación con el proyecto
	propuestos por Manzano, F.P. 2007. Electrocución en líneas eléctricas: Águila real y otras aves en riesgo. SEMARNAT-CONANP. 85 PP.	
87	BIO3.- Los proyectos que hagan uso o modifiquen las zonas de anidación de aves asociadas a humedales, deberán aplicar como una medida compensatoria la instalación de plataformas de anidación en aquellos ecosistemas que mantengan un nivel de agua apropiado durante la época de reproducción.	El proyecto no cruza por áreas con humedales
87	BIO4.- Los proyectos que impliquen cambio de uso de suelo, instalados a una distancia igual o menor a mil metros desde el límite máximo de inundación de cuerpos de agua podrán aplicar como una medida compensatoria la construcción de estructuras para la protección y descanso de quirópteros.	El proyecto no requiere cambio de uso de suelo.
87	BIO6.- Los proyectos autorizados de vías generales de comunicación deberán instalar estructuras que faciliten el libre tránsito de la fauna silvestre entre ambos flancos de la obra terminada, reduciendo la exposición de los animales al flujo vehicular, como pasos superiores o inferiores.	Debido a la naturaleza del proyecto se considera que no son aplicables estos criterios de regulación ecológica.
87	BIO7.- Los proyectos acuícolas autorizados para la producción de especies no nativas deberán contar con las instalaciones necesarias para evitar la descarga de aguas o residuos que pudieran arrastrar animales vivos o huevos viables hacia los cuerpos y corrientes de agua. Todas las granjas de producción acuícola deberán contar con una planta de tratamiento o con un sistema de humedales artificiales (p. ej. *Schoenoplectus* pp., *Typha* spp..) que permitan depurar sus aguas residuales.	Debido a la naturaleza del proyecto se considera que no son aplicables estos criterios de regulación ecológica.
87	BIO8.- Para evitar la pérdida neta del bosque de pino, encino-pino y pino-encino en el Municipio, es necesario que se reforeste cada año, al menos el 2.43 por ciento -que es la tasa de	Debido a la naturaleza del proyecto se considera que no son aplicables estos criterios de regulación ecológica.

UGA	Descripción	Vinculación con el proyecto
	deforestación promedio entre 1970-2000- de la superficie de los terrenos preferentemente forestales (chaparral, bosque abierto con chaparral y pastizal, chaparral con elementos arbóreos dispersos y pastizales inducidos con varios estados de sucesión). Esta reforestación es independiente de la que se tiene que realizar para mitigar los impactos generados en los bosques de pino y pino-encino sujetos a un aprovechamiento forestal Se recomienda reforestar con individuos de las siguientes especies: *Pinus arizonica*, P. *engelmannii, Pinus coopen; P. leiophylla, P. teocote, Juniperus deppeana, Quercus grisea, Q. chihuahuensis y Q. sideroxyla* provenientes preferentemente de semillas obtenidas de ejemplares que habiten el municipio. *Pinus cooperi* y *P. leiophylla* son adecuadas para suelos con drenaje deficiente (orillas de bajíos).	
26	L26.- Extender las actividades de los sectores Agrícola de Riego, Agrícola de Temporal e Industrial, hacia una superficie de 920 ha vegetación natural, promoviendo sistemas culturales asistidos (índice de naturalidad de 4), con presencia importante de infraestructura y/o acondicionamiento del medio físico, producción biológica forzada, adición moderada de materiales (generalmente asociada a contaminación), elementos naturales mezclados en parches o corredores y con un manejo activo del agua; así como sistemas semitransformados, con un índice de 2 (en las zonas agrícolas y habitacionales), con existencia de producción biológica no dominante y desarticulada, con predominancia de elementos construidos, desarrollos verticales o instalaciones moderadas ocasionales, entrada intensiva de energía y materiales (alimento, agua) desde el exterior y un control intensivo del agua.	

UGA	Descripción	Vinculación con el proyecto
26	AGT1.- Sin texto	---
26	AGT2.- Se prohíbe el uso de los productos agroquímicos siguientes, altamente tóxicos en el sector agrícola: Acetato o propionato de fenil mercurio; Erbón; Ácido 4,5-T; Formotión; Aldrín; Fluoracetato de sodio (1080); Cianofos; Fumise; Cloranil; Kepone/Ciordecone; DBCP; Mirex; Dialifor; Monurón; Dieldrín; Nitrofén; Dinoseb; Schradán; Endrín; Triamifos	Debido a la naturaleza del proyecto se considera que no son aplicables estos criterios de regulación ecológica.
26	AGT3.- Se deberán establecer barreras nativas o de la región, en los límites perimetrales de las zonas agrícolas (Causarina, *Causarina equisetifolia*; Mezquite, *Prosopis leavigata*; huizache, *Acacia spp*.), las cuales preferentemente se ubicarán perpendicularmente a la dirección del viento. Estas barreras rompevientos deberán plantarse en una distribución de a tres bolillos, a una distancia entre ellas de 2 a 3 metros, y con árboles de al menos 1m de altura.	
26	AGT4.- Las labores de preparación de terrenos para la siembra deberán de hacerse con prácticas de labranza de conservación; sistema de producción agrícola que consiste en la intervención cero o mínima con instrumentos de labranza para la rotación de la capa arable del suelo, y el permitir la presencia de materiales vegetales como rastrojos que proporcionan materia orgánica necesaria como parte de abonos orgánicos.	
26	AGT5.- Agricultura orgánica, sistema de producción basado en la rotación de cultivos, el control biológico de plagas, la práctica de labranza cero, el uso de abonos orgánicos derivados de composteo de materiales obtenidos de la misma cosecha y evitando el uso de agroquímicos.	

UGA	Descripción	Vinculación con el proyecto
26	BIO4.- Los proyectos que impliquen cambio de uso de suelo, instalados a una distancia igual o menor a mil metros desde el límite máximo de inundación de cuerpos de agua podrán aplicar como una medida compensatoria la construcción de estructuras para la protección y descanso de quirópteros.	
26	BIO6.- Los proyectos autorizados de vías generales de comunicación deberán instalar estructuras que faciliten el libre tránsito de la fauna silvestre entre ambos flancos de la obra terminada, reduciendo la exposición de los animales al flujo vehicular, como pasos superiores o inferiores.	
26	BIO7.- Los proyectos acuícolas autorizados para la producción de especies no nativas deberán contar con las instalaciones necesarias para evitar la descarga de aguas o residuos que pudieran arrastrar animales vivos o huevos viables hacia los cuerpos y corrientes de agua. Todas las granjas de producción acuícola deberán contar con una planta de tratamiento o con un sistema de humedales artificiales (p. ej. *Schoenoplectus* pp., *Typha* spp..) que permitan depurar sus aguas residuales.	
26	BIO8.- Para evitar la pérdida neta del bosque de pino, encino-pino y pino-encino en el Municipio, es necesario que se reforeste cada año, al menos el 2.43 por ciento -que es la tasa de deforestación promedio entre 1970-2000- de la superficie de los terrenos preferentemente forestales (chaparral, bosque abierto con chaparral y pastizal, chaparral con elementos arbóreos dispersos y pastizales inducidos con varios estados de sucesión). Esta reforestación es independiente de la que se tiene que realizar para mitigar los impactos generados en los bosques de pino y pino-encino sujetos a un aprovechamiento forestal Se recomienda reforestar con individuos de las	Debido a la naturaleza del proyecto se considera que no son aplicables estos criterios de regulación ecológica.

UGA	Descripción	Vinculación con el proyecto
	siguientes especies: *Pinus arizonica, P. engelmannii, Pinus coopen; P. leiophylla, P. teocote, Juniperus deppeana, Quercus grisea, Q. chihuahuensis y Q. sideroxyla* provenientes preferentemente de semillas obtenidas de ejemplares que habiten el municipio. *Pinus cooperi* y *P. leiophylla* son adecuadas para suelos con drenaje deficiente (orillas de bajíos).	
26	BIO9.- Para conservar el área de distribución de la única población conocida de teocintle o maicillo (Zea mays ssp. mexicana.) para el estado, se debe evitar la modificación de las veras de los arroyos y bordes de los canales de riego ubicados entre los 8 y 20 km al este y noreste de la ciudad de Durango, que constituyen el hábitat principal de esta especie, con especial atención en las localidades siguientes: Puente Dalila – Hda. de Dolores 1950 msnm 24° 1'L N y 104° 32'L W; Puente Gavilán 1950 msnm 24• 1'L N y 104° 29' L W. 3 km E Francisco Villa 1900 msnm 24°11' L N y 104° 24'L W. El Pueblito, 3 km al NE de Alcalde, 20 km de la ciudad de Durango.	
26	FOR12.- En los aprovechamientos forestales de bosques nativos, la intervención en el área de corta no deberá extraer más del 50% de los árboles, pero se deberá cortar al menos el 35%, tratando de reducir la densidad de la masa a un nivel inferior al original (considerado de saturación) y dejar una; densidad residual homogénea. La selección de árboles a cortar en cada rodal se hará eligiendo árboles decrépitos, defectuoso, de mayor riesgo de pérdida o que interfieran sobre el desarrollo de la masa forestal que se desea dejar en pie y dejando en pie un conjunto de individuos de todas las especies presentes en el rodal.	Debido a la naturaleza del proyecto se considera que no son aplicables estos criterios de regulación ecológica.

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE INERCO CONSULTORÍA MÉXICO

UGA	Descripción	Vinculación con el proyecto
26	FOR13.- En los aprovechamientos forestales en los que se pretenda intervenir la masa forestal con una intensidad mayor a la planteada en el criterio FOR12, se deberá desarrollar una metodología que permita definir un volumen de extracción de madera en el que tome en cuenta, además de la maximización de extracción, la permanencia de los bienes y servicios ambientales que provee el bosque.	
26	FOR14.- La red de caminos en los aprovechamientos forestales, deberá tener el menor número de caminos y la mínima distancia total posible, dando prioridad a la rehabilitación de los caminos existentes en vez de crear nuevos	
26	FOR15.- Se deben rescatar ejemplares de plantas de las familias Bromeliaceae y Orquideaceae de los árboles que sean derribados en los aprovechamientos forestales. Los ejemplares que sean rescatados, deberán ser reubicados sobre los árboles que queden en pie, en una ubicación que sea lo más parecida en términos de ubicación espacial y cardinal a la que tenían antes de ser afectados. Se deberá poner especial atención en el rescate de las orquídeas *Cypripedium irapeanum, Galeothiella sarcoglossa, Kionophytum seminodum, Malaxis pringlei, M. rosei, Schiedeella chartacea, S. falcata y S. tenella,* especies con un status de conservación comprometida.	
26	FOR3.- Las plantaciones forestales comerciales se establecerán en predios preferentemente forestales.	
26	FOR4.- Se evitará que en las plantaciones forestales comerciales se cultiven las siguientes especies invasoras y exóticas: Casuarina spp., Eucaliptus spp. y *Schinus molle*.	

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE INERCO CONSULTORÍA MÉXICO

UGA	Descripción	Vinculación con el proyecto
46	L46.- Recuperar el 100 por ciento de la vegetación natural degradada, manteniendo las actividades de los sectores Ganadero, Agrícola de Riego, Agrícola de Temporal e Industrial, considerando sistemas altamente intervenidos (con índice de naturalidad de 3), con áreas con producción biológica (naturales, cultivadas) mezcladas con construcciones e infraestructura, biodiversidad natural severamente reducida, sus elementos están aislados (fragmentación intensa), donde la hidrodinámica está manipulada y la geomorfología generalmente está alterada y los suelos eventualmente son eliminados.	En caso de afectar parques o jardines durante la instalación del proyecto, una vez finalizadas las actividades constructivas el promovente está obligado a dejar la zona en condiciones similares a las que se encontraba antes de la ejecución del proyecto.
46	AGT1.- Sin texto	----
46	AGT2.- Se prohíbe el uso de los productos agroquímicos siguientes, altamente tóxicos en el sector agrícola: Acetato o propionato de fenil mercurio; Erbón; Ácido 4,5-T; Formotión; Aldrín; Fluoracetato de sodio (1080); Cianofos; Fumise; Cloranil; Kepone/Ciordecone; DBCP; Mirex; Dialifor; Monurón; Dieldrín; Nitrofén; Dinoseb; Schradán; Endrín; Triamifos	Debido a la naturaleza del proyecto se considera que no son aplicables estos criterios de regulación ecológica.
46	AGT3.- Se deberán establecer barreras nativas o de la región, en los límites perimetrales de las zonas agrícolas (Causarina, *Causarina equisetifolia*; Mezquite, *Prosopis leavigata*; huizache, *Acacia spp*.), las cuales preferentemente se ubicarán perpendicularmente a la dirección del viento. Estas barreras rompevientos deberán plantarse en una distribución de a tres bolillos, a una distancia entre ellas de 2 a 3 metros, y con árboles de al menos 1m de altura.	

UGA	Descripción	Vinculación con el proyecto
46	AGT4.- Las labores de preparación de terrenos para la siembra deberán de hacerse con prácticas de labranza de conservación; sistema de producción agrícola que consiste en la intervención cero o mínima con instrumentos de labranza para la rotación de la capa arable del suelo, y el permitir la presencia de materiales vegetales como rastrojos que proporcionan materia orgánica necesaria como parte de abonos orgánicos.	
46	AGT5.- Agricultura orgánica, sistema de producción basado en la rotación de cultivos, el control biológico de plagas, la práctica de labranza cero, el uso de abonos orgánicos derivados de composteo de materiales obtenidos de la misma cosecha y evitando el uso de agroquímicos.	
46	GAN5.- Las actividades ganaderas en zonas bajas inunda bies o cercanas a arroyos no podrán modificar los flujos naturales de agua mediante la construcción e rechas y cualquier otra actividad que compacte el suelo o interrumpa el flujo de agua.	Debido a la naturaleza del proyecto se considera que no son aplicables estos criterios de regulación ecológica.
46	GAN6.- En suelos con erosión identificados en el estudio, se deberán aplicar técnicas de manejo para aumentar la productividad en los terrenos de pastoreo, tales como la intervención mecánica y física con respecto al suelo o la vegetación (p.ej. contorneación de la tierra y otras técnicas de conservación del suelo y el agua, desbroce de los matorrales); siembra o resiembra de las especies y variedades seleccionadas o aplicación de biofertilizantes. También se pueden establecer franjas de pastizales de 20 metros, con especies nativas en los sitios con erosión del suelo	

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE INERCO CONSULTORÍA MÉXICO

UGA	Descripción	Vinculación con el proyecto
46	GAN7.- Se debe incorporar material orgánico y abonos verdes a los procesos de fertilización del suelo en las unidades de producción pecuaria donde existan perdidas de fertilidad del mismo por salinización, basificación y pérdida de la materia orgánica.	
46	GAN8.- Realizar prácticas de resiembra y revegetación en partes degradas, que mejores los pastos naturales con las especies originales de la zona.	
46	GAN9.- Para evitar la afectación de flora nativa no se deberá realizar el cultivo de especies exóticas invasoras (exóticas africanas *Eragrostis curvala, E. lehmanniana, E. superba, Milinum repens y Panicum cloratum*); además, se evitará la introducción a los potreros del pasto africano conocido como zacate buffel (*Penisetum ciliare*) y otros pastos exóticos como *Melinis rapens*.	
46	GAN16.- Los cercados para delimitar propiedades o potreros deberán permitir el libre tránsito de la fauna silvestre, evitando utilizar materiales como malla ciclónica o borreguera. Se recomienda usar el menor número de hilos posibles y alambres sin púas en las líneas superior e inferior.	
46	GAN17.- Los potreros para la ganadería extensiva estarán sujetos al siguiente manejo de hábitats: En caso de presentar problemas de erosión, construir cordones en curvas de nivel. La distancia entre los cordones se establecerá de acuerdo con los siguientes datos (pendiente distancia): 2%=30m; 5%=28m; 8%=24m, 10%=20m; 14%=18m; 16%=16m; 20%=14m; 25%=12m; 30%=10m; 35%=8m; 40%=6m; 45%=4m. Permitir la permanencia de ejemplares de plantas de la familia agavaceae y cactáceae. No introducir ganado en pendientes mayores al 60%. Mantener vivos y en pie los árboles más altos o los de mayor edad. Mantener una zona de	Debido a la naturaleza del proyecto se considera que no son aplicables estos criterios de regulación ecológica.

UGA	Descripción	Vinculación con el proyecto
	amortiguamiento de 100 a 300 m (hasta 800 m, si es posible) alrededor de áreas con nidos madriguera de tecolote llanero (*Atene cunicularia*) y limitar la aplicación de insecticidas, agroquímicos y otros disturbios humanos en el área. Instalar plataformas de percha para aves rapaces en potreros donde la densidad de árboles se haya reducido. Instalar trincheras (cortinas de rocas) perpendiculares al cauce de los arroyos que crucen por terrenos que presenten erosión del borde o pérdida de vegetación, a una distancia entre 10 y 20m una de la otra.	
46	GAN18.- En los potreros sobreutilizados, donde el número de cabezas de ganado excede el coeficiente de agostadero definido por COTECOCA, es necesario que se disminuya la carga animal a un número que se pueda mantener con el 60% la biomasa vegetal disponible, dejando el otro 40% para la rehabilitación de la fertilidad del suelo, la disminución de erosión, la protección de las primeras capas del suelo de las altas temperaturas y la facilitación de la germinación de semillas de zacate de especies nativas. Para tal efecto, se debe colocar una cerca en el territorio sujeto a rehabilitación que tendrá una extensión equivalente a una superficie en la que potencialmente pueda crecer el 40% de la biomasa vegetal del potrero, poniendo especial énfasis en la inclusión de zonas riparias, cañadas, zonas con pendientes mayores al 10% y hábitats de aves rapaces y mamíferos carnívoros.	
46	BIO4.- Los proyectos que impliquen cambio de uso de suelo, instalados a una distancia igual o menor a mil metros desde el límite máximo de inundación de cuerpos de agua podrán aplicar como una medida compensatoria la construcción de estructuras para la protección y descanso de quirópteros.	El proyecto no requiere del trámite de Cambio de uso de suelo en terrenos forestales toda vez que no se prevé afectación en vegetación forestal por la construcción de las líneas del sistema de distribución en la zona urbana el municipio de Durango.

UGA	Descripción	Vinculación con el proyecto
46	BIO6.- Los proyectos autorizados de vías generales de comunicación deberán instalar estructuras que faciliten el libre tránsito de la fauna silvestre entre ambos flancos de la obra terminada, reduciendo la exposición de los animales al flujo vehicular, como pasos superiores o inferiores.	Debido a la naturaleza del proyecto se considera que no son aplicables estos criterios de regulación ecológica.
46	BIO7.- Los proyectos acuícolas autorizados para la producción de especies no nativas deberán contar con las instalaciones necesarias para evitar la descarga de aguas o residuos que pudieran arrastrar animales vivos o huevos viables hacia los cuerpos y corrientes de agua. Todas las granjas de producción acuícola deberán contar con una planta de tratamiento o con un sistema de humedales artificiales (p. ej. *Schoenoplectus pp*., *Typha spp*..) que permitan depurar sus aguas residuales.	
46	BIO8.- Para evitar la pérdida neta del bosque de pino, encino-pino y pino-encino en el Municipio, es necesario que se reforeste cada año, al menos el 2.43 por ciento -que es la tasa de deforestación promedio entre 1970-2000- de la superficie de los terrenos preferentemente forestales (chaparral, bosque abierto con chaparral y pastizal, chaparral con elementos arbóreos dispersos y pastizales inducidos con varios estados de sucesión). Esta reforestación es independiente de la que se tiene que realizar para mitigar los impactos generados en los bosques de pino y pino-encino sujetos a un aprovechamiento forestal Se recomienda reforestar con individuos de las siguientes especies*: Pinus arizonica, P. engelmannii, Pinus coopen; P. leiophylla, P. teocote, Juniperus deppeana, Quercus grisea, Q. chihuahuensis y Q. sideroxyla* provenientes preferentemente de semillas obtenidas de ejemplares que habiten el municipio. *Pinus cooperi* y *P.*	

UGA	Descripción	Vinculación con el proyecto
	leiophylla son adecuadas para suelos con drenaje deficiente (orillas de bajíos).	
46	BIO9.- Para conservar el área de distribución de la única población conocida de teocintle o maicillo (*Zea mays ssp. mexicana*.) para el estado, se debe evitar la modificación de las veras de los arroyos y bordes de los canales de riego ubicados entre los 8 y 20 km al este y noreste de la ciudad de Durango, que constituyen el hábitat principal de esta especie, con especial atención en las localidades siguientes: Puente Dalila – Hda. de Dolores 1950 msnm 24° 1'L N y 104° 32'L W; Puente Gavilán 1950 msnm 24• 1'L N y 104° 29' L W. 3 km E Francisco Villa 1900 msnm 24°11' L N y 104° 24'L W. El Pueblito, 3 km al NE de Alcalde, 20 km de la ciudad de Durango.	
46	FOR2.- En caso de que sea necesaria la aplicación de fertilizantes sintéticos y orgánicos en las plantaciones forestales comerciales, se deberá precisar, previo a la aplicación, la dosis óptima para evitar la presencia de nitrógeno residual en el suelo que no sea aprovechado por el cultivo y que pueda ser lixiviado a los mantos acuíferos.	Debido a la naturaleza del proyecto se considera que no son aplicables estos criterios de regulación ecológica.
46	FOR3.- Las plantaciones forestales comerciales se establecerán en predios preferentemente forestales.	
46	FOR4.- Se evitará que en las plantaciones forestales comerciales se cultiven las siguientes especies invasoras y exóticas: *Casuarina spp*., *Eucaliptus s*pp. y *Schinus molle*.	
46	FOR12.- En los aprovechamientos forestales de bosques nativos, la intervención en el área de corta no deberá extraer más del 50% de los árboles, pero se deberá cortar al menos el 35%, tratando de reducir la densidad de la masa a un nivel inferior al original (considerado de saturación) y dejar una; densidad residual homogénea. La	

UGA	Descripción	Vinculación con el proyecto
	selección de árboles a cortar en cada rodal se hará eligiendo árboles decrépitos, defectuoso, de mayor riesgo de pérdida o que interfieran sobre el desarrollo de la masa forestal que se desea dejar en pie y dejando en pie un conjunto de individuos de todas las especies presentes en el rodal.	
46	FOR13.- En los aprovechamientos forestales en los que se pretenda intervenir la masa forestal con una intensidad mayor a la planteada en el criterio FOR12, se deberá desarrollar una metodología que permita definir un volumen de extracción de madera en el que tome en cuenta, además de la maximización de extracción, la permanencia de los bienes y servicios ambientales que provee el bosque.	
46	FOR14.- La red de caminos en los aprovechamientos forestales, deberá tener el menor número de caminos y la mínima distancia total posible, dando prioridad a la rehabilitación de los caminos existentes en vez de crear nuevos	
46	FOR15.- Se deben rescatar ejemplares de plantas de las familias Bromeliaceae y Orquideaceae de los árboles que sean derribados en los aprovechamientos forestales. Los ejemplares que sean rescatados, deberán ser reubicados sobre los árboles que queden en pie, en una ubicación que sea lo más parecida en términos de ubicación espacial y cardinal a la que tenían antes de ser afectados. Se deberá poner especial atención en el rescate de las orquídeas *Cypripedium irapeanum, Galeothiella sarcoglossa, Kionophytum seminodum, Malaxis pringlei, M. rosei, Schiedeella chartacea, S. falcata* y *S. tenella*, especies con un status de conservación comprometida.	Debido a la naturaleza del proyecto se considera que no son aplicables estos criterios de regulación ecológica.

UGA	Descripción	Vinculación con el proyecto
102	L102.- Cumplir con las metas ambientales definidas para el polígono de influencia del programa de desarrollo urbano municipal y las demás disposiciones jurídicas aplicables.	No aplica al proyecto, este criterio compete a las autoridades municipales.
102	UR1.- El desarrollo de las zonas de reserva urbana deberá ser acorde a la disponibilidad de servicios que garanticen la calidad de vida de los pobladores y la exclusión de riesgos al medio ambiente.	
102	UR2.- Se recomienda el diseño y construcción de sistemas separados de drenaje pluvial y sanitario, cumpliendo las especificaciones de diseño establecidas para este tipo de sistemas en cuanto a su tratamiento y disposición final.	
102	UR3.- El manejo y confinamiento de los lodos resultantes del tratamiento de aguas residuales, deberá llevarse a cabo en los sitios autorizados por la SEMARNAT para dicho fin o en su defecto en terrenos alejados de la zona urbana y de cauces de arroyos o ríos, para su posterior incorporación a terrenos agrícolas.	El proyecto no contempla acciones de tratamiento de aguas residuales. Las aguas grises por la presencia de personal de obra serán dispuestas por empresas subcontratadas para tal fin, cuidando que cuenten con permisos para la disposición final.
102	UR4.- En el desarrollo urbano deberán contemplarse áreas verdes, con una superficie mínima de 9.0 m2/habitante.	Debido a la naturaleza del proyecto se considera que no son aplicables estos criterios de regulación ecológica.
102	UR5.- Deberá recomendarse para la reforestación urbana en espacios abiertos, vialidades y áreas verdes las siguientes especies nativas: *Pinus engelmannii* pino real*), Pinus cembroides* (pino piñonero*), Cupressus lusitanica (*cedro blanco*), Acacia schaffneri (*huizache*), Acacia farnesiana (*huizache*), Prosopis aevígata (*mezquite*)* y *Yucca decipiens (*palma*).*	En caso de afectar áreas verdes de banquetas, se considerarán las especies descritas en el presente criterio para las acciones de revegetación en las áreas verdes afectadas por la construcción del proyecto.
102	UR6.- Los asentamientos urbanos y las zonas naturales deberán protegerse de la contaminación y riesgo industrial, incorporando barreras naturales que conformen corredores con franjas anchas de especies vegetales nativas de	No aplica al proyecto, este criterio compete a las autoridades municipales.

UGA	Descripción	Vinculación con el proyecto
	amplia cobertura de copa y de tallas considerables, que funjan como filtros naturales de la contaminación urbana.	
102	UR7.- No se permitirá construir establos y corrales dentro del área urbana.	Debido a la naturaleza del proyecto se considera que no son aplicables estos criterios de regulación ecológica.
102	UR8.- No se permitirá el crecimiento de los asentamientos humanos en zonas aledañas a parques industriales o zonas potencialmente expuestas a catástrofes naturales (inundaciones, derrumbes entre otros identificados en los atlas de riesgo).	No aplica al proyecto, este criterio compete a las autoridades municipales.
102	UR9.- Se deberá proteger, restaurar y mantener la infraestructura asociada a las corrientes de agua que circulan en los asentamientos urbanos y turísticos, de acuerdo con las necesidades de la misma.	Debido a la naturaleza del proyecto se considera que no son aplicables estos criterios de regulación ecológica.
102	UR10.- Se recomienda la utilización de fertilizantes orgánicos tales como estiércol, humus de lombriz, turba, composta, entre otros para su incorporación a las áreas verdes de parques, camellones y jardines urbanos.	
102	BIO8.- Para evitar la pérdida neta del bosque de pino, encino-pino y pino-encino en el Municipio, es necesario que se reforeste cada año, al menos el 2.43 por ciento -que es la tasa de deforestación promedio entre 1970-2000- de la superficie de los terrenos preferentemente forestales (chaparral, bosque abierto con chaparral y pastizal, chaparral con elementos arbóreos dispersos y pastizales inducidos con varios estados de sucesión). Esta reforestación es independiente de la que se tiene que realizar para mitigar los impactos generados en los bosques de pino y pino-encino sujetos a un aprovechamiento forestal Se recomienda reforestar con individuos de las siguientes especies: *Pinus arizonica, P. engelmannii, Pinus coopen; P. leiophylla, P. teocote, Juniperus deppeana,*	

UGA	Descripción	Vinculación con el proyecto
	Quercus grisea, Q. chihuahuensis y *Q. sideroxyla* provenientes preferentemente de semillas obtenidas de ejemplares que habiten el municipio. *Pinus cooperi* y *P. leiophylla* son adecuadas para suelos con drenaje deficiente (orillas de bajíos).	
102	FOR12.- En los aprovechamientos forestales de bosques nativos, la intervención en el área de corta no deberá extraer más del 50% de los árboles, pero se deberá cortar al menos el 35%, tratando de reducir la densidad de la masa a un nivel inferior al original (considerado de saturación) y dejar una; densidad residual homogénea. La selección de árboles a cortar en cada rodal se hará eligiendo árboles decrépitos, defectuoso, de mayor riesgo de pérdida o que interfieran sobre el desarrollo de la masa forestal que se desea dejar en pie y dejando en pie un conjunto de individuos de todas las especies presentes en el rodal.	Debido a la naturaleza del proyecto se considera que no son aplicables estos criterios de regulación ecológica.
102	FOR13.- En los aprovechamientos forestales en los que se pretenda intervenir la masa forestal con una intensidad mayor a la planteada en el criterio FOR12, se deberá desarrollar una metodología que permita definir un volumen de extracción de madera en el que tome en cuenta, además de la maximización de extracción, la permanencia de los bienes y servicios ambientales que provee el bosque.	
102	FOR14.- La red de caminos en los aprovechamientos forestales, deberá tener el menor número de caminos y la mínima distancia total posible, dando prioridad a la rehabilitación de los caminos existentes en vez de crear nuevos	

UGA	Descripción	Vinculación con el proyecto
102	FOR15.- Se deben rescatar ejemplares de plantas de las familias Bromeliaceae y Orquideaceae de los árboles que sean derribados en los aprovechamientos forestales. Los ejemplares que sean rescatados, deberán ser reubicados sobre los árboles que queden en pie, en una ubicación que sea lo más parecida en términos de ubicación espacial y cardinal a la que tenían antes de ser afectados. Se deberá poner especial atención en el rescate de las orquídeas *Cypripedium irapeanum, Galeothiella sarcoglossa, Kionophytum seminodum, Malaxis pringlei, M. rosei, Schiedeella chartacea, S. falcata* y *S. tenella*, especies con un status de conservación comprometida.	
76	L76.- Extender las actividades de los sectores Agrícola de Riego, Agrícola de Temporal e Industrial, hacia una superficie de 803 ha de vegetación natural, promoviendo sistemas culturales autosostenidos (con índice de naturalidad de 5), con procesos condicionados por actividades humanas extensivas, producción biológica no demasiado forzada, con especies nativas alteradas, ocasionalmente manejadas, presencia nula o escasa de construcciones y con escaso o nulo manejo del ciclo del agua	Debido a la naturaleza del proyecto se considera que no son aplicables estos criterios de regulación ecológica.
76	AGT1.- Sin texto	
76	AGT2.- Se prohíbe el uso de los productos agroquímicos siguientes, altamente tóxicos en el sector agrícola: Acetato o propionato de fenil mercurio; Erbón; Ácido 4,5-T; Formotión; Aldrín; Fluoracetato de sodio (1080); Cianofos; Fumise; Cloranil; Kepone/Ciordecone; DBCP; Mirex; Dialifor; Monurón; Dieldrín; Nitrofén; Dinoseb; Schradán; Endrín; Triamifos	

UGA	Descripción	Vinculación con el proyecto
76	AGT3.- Se deberán establecer barreras nativas o de la región, en los límites perimetrales de las zonas agrícolas (Causarina, *Causarina equisetifolia*; Mezquite, *Prosopis leavigata*; huizache, Acacia spp.), las cuales preferentemente se ubicarán perpendicularmente a la dirección del viento. Estas barreras rompevientos deberán plantarse en una distribución de a tres bolillo, a una distancia entre ellas de 2 a 3 metros, y con árboles de al menos 1m de altura.	
76	AGT4.- Las labores de preparación de terrenos para la siembra deberán de hacerse con prácticas de labranza de conservación; sistema de producción agrícola que consiste en la intervención cero o mínima con instrumentos de labranza para la rotación de la capa arable del suelo, y el permitir la presencia de materiales vegetales como rastrojos que proporcionan materia orgánica necesaria como parte de abonos orgánicos.	
76	AGT5.- Agricultura orgánica, sistema de producción basado en la rotación de cultivos, el control biológico de plagas, la práctica de labranza cero, el uso de abonos orgánicos derivados de composteo de materiales obtenidos de la misma cosecha y evitando el uso de agroquímicos.	

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE INERCO CONSULTORÍA MÉXICO

UGA	Descripción	Vinculación con el proyecto
76	BIO8.- Para evitar la pérdida neta del bosque de pino, encino-pino y pino-encino en el Municipio, es necesario que se reforeste cada año, al menos el 2.43 por ciento -que es la tasa de deforestación promedio entre 1970-2000- de la superficie de los terrenos preferentemente forestales (chaparral, bosque abierto con chaparral y pastizal, chaparral con elementos arbóreos dispersos y pastizales inducidos con varios estados de sucesión). Esta reforestación es independiente de la que se tiene que realizar para mitigar los impactos generados en los bosques de pino y pino-encino sujetos a un aprovechamiento forestal Se recomienda reforestar con individuos de las siguientes especies: *Pinus arizonica, P. engelmannii, Pinus coopen; P. leiophylla, P. teocote, Juniperus deppeana, Quercus grisea, Q. chihuahuensis y Q. sideroxyla* provenientes preferentemente de semillas obtenidas de ejemplares que habiten el municipio. *Pinus cooperi* y *P. leiophylla* son adecuadas para suelos con drenaje deficiente (orillas de bajíos).	Debido a la naturaleza del proyecto se considera que no son aplicables estos criterios de regulación ecológica.
76	BIO9.- Para conservar el área de distribución de la única población conocida de teocintle o maicillo (*Zea mays ssp*. mexicana.) para el estado, se debe evitar la modificación de las veras de los arroyos y bordes de los canales de riego ubicados entre los 8 y 20 km al este y noreste de la ciudad de Durango, que constituyen el hábitat principal de esta especie, con especial atención en las localidades siguientes: Puente Dalila – Hda. de Dolores 1950 msnm 24° 1'L N y 104° 32'L W; Puente Gavilán 1950 msnm 24• 1'L N y 104° 29' L W. 3 km E Francisco Villa 1900 msnm 24°11' L N y 104° 24'L W. El Pueblito, 3 km al NE de Alcalde, 20 km de la ciudad de Durango.	
76	FOR3.- Las plantaciones forestales comerciales se establecerán en predios preferentemente forestales.	

UGA	Descripción	Vinculación con el proyecto
76	FOR4.- Se evitará que en las plantaciones forestales comerciales se cultiven las siguientes especies invasoras y exóticas: *Casuarina spp., Eucaliptus spp. y Schinus molle*.	
76	FOR12.- En los aprovechamientos forestales de bosques nativos, la intervención en el área de corta no deberá extraer más del 50% de los árboles, pero se deberá cortar al menos el 35%, tratando de reducir la densidad de la masa a un nivel inferior al original (considerado de saturación) y dejar una; densidad residual homogénea. La selección de árboles a cortar en cada rodal se hará eligiendo árboles decrépitos, defectuoso, de mayor riesgo de pérdida o que interfieran sobre el desarrollo de la masa forestal que se desea dejar en pie y dejando en pie un conjunto de individuos de todas las especies presentes en el rodal.	Debido a la naturaleza del proyecto se considera que no son aplicables estos criterios de regulación ecológica.
76	FOR13.- En los aprovechamientos forestales en los que se pretenda intervenir la masa forestal con una intensidad mayor a la planteada en el criterio FOR12, se deberá desarrollar una metodología que permita definir un volumen de extracción de madera en el que tome en cuenta, además de la maximización de extracción, la permanencia de los bienes y servicios ambientales que provee el bosque.	
76	FOR14.- La red de caminos en los aprovechamientos forestales, deberá tener el menor número de caminos y la mínima distancia total posible, dando prioridad a la rehabilitación de los caminos existentes en vez de crear nuevos	

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE INERCO CONSULTORÍA MÉXICO

UGA	Descripción	Vinculación con el proyecto
76	FOR15.- Se deben rescatar ejemplares de plantas de las familias Bromeliaceae y Orquideaceae de los árboles que sean derribados en los aprovechamientos forestales. Los ejemplares que sean rescatados, deberán ser reubicados sobre los árboles que queden en pie, en una ubicación que sea lo más parecida en términos de ubicación espacial y cardinal a la que tenían antes de ser afectados. Se deberá poner especial atención en el rescate de las orquídeas *Cypripedium irapeanum, Galeothiella sarcoglossa, Kionophytum seminodum, Malaxis pringlei, M. rosei, Schiedeella chartacea, S. falcata* y *S. tenella*, especies con un status de conservación comprometida.	
55	BIO1.- Se debe buscar rutas óptimas para que los proyectos de vías de comunicación no pasen sobre los ríos y bosques de galería. En los casos en los que la construcción· de caminos sobre los ríos y bosques de galería sea la única opción viable, se deberán construir puentes o colocar alcantarillas a una distancia y con un tamaño suficiente que permita el libre flujo del agua. Los bordes del camino que atraviesen por los bosques de galería, deberán tener instalaciones para el paso de organismos con el fin de evitar su atropellamiento.	Debido a la naturaleza del proyecto se considera que no son aplicables estos criterios de regulación ecológica.

UGA	Descripción	Vinculación con el proyecto
55	BIO10.- Para conservar el hábitat de las poblaciones relicto de pez del género Characodon, es necesario que los cuerpos de agua donde se distribuyen estén sujetos a las siguientes acciones de manejo: Manantial el Toboso (24° 16.560' LN y 104° 34.936'LW 1909 msnm). Mantener sin cambios de uso del suelo el área donde se forma la laguna efímera en la época de lluvias, reducir al mínimo indispensable la extracción de agua del manantial, evitar la introducción de especies acuáticas exóticas. Manantial en la población de Abraham González y 27 de Noviembre (27km al NW de la ciudad de Durango por la autopista 43). Evitar la descarga de aguas residuales al cuerpo de agua, desazolvar los bordes del cuerpo de agua y revegetar las pilas de sedimento obtenidas, retirar la basura del cuerpo de agua, evitar la introducción de especies exóticas. Manantial de San Vicente de los Chupaderos. Se debe restablecer la población de Characodon a través de las siguientes acciones: Verificar si el manantial aún existe; si ha desaparecido, hacer los desazolves necesarios para alcanzar el manto freático y restablecer el cuerpo de agua. Una vez que se haya restablecido la vegetación acuática se repoblará la localidad con los ejemplares que se tienen en cautiverio.	
55	BIO2.- Las líneas de conducción y distribución eléctrica que pasen sobre o en las inmediaciones de los ríos y vegetación de galería deberán tener instalados objetos visibles para las aves que permitan minimizar el riesgo de que éstas colisionen con la infraestructura. Las nuevas líneas de transmisión de alta tensión, deberán estar ubicadas al menos a 200m de distancia de los ríos. Se seguirán las recomendaciones relativas a la minimización de riesgos que las aves se electrocuten con las	

UGA	Descripción	Vinculación con el proyecto
	líneas de transmisión de electricidad propuestos por Manzano, F.P. 2007. Electrocución en líneas eléctricas: Águila real y otras aves en riesgo. SEMARNAT-CONANP. 85 PP.	
55	BIO3.- Los proyectos que hagan uso o modifiquen las zonas de anidación de aves asociadas a humedales, deberán aplicar como una medida compensatoria la instalación de plataformas de anidación en aquellos ecosistemas que mantengan un nivel de agua apropiado durante la época de reproducción.	El proyecto no contempla afectaciones a humedales o a cuerpos de agua, en caso de cruzar alguna infraestructura asociada a un cuerpo de agua el promovente tomara las medidas pertinentes para no afectar la infraestructura, las técnicas constructivas a utilizar no modifican el flujo natural de los cuerpos a cruzar.
55	BIO4.- Los proyectos que impliquen cambio de uso de suelo, instalados a una distancia igual o menor a mil metros desde el límite máximo de inundación de cuerpos de agua podrán aplicar como una medida compensatoria la construcción de estructuras para la protección y descanso de quirópteros.	
55	BIO5.- Los proyectos de desarrollo así como las actividades de espeleología y escalada, deberán preservar las condiciones de intensidad de luz, las corrientes de viento, patrones de drenaje, humedad, así como las entradas en cuevas, minas abandonadas, grietas salientes rocosas y acantilados que son hábitat de fauna cavernícola y de la vegetación rupícola.	
55	BIO6.- Los proyectos autorizados de vías generales de comunicación deberán instalar estructuras que faciliten el libre tránsito de la fauna silvestre entre ambos flancos de la obra terminada, reduciendo la exposición de los animales al flujo vehicular, como pasos superiores o inferiores.	Debido a la naturaleza del proyecto se considera que no son aplicables estos criterios de regulación ecológica.

UGA	Descripción	Vinculación con el proyecto
55	BIO7.- Los proyectos acuícolas autorizados para la producción de especies no nativas deberán contar con las instalaciones necesarias para evitar la descarga de aguas o residuos que pudieran arrastrar animales vivos o huevos viables hacia los cuerpos y corrientes de agua. Todas las granjas de producción acuícola deberán contar con una planta de tratamiento o con un sistema de humedales artificiales (p. ej. Schoenoplectus pp., Typha spp..) que permitan depurar sus aguas residuales.	
55	BIO8.- Para evitar la pérdida neta del bosque de pino, encino-pino y pino-encino en el Municipio, es necesario que se reforeste cada año, al menos el 2.43 por ciento -que es la tasa de deforestación promedio entre 1970-2000- de la superficie de los terrenos preferentemente forestales (chaparral, bosque abierto con chaparral y pastizal, chaparral con elementos arbóreos dispersos y pastizales inducidos con varios estados de sucesión). Esta reforestación es independiente de la que se tiene que realizar para mitigar los impactos generados en los bosques de pino y pino-encino sujetos a un aprovechamiento forestal Se recomienda reforestar con individuos de las siguientes especies: *Pinus arizonica, P. engelmannii, Pinus coopen; P. leiophylla, P. teocote, Juniperus deppeana, Quercus grisea, Q. chihuahuensis y Q. sideroxyla* provenientes preferentemente de semillas obtenidas de ejemplares que habiten el municipio. *Pinus cooperi y P. leiophylla* son adecuadas para suelos con drenaje deficiente (orillas de bajíos).	
55	GAN16.- Los cercados para delimitar propiedades o potreros deberán permitir el libre tránsito de la fauna silvestre, evitando utilizar materiales como malla ciclónica o borreguera. Se recomienda usar el menor número de hilos posibles y	

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE INERCO CONSULTORÍA MÉXICO

UGA	Descripción	Vinculación con el proyecto
	alambres sin púas en las líneas superior e inferior.	
55	GAN17.- Los potreros para la ganadería extensiva estarán sujetos al siguiente manejo de hábitats: En caso de presentar problemas de erosión, construir cordones en curvas de nivel. La distancia entre los cordones se establecerá de acuerdo con los siguientes datos (pendiente distancia): 2%=30m; 5%=28m; 8%=24m, 10%=20m; 14%=18m; 16%=16m; 20%=14m; 25%=12m; 30%=10m; 35%=8m; 40%=6m; 45%=4m. Permitir la permanencia de ejemplares de plantas de la familia agavaceae y cactáceae. No introducir ganado en pendientes mayores al 60%. Mantener vivos y en pie los árboles más altos o los de mayor edad. Mantener una zona de amortiguamiento de 100 a 300 m (hasta 800 m, si es posible) alrededor de áreas con nidos madriguera de tecolote llanero (Atene cunicularia) y limitar la aplicación de insecticidas, agroquímicos y otros disturbios humanos en el área. Instalar plataformas de percha para aves rapaces en potreros donde la densidad de árboles se haya reducido. Instalar trincheras (cortinas de rocas) perpendiculares al cauce de los arroyos que crucen por terrenos que presenten erosión del borde o pérdida de vegetación, a una distancia entre 10 y 20m una de la otra.	

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE INERCO CONSULTORÍA MÉXICO

UGA	Descripción	Vinculación con el proyecto
55	GAN18.- En los potreros sobreutilizados, donde el número de cabezas de ganado excede el coeficiente de agostadero definido por COTECOCA, es necesario que se disminuya la carga animal a un número que se pueda mantener con el 60 por ciento de ña biomasa vegetal disponible, dejando el otro 40 por ciento para la rehabilitación de la fertilidad del suelo, la disminución de erosión, la protección de las primeras capas del suelo de las altas temperaturas y la facilitación de la germinación de semillas de zacate de especies nativas. Para tal efecto, se debe colocar una cerca en el territorio sujeto a rehabilitación que tendrá una extensión equivalente a una superficie en la que potencialmente pueda crecer el 40 por ciento de la biomasa vegetal del potrero, poniendo especial énfasis en la inclusión de zonas riparias, cañadas, zonas con pendientes mayores al 10 por ciento y hábitats de aves rapaces y mamíferos carnívoros.	
55	GAN2.- En suelos frágiles de áreas ganaderas se debe reducir las actividades de pastoreo y aplicar reforestación de especies nativas afines al sitio.	
55	GAN5.- Las actividades ganaderas en zonas bajas inunda bies o cercanas a arroyos no podrán modificar los flujos naturales de agua mediante la construcción e rechas y cualquier otra actividad que compacte el suelo o interrumpa el flujo de agua.	
55	GAN9.- Para evitar la afectación de flora nativa no se deberá realizar el cultivo de especies exóticas invasoras (exóticas africanas Eragrostis curvala, E. lehmanniana, E. superba, Milinum repens y Panicum cloratum); además, se evitará la introducción a los potreros del pasto africano conocido como zacate buffel (Penisetum ciliare) y otros pastos exóticos como Melinis rapens.	

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE INERCO CONSULTORÍA MÉXICO

UGA	Descripción	Vinculación con el proyecto
55	L55.- Conservar la vegetación natural y extender las actividades de los sectores Ganadero y Biodiversidad, promoviendo sistemas subnaturales (índice de naturalidad de 8), con posible presencia generalizada de especies exóticas, pero no dominantes (de bajo impacto); elementos artificiales localizados, no extensivos, contaminación ocasional procesada por el sistema (no sobrepasa la resiliencia), posible extracción menor de recursos renovables, con presencia de fragmentación irrelevante y una dinámica natural poco alterada.	
55	UR1.- El desarrollo de las zonas de reserva urbana deberá ser acorde a la disponibilidad de servicios que garanticen la calidad de vida de los pobladores y la exclusión de riesgos al medio ambiente.	
55	UR10.- Se recomienda la utilización de fertilizantes orgánicos tales como estiércol, humus de lombriz, turba, composta, entre otros para su incorporación a las áreas verdes de parques, camellones y jardines urbanos.	
55	UR2.- Se recomienda el diseño y construcción de sistemas separados de drenaje pluvial y sanitario, cumpliendo las especificaciones de diseño establecidas para este tipo de sistemas en cuanto a su tratamiento y disposición final.	Debido a la naturaleza del proyecto se considera que no son aplicables estos criterios de regulación ecológica.
55	UR3.- El manejo y confinamiento de los lodos resultantes del tratamiento de aguas residuales, deberá llevarse a cabo en los sitios autorizados por la SEMARNAT para dicho fin o en su defecto en terrenos alejados de la zona urbana y de cauces de arroyos o ríos, para su posterior incorporación a terrenos agrícolas.	Los residuos peligrosos generados durante la etapa de construcción y operación del proyecto, se dispondrán con empresas debidamente registradas ante SEMARNAT
55	UR4.- En el desarrollo urbano deberán contemplarse áreas verdes, con una superficie mínima de 9.0 m2/habitante.	Debido a la naturaleza del proyecto se considera que no son aplicables estos criterios de regulación ecológica.

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE INERCO CONSULTORÍA MÉXICO

UGA	Descripción	Vinculación con el proyecto
55	UR5.- Deberá recomendarse para la reforestación urbana en espacios abiertos, vialidades y áreas verdes las siguientes especies nativas: *Pinus engelmannii* pino real), *Pinus cembroides* (pino piñonero), *Cupressus lusitanica* (cedro blanco), *Acacia schaffneri* (huizache), *Acacia farnesiana* (huizache), *Prosopis a*evígata (mezquite) y *Yucca decipiens* (palma).	En caso de ser afectadas, se contemplarán las especies del presente criterios para la recuperación de posibles áreas verdes afectadas por actividades de construcción.
55	UR6.- Los asentamientos urbanos y las zonas naturales deberán protegerse de la contaminación y riesgo industrial, incorporando barreras naturales que conformen corredores con franjas anchas de especies vegetales nativas de amplia cobertura de copa y de tallas considerables, que funjan como filtros naturales de la contaminación urbana.	
55	UR7.- No se permitirá construir establos y corrales dentro del área urbana.	Debido a la naturaleza del proyecto se considera que no son aplicables estos criterios de regulación ecológica.
55	UR8.- No se permitirá el crecimiento de los asentamientos humanos en zonas aledañas a parques industriales o zonas potencialmente expuestas a catástrofes naturales (inundaciones, derrumbes entre otros identificados en los atlas de riesgo).	
55	UR9.- Se deberá proteger, restaurar y mantener la infraestructura asociada a las corrientes de agua que circulan en los asentamientos urbanos y turísticos, de acuerdo con las necesidades de la misma.	
50	BIO1.- Se debe buscar rutas óptimas para que los proyectos de vías de comunicación no pasen sobre los ríos y bosques de galería. En los casos en los que la construcción· de caminos sobre los ríos y bosques de galería sea la única opción viable, se deberán construir puentes o colocar alcantarillas a una distancia y con un tamaño suficiente que permita el libre flujo del agua. Los bordes del camino que atraviesen por los bosques de galería, deberán tener	

UGA	Descripción	Vinculación con el proyecto
	instalaciones para el paso de organismos con el fin de evitar su atropellamiento.	
50	BIO10.- Para conservar el hábitat de las poblaciones relicto de pez del género Characodon, es necesario que los cuerpos de agua donde se distribuyen estén sujetos a las siguientes acciones de manejo: Manantial el Toboso (24° 16.560' LN y 104° 34.936'LW 1909 msnm). Mantener sin cambios de uso del suelo el área donde se forma la laguna efímera en la época de lluvias, reducir al mínimo indispensable la extracción de agua del manantial, evitar la introducción de especies acuáticas exóticas. Manantial en la población de Abraham González y 27 de Noviembre (27km al NW de la ciudad de Durango por la autopista 43). Evitar la descarga de aguas residuales al cuerpo de agua, desazolvar los bordes del cuerpo de agua y revegetar las pilas de sedimento obtenidas, retirar la basura del cuerpo de agua, evitar la introducción de especies exóticas. Manantial de San Vicente de los Chupaderos. Se debe restablecer la población de Characodon a través de las siguientes acciones: Verificar si el manantial aún existe; si ha desaparecido, hacer los desazolves necesarios para alcanzar el manto freático y restablecer el cuerpo de agua. Una vez que se haya restablecido la vegetación acuática se repoblará la localidad con los ejemplares que se tienen en cautiverio.	
50	BIO2.- Las líneas de conducción y distribución eléctrica que pasen sobre o en las inmediaciones de los ríos y vegetación de galería deberán tener instalados objetos visibles para las aves que permitan minimizar el riesgo de que éstas colisionen con la infraestructura. Las nuevas líneas de transmisión de alta tensión, deberán estar ubicadas al menos a 200m de distancia de los ríos.	

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE INERCO CONSULTORÍA MÉXICO

UGA	Descripción	Vinculación con el proyecto
	Se seguirán las recomendaciones relativas a la minimización de riesgos que las aves se electrocuten con las líneas de transmisión de electricidad propuestos por Manzano, F.P. 2007. Electrocución en líneas eléctricas: Águila real y otras aves en riesgo. SEMARNAT-CONANP. 85 PP.	
50	BIO3.- Los proyectos que hagan uso o modifiquen las zonas de anidación de aves asociadas a humedales, deberán aplicar como una medida compensatoria la instalación de plataformas de anidación en aquellos ecosistemas que mantengan un nivel de agua apropiado durante la época de reproducción.	El proyecto no contempla afectaciones a humedales o a cuerpos de agua, en caso de cruzar alguna infraestructura asociada a un cuerpo de agua el promovente tomara las medidas pertinentes para no afectar la infraestructura, las técnicas constructivas a utilizar no modifican el flujo natural de los cuerpos a cruzar.
50	BIO4.- Los proyectos que impliquen cambio de uso de suelo, instalados a una distancia igual o menor a mil metros desde el límite máximo de inundación de cuerpos de agua podrán aplicar como una medida compensatoria la construcción de estructuras para la protección y descanso de quirópteros.	
50	BIO6.- Los proyectos autorizados de vías generales de comunicación deberán instalar estructuras que faciliten el libre tránsito de la fauna silvestre entre ambos flancos de la obra terminada, reduciendo la exposición de los animales al flujo vehicular, como pasos superiores o inferiores.	Debido a la naturaleza del proyecto se considera que no son aplicables estos criterios de regulación ecológica. En caso de que las áreas propuestas sean designadas como áreas naturales protegidas, no se desarrollará el proyecto.
50	BIO7.- Los proyectos acuícolas autorizados para la producción de especies no nativas deberán contar con las instalaciones necesarias para evitar la descarga de aguas o residuos que pudieran arrastrar animales vivos o huevos viables hacia los cuerpos y corrientes de agua. Todas las granjas de producción acuícola deberán contar con una planta de tratamiento o con un sistema de humedales artificiales (p. ej. Schoenoplectus pp., Typha spp..) que permitan depurar sus aguas residuales.	

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE INERCO CONSULTORÍA MÉXICO

UGA	Descripción	Vinculación con el proyecto
50	BIO8.- Para evitar la pérdida neta del bosque de pino, encino-pino y pino-encino en el Municipio, es necesario que se reforeste cada año, al menos el 2.43 % -que es la tasa de deforestación promedio entre 1970-2000- de la superficie de los terrenos preferentemente forestales (chaparral, bosque abierto con chaparral y pastizal, chaparral con elementos arbóreos dispersos y pastizales inducidos con varios estados de sucesión). Esta reforestación es independiente de la que se tiene que realizar para mitigar los impactos generados en los bosques de pino y pino-encino sujetos a un aprovechamiento forestal Se recomienda reforestar con individuos de las siguientes especies: *Pinus arizonica, P. engelmannii, Pinus coopen; P. leiophylla, P. teocote, Juniperus deppeana, Quercus grisea, Q. chihuahuensis y Q. sideroxyla* provenientes preferentemente de semillas obtenidas de ejemplares que habiten el municipio. *Pinus cooperi y P. leiophylla* son adecuadas para suelos con drenaje deficiente (orillas de bajíos).	
50	BIO9.- Para conservar el área de distribución de la única población conocida de teocintle o maicillo (*Zea mays ssp. mexicana*.) para el estado, se debe evitar la modificación de las veras de los arroyos y bordes de los canales de riego ubicados entre los 8 y 20 km al este y noreste de la ciudad de Durango, que constituyen el hábitat principal de esta especie, con especial atención en las localidades siguientes: Puente Dalila – Hda. de Dolores 1950 msnm 24° 1'L N y 104° 32'L W; Puente Gavilán 1950 msnm 24• 1'L N y 104° 29' L W. 3 km E Francisco Villa 1900 msnm 24°11' L N y 104° 24'L W. El Pueblito, 3 km al NE de Alcalde, 20 km de la ciudad de Durango.	

UGA	Descripción	Vinculación con el proyecto
50	FOR12.- En los aprovechamientos forestales de bosques nativos, la intervención en el área de corta no deberá extraer más del 50% de los árboles, pero se deberá cortar al menos el 35%, tratando de reducir la densidad de la masa a un nivel inferior al original (considerado de saturación) y dejar una; densidad residual homogénea. La selección de árboles a cortar en cada rodal se hará eligiendo árboles decrépitos, defectuoso, de mayor riesgo de pérdida o que interfieran sobre el desarrollo de la masa forestal que se desea dejar en pie y dejando en pie un conjunto de individuos de todas las especies presentes en el rodal.	
50	FOR13.- En los aprovechamientos forestales en los que se pretenda intervenir la masa forestal con una intensidad mayor a la planteada en el criterio FOR12, se deberá desarrollar una metodología que permita definir un volumen de extracción de madera en el que tome en cuenta, además de la maximización de extracción, la permanencia de los bienes y servicios ambientales que provee el bosque.	
50	FOR14.- La red de caminos en los aprovechamientos forestales, deberá tener el menor número de caminos y la mínima distancia total posible, dando prioridad a la rehabilitación de los caminos existentes en vez de crear nuevos	
50	FOR15.- Se deben rescatar ejemplares de plantas de las familias Bromeliaceae y Orquideaceae de los árboles que sean derribados en los aprovechamientos forestales. Los ejemplares que sean rescatados, deberán ser reubicados sobre los árboles que queden en pie, en una ubicación que sea lo más parecida en términos de ubicación espacial y cardinal a la que tenían antes de ser afectados. Se deberá poner especial atención en el rescate de las orquídeas	

UGA	Descripción	Vinculación con el proyecto
	Cypripedium irapeanum, Galeothiella sarcoglossa, Kionophytum seminodum, Malaxis pringlei, M. rosei, Schiedeella chartacea, S. falcata y S. tenella, especies con un status de conservación comprometida.	
50	GAN16.- Los cercados para delimitar propiedades o potreros deberán permitir el libre tránsito de la fauna silvestre, evitando utilizar materiales como malla ciclónica o borreguera. Se recomienda usar el menor número de hilos posibles y alambres sin púas en las líneas superior e inferior.	
50	GAN17.- Los potreros para la ganadería extensiva estarán sujetos al siguiente manejo de hábitats: En caso de presentar problemas de erosión, construir cordones en curvas de nivel. La distancia entre los cordones se establecerá de acuerdo con los siguientes datos (pendiente distancia): 2%=30m; 5%=28m; 8%=24m, 10%=20m; 14%=18m; 16%=16m; 20%=14m; 25%=12m; 30%=10m; 35%=8m; 40%=6m; 45%=4m. Permitir la permanencia de ejemplares de plantas de la familia agavaceae y cactáceae. No introducir ganado en pendientes mayores al 60%. Mantener vivos y en pie los árboles más altos o los de mayor edad. Mantener una zona de amortiguamiento de 100 a 300 m (hasta 800 m, si es posible) alrededor de áreas con nidos madriguera de tecolote llanero (Atene cunicularia) y limitar la aplicación de insecticidas, agroquímicos y otros disturbios humanos en el área. Instalar plataformas de percha para aves rapaces en potreros donde la densidad de árboles se haya reducido. Instalar trincheras (cortinas de rocas) perpendiculares al cauce de los arroyos que crucen por terrenos que presenten erosión del borde o pérdida de vegetación, a una distancia entre 10 y 20m una de la otra.	

UGA	Descripción	Vinculación con el proyecto
50	GAN18.- En los potreros sobreutilizados, donde el número de cabezas de ganado excede el coeficiente de agostadero definido por COTECOCA, es necesario que se disminuya la carga animal a un número que se pueda mantener con el 60 por ciento de ña biomasa vegetal disponible, dejando el otro 40 por ciento para la rehabilitación de la fertilidad del suelo, la disminución de erosión, la protección de las primeras capas del suelo de las altas temperaturas y la facilitación de la germinación de semillas de zacate de especies nativas. Para tal efecto, se debe colocar una cerca en el territorio sujeto a rehabilitación que tendrá una extensión equivalente a una superficie en la que potencialmente pueda crecer el 40 por ciento de la biomasa vegetal del potrero, poniendo especial énfasis en la inclusión de zonas riparias, cañadas, zonas con pendientes mayores al 10 por ciento y hábitats de aves rapaces y mamíferos carnívoros.	
50	GAN5.- Las actividades ganaderas en zonas bajas inunda bies o cercanas a arroyos no podrán modificar los flujos naturales de agua mediante la construcción e rechas y cualquier otra actividad que compacte el suelo o interrumpa el flujo de agua.	
50	GAN9.- Para evitar la afectación de flora nativa no se deberá realizar el cultivo de especies exóticas invasoras (exóticas africanas *Eragrostis curvala, E. lehmanniana, E. superba, Milinum repens y Panicum cloratum*); además, se evitará la introducción a los potreros del pasto africano conocido como zacate buffel (*Penisetum ciliare*) y otros pastos exóticos como *Melinis rapens*.	

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE INERCO CONSULTORÍA MÉXICO

UGA	Descripción	Vinculación con el proyecto
50	L50.- Conservar siete mil 951 ha de vegetación natural y extender las actividades de los sectores Gana ro y Biodiversidad, promoviendo sistemas "cuasi-naturales" (índice de naturalidad de 7), con actividades antrópicas extensivas de bajo impacto físico, infraestructura dispersa no conectada, especies exóticas bien establecidas pero no dominantes, presencia de estructuras naturales modificadas pero no distorsionadas (sin reubicación de elementos físicos o bióticos), extracciones moderadas o no existen y con escasa alteración de la hidrodinámica; y sistemas subnaturales (índice de naturalidad de 8), con posible presencia generalizada de especies exóticas, pero no dominantes (de bajo impacto); elementos artificiales localizados, no extensivos, contaminación ocasional procesada por el sistema (no sobrepasa la resiliencia), posible extracción menor de recursos renovables, con presencia de fragmentación irrelevante y una dinámica natural poco alterada. Preservar y proteger el suelo, las cuencas hidrográficas, las aguas y en general los recursos naturales localizados en terrenos forestales o de aptitud preferentemente forestal; Realizar actividades relacionadas con la preservación, protección y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, así como con la investigación, recreación, turismo y educación ecológica; Decretar la UGA como área natural protegida y/o como hábitat critico en los términos de la Ley General de la Vida Silvestre; Delimitar el área de Humedales en los términos de la Ley de Aguas Nacionales.	
50	UR1.- El desarrollo de las zonas de reserva urbana deberá ser acorde a la disponibilidad de servicios que garanticen la calidad de vida de los	

UGA	Descripción	Vinculación con el proyecto
	pobladores y la exclusión de riesgos al medio ambiente.	
50	UR10.- Se recomienda la utilización de fertilizantes orgánicos tales como estiércol, humus de lombriz, turba, composta, entre otros para su incorporación a las áreas verdes de parques, camellones y jardines urbanos.	
50	UR2.- Se recomienda el diseño y construcción de sistemas separados de drenaje pluvial y sanitario, cumpliendo las especificaciones de diseño establecidas para este tipo de sistemas en cuanto a su tratamiento y disposición final.	Debido a la naturaleza del proyecto se considera que no son aplicables estos criterios de regulación ecológica.
50	UR3.- El manejo y confinamiento de los lodos resultantes del tratamiento de aguas residuales, deberá llevarse a cabo en los sitios autorizados por la SEMARNAT para dicho fin o en su defecto en terrenos alejados de la zona urbana y de cauces de arroyos o ríos, para su posterior incorporación a terrenos agrícolas.	Los residuos peligrosos generados durante la etapa de construcción y operación del proyecto, se dispondrán con empresas debidamente registradas ante SEMARNAT tal y como se desarrolla actualmente.
50	UR4.- En el desarrollo urbano deberán contemplarse áreas verdes, con una superficie mínima de 9.0 m2/habitante.	Debido a la naturaleza del proyecto se considera que no son aplicables estos criterios de regulación ecológica.
50	UR6.- Los asentamientos urbanos y las zonas naturales deberán protegerse de la contaminación y riesgo industrial, incorporando barreras naturales que conformen corredores con franjas anchas de especies vegetales nativas de amplia cobertura de copa y de tallas considerables, que funjan como filtros naturales de la contaminación urbana.	El proyecto puede considerar reponer áreas verdes en caso de ser afectadas zonas que presenten jardines, una vez finalizada la construcción deberán dejarse como en sus condiciones iniciales.
50	UR7.- No se permitirá construir establos y corrales dentro del área urbana.	Debido a la naturaleza del proyecto se considera que no son aplicables estos criterios de regulación ecológica.
50	UR8.- No se permitirá el crecimiento de los asentamientos humanos en zonas aledañas a parques industriales o zonas potencialmente expuestas a catástrofes naturales (inundaciones, derrumbes entre otros identificados en los atlas de riesgo).	

UGA	Descripción	Vinculación con el proyecto
50	UR9.- Se deberá proteger, restaurar y mantener la infraestructura asociada a las corrientes de agua que circulan en los asentamientos urbanos y turísticos, de acuerdo con las necesidades de la misma.	
94	AGT1.- Sin texto	
94	AGT2.- Se prohíbe el uso de los productos agroquímicos siguientes, altamente tóxicos en el sector agrícola: Acetato o propionato de fenil mercurio; Erbón; Ácido 4,5-T; Formotión; Aldrín; Fluoracetato de sodio (1080); Cianofos; Fumise; Cloranil; Kepone/Ciordecone; DBCP; Mirex; Dialifor; Monurón; Dieldrín; Nitrofén; Dinoseb; Schradán; Endrín; Triamifos	
94	AGT3.- Se deberán establecer barreras nativas o de la región, en los límites perimetrales de las zonas agrícolas (Causarina, Causarina equisetifolia; Mezquite, Prosopis leavigata; huizache, Acacia spp.), las cuales preferentemente se ubicarán perpendicularmente a la dirección del viento. Estas barreras rompevientos deberán plantarse en una distribución de a tres bolillo, a una distancia entre ellas de 2 a 3 metros, y con árboles de al menos 1m de altura.	
94	AGT4.- Las labores de preparación de terrenos para la siembra deberán de hacerse con prácticas de labranza de conservación; sistema de producción agrícola que consiste en la intervención cero o mínima con instrumentos de labranza para la rotación de la capa arable del suelo, y el permitir la presencia de materiales vegetales como rastrojos que proporcionan materia orgánica necesaria como parte de abonos orgánicos.	
94	AGT5.- Agricultura orgánica, sistema de producción basado en la rotación de cultivos, el control biológico de plagas, la práctica de labranza cero, el uso de abonos orgánicos derivados de composteo de materiales obtenidos de la	

UGA	Descripción	Vinculación con el proyecto
	misma cosecha y evitando el uso de agroquímicos.	
94	BIO4.- Los proyectos que impliquen cambio de uso de suelo, instalados a una distancia igual o menor a mil metros desde el límite máximo de inundación de cuerpos de agua podrán aplicar como una medida compensatoria la construcción de estructuras para la protección y descanso de quirópteros.	El proyecto no contempla afectaciones a humedales o a cuerpos de agua, en caso de cruzar alguna infraestructura asociada a un cuerpo de agua el promovente tomara las medidas pertinentes para no afectar la infraestructura, las técnicas constructivas a utilizar no modifican el flujo natural de los cuerpos a cruzar.
94	BIO6.- Los proyectos autorizados de vías generales de comunicación deberán instalar estructuras que faciliten el libre tránsito de la fauna silvestre entre ambos flancos de la obra terminada, reduciendo la exposición de los animales al flujo vehicular, como pasos superiores o inferiores.	Debido a la naturaleza del proyecto se considera que no son aplicables estos criterios de regulación ecológica.
94	BIO7.- Los proyectos acuícolas autorizados para la producción de especies no nativas deberán contar con las instalaciones necesarias para evitar la descarga de aguas o residuos que pudieran arrastrar animales vivos o huevos viables hacia los cuerpos y corrientes de agua. Todas las granjas de producción acuícola deberán contar con una planta de tratamiento o con un sistema de humedales artificiales (p. ej. Schoenoplectus pp., Typha spp..) que permitan depurar sus aguas residuales.	
94	BIO8.- Para evitar la pérdida neta del bosque de pino, encino-pino y pino-encino en el Municipio, es necesario que se reforeste cada año, al menos el 2.43 por ciento -que es la tasa de deforestación promedio entre 1970-2000- de la superficie de los terrenos preferentemente forestales (chaparral, bosque abierto con chaparral y pastizal, chaparral con elementos arbóreos dispersos y pastizales inducidos con varios estados de sucesión). Esta	

UGA	Descripción	Vinculación con el proyecto
	reforestación es independiente de la que se tiene que realizar para mitigar los impactos generados en los bosques de pino y pino-encino sujetos a un aprovechamiento forestal Se recomienda reforestar con individuos de las siguientes especies: Pinus arizonica, P. engelmannii, Pinus coopen; P. leiophylla, P. teocote, Juniperus deppeana, Quercus grisea, Q. chihuahuensis y Q. sideroxyla provenientes preferentemente de semillas obtenidas de ejemplares que habiten el municipio. Pinus cooperi y P. leiophylla son adecuadas para suelos con drenaje deficiente (orillas de bajíos).	
94	FOR12.- En los aprovechamientos forestales de bosques nativos, la intervención en el área de corta no deberá extraer más del 50% de los árboles, pero se deberá cortar al menos el 35%, tratando de reducir la densidad de la masa a un nivel inferior al original (considerado de saturación) y dejar una; densidad residual homogénea. La selección de árboles a cortar en cada rodal se hará eligiendo árboles decrépitos, defectuoso, de mayor riesgo de pérdida o que interfieran sobre el desarrollo de la masa forestal que se desea dejar en pie y dejando en pie un conjunto de individuos de todas las especies presentes en el rodal.	
94	FOR13.- En los aprovechamientos forestales en los que se pretenda intervenir la masa forestal con una intensidad mayor a la planteada en el criterio FOR12, se deberá desarrollar una metodología que permita definir un volumen de extracción de madera en el que tome en cuenta, además de la maximización de extracción, la permanencia de los bienes y servicios ambientales que provee el bosque.	
94	FOR14.- La red de caminos en los aprovechamientos forestales, deberá tener el menor número de caminos y la mínima distancia total posible, dando	

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE INERCO CONSULTORÍA MÉXICO

UGA	Descripción	Vinculación con el proyecto
	prioridad a la rehabilitación de los caminos existentes en vez de crear nuevos	
94	FOR15.- Se deben rescatar ejemplares de plantas de las familias Bromeliaceae y Orquideaceae de los árboles que sean derribados en los aprovechamientos forestales. Los ejemplares que sean rescatados, deberán ser reubicados sobre los árboles que queden en pie, en una ubicación que sea lo más parecida en términos de ubicación espacial y cardinal a la que tenían antes de ser afectados. Se deberá poner especial atención en el rescate de las orquídeas Cypripedium irapeanum, Galeothiella sarcoglossa, Kionophytum seminodum, Malaxis pringlei, M. rosei, Schiedeella chartacea, S. falcata y S. tenella, especies con un status de conservación comprometida.	
94	FOR3.- Las plantaciones forestales comerciales se establecerán en predios preferentemente forestales.	
94	FOR4.- Se evitará que en las plantaciones forestales comerciales se cultiven las siguientes especies invasoras y exóticas: Casuarina spp., Eucaliptus spp. y Schinus molle.	
94	GAN16.- Los cercados para delimitar propiedades o potreros deberán permitir el libre tránsito de la fauna silvestre, evitando utilizar materiales como malla ciclónica o borreguera. Se recomienda usar el menor número de hilos posibles y alambres sin púas en las líneas superior e inferior.	

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE INERCO CONSULTORÍA MÉXICO

UGA	Descripción	Vinculación con el proyecto
94	GAN17.- Los potreros para la ganadería extensiva estarán sujetos al siguiente manejo de hábitats: En caso de presentar problemas de erosión, construir cordones en curvas de nivel. La distancia entre los cordones se establecerá de acuerdo con los siguientes datos (pendiente distancia): 2%=30m; 5%=28m; 8%=24m, 10%=20m; 14%=18m; 16%=16m; 20%=14m; 25%=12m; 30%=10m; 35%=8m; 40%=6m; 45%=4m. Permitir la permanencia de ejemplares de plantas de la familia agavaceae y cactáceae. No introducir ganado en pendientes mayores al 60%. Mantener vivos y en pie los árboles más altos o los de mayor edad. Mantener una zona de amortiguamiento de 100 a 300 m (hasta 800 m, si es posible) alrededor de áreas con nidos madriguera de tecolote llanero (Atene cunicularia) y limitar la aplicación de insecticidas, agroquímicos y otros disturbios humanos en el área. Instalar plataformas de percha para aves rapaces en potreros donde la densidad de árboles se haya reducido. Instalar trincheras (cortinas de rocas) perpendiculares al cauce de los arroyos que crucen por terrenos que presenten erosión del borde o pérdida de vegetación, a una distancia entre 10 y 20m una de la otra.	
94	GAN18.- En los potreros sobreutilizados, donde el número de cabezas de ganado excede el coeficiente de agostadero definido por COTECOCA, es necesario que se disminuya la carga animal a un número que se pueda mantener con el 60 por ciento de ña biomasa vegetal disponible, dejando el otro 40 por ciento para la rehabilitación de la fertilidad del suelo, la disminución de erosión, la protección de las primeras capas del suelo de las altas temperaturas y la facilitación de la germinación de semillas de zacate de especies nativas. Para tal	

UGA	Descripción	Vinculación con el proyecto
	efecto, se debe colocar una cerca en el territorio sujeto a rehabilitación que tendrá una extensión equivalente a una superficie en la que potencialmente pueda crecer el 40 por ciento de la biomasa vegetal del potrero, poniendo especial énfasis en la inclusión de zonas riparias, cañadas, zonas con pendientes mayores al 10 por ciento y hábitats de aves rapaces y mamíferos carnívoros.	
94	GAN5.- Las actividades ganaderas en zonas bajas inunda bies o cercanas a arroyos no podrán modificar los flujos naturales de agua mediante la construcción e rechas y cualquier otra actividad que compacte el suelo o interrumpa el flujo de agua.	
94	GAN6.- En suelos con erosión identificados en el estudio, se deberán aplicar técnicas de manejo para aumentar la productividad en los terrenos de pastoreo, tales como la intervención mecánica y física con respecto al suelo o la vegetación (p.ej. contorneación de la tierra y otras técnicas de conservación del suelo y el agua, desbroce de los matorrales); siembra o resiembra de las especies y variedades seleccionadas o aplicación de biofertilizantes. También se pueden establecer franjas de pastizales de 20 metros, con especies nativas en los sitios con erosión del suelo	
94	GAN7.- Se debe incorporar material orgánico y abonos verdes a los procesos de fertilización del suelo en las unidades de producción pecuaria donde existan perdidas de fertilidad del mismo por salinización, basificación y pérdida de la materia orgánica.	
94	GAN8.- Realizar prácticas de resiembra y revegetación en partes degradas, que mejores los pastos naturales con las especies originales de la zona.	

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE INERCO CONSULTORÍA MÉXICO

UGA	Descripción	Vinculación con el proyecto
94	GAN9.- Para evitar la afectación de flora nativa no se deberá realizar el cultivo de especies exóticas invasoras (exóticas africanas Eragrostis curvala, E. lehmanniana, E. superba, Milinum repens y Panicum cloratum); además, se evitará la introducción a los potreros del pasto africano conocido como zacate buffel (Penisetum ciliare) y otros pastos exóticos como Melinis rapens.	
94	L94.- Mantener mil 370 ha de vegetación natural y extender las actividades de lo: sectores Ganadero, Agrícola de Temporal e Industrial, promoviendo sistemas seminaturales (con índice de naturalidad de 6), con infraestructura escasa o concentrada, posible dominancia de especies exóticas, elementos nativos considerablemente reducidos, con adición ocasional de energía y/o extracción de recursos naturales o de materiales no relevantes, donde la dinámica general está aún controlada por procesos naturales y puede incluir sistemas culturales abandonados en recuperación; considerar sistemas altamente intervenidos (con· índice de naturalidad de 3), con áreas con producción biológica (naturales, cultivadas) mezcladas con construcciones e infraestructura, biodiversidad natural severamente reducida, sus elementos están aislados (fragmentación intensa), donde la hidrodinámica está manipulada y la geomorfología generalmente está alterada y los suelos eventualmente son eliminados.	
94	UR1.- El desarrollo de las zonas de reserva urbana deberá ser acorde a la disponibilidad de servicios que garanticen la calidad de vida de los pobladores y la exclusión de riesgos al medio ambiente.	
94	UR10.- Se recomienda la utilización de fertilizantes orgánicos tales como estiércol, humus de lombriz, turba,	

UGA	Descripción	Vinculación con el proyecto
	composta, entre otros para su incorporación a las áreas verdes de parques, camellones y jardines urbanos.	
94	UR2.- Se recomienda el diseño y construcción de sistemas separados de drenaje pluvial y sanitario, cumpliendo las especificaciones de diseño establecidas para este tipo de sistemas en cuanto a su tratamiento y disposición final.	El proyecto no contempla afectaciones a humedales o a cuerpos de agua, en caso de cruzar alguna infraestructura asociada a un cuerpo de agua el promovente tomará las medidas pertinentes para no afectar la infraestructura, las técnicas constructivas a utilizar no modifican el flujo natural de los cuerpos a cruzar.
94	UR3.- El manejo y confinamiento de los lodos resultantes del tratamiento de aguas residuales, deberá llevarse a cabo en los sitios autorizados por la SEMARNAT para dicho fin o en su defecto en terrenos alejados de la zona urbana y de cauces de arroyos o ríos, para su posterior incorporación a terrenos agrícolas.	Los posibles residuos peligrosos generados durante la etapa de construcción y operación del proyecto, se dispondrán con empresas debidamente registradas ante SEMARNAT
94	UR4.- En el desarrollo urbano deberán contemplarse áreas verdes, con una superficie mínima de 9.0 m2/habitante.	Debido a la naturaleza del proyecto se considera que no son aplicables estos criterios de regulación ecológica.
94	UR5.- Deberá recomendarse para la reforestación urbana en espacios abiertos, vialidades y áreas verdes las siguientes especies nativas: Pinus engelmannii pino real), Pinus cembroides (pino piñonero), Cupressus lusitanica (cedro blanco), Acacia schaffneri (huizache), Acacia farnesiana (huizache), Prosopis aevígata (mezquite) y Yucca decipiens (palma).	
94	UR6.- Los asentamientos urbanos y las zonas naturales deberán protegerse de la contaminación y riesgo industrial, incorporando barreras naturales que conformen corredores con franjas anchas de especies vegetales nativas de amplia cobertura de copa y de tallas considerables, que funjan como filtros naturales de la contaminación urbana.	
94	UR7.- No se permitirá construir establos y corrales dentro del área urbana.	

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE INERCO CONSULTORÍA MÉXICO

UGA	Descripción	Vinculación con el proyecto
94	UR8.- No se permitirá el crecimiento de los asentamientos humanos en zonas aledañas a parques industriales o zonas potencialmente expuestas a catástrofes naturales (inundaciones, derrumbes entre otros identificados en los atlas de riesgo).	
94	UR9.- Se deberá proteger, restaurar y mantener la infraestructura asociada a las corrientes de agua que circulan en los asentamientos urbanos y turísticos, de acuerdo con las necesidades de la misma.	El proyecto no contempla afectaciones a humedales o a cuerpos de agua, en caso de cruzar alguna infraestructura asociada a un cuerpo de agua el promovente tomara las medidas pertinentes para no afectar la infraestructura, las técnicas constructivas a utilizar no modifican el flujo natural de los cuerpos a cruzar.

De acuerdo a los usos establecidos en este programa para la zona, un proyecto de la naturaleza del presente podría ser viable, siempre y cuando sea autorizado por la autoridad competente (ASEA).

En general y de una forma muy similar al análisis realizado con respecto a los criterios de regulación ecológica del POEED, los criterios del POEMD se pudo determinar que no existe ninguna prohibición para este tipo de proyectos y que la mayoría de los criterios no son aplicables al mismo, ya que este instrumento se encuentra principalmente enfocado a actividades agropecuarias, forestales, de asentamiento humanos y de ecoturismo. De esta manera se concluye que el proyecto es viable respetando los lineamientos que si aplican al mismo.

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE INERCO CONSULTORÍA MÉXICO

III.2. Decretos y programas de conservación y manejo de las áreas naturales protegidas.

Áreas Naturales Protegidas. (ANPs)

Las Áreas Naturales Protegidas (ANPs) son zonas del territorio nacional, aquellas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción, en donde los ambientes originales no han sido significativamente alterados por la actividad del ser humano o que requieren ser preservadas y restauradas.

Se crean mediante un decreto presidencial y las actividades que pueden llevarse a cabo en ellas se establecen de acuerdo con la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, su reglamento, el programa de manejo y los programas de ordenamiento ecológico. Están sujetas a regímenes especiales de protección, conservación, restauración y desarrollo, según lo establecido en la Ley. La Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP) administra actualmente 176 ANPs de carácter federal, que representan más de 25 394 779 hectáreas, y están dividas en nueve regiones del país.

Dentro de las ANPs Federales, en el SAR se encuentra la ANP No. 46. Cuenca Alimentadora del Distrito Nacional de Riego 043 Estado de Nayarit (CADNR 043 Estado de Nayarit).

Abarca varios estados, Aguascalientes, Jalisco, Nayarit, Zacatecas y Durango. De este último 5 municipios. Corresponde a la región CONANP Norte y Sierra Madre Occidental.
Tiene una superficie de 2,329,026.75 ha, con una población estimada de 52,498 habitantes.

Presenta los siguientes tipos de vegetación:

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE INERCO CONSULTORÍA MÉXICO

- Bosque de Coníferas
- Bosque de Encino
- Bosque de Pino Encino
- Bosque de Encino Pino
- Pastizal Natural
- Pastizal Inducido
- Matorral Xerófilo
- Selva Baja Caducifolia
- Vegetación de Galería
- Bosque Mesófilo de Montaña
- Palmar Natural
- Selva Subcaducifolia
- Vegetación Hidrófila
- Vegetación inducida
- Selva Caducifolia
- Sin Vegetación Aparente

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE INERCO CONSULTORÍA MÉXICO



Figura III. 4. Áreas Naturales Protegidas Federales (ANPs) más cercanas al Sistema Ambiental Regional (SAR).

En cuanto a las ANPs de carácter estatal, no hay ninguna dentro del SAR, pero el más cercano al polígono es el Parque Estatal El Tecuán.

El Tecuán se ubica en el macizo de la Sierra Madre accidental, hacia su flanco oriental, en el suroeste del estado de Durango, entre los 23° 52' 30" y 23° 55' 30" N de latitud y los 104° 59'30" y 105° 02'45" W de longitud. Se localiza en el occidente del municipio de Durango, a 58 Km de la ciudad de Durango, siguiendo la carretera Federal No. 40 en su tramo Durango-Mazatlán. Cuenta con una superficie de cerca de 900 hectáreas (83444-4523), rodeada de cerca de alambre.

La topografía del área es relativamente uniforme. La mayor parte de su superficie se encuentra entre los 2,550 y 2,600 m de altitud, donde dominan los bajíos y laderas. Algunas mesas y cerros pequeños en el extremo oriental del parque superan por escaso margen los 2,600 m. El sustrato está constituido por roca ígnea extrusiva ácida, de la que se encuentran escasos afloramientos. En los bajíos predominan sedimentos aluviales y suelos profundos y de drenaje deficiente. Sobre las mesas los suelos varían de someros a Profundos; el clima del área es templado subhúmedo.

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE **INERCO CONSULTORÍA MÉXICO**

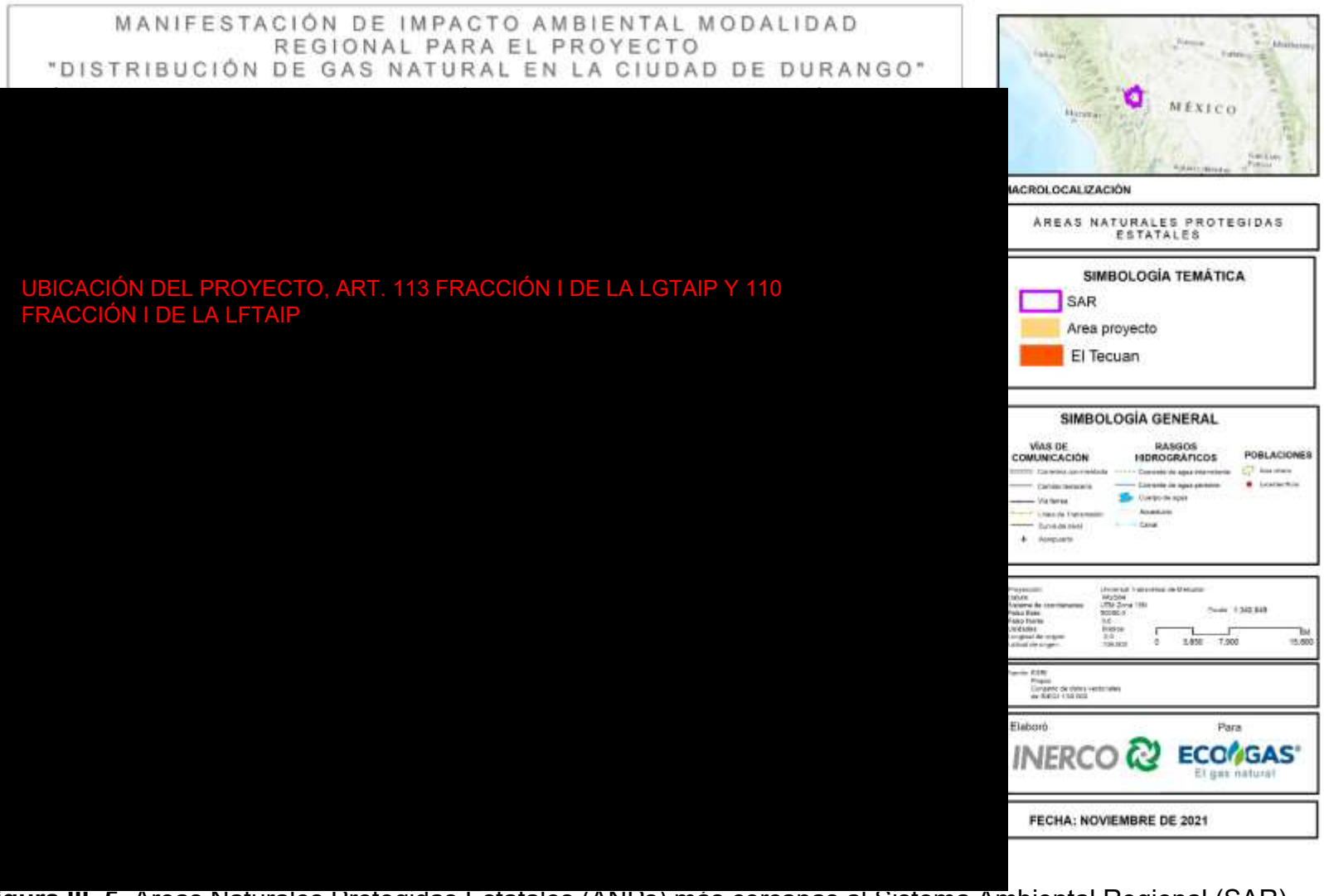


Figura III. 5. Areas Naturales Protegidas Estatales (ANPs) más cercanas al Sistema Ambiental Regional (SAR).

III.3. Vinculación con los Programas sectoriales

A. Plan Nacional de Desarrollo (PND) 2019-2024

El Plan Nacional de Desarrollo es el instrumento normativo que se establece cada sexenio y rige las políticas públicas en orden de importancia, estableciendo las estrategias puntuales que se requiere para ser atendidas por los diferentes sectores del desarrollo, a decir del propio PND, en este instrumento convergen ideas y visiones, así como propuestas y líneas de acción para llevar a México a su máximo potencial. Para lograr lo anterior, se establecen como metas nacionales: un México en paz, un México incluyente, un México con educación de calidad, un México próspero y un México con responsabilidad global. Asimismo, se presentan estrategias transversales para democratizar la productividad, para alcanzar un gobierno cercano y moderno, y para tener una perspectiva de género en todos los programas de la Administración Pública Federal.

El Plan Nacional de Desarrollo es, primero, un documento de trabajo que rige la programación y presupuestación de toda la Administración Pública Federal. De acuerdo con la Ley de Planeación, todos los programas sectoriales, especiales, institucionales y regionales que definen las acciones del gobierno, deberán elaborarse en congruencia con el Plan. Asimismo, la Ley de Planeación requiere que la iniciativa de Ley de Ingresos de la Federación y el Proyecto de Decreto de Presupuesto de Egresos de la Federación compaginen con los programas anuales de ejecución que emanan de éste.

El proyecto se vincula con la sección III. Economía, Respeto a los contratos existentes y aliento a la inversión privada, del Plan en la cual se menciona que:

Se alentará la inversión privada, tanto la nacional como la extranjera, y se establecerá un marco de certeza jurídica, honestidad, transparencia y reglas claras.

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE INERCO CONSULTORÍA MÉXICO

Lo anterior debido a que el proyecto representa una importante inversión privada que será y es fuente de empleos lo cual es congruente con el PND.

Tabla III. 11. Vinculación del Proyecto con el Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024.

	Líneas de acción	Vinculación con el proyecto
OBJETIVO 4.4 Impulsar y orientar un crecimiento verde incluyente y facilitador que preserve nuestro patrimonio natural al mismo tiempo que genere riqueza, competitividad y empleo.	**Estrategia 4.4.1. Implementar una política integral de desarrollo que vincule la sustentabilidad ambiental con costos y beneficios para la sociedad.**	
	Actualizar y alinear la legislación ambiental para lograr una eficaz regulación de las acciones que contribuyen a la preservación y restauración del medio ambiente y los recursos naturales	No corresponde al regulado su ejecución. El diseño de políticas es atribución de la Administración Pública. El proyecto se apegará a toda la legislación en materia ambiental aplicable. Se llevarán a cabo medidas de compensación y mitigación, tendientes a proteger el medio ambiente. La planeación y análisis de la viabilidad del proyecto, se realizó con base en el análisis de políticas, lineamientos y criterios de regulación ecológica contenidos en los Programas de Ordenamiento Ecológicos. El proyecto promueve las oportunidades económicas y fomenta la competitividad y aprovechamiento de los recursos de manera sustentable, al implementar medidas de prevención de la contaminación que se describen capítulo VI. El proyecto se vincula con la sección III. Economía, Respeto a los contratos existentes y aliento a la inversión privada, del Plan en la cual se menciona que:
	Promover esquemas de financiamiento e inversiones de diversas fuentes que multipliquen los recursos para la protección ambiental y de recursos naturales.	
	Impulsar la planeación integral del territorio, considerando el ordenamiento ecológico y el ordenamiento territorial para lograr un desarrollo regional y urbano sustentable.	
	Impulsar una política en mares y costas que promueva oportunidades económicas, fomente la competitividad, la coordinación y enfrente los efectos del cambio climático protegiendo los bienes y servicios ambientales	

	Líneas de acción	Vinculación con el proyecto
		Se alentará la inversión privada, tanto la nacional como la extranjera, y se establecerá un marco de certeza jurídica, honestidad, transparencia y reglas claras. Lo anterior debido a que el proyecto representa una inversión privada que será y es fuente de empleos lo cual es congruente con el PND.
	Estrategia 4.4.4. Proteger el patrimonio natural	
	Promover la generación de recursos y beneficios a través de la conservación, restauración y aprovechamiento del patrimonio natural, con instrumentos económicos, financieros y de política pública innovadores.	No corresponde al regulado su ejecución. El diseño de políticas es atribución de la Administración Pública. El proyecto se apegará a toda la legislación en materia ambiental aplicable.
	Incrementar la superficie del territorio nacional bajo modalidades de conservación, buenas prácticas productivas y manejo regulado del patrimonio natural.	Se llevarán a cabo medidas de compensación y mitigación, tendientes a proteger el medio ambiente. El proyecto promueve las oportunidades económicas y fomenta la competitividad y aprovechamiento de los recursos de manera sustentable, al implementar medidas de prevención de la contaminación que se describen capítulo VI.
	Focalizar los programas de conservación de la biodiversidad y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, para generar beneficios en comunidades con población de alta vulnerabilidad social y Ambiental	
	Promover el conocimiento y la conservación de la biodiversidad, así como fomentar el trato humano a los animales.	
Objetivo 4.6. Abastecer de	**Estrategia 4.6.1. Asegurar el abastecimiento de petróleo crudo, gas natural y petrolíferos que demanda el país.**	

	Líneas de acción	Vinculación con el proyecto
energía al país con precios competitivos, calidad y eficiencia a lo largo de la cadena productiva	Incrementar la capacidad y rentabilidad de las actividades de refinación, y reforzar la infraestructura para el suministro de petrolíferos en el mercado nacional.	No corresponde al regulado su ejecución. El diseño de políticas es atribución de la Administración Pública. No obstante, el proyecto Sistema de Distribución de Gas Natural Chihuahua contribuye al cumplimiento de estrategia.

A continuación, se vincula al proyecto denominado: **Distribución de gas natural en la ciudad de Durango"** con los programas sectoriales aplicables. Cabe mencionar que el proyecto consiste en la construcción de una red ductos de distribución de gas natural en la Ciudad de Durango

B. Vinculación con el Programa Sectorial de Energía (PSE) 2020-2024.

De acuerdo con el diagnóstico del PSE en cuanto al tema **Infraestructura de transporte de energéticos, las políticas públicas están trabajando en el sentido de la sustitución de combustóleo por gas natural**, por lo que el proyecto se alinea con la estrategia general del instrumento.

Tabla III. 12. Vinculación del Proyecto con el Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales 2020- 2024.

	Líneas de acción	**Vinculación con el proyecto autorizado**
OBJETIVO 1. Alcanzar y mantener la autosuficiencia energética	**Estrategia prioritaria 1.1 Definir instrumentos de planeación estratégica nacional, como guía para la ejecución de la política energética, que permita organizar las decisiones y acciones necesarias para garantizar el rescate y soberanía del sector energético**	

	Líneas de acción	Vinculación con el proyecto autorizado
sostenible para satisfacer la demanda energética de la población con producción nacional	1.1.1 Organizar y coordinar la planeación estratégica a mediano y largo plazo, para garantizar la producción y el suministro de energéticos, mediante el uso sustentable de todos los recursos de la Nación y el aumento de las reservas para las próximas generaciones, cumpliendo con los mandatos de ley.	No corresponde al regulado su ejecución. El diseño de políticas es atribución de la Administración Pública. Sin embargo, todas las actividades del proyecto se realizarán de acuerdo con la normatividad ambiental y seguridad vigente, que prevén el uso de equipo de protección personal, herramientas de trabajo, equipos operativos eficientes, instalaciones e infraestructura adecuada; todo encaminado a la prevención de accidentes. Todas las instalaciones existentes de ECOGAS cuentan con Estudio de Riesgo y Programa de Protección de Accidentes. La presente MIA-R incluye el estudio de riesgo para el sector hidrocarburos para las obras existentes y las obras a futuro.
	1.1.2 Coordinar la participación interinstitucional para actualizar los instrumentos de planeación orientada a la industrialización y generación de valor agregado de los recursos energéticos, de manera sustentable, en especial a través de las EPE, promoviendo la eficiencia y reducción de emisiones de GEI.	
	1.1.4 Elaborar, integrar, coordinar y difundir metodologías e instrumentos de planeación a corto, mediano y largo plazos del sector energético, incorporando sistemas de información productiva y administrativa, conforme a las disposiciones legales vigentes.	
	1.1.6 Aplicar todos los principios de la política energética en sus procesos	

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE INERCO CONSULTORÍA MÉXICO

	Líneas de acción	Vinculación con el proyecto autorizado
	de planeación y ejecución de la misma.	
	Estrategia prioritaria 1.4 Rehabilitar y dar mantenimiento a los CPG, así como impulsar nuevos proyectos de transporte de gas natural y dar seguimiento a los existentes, además de promover la inversión pública y privada en la industria petroquímica	
	1.4.2 Administrar el balance nacional de gas natural y etano.	No corresponde al regulado su ejecución. El diseño de políticas es atribución de la Administración Pública. El proyecto Distribución de Gas Natural en la Ciudad de Durango contribuye al cumplimiento de estas líneas de acción pues consiste en la operación y mantenimiento de la red existente de ECOGAS y la construcción de nueva infraestructura para la conducción, entrega y comercialización de gas natural por medio de ductos dentro del límite de la Zona Geográfica de Durango, con lo que se mejorará y ampliará la cobertura a regiones que no tienen acceso al gas natural, cumpliendo a su vez con la normatividad ambiental aplicable.
	1.4.3 Desarrollar nueva infraestructura para ampliar la cobertura a regiones que no tienen acceso al gas natural, para promover su desarrollo e incluirlos en el Plan Quinquenal de Expansión del Sistema de Transporte y Almacenamiento Nacional Integrado de Gas Natural.	
OBJETIVO 5 Asegurar el acceso universal a las energías, para que toda la sociedad mexicana disponga de las	**Estrategia prioritaria 5.2 Garantizar el abastecimiento de petrolíferos, gas natural y petroquímicos**	
	5.2.1 Impulsar el desarrollo de los proyectos de infraestructura de transporte, almacenamiento y distribución de petrolíferos, gas natural y petroquímicos	No corresponde al regulado su ejecución. El diseño de políticas es atribución de la Administración Pública. Sin embargo, el proyecto Distribución de Gas Natural en la Ciudad de

	Líneas de acción	Vinculación con el proyecto autorizado
mismas para su desarrollo	5.2.3 Impulsar mediante políticas públicas el desarrollo eficiente de mercados de hidrocarburos y petrolíferos para garantizar el suministro en el territorio nacional.	Durango contribuye al cumplimiento de estas líneas de acción pues consiste en la operación y mantenimiento de la red existente de ECOGAS y la construcción de nueva infraestructura para la conducción, entrega y comercialización de gas natural por medio de ductos dentro del límite de la Zona Geográfica de Durango, con lo que se mejorará y ampliará la cobertura a regiones que no tienen acceso al gas natural, cumpliendo a su vez con la normatividad ambiental aplicable.

i. Vinculación con el Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales (PROMARNAT) 2020-2024

El **PROMARNAT** surge en respuesta a las modificaciones que han provocado las presiones a los recursos naturales a nivel nacional, principalmente por la creciente explosión demográfica del último siglo, lo que generó impactos negativos en el ambiente, mismos que se reconocen como de carácter global, en ese sentido, México no ha sido ajeno al nuevo "proceder", buscando estrategias que apoyen el manejo adecuado de los residuos peligrosos y no peligrosos que se generan de forma intensa en el país, de la transición de los hidrocarburos hacia las energías limpias y en general hacia el establecimiento de responsabilidades ambientales en general, tanto para los generadores como para los consumidores. En precisamente en el tema de la transición de energías de hidrocarburos hacia las energías limpias y en las emisiones a la atmósfera donde se enmarca el actual proyecto.

A continuación, se muestra la vinculación de los objetivos del Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales 2020-2024, que se relacionan con el proyecto.

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE INERCO CONSULTORÍA MÉXICO

Tabla III. 13. Vinculación del Proyecto con el Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales 2020- 2024.

	Líneas de acción	**Vinculación con el proyecto autorizado**
Objetivo 4. Promover un entorno libre de contaminación del agua, el aire y el suelo que contribuya al ejercicio pleno del derecho a un medio ambiente sano.	**Estrategia prioritaria 4.1. Gestionar de manera eficaz, eficiente, transparente y participativa medidas de prevención, inspección, remediación y reparación del daño para prevenir y controlar la contaminación y la degradación.**	
	4.1.1.- Impulsar una gestión integral del desempeño ambiental y de monitoreo y evaluación con información de calidad, suficiente, constante y transparente para prevenir la contaminación y evitar la degradación ambiental.	No corresponde al regulado su ejecución. El diseño de políticas es atribución de la Administración Pública. Sin embargo, el proyecto se está sometiendo a la autorización de impacto ambiental ante las autoridades federales competentes, por lo tanto, es congruente con el presente lineamiento.
Objetivo prioritario 5. Fortalecer la gobernanza ambiental a	**Estrategia prioritaria 5.4. Fortalecer la cultura y educación ambiental, que considere un enfoque de derechos humanos, de igualdad de género e interculturalidad, para la formación de una ciudadanía crítica que participe de forma corresponsable en la transformación hacia la sustentabilidad.**	

	Líneas de acción	Vinculación con el proyecto autorizado
través de la participación ciudadana libre, efectiva, significativa y corresponsable en las decisiones de política pública, asegurando el acceso a la justicia ambiental con enfoque territorial y de derechos humanos y promoviendo la educación y cultura ambiental.	5.4.1.- Establecer una nueva relación armónica y de convivencia respetuosa con la naturaleza mediante el impulso de una ética ambiental que considere la experiencia y los saberes de las mujeres y hombres de las comunidades indígenas y rurales del país y con perspectiva hacia las generaciones presentes y futuras.	No corresponde al regulado su ejecución. El diseño de políticas es atribución de la Administración Pública. No obstante, el proyecto se está sometiendo a la autorización de impacto ambiental ante las autoridades federales competentes, por lo tanto, es congruente con el presente lineamiento.

ii. Estrategia Nacional sobre Biodiversidad de México y Plan de Acción 2016-2030

La Estrategia Nacional sobre Biodiversidad de México (ENBioMex) y Plan de Acción 2016-2030 es un documento guía que presenta los principales elementos para conservar, restaurar y manejar sustentablemente la biodiversidad y los servicios que provee en el corto, mediano y largo plazo.

La ENBioMex se integra por seis ejes estratégicos, 24 líneas de acción y más 160 acciones.

Relaciona el instrumento de política ambiental de evaluación de impacto ambiental con los Ejes Estratégicos 2. Conservación y Restauración y 4 Atención a los factores de presión.

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE INERCO CONSULTORÍA MÉXICO

Respecto a los instrumentos de gestión ambiental, el ordenamiento ecológico del territorio y la política de impacto ambiental, ambos con fundamento en la LGEEPA contienen elementos para armonizar, evaluar y limitar el desarrollo de actividades que impacten de manera negativa la biodiversidad y los recursos naturales.

Tabla III. 14. Vinculación del Proyecto con la Estrategia Nacional sobre Biodiversidad de México (ENBioMex) y Plan de Acción 2016-2030.

	Líneas de acción	**Vinculación con el proyecto autorizado**
Eje estratégico 2. Conservación y restauración	2.1. Conservación in situ.	
	2.1.13. Desarrollar e implementar en los programas y herramientas de conservación in situ acciones para reducir los principales factores de presión sobre los ecosistemas y especies prioritarias, nativas, en riesgo y vulnerables. • Fortalecer los mecanismos de evaluación de impacto ambiental para que se realice con base en la mejor información científica, asegurando que los estudios incluyan salvaguardas ambientales y sociales. • • Fortalecer e incentivar la vigilancia en el cumplimiento de las resoluciones derivadas de las manifestaciones de impacto	La presente MIA-R se está sometiendo ante la autoridad para el procedimiento de evaluación de impacto ambiental en la que, de ser necesario, se prevé la ejecución de acciones de rescate y reubicación de especies de flora y fauna independientemente si están en laguna categoría de riesgo. Es importante mencionar que, también se llevará a cabo una capacitación y concientización ambiental al personal involucrado en el Proyecto, con especial énfasis en el cuidado de la fauna, enfatizando que queda prohibida la caza, captura, daño, comercialización y aprovechamiento de fauna silvestre existente en el área del Proyecto. Dicha capacitación se impartirá a todos los trabajadores cada vez que exista rotación de personal, informando también al personal de las infracciones y sanciones a las que se hacen acreedores quienes realicen actos que causen la destrucción o daño de la vida silvestre o de su hábitat, en

	Líneas de acción	Vinculación con el proyecto autorizado
		contravención de lo establecido en la Ley General de la Vida Silvestre.
Eje estratégico 4. Atención a los factores de presión	4.7. Uso ordenado del territorio y desarrollo urbano sustentable.	
	4.7.6. Incorporar criterios de conservación de la biodiversidad en las obras de construcción de infraestructura. Incorporar criterios claros e información técnica verificable en las Evaluaciones y Manifestaciones de Impacto Ambiental para evitar, reducir y mitigar los impactos ambientales, afectaciones a la biodiversidad y sus servicios ecosistémicos derivados del desarrollo de infraestructura.	Todas las actividades del Proyecto se realizarán de acuerdo con la normatividad ambiental y seguridad vigente. La presente MIA-R incluye el estudio de riesgo ambiental para el sector hidrocarburos para las obras existentes y las obras a futuro.

iii. Estrategia Nacional de Cambio Climático

La Estrategia Nacional de Cambio Climático es el instrumento rector de la política nacional en el mediano y largo plazo para enfrentar los efectos del cambio climático y transitar hacia una economía competitiva, sustentable y de bajas emisiones de carbono12. Al ser el instrumento rector, éste describe los ejes estratégicos y líneas de acción a seguir con base en la información disponible del entorno presente y futuro, para así orientar las políticas de los tres órdenes de gobierno, al mismo tiempo que fomentar la corresponsabilidad con los diversos sectores de la sociedad. Esto con el objetivo de atender las prioridades nacionales y alcanzar el horizonte deseable para el país en el largo plazo.

La ENCC define seis pilares de política nacional de cambio climático (P), tres ejes estratégicos en el tema de adaptación (A) que nos dirigen hacia un país resiliente y

cinco ejes estratégicos en materia de mitigación (M) que nos llevan a un desarrollo bajo en emisiones.

Tabla III. 15. Vinculación del Proyecto con la Estrategia Nacional de Cambio Climático.

	Líneas de acción	**Vinculación con el proyecto autorizado**
M5 Reducir emisiones de Contaminantes Climáticos de Vida Corta y propiciar cobeneficios de salud y bienestar	Reducir emisiones de Contaminantes Climáticos de Vida Corta y propiciar cobeneficios de salud y bienestar	
	M5.15 Implementar acciones de reducción de emisiones fugitivas de metano principalmente en la explotación petrolera, de gas y minera, así como en los sistemas de conducción, procesamiento y distribución de gas natural	Durante la fase de operación y mantenimiento del Proyecto, se generan emisiones fugitivas de metano a la atmósfera, al ser el principal componente del gas natural, por lo que será indispensable mantener un buen grado de mantenimiento.

iv. Vinculación con el Programa Nacional de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano (PNDU) 2021-2024.

El proceso de consolidación de las ciudades a través de los usos del suelo, la construcción de infraestructuras y edificios, ocurre a partir de decisiones gubernamentales de localización de obras públicas y vialidades, que se traducen en plusvalías, que no siempre son recuperadas a favor de la sociedad.

Con el modelo de desarrollo propuesto en el PNDU, se pretende fomentar un crecimiento ordenado de las ciudades para que los ciudadanos aprovechen todas las ventajas de la urbanización de un modo que sea ambiental y socialmente sustentable. El proyecto se vincula con este programa, ya que la construcción de infraestructura está relacionada con el desarrollo de núcleos urbanos, o el favorecimiento de ese desarrollo. A continuación, se presentan las estrategias y

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE INERCO CONSULTORÍA MÉXICO

líneas de acción específicamente relacionadas con la construcción de la red de distribución de gas natural en Durango:

- Objetivo Prioritario 6. Fortalecer la sostenibilidad y las capacidades adaptativas en el territorio y sus habitantes.
    - Estrategia. Establecer estrategias territoriales para la mitigación y adaptación ante el **cambio climático**, el cual es un proceso que de manera directa o indirecta se ha visto incrementado de manera importante por las actividades humanas, donde la mayor causa de la explosiva aceleración de dicho proceso, son las emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI), derivados de las actividades humanas y la reducción de los ecosistemas naturales, repercutiendo de manera evidente en el planeta y la calidad de vida de los seres vivos que la habitamos.

Vinculación con el proyecto:

El proyecto se vincula con la línea de acción territorial para la reducción de emisiones por el uso de combustibles fósiles que generan mayores emisiones de efecto invernadero, ya que la construcción de la red de distribución de gas natural en Durango, como lo es **ECOGAS**, es un proyecto que promueve el cambio de combustibles de menor emisiones de efecto invernadero.

III.4. Vinculación con los Planes de Desarrollo Urbano y Atlas de Riesgos.

i. Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Durango (PMDUVD)

El Programa de Desarrollo Urbano Centro de Población Victoria de Durango 2025, es un instrumento de planeación que establece un conjunto de disposiciones y normas para ordenar, planear y regular la zonificación, las reservas, usos y destinos

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE INERCO CONSULTORÍA MÉXICO

del territorio urbano dentro de centro de población, para contribuir a mejorar el funcionamiento y organización de sus áreas de conservación, consolidación y crecimiento. Establece las bases para la ejecución de acciones, servicios y proyectos estratégicos en el corto, mediano y largo plazo, teniendo como horizonte de planeación el año 2025, propiciando durante estos la satisfacción de los requerimientos de la sociedad. Este instrumento se alinea a la política nacional en materia de desarrollo urbano y vivienda, en la que se conjunta las políticas de ordenamiento territorial, regional y urbano de las dependencias federales involucradas en la materia.

3. Estrategia General

3.1 Delimitación del Área de aplicación del PMDUVD.

El área de estudio del **PMDUVD** comprende una poligonal de nueve vértices que ocupa una superficie de 163 mil 160.98 hectáreas. También es el área de jurisdicción donde autoridades federales, estatales y municipales, en forma coordinada ejercen sus atribuciones relativas a la ordenación y regulación de los asentamientos humanos, la preservación ecológica y del medio ambiente. A continuación, se muestra el plano del área de aplicación con respecto al área del proyecto **Distribución de Gas Natural en la Ciudad de Durango**.

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE INERCO CONSULTORÍA MÉXICO

Tabla III. 16. Cuadro de construcción de área de aplicación de **PMDUVD.**

VERTICE	COORDENADAS X	COORDENADAS Y	PUNTOS	DISTANCIA EN M
1	550,272.76	2´642,203.14	1 - 2	17,095.09
2	560,779.03	2´655,688.71	2 - 3	26,593.47
3	557,061.00	2´682,020.99	3 - 4	26,187.55
4	530,897.97	2´683,154.08	4 - 5	2,357.08
5	528,558.36	2´683,255.41	5 - 6	34,410.92
6	518,051.51	2´650,487.77	6 - 7	18,543.54
7	522,997.76	2´632,616.07	7 - 8	11,486.95
8	534,321.41	2´630,707.52	8 - 9	4,944.51
9	536,453.70	2´635,168.63	9 - 1	15,506.48
PERIMETRO - 157,110.35 MTS AREA - 1´631,609,831.02 m2 163-16-09.83 HAS				

Con base en lo anterior la dosificación del polígono quedaría de la forma siguiente:

a) Área Urbana Actual 11,460.48 ha.

b) Área de Reserva Territorial 1,431.24 ha.

c) Área de Reserva del CLID 4,045.00 ha.

d) Área de la UGA Urbana 56,381.95 ha.

e) Área de Reserva Ecológica Municipal 89,841.98 ha.

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE **INERCO CONSULTORÍA MÉXICO**

"DISTRIBUCIÓN DE GAS NATURAL EN LA CIUDAD DE DURANGO"

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



Figura III. 6. Área de aplicación de **PMDUVD**

De acuerdo con el **PMDUVD** se presentan las siguientes estrategias relacionadas con el proyecto**.**

3.4 Directrices Estratégicas del Desarrollo Urbano.

3.4.3 Tercera Directriz. Sustentabilidad y Mejoramiento del Medio Ambiente

Objetivo General

Fomentar el mejoramiento y la conservación del medio ambiente a través del uso racional de los recursos naturales, dando mayor atención a las zonas de alto grado de deterioro y de elevados índices de contaminación.

Acciones

Zonificación Primaria

A partir de la elaboración de un Diagnóstico de la aptitud territorial de las diversas zonas, aspectos ecológicos y uso de suelo urbano, y con la finalidad de preservarlas se determinó la siguiente zonificación del territorio:

1. Áreas de Preservación Ecológica (6,016.59 Ha.), destinadas a conservar el patrimonio natural de la zona.
2. Unidad de Producción Agrícola (UPA) (4,466.12 Ha.).
3. Área Urbana (11,696.75 Ha)
4. Área de Crecimiento (1,430.05 Ha)

De acuerdo con la zonificación primaria del **PMDUVD**[3]**,** el área del proyecto se encuentra en la UGA urbana actual y de crecimiento principalmente, como se puede observar en la siguiente figura.

[3] Se presenta documentación en anexos del Capítulo III

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE **INERCO CONSULTORÍA MÉXICO**

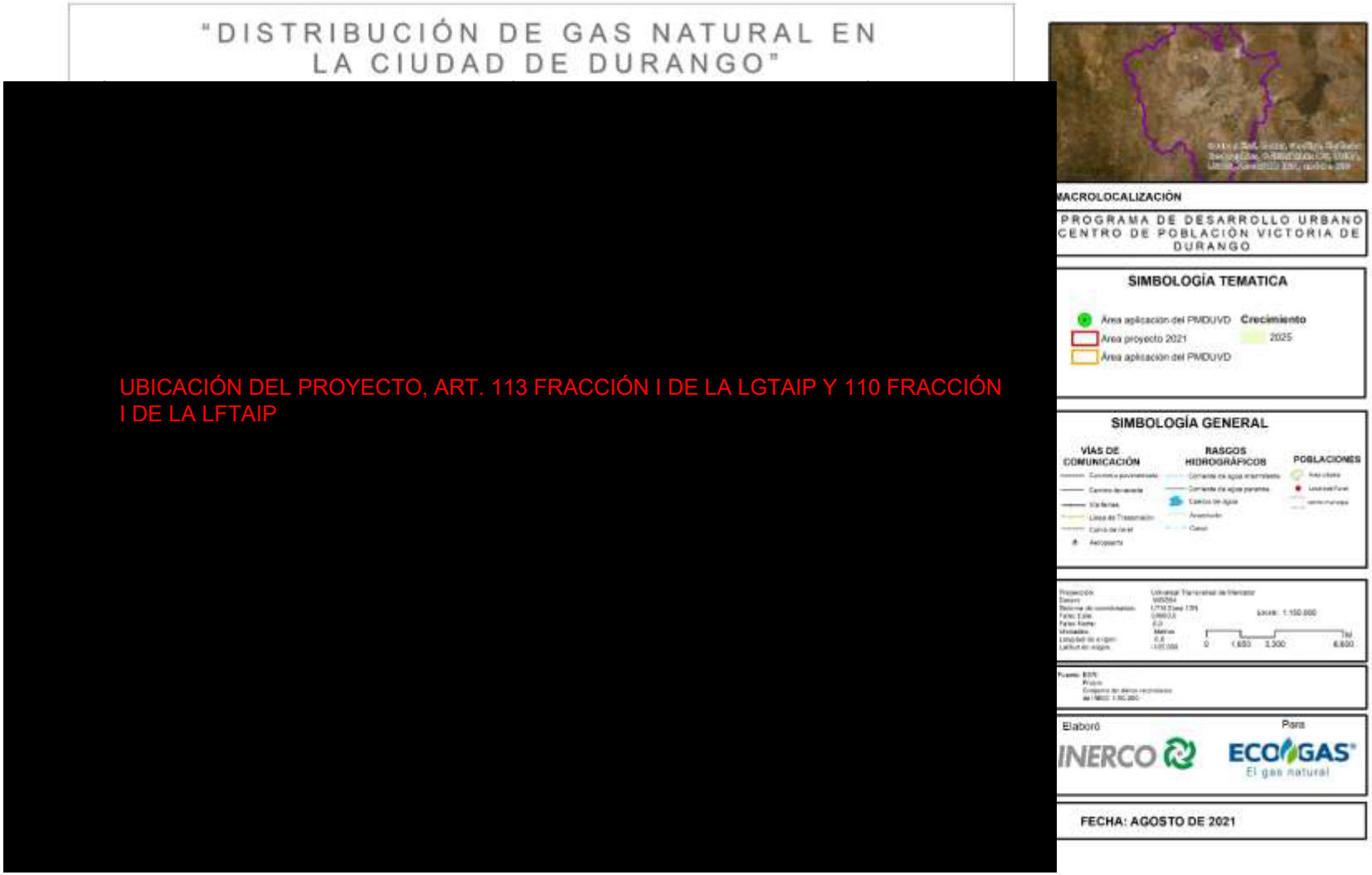


Figura III. 7. Zonificación primaria del **PMDUVD.**

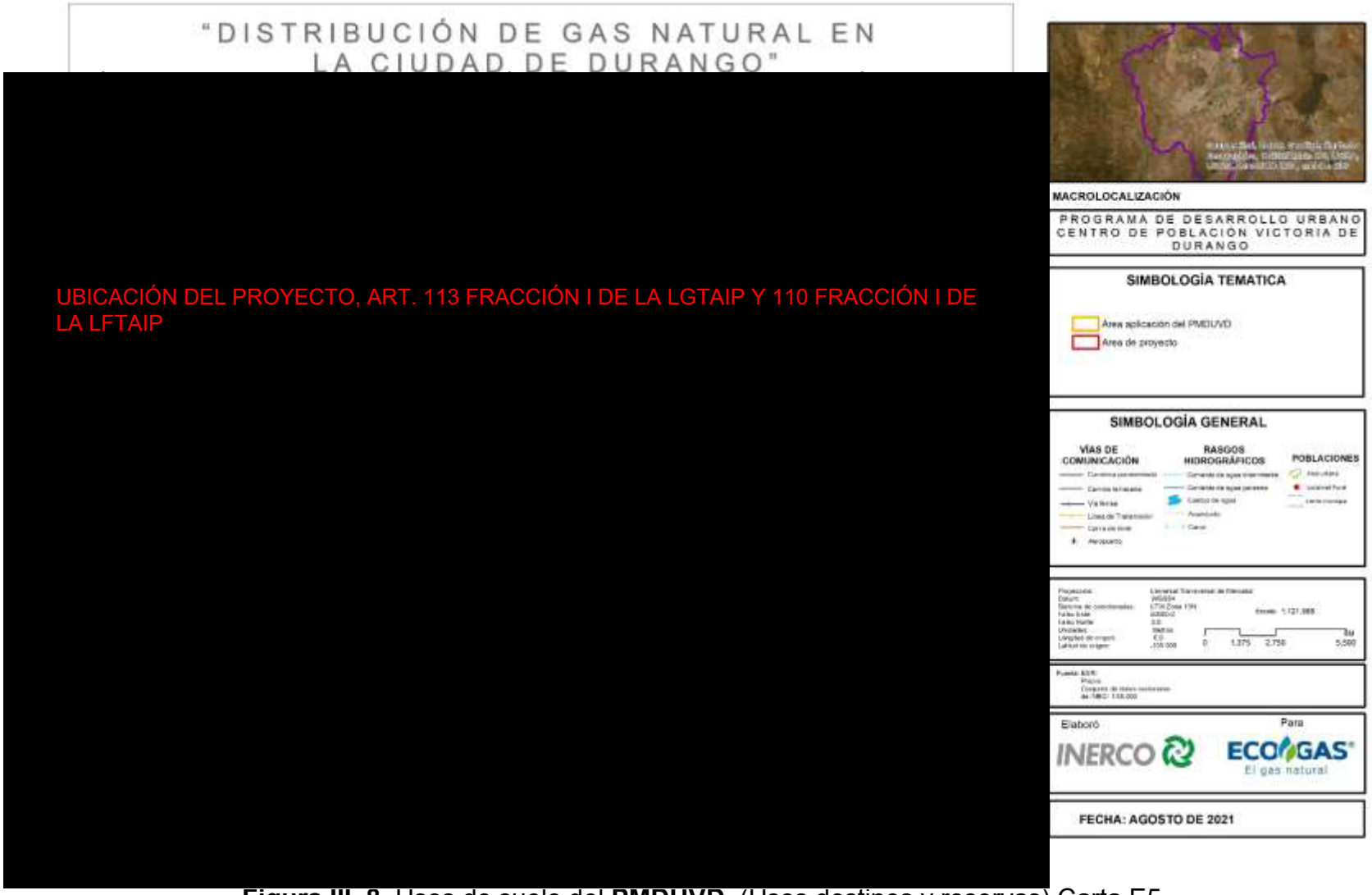


Figura III. 8. Usos de suelo del **PMDUVD.** (Usos destinos y reservas) Carta E5.

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE **INERCO CONSULTORÍA MÉXICO**

3.4.5 Quinta Directriz. Función de la Ciudad

Objetivo

Propiciar la funcionalidad de la ciudad a través de la estructuración de los elementos que la componen.

Objetivos Específicos

 Definir la vialidad sobre las áreas de reserva con el fin de lograr un sistema jerarquizado que optimice la infraestructura y equipamiento actuales e integre a las nuevas áreas de los sectores a las existentes.

 Definir las dimensiones, restricciones y afectaciones de las nuevas vías de comunicación conforme al esquema vial planteado.

Acciones

 Definir los distintos corredores urbanos que se ubican en la ciudad ya que éstos son considerados como vialidades primarias y debe especificarse los usos de suelo para cada uno de acuerdo con sus características. Estos se especifican en la carta "Resumen Ejecutivo".

f. **Corredor Industrial (CI):** Espacio longitudinal colindante a ambos lados de vialidades primarias o secundarias, en donde se priorizan los usos de suelo industrial, con una mezcla de usos comerciales y de servicio complementarios, según lo señalado en el Programa.

Vinculación con el proyecto:

El proyecto se vincula con la Quinta Directriz del PMDUVD. Función de la Ciudad**.**
Toda vez que en el inciso f de dicha estrategia se establecen los espacios longitudinales colindante a ambos lados de vialidades primarias o secundarias, en donde se priorizan los usos de suelo industrial, con una mezcla de usos comerciales y de servicio complementarios, según lo señalado en el Programa, y es en estas zonas donde la construcción de la red de distribución de gas natural en Durango,

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE **INERCO CONSULTORÍA MÉXICO**

se proyecta. Del mismo modo una vez que se avancen en los proyectos ejecutivos de construcción de ductos, se tramitaran los Dictámenes de Uso de suelo correspondientes con la autoridad municipal de Durango y demás dependencias que lo requieran.

Aunado a lo anterior, es importante mencionar que el área de Proyecto delimitada descrita en el capítulo 2 de esta MIA es compatible con el área urbana delimitada en la zonificación primaria y respecto a las zonas delimitadas en la zonificación secundaria, el proyecto únicamente se desarrollará sobre zonas impactadas y urbanizadas, el Proyecto no afectará a las zonas catalogadas como Preservación Ecológica y Unidad de Gestión Ambiental Urbana, parques, plazas y jardines así como zonas catalogadas como Conservación Natural no serán afectadas.

i. Atlas de Riesgo del Municipio de Durango

El municipio de Durango, en cumplimiento con lo establecido en Plan Municipal de Desarrollo 2011-2013, la Nueva Ley General de Protección Civil y en coparticipación con la Secretaría de Desarrollo Social del Gobierno Federal, por medio del programa "Prevención de Riesgos en los Asentamientos Humanos", elaboró el Atlas de Riesgos del Municipio de Durango para diagnosticar, ponderar y detectar los riesgos, peligros y/o vulnerabilidad a los que está expuestos los habitantes del municipio, y para que los resultados obtenidos sean la base para tomar las medidas necesarias en políticas públicas en cuestión de prevención y mitigación de los riesgos.

El actual Atlas de riesgo municipal se consultó en la página de CENAPRED[4], consultando el Catálogo de Datos Geográficos para Representar el Riesgo 2012, documento publicado por la Secretaría de Desarrollo Social del Gobierno Federal;

[4] http://rmgir.proyectomesoamerica.org/AtlasMunPDF/2012/10005_DURANGO_2012.PDF

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE **INERCO CONSULTORÍA MÉXICO**

mismo que incluye los criterios del Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED), y los planteados en el Programa de Prevención de Riesgos en Asentamientos Humanos de la SEDESOL. Con base en dicho documento se elaboró la vinculación del área del proyecto con las áreas de riesgo de acuerdo al Atlas antes mencionado.

Peligro por fallas y fracturas

Dentro del Municipio de Durango se identificó un sistema de fracturamiento con orientación predominantemente N-S. Este sistema se encuentra alineado con determinados rasgos superficiales que se aprecian sobre el terreno, entre los más significativos se encuentran: superficies disectadas, ríos, zonas escarpadas y contactos litológicos. El sector centro norte y SW del municipio es la zona donde se concentra la mayor parte del fracturamiento. Sus alineamientos corresponden con zonas escarpadas, en donde el material predominante son secuencias de depósitos volcánicos.

Para identificar el peligro general por este tipo de fenómenos, se zonificaron las áreas que representan la densidad del fracturamiento y fallamientos existentes en el Municipio de Durango y sus alrededores, ya que por medio de la interpolación de los datos se puede inferir zonas más expuestas a las fracturas y las fallas. La densidad de lineamiento se ha tomado en cuenta para el análisis de fenómenos geológicos como los deslizamientos, flujos y derrumbes para el municipio.

Como puede observarse en el siguiente plano las áreas con riesgo por fallas y fracturamiento están en zonas aledañas al Área de ejecución del presente proyecto.

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE **INERCO CONSULTORÍA MÉXICO**



Figura III. 9. Ubicación del área de proyecto con respecto al Atlas de riesgo del municipio de Durango-Fracturas.

Peligro por Inundaciones

Las inundaciones son uno de los peligros más comunes en el Municipio de Durango, a menudo las inundaciones se desarrollan lentamente, pero las más dañinas son repentinas e incluso finalizan en sólo unas horas, sin señales visibles de lluvia en la zona inundada. Las inundaciones repentinas consisten en una avenida de agua con gran fuerza de arrastre y con una carga de escombros que encuentra en su paso.

Las inundaciones ocurren sobre los márgenes de un río, canal o arroyo definido, pero también pueden generarse por la confluencia de aguas en zonas bajas. En este sentido es necesario acotar que las inundaciones a nivel municipal ocurren cuando un drenaje es sobrepasado en su capacidad. Los efectos individuales de las inundaciones generalmente son muy locales, afectando a un grupo de casas o algunas calles, pero el efecto sumado de varios puntos de inundación en un mismo evento, afecta varias colonias del municipio.

Zona Urbana

Las inundaciones en las zonas urbanas se deben a depresiones en el terreno, que aprovecha el agua para embalsarse, o bien, zonas donde la pendiente y la orientación de las calles las convierte en cauces. Tal y como se apuntó anteriormente, el caso de la colonia San Luis se utilizará como ejemplo ilustrativo para explicar a detalle el método empleado. En casos posteriores se obviaran las ecuaciones y explicaciones con el fin de mostrar únicamente los resultados. A continuación se tratan el resto de los casos de la zona urbana.

El arroyo Acequia Grande y sus tributarios, proporcionan el agua que al ingresar a la ciudad, se distribuye por los sistemas de drenaje sectoriales; en general, las inundaciones se presentan cuando el drenaje es insuficiente para desaguar las aguas pluviales. Cabe destacar que el arroyo Acequia Grande está canalizado y no presenta inundaciones en sus márgenes. Sin embargo, el conocimiento de las

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE INERCO CONSULTORÍA MÉXICO

características del su subcuenca permite conocer la cantidad de agua disponible, y con ello determinar volúmenes y tirantes de inundación.

Las colonias afectadas dentro de la zona urbana son Potreros de la Laguna, La Virgen, Maderera, Santa María, 20 de Noviembre, Los Duraznos, San Carlos, Benito Juárez, El Edén, Promotores Sociales y Nuevo Durango y San Luis II. A continuación se presentan los resultados.

De acuerdo con el atlas de riesgo del Municipio de Durango, el área del proyecto presenta areas sensibles solo en la parte sur de la zona urbana, por lo cual se tomara en cuenta para las bases de diseño de la infraestructura cuando el proyecto se desarrolle en la zona.

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE **INERCO CONSULTORÍA MÉXICO**



Figura III. 10. Ubicación del área de proyecto con respecto al Atlas de riesgo del municipio de Durango-Inundaciones.

Peligro por nevadas

Debido a la situación geográfica del Municipio de Durango son pocas las áreas que presentan nevadas. Este fenómeno ocurre principalmente en las regiones altas de la Sierra Madre Occidental, y rara vez se presentan en el Valle del Guadiana. Como casos extraordinarios, en febrero 13 y 14 de 1960, enero 10 y 11 de 1967, así como en enero 15 y 29 de 1992, hubo nevadas en la Ciudad de Victoria de Durango. Sin embargo, eventualmente pueden formarse nevadas en el Valle del Guadiana por influencia de corrientes frías provenientes del norte del país.

El CENAPRED ha identificado que el municipio de Durango tiene, en general, un peligro bajo por nevadas, debido a que el índice de frecuencia es de apenas 0.03, es decir, que la probabilidad de que se presente el fenómeno es de apenas 3% durante el trimestre más frio del año.

Vulnerabilidad y riesgo por nevadas

Los efectos negativos de las nevadas se manifiestan de distintas maneras: daños a estructuras endebles y derrumbes de techos, apagones y congelamiento de drenajes. Además, pueden causar decesos en la población que no tiene la protección adecuada contra el frío, especialmente personas de alta marginación.
Para calcular la vulnerabilidad asociada a nevadas, se trabajó con el método de análisis de la marginación seguido y explicado en el apartado de heladas y temperaturas bajas. Los resultados de la zonificación por localidad se expresan en la siguiente tabla.

Se observa que las comunidades que más riesgo presentan, son aquellas que se ubican en la Sierra Madre Occidental y que tienen en promedio 140 habitantes, con la única salvedad de la localidad de Banderas del Águila, que tienen 1,274 hab, y que representa el poblado más grande en riesgo por este fenómeno. La suma total

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE INERCO CONSULTORÍA MÉXICO

de la población con riesgo alto, es de 3505 habitantes, distribuidos en 25 localidades de la zona serrana

Como puede observarse en el siguiente plano, el riesgo por nevadas en el área del proyecto es el mismo para la zona urbana de Durango, por lo cual se considera un riesgo de bajo a medio en la porción sur. De acuerdo con el Atlas de riesgo los fenómenos de este tipo son eventos más bien esporádicos en periodos de las últimas décadas.

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE **INERCO CONSULTORÍA MÉXICO**



Figura III. 11. Ubicación del área de proyecto con respecto al Atlas de riesgo del municipio de Durango-Nevadas.

Vulnerabilidad y riesgo por deslizamiento de laderas

En el municipio de Durango se establecieron como zonas potencialmente expuestas a este tipo de procesos de remoción en masa, tales como localidades habitadas, autopistas y carreteras pavimentadas, carreteras de terracería, aeropuertos, pistas aéreas, tendidos eléctricos primarios, líneas telefónicas primarias, ductos de PEMEX y vías de ferrocarril en uso.

El índice de vulnerabilidad por procesos de remoción en masa se calcula en función de las afectaciones potenciales que podría sufrir la población a través de su infraestructura. En primer lugar, se ubican las viviendas, ya que en caso el primer daño sería la vida y salud de sus habitantes; en último lugar se ubican las carreteras de terracería, ya que se estima que el impacto por su eventual bloqueo afectaría solamente a la economía de un número relativamente pequeño de población.

La superposición de la capa de vulnerabilidad y peligro dió como resultado la identificación del riesgo por deslizamientos de ladera. En cuanto a sitios poblados, se identificaron tres zonas en la Ciudad de Durango, todas de alto riesgo. La localización y características de estos sitios se registran a continuación.

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE **INERCO CONSULTORÍA MÉXICO**

Tabla III. 17. Evaluación de la Vulnerabilidad para procesos de remoción en masa. Fuente Atlas de riesgo para el municipio de Durango.

Tipo de Infraestructura	Vulnerabilidad
Zona Urbana	Muy Alto
Aeropuerto Internacional	Alto
Autopista de Cuota	Alto
Línea Eléctrica	Alto
Ducto PEMEX	Alto
Carretera Pavimentada	Alto
Puente	Alto
Túnel	Alto
Línea Telefónica Subterránea	Medio
Línea Telefónica Superficial	Medio
Pista de Aviación	Medio
Vía Férrea	Medio
Pista de Aviación (terracería)	Medio
Terracería	Medio

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE **INERCO CONSULTORÍA MÉXICO**

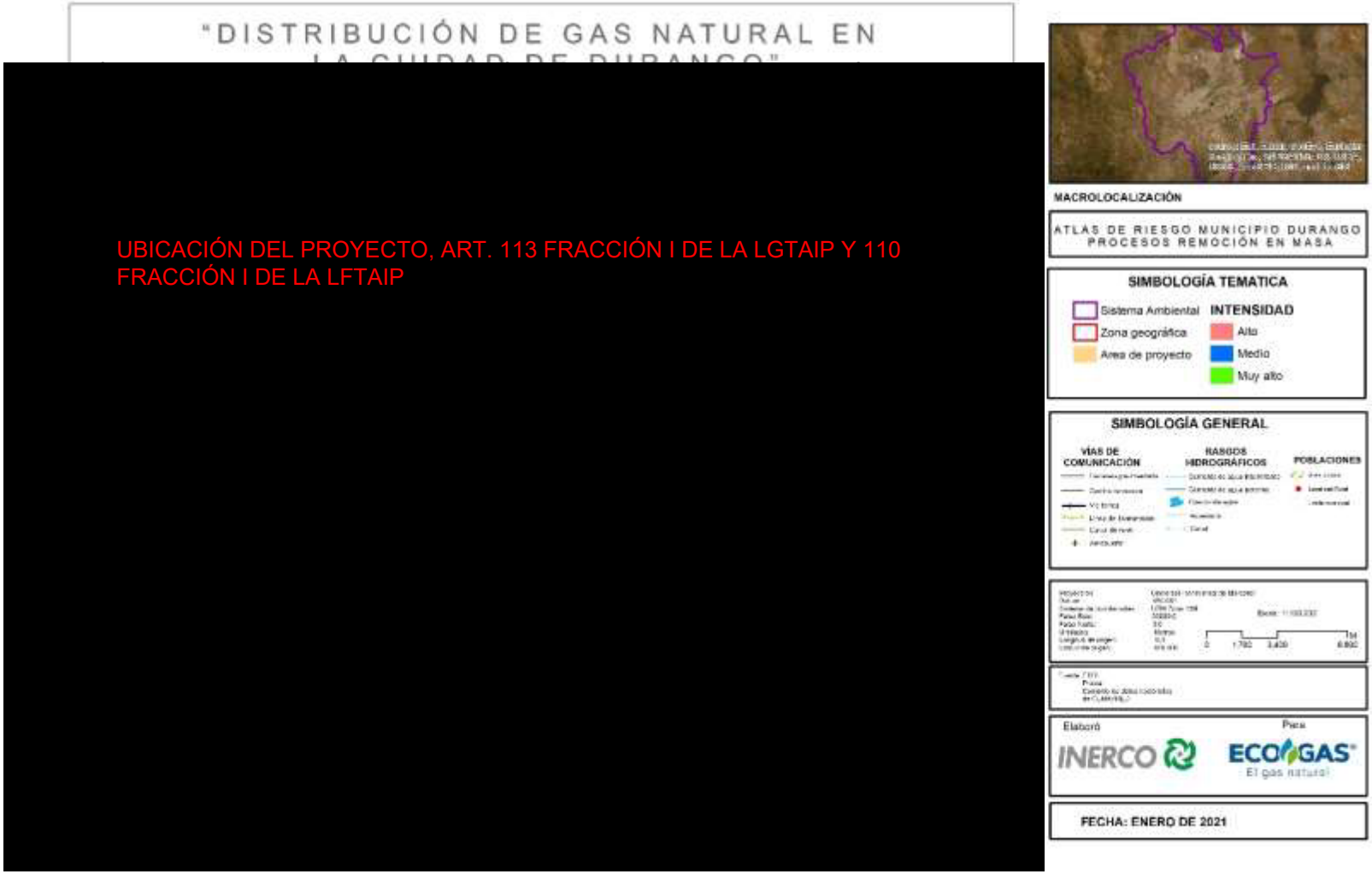


Figura III. 12. Ubicación del área de proyecto con respecto al Atlas de riesgo del municipio de Durango-Remoción en masa.

Zonificación Sísmica

En las bases de datos de sismos del Servicio Sismológico Nacional, en la zona en que se emplaza el municipio y sus alrededores, se registra un epicentro en 105°13'W, 23°58'N ocurrido el 26 de Noviembre de 2005 a las 13:36, con una profundidad de 10km, y magnitud de 4.1° en la escala de Richter. Sin embargo, no hay relación con alguna tendencia sísmica recurrente en la zona, por lo que se pueden descartar condiciones de peligro por sismicidad local en la zona. No obstante, los sismos pueden ocurrir a decenas e incluso cientos de kilómetros y causar grandes daños.

De acuerdo con la división de zonas sísmicas en el país por parte de la Comisión Federal de Electricidad, el Municipio de Durango se ubica entre la Zona intermedia B al poniente, ocupando prácticamente toda la zona serrana, y la Zona A, al oriente, básicamente en el Valle del Guadiana. La zona A es una zona donde no se tienen registros históricos de sismos, no se han reportado sismos en los últimos 80 años y no se esperan aceleraciones del suelo mayores a un 10% de la aceleración de la gravedad a causa de temblores. En la zona B, se registran sismos no tan frecuentemente, y las aceleraciones del suelo no sobrepasan el 70%.

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE **INERCO CONSULTORÍA MÉXICO**

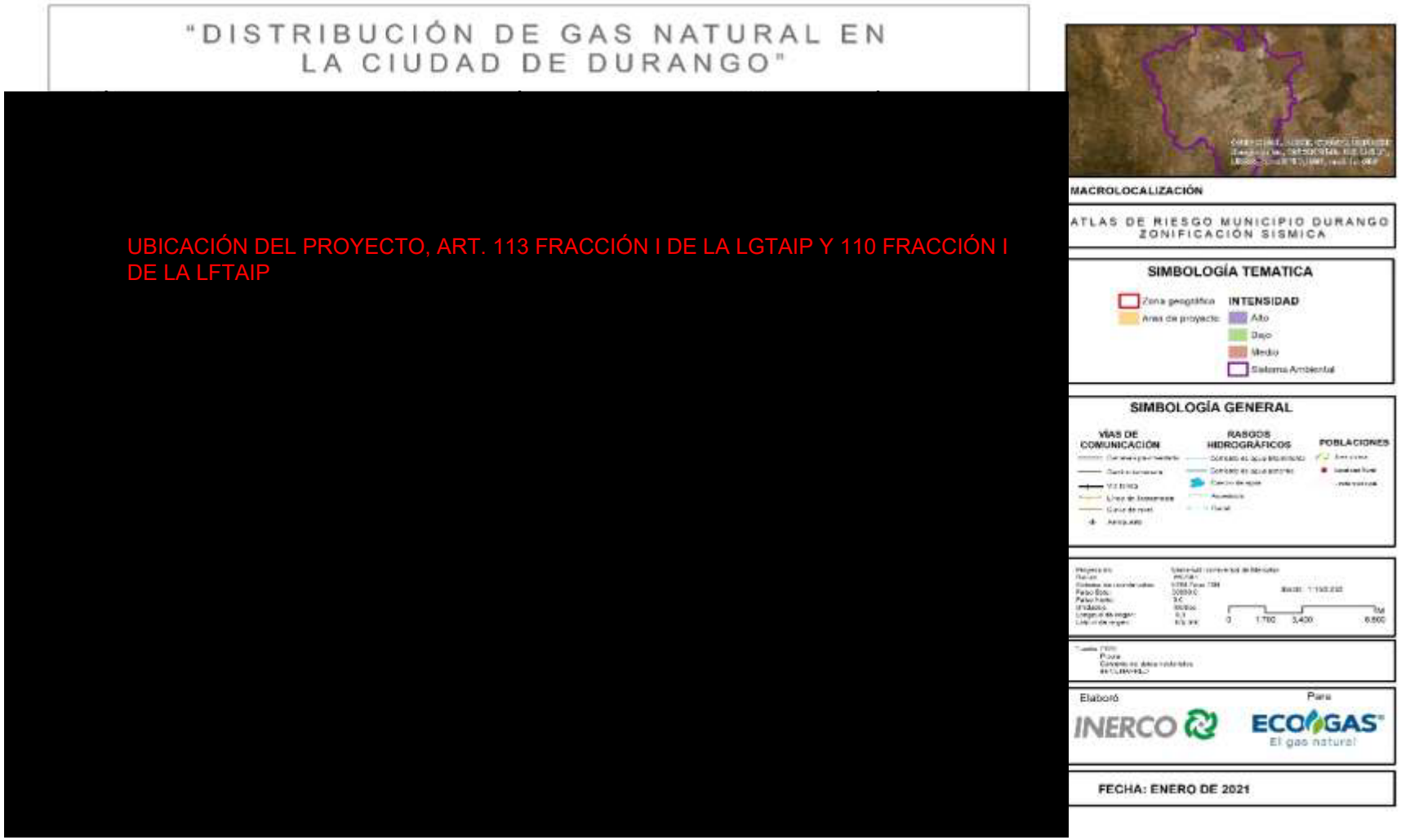


Figura III. 13. Ubicación del área de proyecto con respecto al Atlas de riesgo del municipio de Durango-Zonificación sísmica.

III.5. Normas Oficiales Mexicanas (NOM)

Las Normas Oficiales Mexicanas (NOM) son regulaciones técnicas de observancia obligatoria expedidas por las dependencias competentes, que tienen como finalidad establecer las características que deben reunir los procesos o servicios cuando estos puedan constituir un riesgo para la seguridad de las personas o dañar la salud humana; así como aquellas relativas a terminología y las que se refieran a su cumplimiento y aplicación.

En la Tabla III–17, se presentan las NOM cuyas disposiciones son aplicables al Proyecto, así como su respectiva vinculación.

Tabla III. 18. Vinculación del Proyecto con las Normas Oficiales Mexicanas.

Norma Oficial Mexicana	Vinculación con el proyecto
Especies en riesgo	
NOM-059-SEMARNAT-2010. Norma Oficial Mexicana 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.	Tanto en el SAR como en el AP se identificaron especies listadas, tanto de flora como de fauna, con el potencial de incidencia en ambas áreas. En ese sentido, se prevé la ejecución de acciones de rescate y reubicación de especies, en caso de identificarse al momento de llevar a cabo las actividades del Proyecto. Es importante mencionar que, también se llevará a cabo una capacitación y concientización ambiental al personal involucrado en el Proyecto, con especial énfasis en el cuidado de la fauna, enfatizando que queda prohibida la caza, captura, daño, comercialización y aprovechamiento de fauna silvestre existente en el área del proyecto. Dicha capacitación se impartirá a todos los trabajadores cada vez que exista rotación de personal, informando también al personal de las infracciones y sanciones a las que se hacen acreedores quienes

Norma Oficial Mexicana	Vinculación con el proyecto
	realicen actos que causen la destrucción o daño de la vida silvestre o de su hábitat, en contravención de lo establecido en la LGVS.
Aguas residuales	
NOM-001-SEMARNAT-1996. Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.	No se descargarán aguas residuales en cuerpos de agua nacionales. Durante la etapa de preparación del sitio y construcción, se contará con letrinas portátiles y serán recolectadas por un servicio privado y autorizado para su disposición final. Durante la operación y mantenimiento las aguas residuales que se llegasen a generar en oficinas se descargarán al drenaje municipal.
NOM-002-SEMARNAT-1996. Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado urbano o municipal.	Durante la etapa de preparación del sitio y construcción, únicamente se contempla la generación de aguas residuales correspondientes a los desechos hidrosanitarios de los trabajadores durante su respectiva jornada de trabajo. Para la disposición de dichos residuos, durante la realización de las obras se contará con el servicio de letrinas portátiles, una por cada 20 trabajadores. Se solicitará a la empresa encargada de su renta, ofrecer el servicio de limpieza y recolección con pipas tipo vactor. Esta empresa prestadora del servicio deberá contar con las autorizaciones correspondientes que aseguren un buen tratamiento y/o disposición de este tipo de residuos. En caso de ser necesarias, las letrinas portátiles se ubicarán en áreas destinadas a obras y servicios de apoyo por parte de la empresa constructora. El único sitio donde se generarán aguas residuales durante la operación del proyecto corresponde a las oficinas y encierro de vehículos existente, cabe mencionar que los servicios sanitarios de las oficinas están conectados con la red de drenaje municipal. No se prevén cambios en el funcionamiento

Norma Oficial Mexicana	Vinculación con el proyecto
	de este sitio durante los años venideros por la ampliación de la red existente.
Emisiones a la atmósfera	
NOM-041-SEMARNAT-2015. Que establece los límites máximos permisibles de emisiones de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.	Durante la realización de las obras de construcción del proyecto Sistema de Distribución de Gas Natural Chihuahua, se generarán emisiones contaminantes al aire, principalmente por la emisión de gases provenientes del funcionamiento de los vehículos terrestres tales como, camiones de volteo, retroexcavadoras, ollas de concreto premezclado, vehículos de suministro de materiales y maquinaria. Se contempla que estos procesos de combustión generen cambios temporales en la concentración de gases: monóxido de carbono (CO), hidrocarburos no quemados (HC), óxidos de nitrógeno (NOx) y óxidos de azufre (SOx). Los vehículos y la maquinaria que se utilice para la realización del Proyecto en sus diversas etapas (tanto los propios como aquellos que sean alquilados o propiedad de terceros) deberán estar en buenas condiciones mecánicas y de afinación, para garantizar que cumplan con los parámetros máximos establecidos en la presente NOM.
NOM-045-SEMARNAT-2017. Vehículos en circulación que usan diesel como combustible.- límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición.	Los vehículos y la maquinaria que se utilice durante las diversas etapas del Proyecto para la instalación y construcción del Sistema de Distribución de Gas de Chihuahua (tanto los propios como aquellos que sean alquilados o propiedad de terceros), estarán bajo constante mantenimiento y afinación para asegurar que estén en buenas condiciones y así, garantizar que se cumplan los parámetros máximos establecidos en la presente NOM.
Ruido	
NOM-080-SEMARNAT-1994. Norma Oficial Mexicana que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores,	En observancia de lo que establece la presente Norma, deberá realizarse el mantenimiento preventivo y en su caso correctivo que sea necesario a los vehículos que se utilicen para el desarrollo del Proyecto,

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE **INERCO CONSULTORÍA MÉXICO**

Norma Oficial Mexicana	Vinculación con el proyecto
motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición.	con el fin de cumplir con los límites máximos de emisión de ruido establecidos en esta norma, dicho mantenimiento será responsabilidad del contratista.
NOM-081-SEMARNAT-1994. Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.	La generación de ruido está relacionada con el funcionamiento del equipo y maquinaria que se utilice, durante la preparación del sitio y construcción por lo que no le es aplicable esta norma al no tratarse de fuentes fijas en términos de la legislación ambiental aplicable.
Residuos	
NOM-052-SEMARNAT-2005. Establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.	Se contempla la generación de residuos peligrosos durante la etapa de operación principalmente por las actividades de mantenimiento a la red, tales como papel y estopas impregnadas de pinturas, botes o solventes y tambos contenedores de materia pintura, los cuales se manejarán conforme a la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, y a la LGEEPA, su reglamento correspondiente en materia de Residuos Peligrosos y normas oficiales mexicanas en la materia. La autoridad operadora del proyecto será responsable del manejo (almacenamiento, recolección transporte, tratamiento y disposición final) de los residuos peligrosos que se generen mediante la contratación de empresas autorizadas para este fin. Cuando se realicen trabajos de mantenimiento que requieran varios días de trabajo, en los sitios de trabajo se contará con recipientes con tapa debidamente identificados para el almacenamiento de este tipo de residuos, los cuales se identificarán y clasificarán de acuerdo con lo establecido en las NOM-052-SEMARNAT-2005.

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE **INERCO CONSULTORÍA MÉXICO**

Norma Oficial Mexicana	Vinculación con el proyecto
	El manejo de este tipo de residuos será de acuerdo con lo indicado por la legislación ambiental vigente y aplicable Durante la etapa de operación se contempla la generación de residuos peligrosos durante esta etapa principalmente por las actividades de mantenimiento a la red, tales como papel y estopas impregnadas de pinturas, botes o solventes y tambos contenedores de materia pintura, los cuales se manejarán conforme a la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, y a la LGEEPA, su reglamento correspondiente en materia de Residuos Peligrosos y normas oficiales mexicanas en la materia. La operadora del proyecto en la etapa constructiva será responsable del manejo (almacenamiento, recolección transporte, tratamiento y disposición final) de los residuos peligrosos que se generen mediante la contratación de empresas autorizadas para este fin.
NOM-054-SEMARNAT-1993. Que establece el procedimiento para determinar la incompatibilidad entre dos o más residuos considerados como peligrosos por la Norma Oficial Mexicana NOM-052- SEMARNAT-2005.	Aquellos residuos peligrosos que se generen durante las distintas etapas del Proyecto serán clasificados de acuerdo con los criterios que se establecen en la NOM y serán manejados y dispuestos conforme a lo señalado en la LGPGIR, su Reglamento y demás disposiciones aplicables
Riesgo ambiental y energía	
NOM-003-ASEA-2016. Distribución de gas natural y gas licuado de petróleo por ductos.	El proyecto Sistema de Distribución de Gas Natural Chihuahua cumplirá con las especificaciones técnicas previstas en esta norma para la distribución de gas natural, así como con las Disposiciones Administrativas de Carácter General y Directivas emitidas por la Agencia que le sean aplicables.

III.6. Legislación Federal

La obligación jurídica es el vínculo mediante el cual dos partes, en este caso el proyecto y las disposiciones de la Ley, quedan ligadas, debiendo, la parte primera (el proyecto), cumplir con las disposiciones aplicables de la segunda (la Ley y otros instrumentos aplicables), de lo que constituye el conjunto de obligaciones que regulan el futuro del proyecto.

En este rubro de la MIA-R se identificaron los instrumentos jurídicos de naturaleza ambiental que contienen disposiciones vinculantes al proyecto. La satisfacción de los alcances establecidos en las disposiciones de cada uno de estos instrumentos pondrá en evidencia la forma como esta iniciativa se ajusta a tales disposiciones. Es importante destacar que, en caso de autorizarse el proyecto desde el punto de vista ambiental, mediante la presentación de esta MIA-R, el regulado estará sujeto a visitas de inspección por parte de autoridades en diferentes temas, así como autoridades a diferente nivel de gobierno (federal, estatal y municipal), para vigilar el cumplimiento de las disposiciones emitidas en los ordenamientos; en caso de que el regulado no cumpla algunas que se vinculan con el proyecto y que, por lo tanto, es obligatoria, puede hacerse acreedor a sanciones que van desde una multa económica, hasta la suspensión del proyecto. En los Anexos se incluyen todos los instrumentos legales aplicables o relacionados con materia ambiental.

III.1. Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos (CPEUM)

La CPEUM (última reforma publicada en el Diario Oficial de la Federación el 28 de mayo de 2021) es el instrumento rector y norma suprema del ordenamiento jurídico mexicano cuyas disposiciones trascienden a todo el ordenamiento jurídico mexicano. En ella se establecen las bases normativas que regirán el actuar de los ciudadanos y del Estado Mexicano.

A continuación, se presenta la vinculación del proyecto con los artículos constitucionales aplicables al mismo.

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE **INERCO CONSULTORÍA MÉXICO**

Tabla III. 19. Vinculación del Proyecto con la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.

Artículo de la CPEUM	Vinculación con el proyecto
Artículo 4º "…Toda persona tiene derecho a un medio ambiente sano para su desarrollo y bienestar. El estado garantizará el respeto a este derecho. El daño y deterioro ambiental generará responsabilidad para quien lo provoque en términos de lo dispuesto por la Ley..."	De acuerdo con lo que dispone este artículo, y en observancia de las disposiciones legales aplicables en materia de evaluación del impacto ambiental; se presenta esta MIA-R con actividad altamente riesgosa, para su evaluación ante la autoridad competente. Esta MIA-R se propone medidas tanto preventivas como de mitigación y compensación de los impactos adversos al ambiente que se prevé sean generados por el Proyecto que se somete a evaluación. En este sentido, y tal como se demuestra en el presente Capítulo III, el proyecto Sistema de Distribución de Gas Natural en Durango se desarrollará en cumplimiento de la normatividad ambiental aplicable, para actuar en concordancia con derecho consagrado en nuestra Constitución.
Artículo 25º "... La ley alentará y protegerá la actividad económica que realicen los particulares y proveerá las condiciones para que el desenvolvimiento del sector privado contribuya al desarrollo económico nacional, promoviendo la competitividad e implementando una política nacional para el desarrollo industrial sustentable que incluya vertientes sectoriales y regionales, en los términos que establece esta Constitución..."	El desarrollo del proyecto impulsará la competitividad del sector, fomentando con ello el crecimiento económico de la región y generando fuentes de empleo que permitan mejorar las condiciones de vida de la población
Artículo 27º "... La Nación tendrá en todo tiempo el derecho de imponer a la propiedad privada las modalidades que dicte el interés público, así como el de regular, en beneficio social, el aprovechamiento de los elementos naturales susceptibles	Las actividades del Proyecto que se pretende desarrollar se realizarán protegiendo el equilibrio ecológico, por lo que se ha elaborado la presente MIA-R en la que se han propuesto medidas de prevención, mitigación y compensación ambiental.

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE INERCO CONSULTORÍA MÉXICO

Artículo de la CPEUM	Vinculación con el proyecto
de apropiación, con objeto de hacer una distribución equitativa de la riqueza pública, cuidar de su conservación, lograr el desarrollo equilibrado del país y el mejoramiento de las condiciones de vida de la población rural y urbana. En consecuencia, se dictarán las medidas necesarias para ordenar los asentamientos humanos y establecer adecuadas provisiones, usos, reservas y destinos de tierras, aguas y bosques, a efecto de ejecutar obras públicas y de planear y regular la fundación, conservación, mejoramiento y crecimiento de los centros de población; para preservar y restaurar el equilibrio ecológico; para el fraccionamiento de los latifundios; para disponer, en los términos de la ley reglamentaria, la organización y explotación colectiva de los ejidos y comunidades; para el desarrollo de la pequeña propiedad rural; para el fomento de la agricultura, de la ganadería, de la silvicultura y de las demás actividades económicas en el medio rural, y para evitar la destrucción de los elementos naturales y los daños que la propiedad pueda sufrir en perjuicio de la sociedad ..."	

i. Ley de Hidrocarburos

Esta Ley, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 11 de agosto de 2014, tiene por objeto regular las actividades relacionadas con hidrocarburos dentro del territorio nacional. Se vincula con el proyecto, en virtud de que, entre las actividades reguladas, se encuentran el Almacenamiento, Distribución, Comercialización y Expendio al Público de Gas Natural, como se vincula en la Tabla siguiente.

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE INERCO CONSULTORÍA MÉXICO

Tabla III. 20. Vinculación del proyecto con la Ley de Hidrocarburos.

Artículo	Vinculación con el proyecto
48. La realización de las actividades siguientes requerirá de permiso conforme a lo siguiente: II. Para el Transporte, Almacenamiento, Distribución, compresión, licuefacción, descompresión, regasificación, comercialización y Expendio al Público de Hidrocarburos, Petrolíferos o Petroquímicos, según corresponda, así como la gestión de Sistemas Integrados, que serán expedidos por la Comisión Reguladora de Energía.	En virtud de que las actividades de construcción, operación y mantenimiento de la Red de distribución de gas natural, implican distribución de petrolíferos, el regulado cuenta con el permiso G/063/DIS/99 emitido por la Comisión Reguladora de Energía, para realizar tales actividades. Esto no elimina la obligación que tiene el regulado de solicitar los permisos en materia ambiental.
84. Los Permisionarios de las actividades reguladas por la Secretaría de Energía o la Comisión Reguladora de Energía, deberán, según corresponda: 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 de sus actividades, ponga en peligro la vida,	El regulado reconoce y cumplirá las obligaciones mencionadas en este artículo, en virtud de que se considera permisionario, para el desarrollo de las actividades del proyecto. Esto no elimina las demás obligaciones que tiene el regulado en ámbitos diferentes al ambiental o que tengan injerencia desde el punto de vista ambiental.

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE **INERCO CONSULTORÍA MÉXICO**

Artículo	Vinculación con el proyecto
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	

Artículo	Vinculación con el proyecto
soliciten las Secretarías de Energía y de Hacienda y Crédito Público, la Comisión Reguladora de Energía y la Agencia.	
98. Los Autorizados, Asignatarios, Contratistas y Permisionarios, así como concesionarios mineros, no podrán oponerse al tendido de ductos, cables o a la instalación de cualquier otra infraestructura en el área comprendida en la Asignación, Contrato para la Exploración y Extracción o permiso correspondiente, siempre que sea técnicamente factible. En el derecho de vía destinado a las actividades de Transporte por ducto, se permitirá el acceso y actividad de prestadores de servicios de cualquier industria a cambio de una contraprestación justa, siempre que no se ponga en riesgo la seguridad y continuidad de la prestación de los servicios. La Comisión Reguladora de Energía, con la opinión que corresponda a la Agencia, emitirá las disposiciones necesarias para que dicho acceso sea permitido y vigilará el cumplimiento de esta obligación, así como la forma en que se afectarán las tarifas de las actividades permisionadas por los ingresos que perciban los Permisionarios por el uso de terceros de sus derechos de vía. No obstante, las obras e infraestructura a que se refiere este artículo deberán ser seguras, necesarias, adecuadas y proporcionales a los requerimientos de la Nación de acuerdo con lo que establezca la Secretaría de Energía, previa opinión de la Comisión Nacional de Hidrocarburos o de la Comisión Reguladora de Energía, según corresponda.	El regulado brindará las facilidades para la instalación de cualquier otro tipo de infraestructura diferente a la del proyecto, tal como ductos o cables, siempre y cuando sea técnicamente factible y seguro para las personas, las instalaciones y el ambiente.
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 las comunidades y pueblos de	El regulado llevará a cabo las actividades de preparación del sitio, así como la construcción, operación y mantenimiento de la Red de distribución de gas natural,

Artículo	Vinculación con el proyecto
las regiones en los que se pretendan desarrollar.	bajo la premisa de sustentabilidad y respeto a las poblaciones humanas y a su entorno. Para tal efecto, utilizará sólo la franja del suelo necesario para el derecho de vía de los ductos que componen la red, además, implementará programas de rescate/reubicación de flora y fauna para que la zona afectada por las actividades mencionadas en el mismo, siga conservando sus propiedades, y pueda brindar servicios a los habitantes de la región.
121. Los interesados en obtener un permiso o una autorización para desarrollar proyectos en materia de Hidrocarburos, así como los Asignatarios y Contratistas, deberán presentar a la Secretaría de Energía una evaluación de impacto social que deberá contener la identificación, caracterización, predicción y valoración de los impactos sociales que podrían derivarse de sus actividades, así como las medidas de mitigación y los planes de gestión social correspondientes, en los términos que señale el Reglamento de esta Ley. La Secretaría de Energía emitirá la resolución y las recomendaciones que correspondan, en el plazo y los términos que señale el Reglamento de esta Ley. La resolución señalada en el párrafo anterior deberá ser presentada por los Asignatarios, Contratistas, Permisionarios o Autorizados para efectos de la autorización de impacto ambiental.	Debido a que la emisión del título de permiso fue anterior a la publicación de la presente Ley, al Proyecto no le aplicó la presentación de una Evaluación de Impacto Social, sin embargo, ECOGAS, en todo momento atenderá los principios de sostenibilidad y respeto de los derechos humanos de las comunidades y pueblos de la zona del proyecto, durante su ejecución y operación.
130. 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	El regulado, será responsable de ejecutar las medidas de prevención y mitigación de los impactos potenciales que pueda causar el Proyecto para la preparación del sitio, así como la construcción, operación y mantenimiento, así como la responsabilidad de sufragar los costos inherentes cuando sea declarado responsable.

Artículo	Vinculación con el proyecto
la autoridad competente, en términos de las disposiciones aplicables.	

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

Esta Ley, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 11 de agosto de 2014, tiene por objeto la protección de las personas, el medio ambiente y las instalaciones del sector hidrocarburos a través de la regulación y supervisión de la seguridad industrial y seguridad operativa, las actividades de desmantelamiento y abandono de instalaciones, y el control integral de los residuos y emisiones contaminantes. Se vincula con el proyecto, en virtud de que el regulado deberá efectuar las actividades para la preparación del sitio, así como la construcción, operación y mantenimiento del Sistema de Distribución de Gas Natural, bajo los criterios de protección a las personas y a su entorno, incluyendo el medio natural.

Tabla III. 21. Vinculación del proyecto con la Ley de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos.

Artículo	Vinculación con el proyecto
Artículo 7.- Los actos administrativos a que se refiere la fracción XVIII del artículo 5o., serán los siguientes:	Al pertenecer el proyecto al sector hidrocarburos, resulta aplicable la Ley que establece la competencia de la ASEA

Artículo	Vinculación con el proyecto
I. Autorizaciones en materia de impacto y riesgo ambiental del Sector Hidrocarburos; de carbonoductos; instalaciones de tratamiento, confinamiento o eliminación de residuos peligrosos; aprovechamientos forestales en selvas tropicales, y especies de difícil regeneración; así como obras y actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, litorales o las zonas federales de las áreas antes mencionadas, en términos del artículo 28 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y del Reglamento de la materia; II. Autorización para emitir olores, gases o partículas sólidas o líquidas a la atmósfera por las Instalaciones del Sector Hidrocarburos, en términos del artículo 111 Bis de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y del Reglamento de la materia; III. Autorizaciones en materia de residuos peligrosos en el Sector Hidrocarburos, previstas en el artículo 50, fracciones I a IX, de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y de los reglamentos en la materia; IV. Autorización de las propuestas de remediación de sitios contaminados y la liberación de los mismos al término de la ejecución del programa de remediación correspondiente, en términos de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y de su Reglamento; V. Autorizaciones en materia de residuos de manejo especial, en términos de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y de los reglamentos en la materia;	para emitir las distintas autorizaciones aplicables al mismo, entre ellas la autorización de impacto ambiental, solicitud que se realiza en este acto con la presente Manifestación de Impacto Ambiental y su correspondiente Estudio de Riesgo.

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE **INERCO CONSULTORÍA MÉXICO**

Artículo	Vinculación con el proyecto
VI. Registro de planes de manejo de residuos y programas para la instalación de sistemas destinados a su recolección, acopio, almacenamiento, transporte, tratamiento, valorización y disposición final, conforme a la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos; VII. Permisos para la realización de actividades de liberación al ambiente de organismos genéticamente modificados para biorremediación de sitios contaminados con hidrocarburos, así como establecer y dar seguimiento a las condiciones y medidas a las que se deberán sujetar dichas actividades, conforme a la Ley de Bioseguridad de Organismos Genéticamente Modificados y de su Reglamento.	
13. 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:	El regulado tiene implementado su Sistema de Administración de Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y Protección al Ambiente (SASISOPA) autorizado por la ASEA, considerando todas y cada una de las etapas, incluyendo aquella información en materia ambiental y de acuerdo a las normas de carácter general que emita la Agencia.
14. Los Regulados deberán establecer en los contratos, o en cualquier otro acuerdo de voluntades que celebren, la obligación de sus contratistas de apegarse a un Sistema de Administración que cumpla con los requisitos establecidos por la Agencia, en materia de Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y protección al medio ambiente, cuando la ejecución de los mismos implique riesgos para la población, medio ambiente o las instalaciones.	Como parte de los elementos del SASISOPA que ECOGAS actualmente tiene autorizado para su implementación en la zona, solicita a los contratistas que colaboren con alguna de las actividades para la preparación del sitio, así como la construcción, operación y mantenimiento de la red de distribución de gas natural en Durango, apegándose al SASISOPA implementado.

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE **INERCO CONSULTORÍA MÉXICO**

Artículo	Vinculación con el proyecto
16. Los Regulados deberán contar con un área responsable de la implementación, evaluación y mejora del Sistema de Administración.	ECOGAS cuenta con un grupo técnico capacitado en cuestiones de calidad, seguridad y medio ambiente para lograr un correcto desempeño del Sistema de Administración.
Artículo 23. Los Regulados que sean declarados responsables de los accidentes, daños y perjuicios ocasionados con motivo o en ejercicio de las actividades y trabajos que ejecuten, deberán pagar la remediación, las sanciones e indemnizaciones correspondientes de acuerdo con lo que las leyes determinen. Esta responsabilidad subsistirá aún en el caso de que el operador contrate el trabajo por medio de un intermediario.	El regulado, en caso de ser declarado como responsable de los accidentes, daños y perjuicios externos al predio impactado, ocasionados con motivo o en ejercicio de las actividades y trabajos que se ejecuten, pagará la remediación, las sanciones e indemnizaciones correspondientes de acuerdo con lo que las leyes determinen.

iii. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) y sus Reglamentos en materia de Evaluación del Impacto Ambiental, de Prevención y Control de la Contaminación de la Atmósfera.

Esta Ley, cuya última actualización se publicó en el Diario Oficial de la Federación el 18 de enero de 2021, tiene por objeto propiciar el desarrollo sustentable, y establecer las bases para lograr la preservación y restauración del equilibrio ecológico. Se vincula con el proyecto, en virtud de que las actividades que realizará el regulado para el desarrollo del proyecto, dan origen a impactos sobre el ambiente, y pueden amenazar el equilibrio ecológico, lo cual incluye el medio natural físico, la biodiversidad y la población humana.

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE INERCO CONSULTORÍA MÉXICO

Tabla III. 22. Vinculación del proyecto con la LGEEPA y sus Reglamentos en materia de Evaluación del Impacto Ambiental, de Prevención y Control de la Contaminación de la Atmósfera.

Artículo	Vinculación con el proyecto
28. La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el ambiente. Para ello, en los casos que determine el Reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría. I Obras hidráulicas, vías generales de comunicación, oleoductos, gasoductos, carboductos y poliductos. II.- Industria del petróleo, petroquímica, química, siderúrgica, papelera, azucarera, del cemento y eléctrica;	Acatando esta disposición, con el presente estudio (MIA-R), la empresa ECOGAS (el regulado) cumple con esta disposición vinculante e inicia el procedimiento para obtener la autorización de la ASEA en materia de impacto y riesgo ambiental. El proyecto se vincula con el tipo de obras de gasoductos, y dada la naturaleza de los materiales que se conducen a través de la red de distribución de gas natural en Durango, también se vincula con el sector de la industria del petróleo. Por tal motivo, se hace necesaria la presentación de esta Manifestación de Impacto Ambiental por parte del regulado.
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 elementos que conforman dichos ecosistemas, así como las medidas	El regulado cumple esta disposición vinculante al presentar a consideración de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos, mejor conocida como Agencia de Seguridad, Energía y Ambiente (ASEA), la Manifestación de Impacto Ambiental modalidad particular (MIA-R), la cual da a conocer, con base en estudios, el **impacto ambiental, significativo** y potencial que generará **el proyecto** así

Artículo	Vinculación con el proyecto
preventivas, de mitigación y las demás necesarias para evitar y reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente. Cuando se trate de actividades consideradas altamente riesgosas en los términos de la presente Ley, la manifestación deberá incluir el estudio de riesgo correspondiente. Si después de la presentación de una manifestación de impacto ambiental se realizan modificaciones al proyecto de la obra o actividad respectiva, los interesados deberán hacerlas del conocimiento de la Secretaría, a fin de que ésta, en un plazo no mayor de 10 días les notifique si es necesaria la presentación de información adicional para evaluar los efectos al ambiente, que pudiesen ocasionar tales modificaciones, en términos de lo dispuesto en esta Ley.	como la forma de evitarlo o atenuarlo en caso de que sea negativo. Ese alcance deviene de la definición que al respecto establece la fracción XX del artículo 3 de la LGEEPA respecto a lo que debe entenderse por MIA. Asimismo, en virtud de que el proyecto es considerado como actividad altamente riesgosa, se adjunta al presente un Estudio de Riesgo Ambiental. En caso de que el regulado decida hacer cambios al proyecto después de la presentación de la MIA-R, lo notificará a la ASEA.
35. La Secretaría podrá exigir el otorgamiento de seguros o garantías respecto del cumplimiento de las condiciones establecidas en la autorización, en aquellos casos expresamente señalados en el reglamento de la presente Ley, cuando durante la realización de las obras puedan producirse daños graves a los ecosistemas. La resolución de la Secretaría sólo se referirá a los aspectos ambientales de las obras y actividades de que se trate.	El regulado reconoce que, de ocasionar daños graves a los ecosistemas, podría otorgar seguros o garantías respecto al cumplimiento de las condicionantes establecidas en la autorización del proyecto (seguro ambiental). Asimismo, reconoce que la resolución que emita la autoridad sólo se refiere a los aspectos ambientales.
79. Para la preservación y aprovechamiento sustentable de la flora y fauna silvestre, se considerarán los siguientes criterios: I.- La preservación y conservación de la biodiversidad y del hábitat natural de las especies de flora y fauna que se encuentran en el territorio nacional y en	El regulado llevará a cabo las actividades para la preparación del sitio, así como la construcción, operación y mantenimiento de la red de distribución de gas natural en Durango, en apego a la normatividad ambiental aplicable, con la finalidad de preservar la biodiversidad, especialmente aquellas especies que se encuentran en

Artículo	Vinculación con el proyecto
las zonas donde la nación ejerce su soberanía y jurisdicción; III.- La preservación de las especies endémicas, amenazadas, en peligro de extinción o sujetas a protección especial; VIII.- El fomento del trato digno y respetuoso a las especies animales, con el propósito de evitar la crueldad en contra de éstas;	algún estatus de protección. En ese sentido, llevará a cabo los programas de rescate/reubicación de flora y fauna en caso de encontrarse en el área del proyecto, bajo la premisa de un trato digno.
98. Para la preservación y aprovechamiento sustentable del suelo se considerarán los siguientes criterios: I. El uso del suelo debe ser compatible con su vocación natural y no debe alterar el equilibrio de los ecosistemas; II. El uso de los suelos debe hacerse de manera que éstos mantengan su integridad física y su capacidad productiva; III. Los usos productivos del suelo deben evitar prácticas que favorezcan la erosión, degradación o modificación de las características topográficas, con efectos ecológicos adversos; IV.- En las acciones de preservación y aprovechamiento sustentable del suelo, deberán considerarse las medidas necesarias para prevenir o reducir su erosión, deterioro de las propiedades físicas, químicas o biológicas del suelo y la pérdida duradera de la vegetación natural; V.- En las zonas afectadas por fenómenos de degradación o desertificación, deberán llevarse a cabo las acciones de regeneración, recuperación y rehabilitación necesarias, a fin de restaurarlas, y VI.- La realización de las obras públicas o privadas que por sí mismas puedan provocar deterioro severo de los suelos, deben incluir acciones equivalentes de	El regulado acatará las disposiciones emitidas en los Programas de Ordenamiento Ecológico y el Programa Municipal de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano de Durango, México, referentes al uso de suelo, de modo que se preserven sus condiciones. En estos ordenamientos se menciona la compatibilidad del uso de suelo actual con la actividad pretendida, se emiten restricciones y/o recomendaciones para disminuir los impactos ocasionados, en este caso, por el desarrollo de las actividades del proyecto.

Artículo	Vinculación con el proyecto
regeneración, recuperación y restablecimiento de su vocación natural.	
109 Bis. La Secretaría, los Estados, el Distrito Federal y los Municipios, deberán integrar un registro de emisiones y transferencia de contaminantes al aire, agua, suelo y subsuelo, materiales y residuos de su competencia, así como de aquellas sustancias que determine la autoridad correspondiente. La información del registro se integrará con los datos y documentos contenidos en las autorizaciones, cédulas, informes, reportes, licencias, permisos y concesiones que en materia ambiental se tramiten ante la Secretaría, o autoridad competente del Gobierno del Distrito Federal, de los Estados, y en su caso, de los Municipios. Las personas físicas y morales responsables de fuentes contaminantes están obligadas a proporcionar la información, datos y documentos necesarios para la integración del registro.	En virtud de que el regulado es responsable de la red de distribución de gas natural en Durango, que se consideran fuentes contaminantes, esta disposición lo obliga a proporcionar información sobre sus emisiones contaminantes a las autoridades competentes, para la integración del registro. ECOGAS ha estado cumpliendo con la obligación de entregar cada año la cédula de operación anual, se continuará dando cumplimiento a esta obligación en los años subsecuentes.
110. Para la protección a la atmósfera se considerarán los siguientes criterios: I. La calidad del aire debe ser satisfactoria en todos los asentamientos humanos y las regiones del país; y II. Las emisiones de contaminantes de la atmósfera, sean de fuentes artificiales o naturales, fijas o móviles, deben ser reducidas y controladas, para asegurar una calidad del aire satisfactoria para el bienestar de la población y el equilibrio ecológico.	Dado que el regulado utilizará vehículos y maquinaria que emiten gases contaminantes a la atmósfera, principalmente en las etapas de preparación del sitio y construcción de la red de distribución de gas natural en Durango, implementará las medidas y mecanismos pertinentes para que dichas emisiones cumplan con los límites máximos permisibles establecidos en las Normas Oficiales Mexicanas referentes a las emisiones a la atmósfera,. La cantidad de maquinaria ocupada será menor durante las etapas de operación y mantenimiento.
111 Bis. Para la operación y	En cumplimiento con el artículo, ECOGAS

Artículo	Vinculación con el proyecto
funcionamiento de las fuentes fijas de jurisdicción federal que emitan o puedan emitir olores, gases o partículas sólidas o líquidas a la atmósfera, se requerirá autorización de la Secretaría. Para los efectos a que se refiere esta Ley, se consideran fuentes fijas de jurisdicción federal, las industrias química, del petróleo y petroquímica, de pinturas y tintas, automotriz, de celulosa y papel, metalúrgica, del vidrio, de generación de energía eléctrica, del asbesto, cementera y calera y de tratamiento de residuos peligrosos.	ha estado cumpliendo con la obligación de entregar cada año la cédula de operación anual, se continuará dando cumplimiento a esta obligación en los años subsecuentes.
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.	En virtud de que el regulado generará emisiones de contaminantes a la atmósfera, durante la preparación del sitio, así como la construcción, operación y mantenimiento de la red de distribución de gas natural en Durango, implementará las medidas necesarias para que dichas emisiones no superen los límites máximos permisibles establecidos en la normatividad vigente y aplicable en materia de emisiones a la atmósfera, mediante la utilización de equipos eficientes y aplicación de programas de mantenimiento preventivo.
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;	Durante las etapas de preparación del sitio, así como la construcción, , el regulado generará aguas residuales, para lo cual en caso de ser necesarios, la empresa contratada para la construcción se encargará de instalar baños portátiles a razón de 1 por cada 20 trabajadores. Para la limpieza de los mismos, así como para el transporte y disposición final de las aguas residuales generadas, contratará a una empresa autorizada para realizar tales actividades.
134. Para la prevención y control de la contaminación del suelo, se considerarán los siguientes criterios:	El regulado contratará a una empresa autorizada por la SEMARNAT para el tratamiento y la disposición final de los

Artículo	Vinculación con el proyecto
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; IV.- La utilización de plaguicidas, fertilizantes y sustancias tóxicas, debe ser compatible con el equilibrio de los ecosistemas y considerar sus efectos sobre la salud humana a fin de prevenir los daños que pudieran ocasionar, y 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.	residuos peligrosos, urbanos y de manejo especial, bajo las condiciones establecidas en la normatividad vigente, con la finalidad de prevenir la contaminación del suelo, así como los efectos potenciales sobre la salud humana. Asimismo, implementará un procedimiento para el manejo de los residuos generados durante todas las etapas del proyecto.
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.	El regulado implementará las medidas necesarias para que los residuos generados durante el desarrollo de las actividades del proyecto, y que se acumulen temporalmente en el sitio designado, no contaminen el suelo y sus recursos asociados, ni generen problemas para la salud humana. En ese sentido, implementará y ejecutará un procedimiento para el manejo de tales residuos, en conformidad con la normatividad vigente y aplicable, y supervisará la aplicación de las medidas y procedimientos establecidos. Asimismo, contratará a una empresa autorizada por la SEMARNAT para su tratamiento y disposición final.

Artículo	Vinculación con el proyecto
147. La realización de actividades industriales, comerciales o de servicios altamente riesgosas, se llevarán a cabo con apego a lo dispuesto por esta Ley, las disposiciones reglamentarias que de ella emanen y las normas oficiales mexicanas a que se refiere el artículo anterior. Quienes realicen actividades altamente riesgosas, en los términos del Reglamento correspondiente, deberán formular y presentar a la Secretaría un estudio de riesgo ambiental, así como someter a la aprobación de dicha dependencia y de las Secretarías de Gobernación, de Energía, de Comercio y Fomento Industrial, de Salud, y del Trabajo y Previsión Social, los programas para la prevención de accidentes en la realización de tales actividades, que puedan causar graves desequilibrios ecológicos.	El regulado acatará las disposiciones establecidas en esta Ley y su Reglamento. En virtud de que el proyecto es considerado una actividad altamente riesgosa, actualmente todas las instalaciones existentes de ECOGAS cuentan con Estudio de Riesgo y Programa de Protección de Accidentes. La presente MIA-R incluye el estudio de riesgo para el sector hidrocarburos que considera el análisis de las obras existentes y las obras a construirse en un futuro.
147 Bis. Quienes realicen actividades altamente riesgosas, en los términos del Reglamento correspondiente, deberán contar con un seguro de riesgo ambiental.	ECOGAS cuenta con la póliza de responsabilidad ambiental, la cual se encuentra registrada con esta Agencia en cumplimiento con las DACG aplicables.
151. La responsabilidad del manejo y disposición final de los residuos peligrosos corresponde a quien los genera. En el caso de que se contrate los servicios de manejo y disposición final de los residuos peligrosos con empresas autorizadas por la Secretaría y los residuos sean entregados a dichas empresas, la responsabilidad por las operaciones será de éstas independientemente de la responsabilidad que, en su caso, tenga quien los generó. Quienes generen, reúsen o reciclen residuos peligrosos, deberán hacerlo del conocimiento de la Secretaría en los	El regulado contratará a una empresa autorizada por la SEMARNAT para el tratamiento y la disposición final de los residuos peligrosos, bajo las condiciones establecidas en la normatividad vigente y aplicable. Esto no lo exime de su responsabilidad por la generación de dichos residuos durante el desarrollo de las actividades del proyecto. Asimismo, el regulado hace del conocimiento de la ASEA, sobre la generación de residuos, a través de la Cédula de Operación Anual, durante el desarrollo de las actividades de operación y mantenimiento de la red existente y actualmente en operación del sistema de

Artículo	Vinculación con el proyecto
términos previstos en el Reglamento de la presente Ley.	distribución de gas natural en Durango.
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.	En caso de que la generación, manejo o disposición final de materiales o residuos peligrosos, produzcan contaminación del suelo durante el desarrollo de las actividades del proyecto, el regulado realizará las acciones necesarias para recuperar, remediar y restablecer las condiciones del mismo, de acuerdo a la normatividad aplicable y vigente.
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 determine la Secretaría de Salud. En la construcción de obras o instalaciones que generen energía térmica o lumínica, ruido o vibraciones, así como en la operación o funcionamiento de las existentes deberán llevarse a cabo acciones preventivas y correctivas para evitar los efectos nocivos de tales contaminantes en el equilibrio ecológico y el ambiente.	El regulado, por la naturaleza de las actividades para la preparación del sitio, así como la construcción, de la red de distribución de gas natural en Durango, generará emisiones de ruido y vibraciones, así como contaminación visual, por lo cual establecerá las medidas preventivas y correctivas, con la finalidad de mantener el equilibrio ecológico. El horario de trabajo de obra será de 8:00 a 18:00 horas de lunes a viernes y sábados de 8:00 a 13:00 horas, esto significa que no habrá generación de ruido fuera del horario de obra, es decir, de las 18:00 a las 8:00 hrs, con excepción de trabajos urgentes los cuales podrán ser realizados en horario nocturno. El proyecto en todas sus etapas, pero principalmente en la etapa de preparación del sitio y construcción cumplirá con este artículo y las Normas Oficiales aplicables. Los trabajadores utilizarán equipo de protección personal auditiva de acuerdo con la Norma Oficial Mexicana NOM-011-STPS-2001 en los centros de trabajo donde se genere ruido

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE **INERCO CONSULTORÍA MÉXICO**

Artículo	Vinculación con el proyecto
165. La persona con quien se entienda la diligencia estará obligada a permitir al personal autorizado el acceso al lugar o lugares sujetos a inspección en los términos previstos en la orden escrita a que se hace referencia en el artículo 162 de esta Ley, así como a proporcionar toda clase de información que conduzca a la verificación del cumplimiento de esta Ley y demás disposiciones aplicables, con excepción de lo relativo a derechos de propiedad industrial que sean confidenciales conforme a la Ley. La información deberá mantenerse por la autoridad en absoluta reserva, si así lo solicita el interesado, salvo en caso de requerimiento judicial.	El regulado permitirá el acceso a las autoridades competentes en materia ambiental (ASEA y/o PROFEPA), cuando así lo requieran, para realizar visitas de inspección para verificar el cumplimiento de la LGEEPA y sus Reglamentos.

Tabla III. 23. Reglamentos de la LGEEPA y su vinculación con el proyecto.

Artículo	Vinculación con el proyecto
Reglamento en materia de Evaluación del Impacto Ambiental	
5. Quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental: C) Oleoductos, gasoductos, carboductos y poliductos: Construcción de oleoductos, gasoductos, carboductos o poliductos para la conducción o distribución de hidrocarburos o materiales o sustancias consideradas peligrosas conforme a la regulación correspondiente, excepto los que se realicen en derechos de vía existentes en zonas agrícolas, ganaderas o eriales. D) Actividades del sector hidrocarburos: VII. Construcción y operación de instalaciones para el procesamiento, compresión, licuefacción, descompresión y regasificación, así como de instalaciones para el transporte, almacenamiento, distribución y expendio al público de gas natural. .	El inciso C y D se vinculan con el proyecto, ya que la red de distribución de gas natural en Durango, que es objeto de estudio de la presente MIA-R, conducirá gas natural, sustancia que es considerada peligrosa, de acuerdo al listado publicado en el Diario Oficial de la Federación el 4 de mayo de 1992. En cumplimiento a este artículo se somete a aprobación de esa Agencia la manifestación de impacto ambiental regional para llevar a cabo el proyecto consistente en la operación y mantenimiento de la red existente de ECOGAS y la construcción de nueva infraestructura con proyección a 20 años para la conducción, entrega y comercialización de gas natural por medio de ductos dentro del límite de la Zona Geográfica de la Laguna, de conformidad con el título de permiso de distribución de gas natural de la Comisión Reguladora de Energía.
7. Las obras o actividades que, ante la inminencia de un desastre, se realicen con fines preventivos, o bien las que se ejecuten para salvar una situación de emergencia, no requerirán de previa evaluación del impacto ambiental; pero en todo caso se deberá dar aviso a la Secretaría de su realización, en un plazo que no excederá de setenta y dos horas contadas a partir de que las obras se inicien, con objeto de que ésta, cuando así proceda, tome las medidas necesarias para atenuar los impactos al medio ambiente en los términos del artículo 170 de la Ley.	En caso de que, durante el desarrollo de las actividades del proyecto, ocurriera un evento fortuito que pudiera ocasionar un desastre, el regulado como medida preventiva ejecutará acciones necesarias para prevenir o salvar cualquier situación de emergencia, en caso de que ya haya ocurrido dicho evento. En ese caso, dará aviso a la Secretaría, en el plazo establecido en este artículo. Posteriormente, presentará un informe de las acciones realizadas, así como de las medidas de mitigación y compensación que se deriven de tales acciones.

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE **INERCO CONSULTORÍA MÉXICO**

Artículo	Vinculación con el proyecto
8. Quienes hayan iniciado una obra o actividad para prevenir o controlar una situación de emergencia, además de dar el aviso a que se refiere el artículo anterior, deberán presentar, dentro de un plazo de veinte días, un informe de las acciones realizadas y de las medidas de mitigación y compensación que apliquen o pretendan aplicar como consecuencia de la realización de dicha obra o actividad.	En caso de que, durante el desarrollo de las actividades del proyecto, ocurriera un evento fortuito que pudiera ocasionar un desastre, el regulado, además de realizar las acciones mencionadas en el artículo 7, presentará un informe de las acciones realizadas, así como de las medidas de mitigación y compensación que se deriven de tales acciones.
9. Los regulados deberán presentar ante la Secretaría una Manifestación de Impacto Ambiental, en la modalidad que corresponda, para que ésta realice la evaluación del proyecto de la obra o actividad respecto de la que se solicita autorización. La información que contenga la Manifestación de Impacto Ambiental deberá referirse a circunstancias relevantes vinculadas con la realización del proyecto.	El regulado presenta ante la ASEA la Manifestación de Impacto Ambiental en su modalidad Regional (MIA-R), con la finalidad de que evalúe el proyecto y en su caso lo autorice. En la MIA-R se presenta la información relativa a las circunstancias ambientales relevantes vinculadas con la realización del proyecto.
10. Las manifestaciones de impacto ambiental deberán presentarse en las siguientes modalidades: I. Regional, o II. Particular.	La modalidad que aplica al proyecto, es la regional, dados los argumentos que se describen en el artículo 11.

Artículo	Vinculación con el proyecto
11. Las manifestaciones de impacto ambiental se presentarán en la modalidad regional cuando se trate de: I. Parques industriales y acuícolas, granjas acuícolas de más de 500 hectáreas, carreteras y vías férreas, proyectos de generación de energía nuclear, presas y, en general, proyectos que alteren las cuencas hidrológicas; II. Un conjunto de obras o actividades que se encuentren incluidas en un plan o programa parcial de desarrollo urbano o de ordenamiento ecológico que sea sometido a consideración de la Secretaría en los términos previstos por el artículo 22 de este reglamento; III. Un conjunto de proyectos de obras y actividades que pretendan realizarse en una región ecológica determinada, y IV. Proyectos que pretendan desarrollarse en sitios en los que, por su interacción con los diferentes componentes ambientales regionales, se prevean impactos acumulativos, sinérgicos o residuales que pudieran ocasionar la destrucción, el aislamiento o la fragmentación de los ecosistemas. En los demás casos, la manifestación deberá presentarse en la modalidad particular.	En virtud de que el proyecto no alterará las cuencas hidrológicas, no está incluida en algún programa de desarrollo urbano y/o de ordenamiento ecológico, no se pretende realizar en alguna región ecológica determinada, y dada su extensión y sus características, no generará impactos que puedan ocasionar aislamiento o fragmentación de ecosistemas, el regulado presenta una Manifestación de Impacto Ambiental modalidad Regional (MIA-R) para obtener la autorización para la construcción, operación y mantenimiento de la red de distribución de gas natural en Durango.

Artículo	Vinculación con el proyecto
13. La manifestación de impacto ambiental, en su modalidad regional, deberá contener la siguiente información: I. Datos generales del proyecto, del regulado y del responsable del estudio de impacto ambiental; II. Descripción de las obras o actividades y, en su caso, de los programas o planes parciales de desarrollo; III. Vinculación con los instrumentos de planeación y ordenamientos jurídicos aplicables; IV. Descripción del sistema ambiental regional y señalamiento de tendencias del desarrollo y deterioro de la región; V. Identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales, acumulativos y residuales, del sistema ambiental regional; VI. Estrategias para la prevención y mitigación de impactos ambientales, acumulativos y residuales, del sistema ambiental regional; VII. Pronósticos ambientales regionales y, en su caso, evaluación de alternativas, y VIII. Identificación de los instrumentos metodológicos y elementos técnicos que sustentan los resultados de la manifestación de impacto ambiental.	En cumplimiento a este artículo, el regulado presentará la Manifestación de Impacto Ambiental, en su modalidad Regional, incluyendo las fracciones establecidas en éste. Esta MIA-R está integrada por 8 capítulos en los cuales se describe a detalle el proyecto, se identifican y evalúan los posibles efectos en el ecosistema, así como las correspondientes medidas de prevención, mitigación y compensación necesarias para desarrollar el proyecto, garantizando la no afectación al ecosistema presente.
17. El regulado 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, y III. Una copia sellada de la constancia del pago de derechos correspondientes. Cuando se trate de actividades altamente riesgosas en los términos de la Ley, deberá incluirse un estudio de riesgo.	El regulado ingresará la solicitud de autorización en materia de impacto ambiental en la ventanilla de la ASEA, anexando la MIA-R con su correspondiente resumen ejecutivo y el comprobante de pago de derechos. En virtud de que el proyecto considera la distribución de una cantidad superior a la cantidad de reporte del segundo listado de actividades altamente riesgosas (publicado el 4 de mayo de 1992), también se incluye en este acto un Estudio de Riesgo Ambiental.

Artículo	Vinculación con el proyecto
18. El estudio de riesgo a que se refiere el artículo anterior, consistirá en incorporar a la manifestación de impacto ambiental la siguiente información: I. Escenarios y medidas preventivas resultantes del análisis de los riesgos ambientales relacionados con el proyecto; II. Descripción de las zonas de protección en torno a las instalaciones, en su caso, y III. Señalamiento de las medidas de seguridad en materia ambiental.	Todas las instalaciones existentes de ECOGAS cuentan con Estudio de Riesgo y Programa de Protección de Accidentes. La presente MIA-R incluye el estudio de riesgo para el sector hidrocarburos para las obras existentes y las obras a construirse en un futuro.
27. Cuando se realicen modificaciones al proyecto de obra o actividad durante el procedimiento de evaluación del impacto ambiental, el regulado deberá hacerlas del conocimiento de la Secretaría con el objeto de que ésta, en un plazo no mayor de diez días, proceda a: I. Solicitar información adicional para evaluar los efectos al ambiente derivados de tales modificaciones, cuando éstas no sean significativas, o II. Requerir la presentación de una nueva manifestación de impacto ambiental, cuando las modificaciones propuestas puedan causar desequilibrios ecológicos, daños a la salud, o causar impactos acumulativos o sinérgicos.	En caso de que el regulado decida hacer modificaciones al proyecto durante el proceso de evaluación de la MIA-R, solicitará la autorización correspondiente a la ASEA.
55. La Secretaría, por conducto de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente o, en su caso, por conducto de la Agencia, realizará los actos de inspección y vigilancia del cumplimiento de las disposiciones contenidas en el presente Reglamento, así como de las que deriven del mismo, e impondrá las medidas de seguridad y sanciones que resulten procedentes.	El regulado reconoce que estará sujeto a visitas de inspección por parte de la autoridad ambiental correspondiente, en este caso, la PROFEPA o bien, la ASEA, quien determinará el cumplimiento de las disposiciones de la Ley y de su Reglamento.

Artículo	Vinculación con el proyecto
Para efectos de lo anterior, la Secretaría, por conducto de las unidades administrativas señaladas en el párrafo anterior, según sea el caso, podrá requerir a las personas sujetas a los actos de inspección y vigilancia, la presentación de información y documentación relativa al cumplimiento de las disposiciones anteriormente referidas.	
Reglamento en materia de Prevención y Control de la Contaminación de la Atmósfera	
13. Para la protección a la atmósfera se considerarán los siguientes criterios: I.- La calidad del aire debe ser satisfactoria en todos los asentamientos humanos y las regiones del país; y II.- Las emisiones de contaminantes a la atmósfera, sean de fuentes artificiales o naturales, fijas o móviles, deben ser reducidas o controladas, para asegurar una calidad del aire satisfactoria para el bienestar de la población y el equilibrio ecológico.	El regulado verificará que los automóviles utilizados durante todas las etapas del proyecto, cuenten con mantenimiento periódico, para que cumplan con los límites máximos establecidos en las Normas Oficiales Mexicanas aplicables..
Artículo 16. Las emisiones de olores, gases, así como de partículas sólidas y líquidas a la atmósfera que se generen por fuentes fijas, no deberán exceder los niveles máximos permisibles de emisión e inmisión, por contaminantes y por fuentes de contaminación que se establezcan en las normas técnicas ecológicas que para tal efecto expida la Secretaría en coordinación con la Secretaría de Salud, con base en la determinación de los valores de concentración máxima permisible para el ser humano de contaminantes en el ambiente que esta última determina.	
17. Los responsables de las fuentes fijas de jurisdicción federal, por las que se emitan olores, gases o partículas sólidas o líquidas a la atmósfera estarán obligados a:	El regulado reconoce las obligaciones mencionadas en este artículo, en virtud de que es responsable de una fuente fija de jurisdicción federal, de acuerdo a lo expuesto en el artículo. Durante la

Artículo	Vinculación con el proyecto
I.- Emplear equipos y sistemas que controlen las emisiones a la atmósfera, para que éstas no rebasen los niveles máximos permisibles establecidos en las normas técnicas ecológicas correspondientes; II.- Integrar un inventario de sus emisiones contaminantes a la atmósfera, en el formato que determine la Secretaría; III.- Instalar plataformas y puertos de muestreo; IV.- Medir sus emisiones contaminantes a la atmósfera, registrar los resultados en el formato que determine la Secretaría y remitir a ésta los registros, cuando así lo solicite; V.- Llevar a cabo el monitoreo perimetral de sus emisiones contaminantes a la atmósfera, cuando la fuente de que se trate se localice en zonas urbanas o suburbanas, cuando colinde con áreas naturales protegidas, y cuando por sus características de operación o por sus materias primas, productos y subproductos, puedan causar grave deterioro a los ecosistemas, a juicio de la Secretaría; VI. Llevar una bitácora de operación y mantenimiento de sus equipos de proceso y de control; VII.- Dar aviso anticipado a la Secretaría del inicio de operación de sus procesos, en el caso de paros programados, y de inmediato en el caso de que éstos sean circunstanciales, si ellos pueden provocar contaminación; VIII.- Dar aviso inmediato a la Secretaría en el caso de falla del equipo de control, para que ésta determine lo conducente, si la falla puede provocar contaminación; y IX.- Las demás que establezcan la Ley y el Reglamento.	realización de las obras de construcción del proyecto Sistema de Distribución de Gas Natural Chihuahua, se generarán emisiones contaminantes al aire, principalmente por la emisión de gases provenientes del funcionamiento de los vehículos terrestres tales como, camiones de volteo, retroexcavadoras, ollas de concreto premezclado, vehículos de suministro de materiales y maquinaria. Los vehículos con este tipo de motores tendrán mantenimiento periódico, para que cumplan con los límites máximos establecidos en las Normas Oficiales Mexicanas aplicables. En caso de que, durante el desarrollo de las actividades del proyecto, ocurra un evento fortuito que pudiera producir contaminación de la atmósfera, el regulado dará aviso oportuno a las autoridades correspondientes.

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE **INERCO CONSULTORÍA MÉXICO**

Artículo	Vinculación con el proyecto
18. Sin perjuicio de las autorizaciones que expidan otras autoridades competentes, las fuentes fijas de jurisdicción federal que emitan o puedan emitir olores, gases o partículas sólidas o líquidas a la atmósfera, requerirán licencia de funcionamiento expedida por la Secretaría, la que tendrá una vigencia indefinida.	El artículo No aplica al Proyecto, ya que no se encuentra sujeto al trámite de Licencia Ambiental Única, consiste en la operación y mantenimiento de la red existente de ECOGAS y la construcción de nueva infraestructura con proyección a 20 años. La infraestructura que actualmente opera en Durango cuenta con la COA correspondiente, que anualmente es actualizada. Las instalaciones nuevas, una vez superadas las pruebas de pre arranque formarán parte de la red en operación y de la información que se reporta en la COA anualmente.

Artículo	Vinculación con el proyecto
19. Para obtener la licencia de funcionamiento a que se refiere el artículo anterior, los responsables de las fuentes, deberán presentar a la Secretaría, solicitud por escrito acompañada de la siguiente información y documentación: I.- Datos generales del solicitante; II.- Ubicación; III.- Descripción del proceso; IV.- Distribución de maquinaria y equipo; V.- Materias primas o combustibles que se utilicen en su proceso y forma de almacenamiento; VI.- Transporte de materias primas o combustibles al área de proceso; VII.- Transformación de materias primas o combustibles; VIII.- Productos, subproductos y desechos que vayan a generarse; IX.- Almacenamiento, transporte y distribución de productos y subproductos; X.- Cantidad y naturaleza de los contaminantes a la atmósfera esperados; XI.- Equipos para el control de la contaminación a la atmósfera que vayan a utilizarse; y XII.- Programa de contingencias, que contenga las medidas y acciones que se llevaran a cabo cuando las condiciones meteorológicas de la región sean desfavorables; o cuando se presenten emisiones de olores, gases, así como de partículas sólidas y líquidas extraordinarias no controladas. La información a que se refiere este artículo deberá presentarse en el formato que determine la Secretaría, quien podrá requerir la información adicional que considere necesaria y verificar en cualquier momento, la veracidad de la misma.	El artículo No aplica al Proyecto, ya que no se encuentra sujeto al trámite de Licencia Ambiental Única, consiste en la operación y mantenimiento de la red existente de ECOGAS y la construcción de nueva infraestructura con proyección a 20 años. La infraestructura que actualmente opera en Durango cuenta con la COA correspondiente, que anualmente es actualizada. Las instalaciones nuevas, una vez superadas las pruebas de pre arranque formarán parte de la red en operación y de la información que se reporta en la COA anualmente.

Artículo	Vinculación con el proyecto
21. Los responsables de fuentes fijas de jurisdicción federal que cuenten con licencia otorgada por las unidades administrativas competentes de la Secretaría deberán presentar ante ésta, una Cédula de Operación Anual dentro del periodo comprendido entre el 1o. de marzo y el 30 de junio de cada año, los interesados deberán utilizar la Cédula de Operación Anual a que se refiere el artículo 10 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes.	El artículo No aplica al Proyecto, ya que no se encuentra sujeto al trámite de Licencia Ambiental Única, consiste en la operación y mantenimiento de la red existente de ECOGAS y la construcción de nueva infraestructura con proyección a 20 años. La infraestructura que actualmente opera en Durango cuenta con la COA correspondiente, que anualmente es actualizada. Las instalaciones nuevas, una vez superadas las pruebas de pre arranque formarán parte de la red en operación y de la información que se reporta en la COA anualmente.
28. Las emisiones de olores, gases, así como de partículas sólidas y líquidas a la atmósfera que se generen por fuentes móviles, no deberán exceder los niveles máximos permisibles de emisión que se establezcan en las normas técnicas ecológicas que expida la Secretaría en coordinación con las secretarías de Economía y de Energía, tomando en cuenta los valores de concentración máxima permisible para el ser humano de contaminantes en el ambiente determinados por la Secretaría de Salud.	Los vehículos que utilice el regulado durante las etapas de preparación del sitio, así como la construcción, operación y mantenimiento de la red de distribución de gas natural en Durango, generarán emisiones a la atmósfera, por lo cual establecerá las medidas preventivas y correctivas, para que dichas emisiones no superen los límites máximos permisibles, de acuerdo con las Normas Oficiales Mexicanas aplicables.

iv. Ley General de Vida Silvestre (LGVS) y su Reglamento.

Esta Ley, cuya última actualización se publicó en el Diario Oficial de la Federación el 19 de enero de 2018, tiene por objeto establecer la concurrencia del Gobierno Federal, de los gobiernos de los Estados y de los Municipios, en el ámbito de sus respectivas competencias, relativa a la conservación y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre y su hábitat en el territorio de la República Mexicana y en las zonas en donde la Nación ejerce su jurisdicción. Se vincula con el proyecto, en virtud de que el desarrollo de las actividades del proyecto, incidirá potencialmente

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE **INERCO CONSULTORÍA MÉXICO**

sobre las especies de flora y fauna silvestre, sin embargo, es importante mencionar que el proyecto se desarrollará exclusivamente en zonas urbanas con poca o nula distribución de especies silvestres.

Tabla III. 24. Reglamentos de la LGVS y su vinculación con el proyecto.

Artículo	Vinculación con el proyecto
4. Es deber de todos los habitantes del país conservar la vida silvestre; queda prohibido cualquier acto que implique su destrucción, daño o perturbación, en perjuicio de los intereses de la Nación.	Las actividades del Proyecto no incidirán de manera innecesaria, ni dañarán la vida silvestre del Sistema Ambiental Regional (SAR), donde pretende ubicarse; en el área del Proyecto, en caso de identificar una especie susceptible al rescate, el regulado llevará a cabo programas de rescate/reubicación de flora y fauna, previo a las actividades de preparación del sitio, así como la construcción de la red de distribución de gas natural en Durango. Asimismo, se informará al personal acerca de las infracciones y sanciones a las que se hacen acreedores quienes realicen actos que causen la destrucción o daño de la vida silvestre o de su hábitat, en contravención de lo establecido en la LGVS.
5. 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.	Considerando por un lado las condiciones actuales de los ecosistemas en los que incide el Proyecto, y por otro lado la ubicación, características y alcances del Proyecto, se considera que siempre que se ejecuten en tiempo y forma la totalidad de las acciones y medidas de prevención, mitigación y compensación de los impactos adversos al ambiente, la ejecución del Proyecto no representaría una amenaza para el equilibrio funcional del ecosistema en que se inserta, ni para la diversidad biológica que el mismo alberga, y por lo tanto no contraviene la política de conservación y protección de la vida silvestre y su hábitat.
31. Cuando se realice traslado de ejemplares vivos de fauna silvestre, éste se deberá efectuar bajo condiciones que	Como parte del programa de rescate/reubicación de fauna silvestre, el regulado, en caso de ser aplicable,

Artículo	Vinculación con el proyecto
eviten o disminuyan la tensión, sufrimiento, traumatismo y dolor, teniendo en cuenta sus características.	efectuará la movilización de los ejemplares bajo condiciones que eviten o disminuyan la tensión, sufrimiento, traumatismo y dolor, teniendo en cuenta sus características.
76. La conservación de las especies migratorias se llevará a cabo mediante la protección y mantenimiento de sus hábitats, el muestreo y seguimiento de sus poblaciones, así como el fortalecimiento y desarrollo de la cooperación internacional; de acuerdo con las disposiciones de esta Ley, de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y de las que de ellas se deriven, sin perjuicio de lo establecido en los tratados y otros acuerdos internacionales en los que México sea Parte Contratante.	Como parte de la caracterización del Sistema Ambiental Regional (SAR), se realizó un muestreo para la identificación de las especies de fauna, incluyendo aquellas que son migratorias. Es importante mencionar que, dada la naturaleza del proyecto, que es terrestre, no se prevé la afectación a especies voladoras, ni a su hábitat.

v. Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR) y su Reglamento

Esta Ley, cuya última actualización se publicó en el Diario Oficial de la Federación el 18 de enero de 2021, tiene por objeto garantizar el derecho de toda persona al medio ambiente sano y propiciar el desarrollo sustentable a través de la prevención de la generación, la valorización y la gestión integral de los residuos peligrosos, de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial; prevenir la contaminación de sitios con estos residuos y llevar a cabo su remediación. Se vincula con el proyecto, en virtud de que, durante el desarrollo de las actividades del proyecto, el regulado generará residuos peligrosos, residuos sólidos urbanos y residuos de manejo especial.

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE INERCO CONSULTORÍA MÉXICO

Tabla III. 25. Vinculación del proyecto con la LGPGIR y su Reglamento.

Artículo	Vinculación con el proyecto
28. Estarán obligados a la formulación y ejecución de los planes de manejo, según corresponda: II. Los generadores de los residuos peligrosos a los que se refieren las fracciones XII a XV del artículo 31 y de aquellos que se incluyan en las normas oficiales mexicanas correspondientes; III. Los grandes generadores y los productores, importadores, exportadores y distribuidores de los productos que al desecharse se convierten en residuos sólidos urbanos o de manejo especial que se incluyan en los listados de residuos sujetos a planes de manejo de conformidad con las normas oficiales mexicanas correspondientes; los residuos de envases plásticos, incluyendo los de poliestireno expandido; así como los importadores y distribuidores de neumáticos usados, bajo los principios de valorización y responsabilidad compartida,	En virtud de que el regulado generará residuos Peligrosos y de manejo especial, durante el desarrollo de las actividades del proyecto, está obligado a formular y ejecutar el plan de manejo correspondiente a cada tipo de residuos, de acuerdo a las disposiciones establecidas por la ASEA. Los residuos generados durante las diferentes etapas de ejecución del Proyecto serán gestionados tal y como se realiza actualmente, el regulado cuenta con su Registro de Generador de Residuos peligrosos para la zona, en caso de aumentar la cantidad de residuos generados, se procederá a actualizar el registro.
40. Los residuos peligrosos deberán ser manejados conforme a lo dispuesto en la presente Ley, su Reglamento, las normas oficiales mexicanas y las demás disposiciones que de este ordenamiento se deriven.	Los residuos peligrosos serán manejados conforme a lo dispuesto en esta ley y su reglamento, así como otros ordenamientos aplicables. Se contempla la generación de residuos peligrosos durante la etapa de operación principalmente por las actividades de mantenimiento a la red, tales como papel y estopas impregnadas de pinturas, botes o solventes y tambos contenedores de materia pintura, los cuales se manejarán conforme a la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, y a la LGEEPA, su reglamento correspondiente en materia de Residuos Peligrosos y normas oficiales mexicanas en la materia, los residuos generados serán gestionados en conjunto con los que

Artículo	Vinculación con el proyecto
	normalmente se producen en la red actualmente operando en Durango. En la etapa constructiva la operadora del proyecto será responsable del manejo (almacenamiento, recolección transporte, tratamiento y disposición final) de los residuos peligrosos que se generen mediante la contratación de empresas autorizadas para este fin.
41. Los generadores de residuos peligrosos y los gestores de este tipo de residuos, deberán manejarlos de manera segura y ambientalmente adecuada conforme a los términos señalados en esta Ley.	El regulado cuenta con un plan de manejo para los residuos peligrosos generados durante el desarrollo de las actividades del proyecto, en conformidad con las disposiciones de esta Ley; asimismo, contratará a una empresa autorizada para que realice el transporte y la disposición final.
42. Los generadores y demás poseedores de residuos peligrosos, podrán contratar los servicios de manejo de estos residuos con empresas o gestores autorizados para tales efectos por la Secretaría, o bien transferirlos a industrias para su utilización como insumos dentro de sus procesos, cuando previamente haya sido hecho del conocimiento de esta dependencia, mediante un plan de manejo para dichos insumos, basado en la minimización de sus riesgos. La responsabilidad del manejo y disposición final de los residuos peligrosos corresponde a quien los genera. En el caso de que se contraten los servicios de manejo y disposición final de residuos peligrosos por empresas autorizadas por la Secretaría y los residuos sean entregados a dichas empresas, la responsabilidad por las operaciones será de éstas, independientemente de la responsabilidad que tiene el generador. Los generadores de residuos peligrosos que transfieran éstos a empresas o	El regulado reconoce su responsabilidad en cuanto a la generación de los residuos peligrosos durante el desarrollo de las actividades del proyecto. Para su manejo y disposición final, contratará a una empresa autorizada para realizar la recolección, traslado y disposición de los residuos peligrosos que habrán de generarse durante las etapas de preparación del sitio, construcción y operación de la red de distribución de gas natural. Al momento de la contratación se observará que la empresa recolectora cumpla con las condiciones establecidas por la ASEA y, cada vez que realice un servicio de recolección, entregue los documentos que acrediten que el regulado actuó observando en todo momento la normatividad. La responsabilidad por el manejo y disposición final de los residuos peligrosos que asumirá la empresa contratada no exime la responsabilidad por la generación, la cual sigue siendo del regulado.

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE **INERCO CONSULTORÍA MÉXICO**

Artículo	Vinculación con el proyecto
gestores que presten los servicios de manejo, deberán cerciorarse ante la Secretaría que cuentan con las autorizaciones respectivas y vigentes, en caso contrario serán responsables de los daños que ocasione su manejo.	
43. Las personas que generen o manejen residuos peligrosos deberán notificarlo a la Secretaría o a las autoridades correspondientes de los gobiernos locales, de acuerdo con lo previsto en esta Ley y las disposiciones que de ella se deriven.	El regulado cuenta con su registro ante la SEMARNAT, a través de la ASEA, como generador de residuos peligrosos.
44. Los generadores de residuos peligrosos tendrán las siguientes categorías: I. Grandes generadores; II. Pequeños generadores, y III. Microgeneradores	El regulado para la zona de Durango se encuentra registrado como "pequeño generador", en virtud de que la cantidad de residuos peligrosos anualmente, durante las etapas de construcción y mantenimiento, es mayor a 400 kg y menor a 10 toneladas.
45. Los generadores de residuos peligrosos, deberán identificar, clasificar y manejar sus residuos de conformidad con las disposiciones contenidas en esta Ley y en su Reglamento, así como en las Normas Oficiales Mexicanas que al respecto expida la Secretaría. En cualquier caso los generadores deberán dejar libres de residuos peligrosos y de contaminación que pueda representar un riesgo a la salud y al ambiente, las instalaciones en las que se hayan generado éstos, cuando se cierren o se dejen de realizar en ellas las actividades generadoras de tales residuos.	Esta disposición es vinculante con el proyecto, en virtud de que el regulado realiza y llevará a cabo la identificación, clasificación, manejo y disposición temporal de los residuos peligrosos generados durante las etapas de preparación del sitio, así como la construcción, operación y mantenimiento de la red de distribución de gas natural en Durango, observando las disposiciones de esta Ley y su Reglamento. Asimismo, contratará a una empresa autorizada para realizar la recolección, traslado y disposición final de tales residuos.
47. Los pequeños generadores de residuos peligrosos, deberán de registrarse ante la Secretaría y contar con una bitácora en la que llevarán el registro del volumen anual de residuos peligrosos que generan y las modalidades de manejo, así como el registro de los casos	En virtud de que el regulado es considerado un pequeño generador de residuos peligrosos, se encuentra registrado ante la ASEA y elabora una bitácora anual en la que se incluyan los volúmenes generados, además de implementar su plan de manejo

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE INERCO CONSULTORÍA MÉXICO

Artículo	Vinculación con el proyecto
en los que transfieran residuos peligrosos a industrias para que los utilicen como insumos o materia prima dentro de sus procesos indicando la cantidad o volumen transferidos y el nombre, denominación o razón social y domicilio legal de la empresa que los utilizará. Aunado a lo anterior deberán sujetar sus residuos a planes de manejo, cuando sea el caso, así como cumplir con los demás requisitos que establezcan el Reglamento y demás disposiciones aplicables.	correspondiente, y de cumplir con los requisitos que se establezcan en el Reglamento y las demás disposiciones aplicables.
54. Se deberá evitar la mezcla de residuos peligrosos con otros materiales o residuos para no contaminarlos y no provocar reacciones, que puedan poner en riesgo la salud, el ambiente o los recursos naturales. La Secretaría establecerá los procedimientos a seguir para determinar la incompatibilidad entre un residuo peligroso y otro material o residuo.	El almacenamiento temporal se realiza en contenedores separados, identificables con colores, rotulados y debidamente sellados para evitar la mezcla de residuos peligrosos, urbanos y de manejo especial, que puedan provocar una reacción que ponga en riesgo la salud, el ambiente o los recursos naturales. Los residuos generados en las futuras actividades solicitadas en esta MIA-R, serán gestionados en conjunto con los que actualmente resultan por la operación del sistema de distribución en Durango.
Artículo 56. Se prohíbe el almacenamiento de residuos peligrosos por un periodo mayor de seis meses a partir de su generación, lo cual deberá quedar asentado en la bitácora correspondiente. No se entenderá por interrumpido este plazo cuando el poseedor de los residuos cambie su lugar de almacenamiento. Procederá la prórroga para el almacenamiento cuando se someta una solicitud al respecto a la Secretaría cumpliendo los requisitos que establezca el Reglamento.	En el manejo de los residuos, el regulado cuenta con un almacén temporal de residuos peligrosos apegado a las características señaladas en el artículo 82 del Reglamento de la presente Ley, que permitirá a la empresa resguardar con seguridad y por periodos de no más de 30 días tales residuos.
67. En materia de residuos peligrosos, está prohibido: II. El confinamiento de residuos líquidos o semisólidos, sin que hayan sido sometidos a tratamientos para eliminar la	En el manejo de los residuos peligrosos se cuenta con un almacén temporal, que permitirá al regulado su resguardo con seguridad y por periodos de no más de 30 días tales residuos. Dicho

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE **INERCO CONSULTORÍA MÉXICO**

Artículo	Vinculación con el proyecto
humedad, neutralizarlos o estabilizarlos y lograr su solidificación, de conformidad con las disposiciones de esta Ley y demás ordenamientos legales aplicables; V. El almacenamiento por más de seis meses en las fuentes generadoras; VI. El confinamiento en el mismo lugar o celda, de residuos peligrosos incompatibles o en cantidades que rebasen la capacidad instalada; VII. El uso de residuos peligrosos, tratados o sin tratar, para recubrimiento de suelos, de conformidad con las normas oficiales mexicanas sin perjuicio de las facultades de la Secretaría y de otros organismos competentes; VIII. La dilución de residuos peligrosos en cualquier medio, cuando no sea parte de un tratamiento autorizado,	almacenamiento se llevará a cabo en conformidad con lo establecido en este artículo y en la normatividad vigente y aplicable. Para su recolección, transporte y disposición final, el regulado contratará a una empresa autorizada por la ASEA para realizar tales actividades.
69. Las personas responsables de actividades relacionadas con la generación y manejo de materiales y residuos peligrosos que hayan ocasionado la contaminación de sitios con éstos, están obligadas a llevar a cabo las acciones de remediación conforme a lo dispuesto en la presente Ley y demás disposiciones aplicables.	El regulado reconoce su obligación de remediar cualquier sitio que sea contaminado con materiales o residuos peligrosos, generados durante las actividades de preparación del sitio, así como la construcción, operación y mantenimiento de la red de distribución de gas natural en Durango.
95. La regulación de la generación y manejo integral de los residuos sólidos urbanos y los residuos de manejo especial se llevará a cabo conforme a lo que establezca la presente Ley, las disposiciones emitidas por las legislaturas de las entidades federativas y demás disposiciones aplicables.	El regulado lleva a cabo la gestión de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial de acuerdo con lo indicado en la Ley, y la normativa aplicable a nivel municipal. Los residuos que se generen durante la ejecución de las actividades descritas en la presente MIA-R serán gestionados en conjunto, tal y como se realizar actualmente.
REGLAMENTO	
34 Bis. En términos del artículo 95 de la Ley de Hidrocarburos son de competencia federal los residuos generados en las	El regulado se sujetará y acatará las disposiciones de este Reglamento en materia de residuos peligrosos, así como

Artículo	Vinculación con el proyecto
Actividades del Sector Hidrocarburos. Los residuos peligrosos que se generen en las actividades señaladas en el párrafo anterior se sujetarán a lo previsto en el presente Reglamento. Los residuos de manejo especial se sujetarán a las reglas y disposiciones de carácter general que para tal efecto expida la Agencia.	a las establecidas para clasificar y formular planes de manejo para los residuos de manejo especial.
42. Atendiendo a las categorías establecidas en la Ley, los generadores de residuos peligrosos son: I. Gran generador: el que realiza una actividad que genere una cantidad igual o superior a diez toneladas en peso bruto total de residuos peligrosos al año o su equivalente en otra unidad de medida; II. Pequeño generador: el que realice una actividad que genere una cantidad mayor a cuatrocientos kilogramos y menor a diez toneladas en peso bruto total de residuos peligrosos al año o su equivalente en otra unidad de medida, y III. Microgenerador: el establecimiento industrial, comercial o de servicios que genere una cantidad de hasta cuatrocientos kilogramos de residuos peligrosos al año o su equivalente en otra unidad de medida.	El regulado cuenta con registro de "pequeño generador", de menar conjunta lleva a cabo el registro en las bitácoras correspondientes en la que se lleva el registro del volumen anual de residuos peligrosos y su manejo.
44. La categoría en la cual se encuentren registrados los generadores de residuos peligrosos se modificará cuando exista reducción o incremento en las cantidades generadas de dichos residuos durante dos años consecutivos. Los generadores interesados en modificar la categoría en la cual se encuentren registrados, deberán incorporar en el portal electrónico de la Secretaría, a través del sistema que ésta establezca, la siguiente información: el número de registro del generador, descripción breve de las causas que motivan la modificación y la nueva	En caso de que el regulado aumente o disminuya la cantidad generada durante dos años consecutivos, modificará su categoría de generador. En ese caso, incorporará en el portal electrónico de la SEMARNAT y/o de la ASEA, la información establecida en este artículo.

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE **INERCO CONSULTORÍA MÉXICO**

Artículo	Vinculación con el proyecto
categoría en la que solicita quedar registrado.	
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	El regulado observará y ejecutará las acciones establecidas en este artículo, en virtud de que generará residuos peligrosos durante las actividades de preparación del sitio, así como la construcción, operación y mantenimiento de la red de distribución de gas natural en Durango, y es clasificado como pequeño generador. Para el transporte y disposición final, contratará a una empresa autorizada para tal fin.

Artículo	Vinculación con el proyecto
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, 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, yl X. Las demás previstas en este Reglamento y en otras disposiciones aplicables.	
82. Las áreas de almacenamiento de residuos peligrosos de pequeños y grandes generadores, así como de prestadores de servicios deberán cumplir con las condiciones siguientes, además de las que establezcan las normas oficiales mexicanas para algún tipo de residuo en particular: I. Condiciones básicas para las áreas de almacenamiento: …I I. Condiciones para el almacenamiento en áreas cerradas, además de las precisadas en la fracción I de este artículo: …I II. Condiciones para el almacenamiento en áreas abiertas, además de las precisadas en la fracción I de este artículo: … En caso de incompatibilidad de los residuos peligrosos se deberán tomar las medidas necesarias para evitar que se mezclen entre sí o con otros materiales.	En el manejo de los residuos peligrosos se cuenta con un almacén temporal, que permitirá al regulado su resguardo con seguridad y por periodos de no más de 30 días tales residuos. Dicho almacenamiento se llevará a cabo en conformidad con lo establecido en este artículo y en la normatividad vigente y aplicable. Para su recolección, transporte y disposición final, el regulado contrata a una empresa autorizada por la ASEA para realizar tales actividades.
84. Los residuos peligrosos, una vez captados y envasados, deben ser	En el manejo de los residuos se utilizará el almacén temporal de residuos peligrosos

Artículo	Vinculación con el proyecto
remitidos al almacén donde no podrán permanecer por un periodo mayor a seis meses.	que actualmente mantiene ECOGAS en Durango que permite a la empresa resguardar con seguridad y por periodos de no más de 6 meses tales residuos, siendo aplicable a todas las etapas del proyecto.
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.	En caso de que, durante el desarrollo de las actividades del proyecto, ocurriera algún evento fortuito de derrame, infiltración, descarga o vertido accidental de materiales o residuos peligrosos en un área de menos de un metro cúbico de extensión, el regulado aplicará las medidas que eviten su dispersión y realizará la limpieza del sitio, registrando todas estas acciones en una bitácora.
130. Cuando por un caso fortuito o de fuerza mayor se produzcan derrames, infiltraciones, descargas o vertidos de materiales peligrosos o residuos peligrosos, en cantidad mayor a la señalada en el artículo anterior, durante cualquiera de las operaciones que comprende su manejo integral, el responsable del material peligroso o el generador del residuo peligroso y, en su caso, la empresa que preste el servicio deberá: I. Ejecutar medidas inmediatas para contener los materiales o residuos liberados, minimizar o	En caso de que, durante el desarrollo de las actividades del proyecto, ocurriera algún evento fortuito de derrame, infiltración, descarga o vertido accidental de materiales o residuos peligrosos en un área mayor a un metro cúbico de extensión, el regulado aplicará las medidas que eviten su dispersión y realizará la limpieza del sitio, dará aviso sobre el incidente a las autoridades competentes. Asimismo, ejecutará las acciones que las mismas determinen, e iniciará, de ser aplicables, los trabajos para caracterizar el sitio y las acciones de remediación correspondientes.

Artículo	Vinculación con el proyecto
limitar su dispersión o recogerlos y realizar la limpieza del sitio; II. Avisar de inmediato a la Procuraduría y a las autoridades competentes, que ocurrió el derrame, infiltración, descarga o vertido de materiales peligrosos o residuos peligrosos; III. Ejecutar las medidas que les hubieren impuesto las autoridades competentes conforme a lo previsto en el artículo 72 de la Ley, y IV. En su caso, iniciar los trabajos de caracterización del sitio contaminado y realizar las acciones de remediación correspondientes.	

vi. Ley General de Cambio Climático (LGCC) y su Reglamento en materia del Registro Nacional de Emisiones

Esta Ley, cuya última actualización se publicó en el Diario Oficial de la Federación el 6 de noviembre de 2020, tiene como objetivos principales, entre otros, 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 antropogénicas peligrosas en el sistema climático, así como regular las acciones para la mitigación y adaptación al cambio climático. Se vincula con el proyecto, en virtud de que, principalmente durante las etapas de preparación del sitio, las actividades como el uso de vehículos automotores, inciden en el cambio climático.

Tabla III. 26. Vinculación del proyecto con la LGCC y su Reglamento.

Artículo	Vinculación con el proyecto
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	El regulado se considera una fuente sujeta a reporte en el Registro Nacional de Emisiones, ya que la distribución de petrolíferos está incluida en las actividades del artículo 4, Fracción I inciso b.6 del

Artículo	Vinculación con el proyecto
directas e indirectas para la integración del Registro.	Reglamento de la LGCC; por lo que actualmente realiza el reporte de emisiones a través de la Cédula de Operación Anual, trámite que continuará presentando anualmente.
Reglamento	
9. Los Establecimientos Sujetos a Reporte, tendrán las siguientes obligaciones: I. Identificar las Emisiones Directas de Fuentes Fijas y Móviles, conforme a la clasificación de sectores, subsectores y actividades contenidas en los artículos 3 y 4 del presente Reglamento; II. Identificar las Emisiones Indirectas asociadas al consumo de energía eléctrica y térmica; III. Medir, calcular o estimar la Emisión de Gases o Compuestos de Efecto Invernadero de todas las Fuentes Emisoras identificadas en el Establecimiento aplicando las metodologías que se determinen conforme al artículo 7 del presente Reglamento; IV. Recopilar y utilizar los datos que se especifican en la metodología de medición, cálculo o estimación que resulte aplicable, determinada conforme al artículo 7 del presente Reglamento; V. Reportar anualmente sus Emisiones Directas e Indirectas, a través de la Cédula de Operación Anual, cuantificándolas en toneladas anuales del Gas o Compuesto de Efecto Invernadero de que se trate y su equivalente en Toneladas de Bióxido de Carbono Equivalentes anuales; VI. Verificar obligatoriamente la información reportada, en los términos del presente Reglamento, a través de los Organismos previstos en el presente Reglamento, y	El regulado se considera un establecimiento sujeto a reporte de emisiones de acuerdo a este Reglamento, realiza y continuará realizando las actividades mencionadas en este artículo: • Identificará las emisiones indirectas asociadas al consumo de energía eléctrica dentro de la la red de distribución de gas natural. • Calculará la emisión de gases de efecto invernadero (GEI) de las fuentes fijas y móviles usadas dentro de las actividades de preparación del sitio, así como la construcción, operación y mantenimiento de la red de distribución de gas natural en Durango. • Mantendrá resguardada la información sobre las emisiones directas e indirectas generadas durante el desarrollo de las actividades del proyecto, así como las memorias de cálculo correspondientes, por un período mínimo de 5 años. ECOGAS continuará realizando el reporte anual de la COA, incluyendo todas las instalaciones del sistema de distribución.

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE **INERCO CONSULTORÍA MÉXICO**

Artículo	Vinculación con el proyecto
VII. Conservar, por un período de 5 años, contados a partir de la fecha en que la Secretaría haya recibido la Cédula de Operación Anual correspondiente, la información, datos y documentos sobre sus Emisiones Directas e Indirectas así como la utilizada para su medición, cálculo o estimación.	
24. Los Establecimientos Sujetos a Reporte cuyas Emisiones no rebasen el umbral establecido en el artículo 6 del presente Reglamento y que, conforme a las disposiciones jurídicas aplicables, estén obligados a reportar la información correspondiente a dichas Emisiones en otros registros, federales o locales, deberán cumplir con tales disposiciones.	El regulado es un Establecimiento Sujeto a Reporte, se estima que puede rebasar el umbral de emisiones establecido en el artículo 6, durante el desarrollo de las actividades del proyecto; sin embargo, debido a otras disposiciones (de los Reglamentos de la LGEEPA en materia de Prevención y Control de la Contaminación de la Atmósfera y del Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes, continuará presentando la Cédula de Operación Anual.

vii. Ley de Aguas Nacionales (LAN) y su Reglamento

Esta Ley, cuya última actualización se publicó en el Diario Oficial de la Federación el 06 de enero de 2020, tiene por objeto regular la explotación, uso o aprovechamiento de las aguas nacionales, su distribución y control, así como la preservación de su cantidad y calidad para lograr su desarrollo integral sustentable. Se vincula con el proyecto, en virtud de que el regulado generará aguas residuales.

Tabla III. 27. Vinculación del proyecto con la LAN y su Reglamento.

Artículo	Vinculación con el proyecto
85. En concordancia con las Fracciones VI y VII del Artículo 7 de la presente Ley, es fundamental que la Federación, los estados, el Distrito Federal y los municipios, a través de las instancias correspondientes, los usuarios del agua y	El Proyecto no contempla aprovechamiento de aguas nacionales, asimismo tampoco contempla descarga de aguas residuales a cuerpos de agua nacionales.

Artículo	Vinculación con el proyecto
las organizaciones de la sociedad, preserven las condiciones ecológicas del régimen hidrológico, a través de la promoción y ejecución de las medidas y acciones necesarias para proteger y conservar la calidad del agua, en los términos de Ley… Las personas físicas o morales, incluyendo las dependencias, organismos y entidades de los tres órdenes de gobierno, que exploten, usen o aprovechen aguas nacionales en cualquier uso o actividad, serán responsables en los términos de Ley de: a. Realizar las medidas necesarias para prevenir su contaminación y, en su caso, para reintegrar las aguas referidas en condiciones adecuadas, a fin de permitir su explotación, uso o aprovechamiento posterior, y b. Mantener el equilibrio de los ecosistemas vitales	En virtud de las responsabilidades mencionadas en este artículo, el regulado llevará a cabo las medidas necesarias para prevenir la contaminación del agua y mantener el equilibrio de los ecosistemas asociados a los cuerpos de agua que se ubiquen en la cercanía de la zona donde se instalarán la red de distribución de gas natural en Durango. La instalación de los sanitarios portátiles, así como el transporte y la disposición final de las aguas residuales por empresas autorizadas por las autoridades competentes son actividades que previenen la contaminación del agua.
86 Bis 2. Se prohíbe arrojar o depositar en los cuerpos receptores y zonas federales, en contravención a las disposiciones legales y reglamentarias en materia ambiental, basura, materiales, lodos provenientes del tratamiento de aguas residuales y demás desechos o residuos que por efecto de disolución o arrastre, contaminen las aguas de los cuerpos receptores, así como aquellos desechos o residuos considerados peligrosos en las Normas Oficiales Mexicanas respectivas. Se sancionará en términos de Ley a quien incumpla esta disposición.	El regulado realizará el manejo de los residuos generados durante el desarrollo del proyecto, en conformidad con las disposiciones establecidas en la normatividad vigente y aplicable, evitando en todo momento su disposición de tal modo que pudiera contaminar los cuerpos de agua que se encuentran en la cercanía de la zona donde se instalarán la red de distribución de gas natural en Durango.
96 Bis 1. Las personas físicas o morales que descarguen aguas residuales, en violación a las disposiciones legales aplicables, y que causen	El Proyecto no contempla aprovechamiento de aguas nacionales, asimismo tampoco contempla descarga de aguas residuales a cuerpos de agua nacionales.

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE **INERCO CONSULTORÍA MÉXICO**

Artículo	Vinculación con el proyecto
contaminación en un cuerpo receptor, asumirán la responsabilidad de reparar o compensar el daño ambiental causado en términos de la Ley de Aguas Nacionales y su Reglamento, sin perjuicio de la aplicación de las sanciones administrativas, penales o civiles que procedan, mediante la remoción de los contaminantes del cuerpo receptor afectado y restituirlo al estado que guardaba antes de producirse el daño.	
REGLAMENTO	
134. Las personas físicas o morales que exploten, usen o aprovechen aguas en cualquier uso o actividad, están obligadas, bajo su responsabilidad y en los términos de ley, a realizar las medidas necesarias para prevenir su contaminación y en su caso para reintegrarlas en condiciones adecuadas, a fin de permitir su utilización posterior en otras actividades o usos y mantener el equilibrio de los ecosistemas.	El Proyecto no contempla aprovechamiento de aguas nacionales, asimismo tampoco contempla descarga de aguas residuales a cuerpos de agua nacionales, sin embargo durante las etapas de preparación del sitio, así como la construcción, de la red de distribución de gas natural en Durango, el regulado generará aguas residuales sanitarias. Para su transporte y disposición final, el constructor del Proyecto contratará a una empresa autorizada, para que realice su recolección, transporte y disposición final.
151. Se prohíbe depositar, en los cuerpos receptores y zonas federales, basura, materiales, lodos provenientes del tratamiento de descarga de aguas residuales y demás desechos o residuos que por efecto de disolución o arrastre, contaminen las aguas de los cuerpos receptores, así como aquellos desechos o residuos considerados peligrosos en las normas oficiales mexicanas respectivas	El regulado realizará la disposición de los residuos generados durante el desarrollo de las actividades del proyecto, de acuerdo a la normatividad vigente y aplicable, evitando en todo momento su disposición en los cuerpos de agua nacionales, o en zonas donde puedan ser arrastrados hacia ellos.

viii. Ley Federal de Responsabilidad Ambiental (LFRA)

Esta Ley, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 25 de mayo de 2021, tiene 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. Se vincula con el proyecto, en virtud de que el desarrollo de las actividades del proyecto causará potencialmente impactos negativos al ambiente, y el regulado, adquiere la responsabilidad de prevenir, reparar o compensar dichos impactos.

Tabla III. 28. Vinculación del proyecto con la LFRA.

Disposición	Vinculación con el proyecto
6. No se considerará que existe daño al ambiente cuando los menoscabos, pérdidas, afectaciones, modificaciones o deterioros no sean adversos en virtud de: I. Haber sido expresamente manifestados por el responsable y explícitamente identificados, delimitados en su alcance, evaluados, mitigados y compensados mediante condicionantes, y autorizados por la Secretaría, previamente a la realización de la conducta que los origina, mediante la evaluación del impacto ambiental o su informe preventivo, la autorización de cambio de uso de suelo forestal o algún otro tipo de autorización análoga expedida por la Secretaría; o de que II. No rebasen los límites previstos por las disposiciones que en su caso prevean las Leyes ambientales o las normas oficiales mexicanas. La excepción prevista por la fracción I del presente artículo no operará, cuando se incumplan los términos o condiciones de la autorización expedida por la autoridad.	Dentro de la presente MIA-R, el regulado identifica y manifiesta los impactos al ambiente como consecuencia del desarrollo de las actividades de preparación del sitio, así como la construcción, operación y mantenimiento de la red de distribución de gas natural en Durango. Además, presentará las medidas necesarias para prevenir, mitigar y compensar dichos impactos.
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	El regulado se hará responsable de los daños ambientales que pudieran ocasionar el desarrollo de las actividades de preparación del sitio, así como la construcción, operación y mantenimiento de la red de distribución de gas natural en Durango. Para tal efecto, aplicará las

Disposición	Vinculación con el proyecto
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.	correspondientes medidas de prevención, mitigación y compensación de dichos daños.
11. La responsabilidad por daños ocasionados al ambiente será subjetiva, y nacerá de actos u omisiones ilícitos con las excepciones y supuestos previstos en este Título. En adición al cumplimiento de las obligaciones previstas en el artículo anterior, cuando el daño sea ocasionado por un acto u omisión ilícitos dolosos, la persona responsable estará obligada a pagar una sanción económica. Para los efectos de esta Ley, se entenderá que obra ilícitamente el que realiza una conducta activa u omisiva en contravención a las disposiciones legales, reglamentarias, a las normas oficiales mexicanas, o a las autorizaciones, licencias, permisos o concesiones expedidas por la Secretaría u otras autoridades.	El regulado reconoce sus responsabilidades por los daños que pudieran ocasionar el desarrollo de las actividades del proyecto, así como por las omisiones ilícitas a las excepciones y supuestos en lo referente a la responsabilidad ambiental, en el entendido de que dichas responsabilidades son subjetivas. Asimismo, está consciente de que puede hacerse acreedor a una sanción económica, en caso de incumplir alguna de las disposiciones señaladas por la normatividad ambiental aplicable.
13. La reparación de los daños ocasionados al ambiente consistirá en restituir a su Estado Base los hábitats, los ecosistemas, los elementos y recursos naturales, sus condiciones químicas, físicas o biológicas y las relaciones de interacción que se dan entre estos, así como los servicios ambientales que proporcionan, mediante la restauración, restablecimiento, tratamiento, recuperación o remediación. La reparación deberá llevarse a cabo en el lugar en el que fue producido el daño.	El regulado está consciente de que el desarrollo de algunas actividades del proyecto, tales como el manejo de sustancias peligrosas, pueden ocasionar daños al ambiente. En ese caso, aplicará medidas para mitigar los posibles impactos. Es importante destacar que las actividades de reparación se llevarán a cabo en el sitio que fue impactado por el proyecto. Sin embargo, en relación a lo expuesto en el artículo 10 de esta Ley, si la autoridad ambiental determina que no es factible la recuperación en el sitio del impacto, se llevarán a cabo actividades de compensación en otro sitio, indicado por la misma autoridad.

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE **INERCO CONSULTORÍA MÉXICO**

Disposición	Vinculación con el proyecto
24. Las personas morales serán responsables del daño al ambiente ocasionado por sus representantes, administradores, gerentes, directores, empleados y quienes ejerzan dominio funcional de sus operaciones, cuando sean omisos o actúen en el ejercicio de sus funciones, en representación o bajo el amparo o beneficio de la persona moral, o bien, cuando ordenen o consientan la realización de las conductas dañosas. Las personas que se valgan de un tercero, lo determinen o contraten para realizar la conducta causante del daño serán solidariamente responsables, salvo en el caso de que se trate de la prestación de servicios de confinamiento de residuos peligrosos realizada por empresas autorizadas por la Secretaría. No existirá responsabilidad alguna, cuando el daño al ambiente tenga como causa exclusiva un caso fortuito o fuerza mayor.	Tanto el regulado (ECOGAS), como los trabajadores que efectúen algunas de las actividades del proyecto en contraposición a lo establecido en la autorización de impacto ambiental y en la legislación aplicable, serán responsables por los daños ambientales ocasionados. En el caso de los residuos peligrosos generados por el proyecto, el responsable del confinamiento será la empresa autorizada, que contrate el regulado. Sin embargo, éste último sigue siendo responsable por la generación de dichos residuos. El regulado también reconoce que no tendrá responsabilidad alguna por los daños ambientales, ocasionados por eventos fortuitos o de fuerza mayor, tales como terremotos, inundaciones, etc.
25. Los daños ocasionados al ambiente serán atribuibles a la persona física o moral que omita impedirlos, si ésta tenía el deber jurídico de evitarlos. En estos casos se considerará que el daño es consecuencia de una conducta omisiva, cuando se determine que el que omite impedirlo tenía el deber de actuar para ello derivado de una Ley, de un contrato, de su calidad de garante o de su propio actuar precedente.	El regulado reconoce que será responsable de los daños ambientales que no prevenga, mitigue o compense, y que sean ocasionados por el desarrollo de las actividades del proyecto.
47. Toda persona tiene el derecho de resolver las controversias de carácter jurídico y social que se ocasionen por la producción de daños al ambiente, a través de vías colaborativas en las que se privilegie el diálogo y se faciliten las alternativas de solución que resulten ambiental y socialmente más positivas.	El regulado tendrá derecho de solucionar las posibles controversias jurídicas que se presenten durante el desarrollo de las actividades del proyecto, en primera instancia, a través de la vía del diálogo y de una manera pacífica. En caso de que la controversia no se resuelva por esta vía, se procederá a solucionarlo por la vía judicial.

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE **INERCO CONSULTORÍA MÉXICO**

Disposición	Vinculación con el proyecto
Las personas ambientalmente responsables y los legitimados para accionar judicialmente en términos del Título Primero de esta Ley, podrán resolver los términos del conflicto producido por el daño ocasionado al ambiente, mediante los mecanismos alternativos de mediación, conciliación y los demás que sean adecuados para la solución pacífica de la controversia, de conformidad a lo previsto por esta Ley, o las disposiciones reglamentarias del párrafo cuarto del artículo 17 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.	

LEGISLACIÓN ESTATAL.

ix. **LEY DE GESTIÓN AMBIENTAL SUSTENTABLE PARA EL ESTADO DE DURANGO *(LGASED).***

Esta Ley, publicada por el Congreso del Estado de Durango el 24 de junio de 2010 y actualizada el 19 de noviembre de 2020, tiene por objeto la protección, la preservación y restauración del ambiente y el equilibrio ecológico con aplicación al estado de Durango, 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. Se vincula con el proyecto, en virtud de que el desarrollo de las actividades del proyecto causará impactos negativos al ambiente, y el regulado, adquiere la responsabilidad de prevenir, reparar o compensar dichos impactos.

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE INERCO CONSULTORÍA MÉXICO

Tabla III. 29. Vinculación del proyecto con la *LGASED*.

Disposición	Vinculación con el proyecto
Artículo 17. La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento mediante el cual la Secretaría o el Gobierno Municipal que corresponda; emite la autorización para la construcción, modificación o ampliación de obras públicas o privadas; así como cualquier actividad que pueda ocasionar impacto ambiental o rebasar los límites y condiciones establecidas en las disposiciones aplicables. El reglamento en esta materia, determinará las obras o actividades que requieren la autorización previa de impacto ambiental.	Cabe mencionar que el proyecto recae en competencia federal, sin embargo se mantiene alineado con lo establecido en la ***LGASED***, la empresa ha realizado y somete a evaluación la presente manifestación de impacto ambiental con el objeto de solicitar la autorización correspondiente para la realización de obras que puedan causar impactos negativos al medio ambiente, el grado de afectación y las medidas de prevención y/o mitigación que se requieran para restauración del entorno presente en el área del proyecto, lo anterior tal y como lo establece el artículo 18 de la presente Ley. Así mismo, la empresa se apegará estrictamente a las condicionantes que establezca en la resolución de la manifestación de impacto ambiental. Aunado a lo anterior, ECOGAS. deberá implementar acciones para prevenir la contaminación del suelo durante las actividades de mantenimiento aplicadas a los equipos y maquinaria empleados en la etapa de construcción, con el objeto de evitar la alteración del suelo y la composición física del mismo.
Artículo 18. Para obtener la autorización a que se refiere el artículo 16 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 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. En su caso, dicha manifestación deberá ir acompañada de un estudio de riesgo de la obra, de sus modificaciones o de las actividades previstas, consistentes en las medidas técnicas preventivas y correctivas para mitigar los efectos adversos al ambiente durante su ejecución, en su operación normal y en caso de accidente.	

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE INERCO CONSULTORÍA MÉXICO

Disposición	Vinculación con el proyecto
Artículo 68. La descarga, depósito o infiltración de sustancias que provoquen o puedan provocar contaminación del suelo y del subsuelo, deberán ajustarse a los reglamentos respectivos y a las NOM's que al efecto se expidan. Con el propósito de evitar la erosión de los suelos del territorio del Estado, la Secretaría vigilará los cambios de uso de suelo que sean autorizados y cuando considere que éste es inadecuado, propondrá a la dependencia responsable de dicha autorización, la revocación de la misma. Para evitar la pérdida de suelo por erosión originada por actividades agropecuarias o forestales, la Secretaría y la Secretaría de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural, en el ámbito de sus competencias y en apego a las NOM's, realizará las acciones correspondientes.	
Artículo 76. Para los efectos de esta Ley, serán consideradas como fuentes emisoras de contaminantes atmosféricos: I. Las naturales, que incluyen volcanes, incendios forestales no provocados por el hombre, ecosistemas naturales o parte de ellos en proceso de erosión por acción del viento, pantanos y otras semejantes; II. Las antropogénicas, las cuales requerirán para su operación y funcionamiento, autorización de la Secretaría, entre las que se encuentran: **a)** Las fijas, que incluyen calderas, aserraderos, fábricas o talleres en general, plantas elaboradoras de cemento; fundiciones de hierro y acero; incineradores industriales, comerciales, domésticos, los de servicio público o	Para la instalación del sistema de distribución de gas natural, la empresa utilizará equipos como: camionetas pick up, camiones de volteo, maquinaria pesada, plantas soldadoras y generadores de electricidad, principalmente, durante la etapa de construcción, los cuales cuentan con motor combustión interna a base de Gasolina o Diesel, lo que cataloga a dichas máquinas como fuentes móviles de emisión de contaminantes. Por lo cual deberán respetarse los Límites Máximos de Permisibles establecidos en las NOM's. Así mismo, se utilizarán vehículos para el transporte de material durante la obra civil, lo cual generará, además de gases de combustión, emisión de Partículas Sólidas hacia la atmósfera, tanto en las etapas de preparación del sitio como en la de construcción y mantenimiento.

Disposición	Vinculación con el proyecto
privado y cualquier otra fuente análoga a las anteriores; **b)** Las móviles, como plantas móviles de emergencia, generadora de energía eléctrica; plantas móviles elaboradoras de concreto; y vehículos automotores de combustión interna; aviones, locomotoras, motocicletas y similares; y **c)** Diversas, como la incineración; quema a cielo abierto de basura, uso de explosivos o cualquier tipo de combustión que produzca o pueda producir contaminación.	Por lo anterior, las actividades a realizar durante las etapas de construcción se implementarán medidas de prevención y mitigación en las etapas del proyecto donde se generen emisión de contaminantes por fuentes fijas o móviles, con el objeto de que la calidad del aire sea satisfactoria para el beneficio de la población y el equilibrio ecológico del entorno.
Artículo 77. Se prohíbe la emisión y utilización de gases, vapores, humos, polvos, olores, aerosoles, entre otros, cuyos contenidos degraden la capa de ozono y cualquier sustancia que provoque o pueda provocar degradación o molestias en perjuicio de la calidad de vida de las personas y de los ecosistemas. Tales operaciones sólo podrán realizarse de conformidad con esta Ley, sus reglamentos y las Normas Oficiales Mexicanas.	
ARTÍCULO 79. Los responsables de las fuentes de contaminación atmosférica tomarán las medidas necesarias para que sus emisiones no rebasen los límites máximos permisibles establecidos en las disposiciones legales, reglamentarias y Normas Oficiales Mexicanas sobre la materia.	

Disposición	Vinculación con el proyecto
Artículo 85. Para prevenir y controlar 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 de la entidad; **II.** A la sociedad en general, también le corresponde prevenir la contaminación de ríos, cuencas hidrológicas, vasos y demás depósitos y corrientes de agua de jurisdicción estatal; **III.** El aprovechamiento del agua en actividades productivas susceptibles de generar contaminación, conlleva responsabilidad del tratamiento de las descargas, ya sea para su reúso, o para reintegrarla en condiciones adecuadas para su utilización en otras actividades y para mantener el equilibrio de los ecosistemas; y IV.- Las aguas residuales de origen urbano, deben recibir tratamiento previo a su descarga en ríos, cuencas hidrológicas, vasos y demás depósitos o corrientes de agua, incluyendo las aguas del subsuelo. V. La sociedad deberá participar con responsabilidad para evitar la contaminación del agua.	El recurso agua, en caso de ser necesario solo será utilizado para el riego de las áreas donde se desarrollará el proyecto, con el objeto de minimizar las emisiones de partículas sólidas por el tránsito vehicular; el agua será suministrada mediante tanques portátiles para almacenamiento, únicamente durante la obra civil del proyecto. En cuanto a las descargas de agua residual, éstas no serán generadas ya que durante toda la obra civil del proyecto se instalarán letrinas para el uso personal de los trabajadores involucrados en la obra; el mantenimiento a dichos equipos se realizará mediante el propio prestador de servicios que los renta, por lo que no se generarán descargas de agua residual durante toda la obra civil del proyecto, así como en la etapa de operación y mantenimiento.

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE INERCO CONSULTORÍA MÉXICO

Disposición	Vinculación con el proyecto
Artículo 86. Las descargas de aguas residuales en redes colectoras, ríos, cuencas hidrológicas, vasos y demás depósitos o corrientes de agua de jurisdicción estatal, o la infiltración en el subsuelo de aguas residuales que contengan sustancias contaminantes, desechos o similares, deberán hacerse previo tratamiento, para prevenir: **I.** La contaminación de los cuerpos receptores; **II.** La interferencia en los procesos de depuración de las aguas; y **III.** Trastornos, impedimentos o alteraciones en los correctos aprovechamientos de las aguas, o en el funcionamiento adecuado de los sistemas y en la capacidad hidráulica de los propios cuerpos receptores.	
Artículo 99. No podrán emitirse ruidos, vibraciones, olores, energía lumínica, térmica, radiaciones electromagnéticas no ionizantes y la generación de contaminación visual que rebasen los límites máximos contenidos en los reglamentos y en las NOM's que al efecto se expidan.	Durante las actividades a realizar en la etapa de preparación del sitio y construcción, se utilizará maquinaria pesada y equipos estacionarios generadores de ruido, por lo que ECOGAS, deberá apegarse estrictamente a lo establecido en las NOM's, respecto a los límites máximos permisibles para las emisiones de ruido, vibraciones, energía térmica y lumínica, así como atender las acciones correctivas necesarias para evitar efectos nocivos de dichos contaminantes al medio ambiente. Así mismo, la empresa estará disponible para ejecutar acciones que en algún momento puedan ser impuestas por las autoridades correspondientes, en caso de ser necesarias.
Artículo 100. En la construcción de obras, instalaciones o en la realización de actividades que generen ruido, vibraciones, olores, energía térmica, lumínica, radiaciones electromagnéticas no ionizantes y contaminación visual, deberán llevarse a cabo las acciones preventivas y correctivas necesarias para evitar los efectos nocivos contaminantes, en el equilibrio ecológico y el ambiente.	

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE INERCO CONSULTORÍA MÉXICO

x. LEY DE CAMBIO CLIMÁTICO DEL ESTADO DE DURANGO.

Tabla III. 30. Ley de Cambio Climático en el Estado de Durango.

Disposición	Vinculación con el proyecto
ARTÍCULO 6. Para enfrentar los retos del cambio climático, se atenderán de manera prioritaria las necesidades de adaptación en el corto, mediano y largo plazos, conforme a las directrices siguientes: I. En materia de protección civil, en los atlas de riesgo, se considerarán los escenarios de vulnerabilidad; II. En materia de seguridad agroalimentaria, se impulsará la investigación de posibles escenarios climáticos, para ubicar cultivos prioritarios o señalar la oportunidad de cambio de cultivos o del método de beneficiarlos; III. Se implementará un Plan Estatal de Ordenamiento Ecológico Territorial y Desarrollo Urbano, que considere los efectos del cambio climático; IV. En toda inversión para infraestructura estatal o municipal, se estimarán los efectos del cambio climático ante futuros fenómenos hidrológicos y meteorológicos extremos, para propiciar la reubicación de asentamientos humanos alejándolos de zonas de riesgo, y V. En el monitoreo y pronóstico climático, se incluirán modelos de escenarios ante el cambio climático y la alerta temprana de sus efectos	El regulado se considera una fuente sujeta a reporte en el Registro Nacional de Emisiones, por lo cual tiene obligación a nivel federal de reportar sus emisiones en la Cédula de Operación Anual, misma que tendrá disponible y presenta anualmente de conformidad a las disposiciones federales aplicables.
ARTÍCULO 7. En materia de mitigación de gases efecto invernadero, deberán considerarse las directrices siguientes: I. La preservación y aumento de sumideros de carbono: a) Alcanzar una tasa neta de deforestación y degradación cero; b) Reconvertir las tierras agropecuarias degradadas a sistemas agroforestales de	

Disposición	Vinculación con el proyecto
manejo sustentable, de conservación o para la producción de bioenergéticos; c) Mejorar la cobertura vegetal en todos los terrenos ganaderos; d) Fortalecer la infraestructura para el combate de incendios forestales, y e) Impulsar la certificación de los aprovechamientos forestales; II. En centros urbanos de más de cincuenta mil habitantes, la sistematización del manejo de residuos sólidos, a fin de que no generen emisiones de metano; III. En todos los centros urbanos, las unidades de transporte público deberán cumplir los estándares de emisión, sujetándose a los programas de verificación vehicular o los concesionarios podrán optar por otros sistemas de transporte colectivo más eficientes; IV. El Estado, conforme a las normas federales de la materia, procurará la generación de energía eléctrica para sus instalaciones, con la utilización de fuentes no contaminantes como, el viento, la luz solar y la biomasa, e V. Impulsar en todos los espacios tanto públicos o privados la eficiencia energética eléctrica, conforme a las normas federales aplicables en la materia.	
ARTÍCULO 25. Toda fuente de emisiones ubicada en el Estado está obligada a reportar sus emisiones a la Secretaría a través del área correspondiente, de acuerdo a las disposiciones de esta Ley y demás ordenamientos que de ella se deriven. Cuando se tratare de fuentes emisoras de competencia federal, el reporte se solicitará a través de la autoridad competente.	
ARTÍCULO 29. Para la mitigación de los efectos nocivos del cambio climático, la prevención y el control de la contaminación	

Disposición	Vinculación con el proyecto
de la atmósfera por gases de efecto invernadero y de otras partículas con las mismas consecuencias, se observarán los lineamientos siguientes: I. En todos los asentamientos humanos, la calidad del aire será de acuerdo a las normas oficiales; II. Sustituir de manera gradual el uso y consumo de combustibles fósiles por fuentes renovables de energía; III. Se promoverán patrones de producción y consumo que disminuyan las emisiones; IV. Se promoverá el aprovechamiento del gas asociado a la explotación de los yacimientos minerales de carbón; V. Se apoyará e impulsará a las empresas de los sectores social y privado para que reduzcan sus emisiones; VI. Se promoverá el incremento del transporte público masivo y con altos estándares de eficiencia, privilegiando la sustitución de combustibles fósiles y el desarrollo de sistemas de transporte sustentable urbano y suburbano, público y privado; VII. Se promoverán prácticas de eficiencia energética, la sustitución del uso de combustibles fósiles por fuentes renovables de energía y la transferencia e innovación de tecnologías limpias; VIII. Se reforzarán los programas para evitar la deforestación y degradación de los ecosistemas naturales; IX. Se fortalecerá el combate a los incendios forestales, y X. Se monitoreará, verificará e informará, de las acciones de mitigación emprendidas.	

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE **INERCO CONSULTORÍA MÉXICO**

xi. LEY PARA LA PREVENCIÓN Y GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS DEL ESTADO DE DURANGO.

Tabla III. 31. Para la Prevención y gestión integral de los residuos en el Estado de Durango.

Disposición	Vinculación con el proyecto
ARTÍCULO 20. La Secretaría y las autoridades municipales, en el ámbito de sus respectivas competencias, promoverán la participación de todos los sectores de la sociedad, en acciones destinadas a evitar la generación inadecuada y dar un manejo integral, ambientalmente adecuado y económicamente eficiente a los residuos sólidos urbanos y de manejo especial, así como a prevenir la contaminación por residuos mediante: I. El fomento y apoyo a la conformación, consolidación y operación de grupos intersectoriales que tomen parte en la formulación e instrumentación de las políticas y programas en estas materias; II. La difusión de información y promoción de actividades de educación y capacitación, que proporcionen los elementos necesarios para que los particulares eviten la generación, y contribuyan a la separación y aprovechamiento del valor de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial, así como prevengan la contaminación ambiental por residuos; III. La invitación a la sociedad a participar en proyectos pilotos y de demostración, destinados a generar elementos de información para sustentar programas de minimización y manejo sustentable de residuos sólidos urbanos y de manejo especial, con fines de acopio y envío a reciclado, reutilización, tratamiento o disposición final;	El proyecto Distribución de Gas Natural en la Ciudad de Durango, generara residuos de manejo especial, residuos sólidos urbanos y residuos peligrosos durante las etapas de preparación del sitio, construcción y operación. Para ello cuenta con sus planes de manejo de residuos no peligrosos y peligrosos, subcontratando empresas especializadas y debidamente requisitadas para la disposición final de cada residuo. Por ejemplo: se generarán aguas grises derivadas del uso de sanitarios móviles durante la construcción y para ello la empresa prestadora del servicio dispondrá dichas aguas en los sitios autorizados por las autoridades municipales, mismo caso para los residuos de manejo especial y los residuos solidos urbanos. Para el caso de los residuos peligroso se contratará una empresa con registro ante SEMARNAT para la recolección, transporte y disposición final de los residuos. Los residuos sólidos reciclables de desecho que se generen durante las actividades del proyecto, tales como madera, envases plásticos y metálicos, pedacería de cable, metales, plásticos, entre otros, así como el material biodegradable; serán segregados y acopiados en áreas debidamente separadas y señalizadas por el contratista, para disponerlos en lugares

Disposición	Vinculación con el proyecto
IV. La promoción de la creación de microempresas, o el establecimiento de mecanismos que permitan incorporarlas a los sectores informal y formal, que actualmente participan en las actividades de segregación o pepena de los residuos en condiciones desfavorables, desde el punto de vista laboral y de seguridad; V. Definir los términos de referencia para llevar a cabo las obras, procedimientos y controles de ingeniería que ayuden a remediar los sitios contaminados a través de las Normas Oficiales Mexicanas y con financiamiento del Fondo Ambiental establecido en el artículo 16 de la presente Ley. VI. La celebración de convenios con medios de comunicación masiva para la promoción de las acciones de prevención y gestión integral de los residuos; VII. La promoción del reconocimiento a los esfuerzos más destacados de la sociedad en materia de prevención y gestión integral de los residuos; VIII. El impulso de la conciencia ecológica y la aplicación de la presente Ley, a través de la realización de acciones conjuntas con la comunidad para la prevención y gestión integral de los residuos. Para ello, podrán celebrar convenios de concertación con comunidades urbanas y rurales, así como con diversas organizaciones sociales; y IX. La concertación de acciones e inversiones con los sectores social y privado, instituciones académicas, grupos y organizaciones sociales y demás personas físicas y morales interesadas.	establecidos o indicados por las autoridades municipales-estatales. Todos los residuos de excavación deberán disponerse en sitios debidamente autorizados en materia ambiental y contar con los comprobantes de dicha disposición.

CAPÍTULO 4.

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

Elaboró

INERCO CONSULTORIA MÉXICO S.A. DE C.V.

Diciembre de 2021

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE INERCO CONSULTORÍA MÉXICO

INDICE DE CONTENIDO

IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO 1
IV.1. Delimitación del área de estudio 7
IV.2. Caracterización y análisis del Sistema Ambiental Regional Regional..... 13
IV.2.1. Medio abiótico 13
IV.2.2. Aspectos bióticos..... 64
IV.2.3. Medio socioeconómico 143
IV.2.4. Paisaje 148
IV.2.5. Diagnóstico ambiental 167
IV.3. Literatura citada 178

INDICE DE FIGURAS

Figura IV. 1. Microcuencas aledañas al área de proyecto. 9
Figura IV. 2. Localización del Sistema Ambiental Regional Regional (SAR) delimitado para el Área del Proyecto (AP) 12
Figura IV. 3. Tipos de clima presentes en el Sistema Ambiental Regional Regional (SAR) y el Área del Proyecto (AP). 16
Figura IV. 4. Tipos de rocas presentes en el Sistema Ambiental Regional Regional (SAR) y el Área del Proyecto (AP). 24
Figura IV. 5. Topoformas presentes en el Sistema Ambiental Regional Regional (SAR) y el Área del Proyecto (AP). 26
Figura IV. 6. Subprovincias fisiográficas presentes en el Sistema Ambiental Regional Regional (SAR) y el Área del Proyecto (AP). 29
Figura IV. 7. Fallas y fracturas localizadas en el Sistema Ambiental Regional Regional (SAR) y el Área del Proyecto (AP)..... 32
Figura IV. 8. Zonas sísmicas de México..... 34
Figura IV. 9. Tipos de suelo presentes en el Sistema Ambiental Regional Regional (SAR) y el Área del Proyecto (AP). 37
Figura IV. 10. Subcuencas hidrológicas presentes en el Sistema Ambiental Regional Regional (SAR) y el Área del Proyecto (AP). 40
Figura IV. 11. Microcuencas hidrológicas presentes en el Sistema Ambiental Regional Regional (SAR) y el Área del Proyecto (AP). 41
Figura IV. 12. Acuíferos presentes en el Sistema Ambiental Regional Regional (SAR) y el Área del Proyecto (AP). 44
Figura IV. 13. Hidrología superficial presente en el Sistema Ambiental Regional Regional (SAR) y el Área del Proyecto (AP). 47
Figura IV. 14. Porción de la Región Terrestre Prioritaria Guacamayita presente en el Sistema Ambiental Regional Regional (SAR)..... 49
Figura IV. 15. Porción de la Región Hidrológica Prioritaria Río Nazas presente en el Sistema Ambiental Regional Regional (SAR). 51
Figura IV. 16. Sitio Ramsar más cercano al Sistema Ambiental Regional Regional (SAR). 54
Figura IV. 17. Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAs) más cercanas al Sistema Ambiental Regional Regional (SAR)..... 58

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE **INERCO CONSULTORÍA MÉXICO**

Figura IV. 18. Áreas Naturales Protegidas Federales (ANPs) dentro del Sistema Ambiental Regional Regional (SAR). 61
Figura IV. 19. Áreas Naturales Protegidas Estatales más cercanas al Sistema Ambiental Regional Regional (SAR). 63
Figura IV. 20. Ausencia de vegetación natural en el Área del Proyecto 67
Figura IV. 21. Trazo de los sitios de muestreo 68
Figura IV. 22. Uso de suelo y vegetación de acuerdo con INEGI Serie VI. 73
Figura IV. 23. Sitios de muestreo de flora. 80
Figura IV. 22. Riqueza de especies por Familia 89
Figura IV. 23. Riqueza de especies por Género 92
Figura IV. 24. Curva de acumulación de las especies registradas en el AP y SAR 100
Figura IV. 25. Diversidad de Shannon-Wienner para el Matorral Crasicaule del SAR ... 102
Figura IV. 26. Índice de diversidad de Shannon-Wienner para el Pastizal Natural del SA 103
Figura IV. 27. Índice de diversidad de Shannon-Wienner para el Urbano Construido del AP 105
Figura IV. 28. Índice de similitud Bray-Curtis del SAR. 106
Figura IV. 29. Índice de similitud Bray-Curtis del AP. 107
Figura IV. 30. Índice de similitud Bray-Curtis del SAR-AP. 108
Figura IV. 31. Técnicas estándar aplicadas al muestreo de los cuatro grupos de fauna silvestre (vertebrados terrestres). 113
Figura IV. 32. Técnicas aplicadas para el muestreo de herpetofauna (anfibios y reptiles). 114
Figura IV. 33. Técnicas aplicadas para el muestreo de avifauna: observación y registro fotográfico. 116
Figura IV. 34. Técnicas aplicadas para el muestreo de mamíferos. 118
Figura IV. 35. Riqueza potencial de fauna silvestre por grupo zoológico 122
Figura IV. 36. Riqueza específica de fauna silvestre registrada en campo 123
Figura IV. 37. Ranita de Montaña (*Dryophytes eximius*). Fotografía proporcionada por Jesús Manuel Alvarado Brola, habitante local. 124
Figura IV. 38. Especies representativas de aves registradas en campo 129
Figura IV. 39. Especies representativas de mamíferos registradas en campo. 130
Figura IV. 40. Riqueza específica de los tres grupos de vertebrados terrestres registrados en el Área del Proyecto (AP) y en el Sistema Ambiental Regional Regional Regional (SAR). 131
Figura IV. 41. Abundancia relativa de los tres grupos de vertebrados terrestres registrados en el Área del Proyecto (AP) y en el Sistema Ambiental Regional Regional Regional (SAR). 132
Figura IV. 42. Diversidad ecológica alfa de las aves y mamíferos registrados para el Área del Proyecto (AP) y Sistema Ambiental Regional Regional Regional (SAR). Se excluyó a los anfibios y reptiles debido a que estos fueron registrados solamente en el SAR. 139
Figura IV. 45. Proyección de crecimiento poblacional. 144
Figura IV. 46. Distribución de la población por sexos. 145
Figura IV. 47. Modelo de calidad visual del paisaje (Montoya-Ayala et al., 2003). 150
Figura IV. 48. Mapa de Curvas de nivel 152
Figura IV. 49. Complejidad de las formas 155

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE **INERCO CONSULTORÍA MÉXICO**

Figura IV. 50. Mapa de reclasificación de uso de suelo y vegetación..... 159
Figura IV. 51. Mapa de caminos 162
Figura IV. 52. Calidad del paisaje 166
Figura IV. 53. Columpio de la visión en el análisis de un proyecto en un tiempo-espacio determinado..... 171
Figura IV. 54. Engranes (componentes) principales que direccionan la dinámica del SAR. 171
Figura IV. 55. Etapas implícitas en el método de SINFONIA®. 172
Figura IV. 56. Plano de significancia e intensidad de influencia de los componentes del SAR. 174

INDICE DE TABLAS

Tabla IV.1. Criterios básicos para la delimitación del Sistema Ambiental Regional Regional 7
Tabla IV.2. Tipos de clima representados en el Sistema Ambiental Regional Regional (SAR)..... 13
Tabla IV.3. Tipos de rocas presentes en el Sistema Ambiental Regional Regional. 23
Tabla IV.4. Topoformas presentes en el Sistema Ambiental Regional Regional. 25
Tabla IV.5. Supprovincias fisiográficas presentes en el Sistema Ambiental Regional Regional. 28
Tabla IV.6. Dirección y longitud de las fallas y fracturas presentes en el Sistema Ambiental Regional Regional. 30
Tabla IV.7. Tipos de suelo presentes en el Sistema Ambiental Regional Regional. 36
Tabla IV.8. Subcuencas hidrológicas en las que se encuentra el Sistema Ambiental Regional Regional. 38
Tabla IV.9. Microcuencas hidrológicas comprendidas dentro del Sistema Ambiental Regional Regional. 38
Tabla IV.9. Acuíferos incluidos en el Sistema Ambiental Regional Regional. RMA = recarga media anual; DNC = descarga natural comprometida; VE = volumen de extracción; VCAS = volumen concesionado de agua subterránea; DAS = disponibilidad de agua subterránea. Unidades de recarga, descarga, volumen y disponibilidad en hm^3/año..... 42
Tabla IV.11. Material y equipo de campo utilizado. 69
Tabla IV.12. Sitios de muestreo de flora 79
Tabla IV.13. Listado florístico registrado en el SAR y AP 81
Tabla IV.13. Riqueza de especies por familia 88
Tabla IV.15. Riqueza de especies por Género 90
Tabla IV.16. Matriz de Presencia-Ausencia del Sistema Ambiental Regional 92
Tabla IV.17. Matriz de Presencia-Ausencia 95
Tabla IV.18. Índice de diversidad de Shannon-Wienner para el Matorral Crasicaule del SAR 101
Tabla IV.19. Índice de diversidad de Shannon-Wienner para el Pastizal Natural del SAR 102
Tabla IV.20. Índice de diversidad de Shannon-Wienner para Urbano construido del AP 104
Tabla IV.21. Categorías de riesgo..... 108

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE **INERCO CONSULTORÍA MÉXICO**

Tabla IV.22. Especies identificadas en el SAR y AP dentro de CITES..... 110
Tabla IV.23. Coordenadas (UTM), y pertenencia de los transectos del muestreo de fauna silvestre al área del proyecto (AP) o Sistema Ambiental Regional Regional Regional (SAR). 119
Tabla IV.24. Coordenadas (UTM) de los sitios de muestreo con trampas y fototrampas colocadas para el muestreo de fauna silvestre. 119
Tabla IV.25. Riqueza potencial de fauna silvestre por grupo zoológico. End. = especies endémicas. 121
Tabla IV.26. Riqueza de fauna silvestre por grupo zoológico registrada en campo. End. = número de especies endémicas. 122
Tabla IV.27. Especies de reptiles registradas en campo. Se muestran las categorías de endemismo (End.), protección (de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010 y la Convención Internacional sobre el Comercio de Especies Amenazadas, CITES, 2017) y el tipo de registro. Mx = especie endémica a México; Rb = referencia bibliográfica; Cm = comunicación personal. 123
Tabla IV.28. Especies de reptiles registradas en campo. Se muestran las categorías de endemismo (End.), protección (de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010 y la Convención Internacional sobre el Comercio de Especies Amenazadas, CITES, 2017) y el tipo de registro. Mx = especie endémica a México; Rb = referencia bibliográfica; Cm = comunicación personal. 124
Tabla IV.29. Especies de aves registradas en campo. Se muestran las categorías de endemismo (End.), protección (de acuerdo con la NOM-059-Semarnat-2010 y la Convención Internacional sobre el Comercio de Especies Amenazadas, Cites, 2017) y el tipo de registro. Mx = especie endémica a México; Rb = referencia bibliográfica; Ob = observación en campo. 125
Tabla IV.30. Especies de mamíferos registradas en campo. Se muestran las categorías de endemismo (End.), protección (de acuerdo con la NOM-059-Semarnat-2010 y la Convención Internacional sobre el Comercio de Especies Amenazadas, Cites, 2017) y el tipo de registro. Mx = especie endémica a México; Rb = referencia bibliográfica; Cm = comunicación personal; Cd = cadáver; H = huella; Ex = excreta..... 129
Tabla IV.31. Riqueza específica de fauna terrestre registrada por grupo zoológico y por área. AP = Área del Proyecto (incluida su Área de Influencia Directa); SAR = Sistema Ambiental Regional Regional Regional. 131
Tabla IV.32. Abundancia absoluta de vertebrados terrestres registrada por grupo zoológico y por área. AP = Área del Proyecto (incluida su Área de Influencia Directa); SAR = Sistema Ambiental Regional Regional. 132
Tabla IV.33. Especies de reptiles registradas en campo, su abundancia absoluta (AA) y abundancia relativa (AR, %) dentro del Área del Proyecto (AP) y Sistema Ambiental Regional Regional Regional (SAR). 133
Tabla IV.34. Especies de reptiles registradas en campo, su abundancia absoluta (AA) y abundancia relativa (AR, %) dentro del Área del Proyecto (AP) y Sistema Ambiental Regional Regional Regional (SAR). 133
Tabla IV.35. Especies de aves registradas en campo, su abundancia absoluta (AA) y abundancia relativa (AR, %) dentro del Área del Proyecto (AP) y Sistema Ambiental Regional Regional Regional (SAR). 134

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE **INERCO CONSULTORÍA MÉXICO**

Tabla IV.36. Especies de mamíferos registradas en campo, su abundancia absoluta (AA) y abundancia relativa (AR, %) dentro del Área del Proyecto (AP) y Sistema Ambiental Regional Regional Regional (SAR). 137
Tabla IV.37. Índices de diversidad ecológica alfa de la fauna silvestre registrada para el Área del Proyecto (AP) y Sistema Ambiental Regional Regional Regional (SAR). 138
Tabla IV.38. Índices de diversidad ecológica alfa de cada uno de los grupos de fauna registrados para el Área del Proyecto (AP) y Sistema Ambiental Regional Regional Regional (SAR). 138
Tabla IV.39. Especies de fauna terrestre endémicas a México registradas en campo. AP = Área del Proyecto; SAR = Sistema Ambiental Regional Regional Regional. 139
Tabla IV.40. Especies de fauna terrestre protegidas por la NOM-059-SEMARNAT-2010. AP = Área del Proyecto; SAR = Sistema Ambiental Regional Regional Regional. 140
Tabla IV.41. Especies registradas por área incluidas en algún apéndice de la Convención Internacional sobre el Comercio de Especies Amenazadas. AP = Área del Proyecto; SAR = Sistema Ambiental Regional Regional Regional. 140
Tabla IV.42. Curvas de nivel 151
Tabla IV.43. Categorías de complejidad de las formas. 153
Tabla IV.44. Calidad de la cubierta del suelo 156
Tabla IV.45. Reclasificación de la calidad de la cubierta del suelo 158
Tabla IV.46. Tabla buffer de caminos 160
Tabla IV.47. Categorías de Calidad de paisaje 163
Tabla IV.48. Matriz de influencia de los componentes principales en el SAR. 173

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE **INERCO CONSULTORÍA MÉXICO**

IV.1. Delimitación del área de estudio

La delimitación del Sistema Ambiental Regional Regional (SAR) del proyecto ofrece una caracterización de los componentes bióticos, abióticos y socioeconómicos, describiendo y analizando de forma integral los componentes que lo conforman, logrando entender el contexto del impacto ambiental que puede tener el proyecto, así como el alcance de las medidas de mitigación y los beneficios del proyecto a la población y ambiente. El SAR se concibe como el espacio geográfico en el cual ocurren diversos procesos ambientales tanto físicos como biológicos. En el SAR se encuentran los ecosistemas cuyos elementos y procesos biológicos interactúan de manera cercana, lo que representa una continuidad ambiental en el largo plazo. Las capas que permiten y normalmente se emplean en delimitar un SAR son en general las que se muestran en la siguiente tabla, para este proyecto específico se resaltan los criterios (en negritas) seleccionados para la delimitación del SAR del proyecto.

Tabla IV.1. Criterios básicos para la delimitación del Sistema Ambiental Regional Regional

Elementos para Delimitar un Sistema Ambiental Regional Regional	
Rubro	**Elemento**
Ordenamiento Ecológico del Territorio	Unidades de Gestión Ambiental Estatales
	Eco regiones
	Unidades de Manejo Ambiental Municipales
Áreas Naturales Protegidas	Áreas Naturales Protegidas
	Regiones Terrestres Prioritarias
	Regiones Hídricas Prioritarias
	Áreas para la Conservación de Aves
	Áreas de Fragilidad Ambiental
Hidrología	**Cuenca**
	Subcuenca
	Microcuenca
	Ríos o cuerpos de agua
Topografía	Topoformas
	Cota de altura
Flora	Comunidades de vegetación (Bosque, Selva, Matorral, Agrícola, etc.)
	Nicho ecológico de especies protegidas

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE INERCO CONSULTORÍA MÉXICO

Elementos para Delimitar un Sistema Ambiental Regional Regional	
Rubro	**Elemento**
Fauna	Comunidades de Fauna
	Nicho ecológico de Especies Protegidas
Políticos	Límites geográficos entre estados
	Límites geográficos entre municipios
Sociales	Distribución de culturas indígenas
	Zonas de alta marginación
Impactos Ambientales	Alteración en los patrones de distribución de especies
	Alteración en los patrones hídricos
	Distribución, persistencia y capacidad de los contaminantes de desplazarse

Los criterios establecidos en la tabla anterior permiten generar polígonos y escenarios de la superficie que podría tener un SAR, sin embargo, no todos los criterios tienen el mismo peso y no todos los especialistas pueden acotar la descripción de un ecosistema a una superficie sin tomar en cuenta factores mucho más grandes en superficie.

Para la delimitación del SAR, se empleó como primer criterio la delimitación de microcuencas de la red hidrológica nacional, escala 1: 50 000 del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI).

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE INERCO CONSULTORÍA MÉXICO

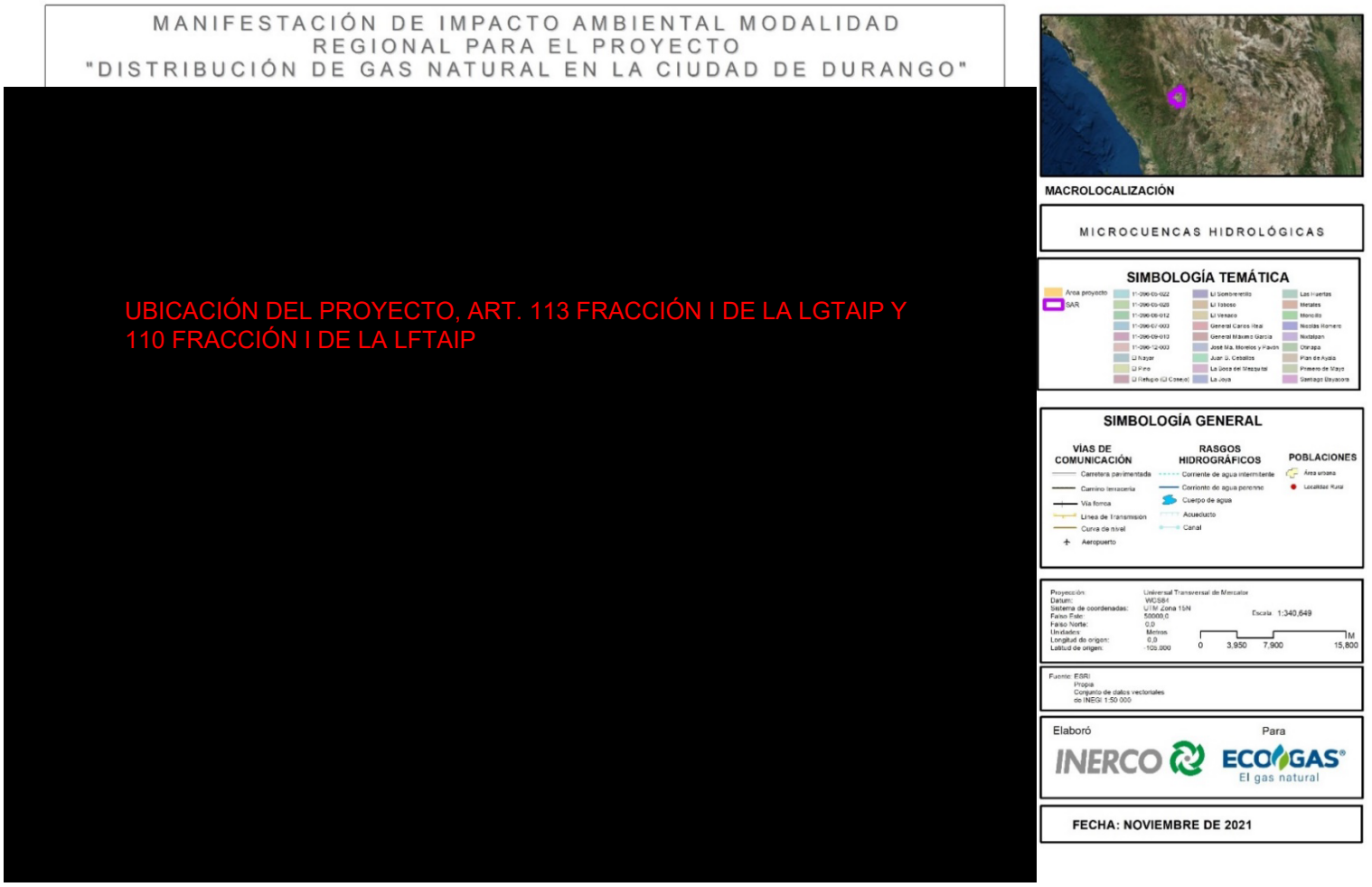


Figura IV. 1. Microcuencas aledañas al área de proyecto.

Regionalizaciones bióticas.

La regionalización implica el análisis de la biodiversidad mexicana, en zonas con características ecológicas similares las que implicar presencia de áreas con funciones ecológicas vitales para la evaluación de los impactos ambientales, esta área ayuda a identificar las problemáticas para un mejor manejo de los recursos.

En este contexto, para las Regiones Terrestres Prioritarias (RTPs) se registra la siguiente zona: Guacamayita, con un área de 3148.44 Ha en el SAR; el SAR coincide con las Regiones Hidrologicas Prioritarias, Río Nazas y Río Baluarte – Marismas Nacionales, en una superficie de 20124.9 y 1405.36 Ha respectivamente, en el mismo sentido, coincide con el Área Natural Protegida Federal (ANP federal), C.AD.N.R. 043 Estado de Nayarit en una superficie de 17272.96 Ha y con el Área de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA) de nombre Santiaguillo en una superficie de 681 Ha. Asimismo, no existe ningún sitio Ramsar (Convención sobre los Humedales de Importancia Internacional) dentro del SAR y no coincide con ninguna Región Marina o ANP estatales y municipales. El Área del Proyecto específicamente, tampoco coincide con ninguna de las regionalizaciones antes mencionadas.

Hidrología

La hidrología es uno de los aspectos ambientales más usados para delimitar un SAR, debido a que los elementos de topografía, distribución de vegetación y, en ocasiones, de fauna están dados en función de la presencia y localización de los cuerpos de agua, por lo cual constituyen un referente indispensable en términos de impacto ambiental. Un evidente ejemplo de esto son las presas de captación de agua, donde la cuenca o subcuenca permite integrar el SAR de forma representativa. Tomar en cuenta el criterio de las microcuencas permite generar una superficie lo suficientemente grande para generar un diagnóstico ambiental válido y lo suficientemente acotado para describir los impactos ambientales, medidas de mitigación y parte de los beneficios del proyecto para las localidades. A su vez,

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE INERCO CONSULTORÍA MÉXICO

las microcuencas pueden integrar patrones de distribución de flora y fauna que permitan analizar si las acciones de construcción del proyecto impactan de manera regional o particular al ambiente. Basado en lo anterior el criterio de delimitación microcuenca genera una superficie potencial para forma un polígono para conformar el SAR.

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE **INERCO CONSULTORÍA MÉXICO**

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

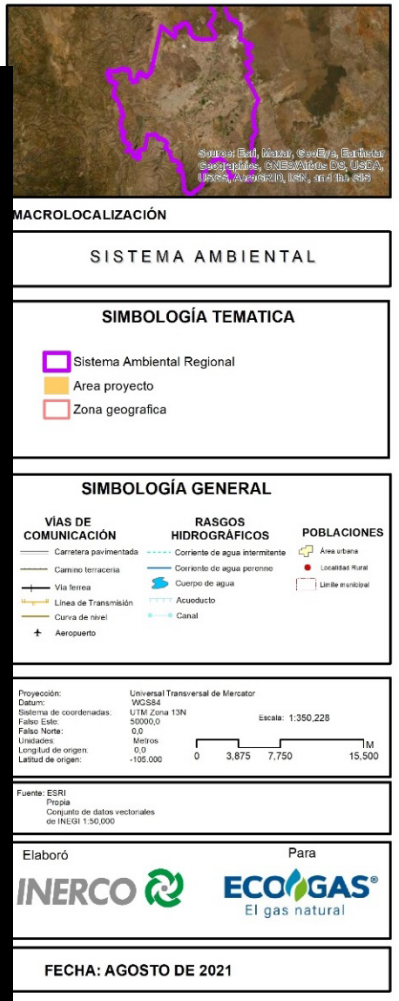


Figura IV. 2. Localización del Sistema Ambiental Regional Regional (SAR) delimitado para el Área del Proyecto (AP)

IV.2. Caracterización y análisis del Sistema Ambiental Regional Regional

IV.2.1. Medio abiótico

a) Clima y fenómenos meteorológicos

Tipos de clima

La amplia gama de climas de Durango va desde los secos (tipo B) en el norte y oriente del estado, hasta los cálidos (A) en la región de las quebradas, pasando por diversos subtipos de climas templados (C) y semifríos (C(E)) en las sierras. El clima tiene una marcada estacionalidad anual y la temporada de lluvias es en verano (w). Los climas secos se dividen en Muy secos (BW) o 'secos desérticos' y Semisecos (BS) o 'secos esteparios'. Éstos últimos a su vez se dividen en dos subtipos dependiendo de la humedad: el más seco (BS0) y el menos seco (BS1) y pueden ser cálidos y semicálidos (BSh), o templados (BSk).

En el Sistema Ambiental Regional Regional se encuentran representados seis tipos de clima, de acuerdo con la clasificación de Köppen modificada por García (2004) para México. El clima semiárido templado es el que ocupa casi tres cuartas partes de la extensión del polígono.

Tabla IV.2. Tipos de clima representados en el Sistema Ambiental Regional Regional (SAR).

Clave	Tipo climático	Descripción	Superficie (ha)	Superficie (%)
BS1kw	Semiárido templado.	Temperatura media anual entre 12 °C y 18 °C; temperatura del mes más frío entre -3 °C y 18 °C; temperatura del mes más caliente menor que 22 °C. Lluvias de verano y porcentaje de lluvia invernal del 5 % al 10.2 % del total anual.	161 744.53	74.89

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE INERCO CONSULTORÍA MÉXICO

Clave	Tipo climático	Descripción	Superficie (ha)	Superficie (%)
BS1hw	Semiárido semicálido.	Temperatura media anual mayor que 18 °C; temperatura del mes más frío menor que 18 °C; temperatura del mes más caliente mayor que 22 °C. Lluvias de verano y porcentaje de lluvia invernal del 5 % al 10.2 % del total anual.	31 979.91	14.81
C(wo)	Templado subhúmedo.	Temperatura media anual entre 12 °C y 18 °C; temperatura del mes más frío entre -3 °C y 18 °C y temperatura del mes mas caliente menor que 22 °C. Precipitación en el mes más seco menor que 40 mm; lluvias de verano con indice P/T menor que 43.2 y porcentaje de precipitacion invernal del 5 % al 10.2 % del total anual.	17 143.41	7.94
Cb'(w2)	Semifrío subhúmedo con verano fresco largo.	Temperatura media anual entre 5 °C y 12 °C; temperatura del mes más frío entre -3 °C y 18 °C; temperatura del mes más caliente menor que 22 °C. Precipitacion en el mes más seco menor que 40 mm; lluvias de verano y porcentaje de lluvia invernal del 5 al 10.2 % del total anual.	2 508.60	1.16
C(w1)	Templado subhúmedo.	Temperatura media anual entre 12 °C y 18 °C; temperatura del mes más frÍo entre -3 °C y 18 °C y temperatura del mes más caliente menor que 22 °C. Precipitación en el mes más seco menor	2 216.53	1.03

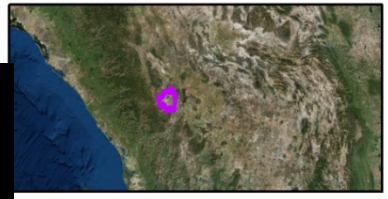
EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE **INERCO CONSULTORÍA MÉXICO**

Clave	Tipo climático	Descripción	Superficie (ha)	Superficie (%)
		que 40 mm; lluvias de verano con indice P/T entre 43.2 y 55 y porcentaje de lluvia invernal del 5 % al 10.2 % del total anual.		
Cb'(w1)	Semifrío subhúmedo con verano fresco largo.	Temperatura media anual entre 5 °C y 12 °C; temperatura del mes más frío entre -3 °C y 18 °C; temperatura del mes más caliente menor que 22 °C. Precipitación en el mes más seco menor que 40 mm; lluvias de verano y porcentaje de precipitación invernal del 5 al 10.2 % del total anual.	388.91	0.18
		Total	215 981.90	100

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE **INERCO CONSULTORÍA MÉXICO**

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO

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



MACROLOCALIZACIÓN

TIPOS DE CLIMA

SIMBOLOGÍA TEMÁTICA

SAR
Area proyecto
BS1hw
BS1kw
C(w1)
C(wo)
Cb'(w1)
Cb'(w2)

SIMBOLOGÍA GENERAL

VÍAS DE COMUNICACIÓN
Carretera pavimentada
Camino terracería
Vía ferrea
Línea de Transmisión
Curva de nivel
Aeropuerto

RASGOS HIDROGRÁFICOS
Corriente de agua intermitente
Corriente de agua perenne
Cuerpo de agua
Acueducto
Canal

POBLACIONES
Área urbana
Localidad Rural

Proyección: Universal Transversal de Mercator
Datum: WGS84
Sistema de coordenadas: UTM Zona 13N
Falso Este: 50000,0
Falso Norte: 0,0
Unidades: Metros
Longitud de origen: 0,0
Latitud de origen: -105,000
Escala: 1:340,649
0 4,000 8,000 16,000 M

Fuente: ESRI
Propia
Conjunto de datos vectoriales de INEGI 1:50 000

Elaboró
INERCO
Para
ECOGAS El gas natural

FECHA: NOVIEMBRE DE 2021

Figura IV. 3. Tipos de clima presentes en el Sistema Ambiental Regional Regional (SAR) y el Área del Proyecto (AP).

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE **INERCO CONSULTORÍA MÉXICO**

Temperatura

La temperatura promedio varía de 11.5°C en El Salto a 22°C en Cañón de Fernández. En la ciudad de Durango es de 17.3°C. Las temperaturas extremas fueron de –11°C en El Salto y en Rodeo ha llegado a registrarse una máxima de 46.7°C. Una situación excepcional se presentó en 1997, cuando se registraron temperaturas mínimas extremas de hasta –12°C en la ciudad de Durango y de –25°C en la Sierra del estado.

Las temperaturas muestran una oscilación media anual moderada, pero la oscilación media diurna es extremosa. El mes más caluroso es mayo (junio llega a presentar mayores temperaturas en años de lluvias tardías). Enero es usualmente el más frío, aunque a veces las temperaturas mínimas extremas se han registrado en febrero.

El número de días con heladas va de 0 (en la región de las Quebradas y en algunas áreas protegidas de la zona oriental), a 31 (en El Salto); las primeras heladas se presentan en noviembre y las últimas en abril, ocasionalmente hasta mayo.

Precipitación

El régimen de lluvias es de verano, de junio a septiembre. La mayor humedad se recibe del occidente, por la influencia de las brisas del Pacífico, pero en la región oriental del estado predomina la influencia de los vientos alisios, gracias a los cuales algo de la humedad proveniente del Atlántico llega hasta Durango durante el verano y el otoño. Los nortes o masas de aire polar aportan el 10 a 15% de la humedad anual.

La precipitación total anual promedio varía de 150 mm en partes del Bolsón de Mapimí a 1,500 mm en la Sierra Madre. En años de sequía extrema se han registrado precipitaciones tan bajas como 35.8 mm para Atotonilco y 81 mm para la zona del Bolsón de Mapimí. Para Lerdo se registran 268.6 mm de precipitación promedio y 887.4 mm para El Salto (1,594.8 en el año más lluvioso) (INEGI 2003). El número de días al año con precipitación apreciable varía de 29 en partes de la zona árida, a 87 en la región de la sierra.

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE INERCO CONSULTORÍA MÉXICO

Durante la temporada seca, de diciembre a abril, en la región de los valles y la zona semiárida se reciben intensos vientos muy secos del suroeste, probablemente contralisios. Otra posibilidad mencionada por Gonzalez-Elizondo (2007) es que estos vientos sean ocasionados por la diferencia de temperaturas entre las llanuras calentadas por la radiación intensa de los rayos solares y las mesetas de la sierra, que permanecen frías.

Durante el verano, alcanzan a llegar algunos vientos alisios del noreste hacia la zona de los valles y la vertiente oriental de la sierra (Gonzlez-Elizondo. 2007).

Distribución de los Climas

La diversidad de climas en Durango se debe a la compleja fisiografía del estado, aunada a la ubicación de la mayor parte de su superficie en la zona subtropical y la influencia de los vientos oceánicos.

La barrera orográfica de la Sierra Madre Occidental es la principal determinante de la distribución de los climas en el estado. En la vertiente occidental de la sierra la precipitación es mucho más alta debido a las lluvias de relieve, ocasionadas cuando el aire cálido y húmedo proveniente del Pacífico choca con la sierra y se eleva, enfriándose y condensando la humedad.

En Durango la zona más árida es la oriental debido al efecto de barrera de la sierra y a la localización continental (alejada de masas marinas) de la región. El gradiente de aridez en Durango es contrario a la dirección del gradiente de aridez en la República Mexicana, en donde los climas más secos están al noroeste y los más húmedos hacia el sureste, de acuerdo con Rzedowski 1978 (citado por González-Elizondo 2007).

A continuación, se presentan los principales climas de Durango.

Región árida y semiárida [Climas secos y semisecos (B) cálidos y semicálidos (h)]

Los climas muy secos (BW) y semisecos (BS), cálidos y semicálidos (h) presentan temperaturas medias anuales de entre 16 y 24°C, con máximas absolutas de 39°C y mínimas absolutas de -5°C. Las heladas se presentan entre noviembre y febrero.

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE INERCO CONSULTORÍA MÉXICO

La precipitación promedio anual varía de 150 a 400 mm. La temporada de lluvias es entre julio y septiembre, los días con precipitación apreciable varían de 29 a 45 al año, mientras que los días despejados van de 165 a 245. La humedad relativa media anual es de alrededor de 50%.

Son climas de tipo continental, muy extremosos, con amplia diferencia entre la temperatura media del mes más caliente y la del mes más frío y también muy extremosos en cuanto a la diferencia entre los máximos y mínimos diarios. En el NE del estado la diferencia entre la temperatura media del mes más caliente y la del mes más frío llega a ser hasta de 13°C.

Esta cifra resulta alta si se compara con el clima casi isotermo del sur de México, pero relativamente baja al compararse con climas más extremos del norte del país, en donde esa diferencia llega a superar los 20°. Donde mejor se manifiesta el carácter extremo del clima árido de Durango es en la oscilación diurna de las temperaturas, la cual llega a ser tan alta en el centro-norte del estado como en el norte de Chihuahua (la región de clima más extremoso en México). En ambas regiones, el promedio de la oscilación diaria de la temperatura alcanza los 24°C. En conjunto, este grupo de climas se presenta en el 23% de la superficie de Durango.

Región de clima semiseco templado y seco templado [BSk]

Comprende la región de los valles, así como el piedemonte de la Sierra Madre y serranías al oriente. El clima semiseco templado y una pequeña zona con clima seco templado ocupan poco más de 32% de la superficie de Durango.

Las temperaturas medias anuales varían entre 16 y 20°C. Tanto la temperatura media del mes más frío como la del mes más cálido son menores a 18°C, por lo que el verano es más o menos fresco.

La precipitación total anual va de los 400 a los 600 mm, con 50 a 75 días con precipitación apreciable y con 140 a 204 días despejados; la precipitación invernal representa

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE INERCO CONSULTORÍA MÉXICO

usualmente entre 5 y 10.2% de la total anual. La humedad relativa media anual va de 50 a 60%.

Una pequeña área de clima muy seco templado (BWk), con temperatura media anual entre 16° y 18°C y precipitación total anual menor de 300 mm) se registra por el INEGI para el oriente de Ceballos, al noreste del estado.

Región de clima templado [C] y semifrío [C(E)]

Comprende el macizo de la Sierra Madre Occidental y otras sierras por encima de los 2,000 m (33.85% de la superficie del estado).

En los climas templados subhúmedos (C(w)) las temperaturas medias anuales varían entre 10 y 18°C y la temperatura media del mes más frío varía entre -3º y 18ºC. La precipitación total anual va de los 600 a los 1,500 mm y la humedad relativa media anual va de 60 a más de 70%. Más de la mitad de los días del año presentan nubosidad.

En Durango se presentan tres variantes del clima templado subhúmedo:

- C(w0) El de menor humedad, en partes bajas de la vertiente oriental de la Sierra y en serranías hacia el oriente, con precipitación anual de 600 a 800 mm.
- C(w1) El de humedad intermedia, en algunas zonas interiores de la Sierra4, con precipitación anual hasta de 1,000 mm.
- C(w2) El más húmedo, en la vertiente occidental de la Sierra, con una precipitación total anual de entre 700 y 1,200 mm, o en pequeñas áreas hasta 1,500 mm.

Una pequeña zona de clima templado húmedo (C(m)) se marca para el extremo suroeste de Durango en los límites con Nayarit en el mapa de climas elaborado por la CONABIO (1998).

Los climas semifríos se presentan en la zona interior y alta de la Sierra y en las partes altas de otras serranías. La temperatura media anual varía entre 8º y 12ºC y la temperatura media del mes más frío entre -3º y 18ºC.

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE INERCO CONSULTORÍA MÉXICO

Los climas semifríos pueden ser húmedos (C(E)(m)) o subhúmedos (C(E)(w)), con precipitación que va de 600 a 1,200 mm, en áreas pequeñas hasta 1,500 mm.

Región de climas cálidos [A] y semicálidos [(A)C]

En los climas cálidos las temperaturas medias anuales son superiores a 22ºC y en los semicálidos son mayores de 18°C. En ambos, la temperatura media del mes más frío es siempre mayor de 18ºC y las temperaturas son relativamente uniformes. Varían de semisecos a subhúmedos.

Los climas cálidos de Durango son de estación seca larga (Aw), hasta de 9 meses. Para Tamazula se registra un promedio de 65 días con precipitación apreciable en el año.
Los cálidos se presentan en el declive occidental de la Sierra por debajo de los 1,100 m, mientras que los semicálidos están entre 1,100 y 1,900 m. Juntos ocupan poco más del 11% de la superficie del estado.

b) Geomorfología

Rocas

Una roca se define como una asociación inorgánica de uno o varios minerales originados en forma natural por procesos geológicos endógenos o exógenos. Según su origen se clasifican en tres tipos: rocas ígneas, rocas sedimentarias y metamórficas.

- Tipos de rocas.

En Durango predominan los afloramientos de origen volcánico hacia el centro y el occidente del estado, mientras que en la zona oriental los afloramientos son de roca sedimentaria de origen marino. Una gran parte de la región de los valles y del Desierto Chihuahuense está cubierta por depósitos aluviales y residuales.

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE INERCO CONSULTORÍA MÉXICO

El 61.39% del total es roca ígnea extrusiva (principalmente riolitas y tobas), 2.71% es ígnea intrusiva, 15.74% es sedimentaria (en su mayoría caliza, a veces con intercalaciones de lutita y arenisca), 0.09% metamórfica y 20.07% es suelo (INEGI 2003).

La mayor parte de la roca ígnea proviene del período Terciario, mientras que la roca sedimentaria es del Terciario y del Mesozoico. Durante el Pérmico, una parte de lo que ahora es la región oriental del estado estuvo bajo las aguas de un mar intercontinental; a principios del Mesozoico la superficie de Durango estuvo emergida, pero durante el Jurásico superior y el Cretácico inferior el norte y el oriente estuvieron de nuevo cubiertos por el inmenso mar que cubrió casi todo México. Fue a fines del Cretácico superior que la superficie de lo que ahora es Durango quedó definitivamente emergida del mar (Kellum 1944 citado por Gonzalez-Elizondo 2007).

La Sierra Madre Occidental está compuesta por dos importantes secuencias ígneas con un período intermedio de calma volcánica (McDowell y Clabaugh 1979, citados por Gonzalez-Elizondo 2007).

La inferior comprende derrames de lava, ignimbrita y batolitos, mientras que la más reciente, del Plioceno y el Pleistoceno (con edades que varían entre 34 y 27 millones de años), está integrada por ignimbritas de composición riodacítica o riolítica, tobas y algunos derrames de basalto. El complejo superior de esta sierra constituye la cubierta ignimbrítica continua más extensa de la tierra. Hacia el norte, esta cubierta tiene sus últimos afloramientos a la altura de la frontera con Estados Unidos y, hacia el sur, desaparece debajo de las rocas intermedias y básicas del Eje Neovolcánico.

Hacia el centro-sur del estado, en una parte de los municipios de Canatlán, Durango, Nombre de Dios y Poanas se encuentra una extensa zona de lavas basálticas conocida localmente como breña o malpais, producto de una intensa actividad volcánica a través de fisuras y de pocos conos pequeños.

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE **INERCO CONSULTORÍA MÉXICO**

En el oriente y centro-oriente de Durango existen pequeños afloramientos de granito intrusionando en la roca sedimentaria. Los principales son el macizo granítico del Cerro Blanco (en Peñón Blanco) y los de la Sierra El Sarnoso (en Mapimí). En El Sarnoso el granito (75 km^2) está rodeado por importantes depósitos de mármol. También en la zona oriental del estado se presentan algunos afloramientos de arenisca.

Los afloramientos de depósitos piroclásticos presentan a veces capas inferiores de rocas seudoestratificadas muy intemperizadas que dan la falsa apariencia de lutitas.

Tabla IV.3. Tipos de rocas presentes en el Sistema Ambiental Regional Regional.

Clase	Tipo	Sistema	Superficie (ha)	Superficie (%)
Ígnea extrusiva	Ígnea extrusiva ácida	Neógeno	90 302.60	41.81
N/A	N/A	Cuaternario	88 566.65	41.01
Ígnea extrusiva	Ígnea extrusiva básica	Cuaternario	19 629.33	9.09
Sedimentaria	Conglomerado	Cuaternario	14 475.22	6.70
Ígnea extrusiva	Ígnea extrusiva intermedia	Neógeno	2 705.06	1.25
Sedimentaria	Conglomerado	Neógeno	303.05	0.14
		Total	215 982	100

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE INERCO CONSULTORÍA MÉXICO

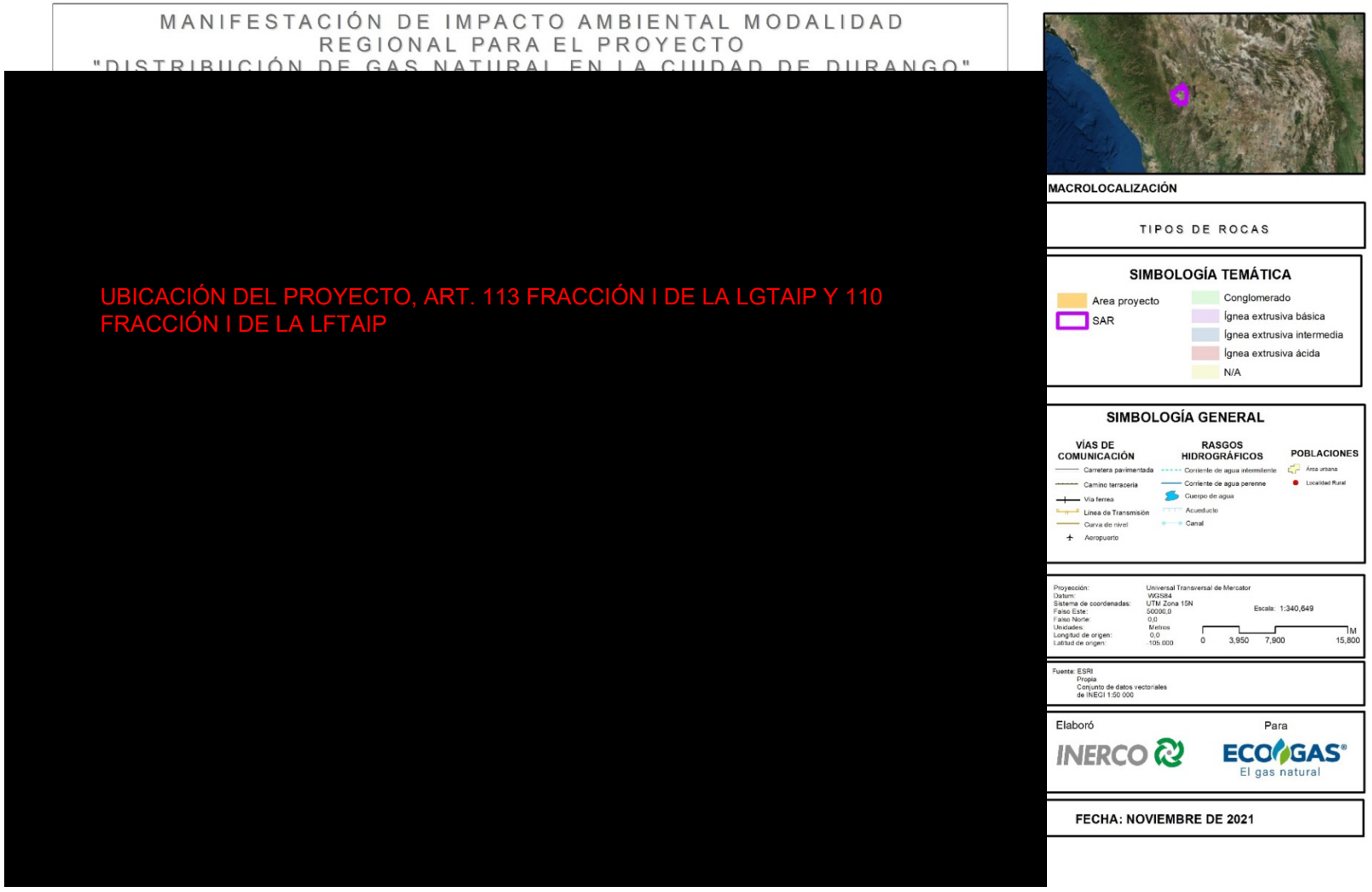


Figura IV. 4. Tipos de rocas presentes en el Sistema Ambiental Regional Regional (SAR) y el Área del Proyecto (AP).

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE **INERCO CONSULTORÍA MÉXICO**

Sistema de topoformas

Las topoformas son consideradas como un conjunto de formas de un terreno, las cuales se asocian a algún patrón o patrones estructurales o degradativos. Dentro del SAR encontramos las siguientes topoformas:

Tabla IV.4. Topoformas presentes en el Sistema Ambiental Regional Regional.

Tipo	Sistema	Superficie (ha)	Superficie (%)
Llanura	Llanura aluvial	100 980.40	46.75
Meseta	Meseta con cañadas	76 015.86	35.20
Meseta	Meseta con malpaís	20 166.49	9.34
Sierra	Sierra Alta	9 609.73	4.45
Llanura	Llanura aluvial salina	6 810.28	3.15
Cuerpo de agua	N/A	1 876.79	0.87
Valle	Valle intermontano con bajadas	522.35	0.24
	Total	215 981.90	100

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE INERCO CONSULTORÍA MÉXICO

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO

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



MACROLOCALIZACIÓN

SISTEMA DE TOPOFORMAS

SIMBOLOGÍA TEMÁTICA

Area proyecto
SAR
Llanura aluvial
Llanura aluvial salina
Meseta con cañadas
Meseta con malpaís
N/A
Sierra Alta
Valle Intermontano con bajadas

SIMBOLOGÍA GENERAL

VÍAS DE COMUNICACIÓN
Carretera pavimentada
Camino terracería
Vía ferrea
Línea de Transmisión
Curva de nivel
Aeropuerto

RASGOS HIDROGRÁFICOS
Corriente de agua intermitente
Corriente de agua perenne
Cuerpo de agua
Acueducto
Canal

POBLACIONES
Área urbana
Localidad Rural

Proyección: Universal Transversal de Mercator
Datum: WGS84
Sistema de coordenadas: UTM Zona 15N
Falso Este: 50000,0
Falso Norte: 0,0
Unidades: Metros
Longitud de origen: 0,0
Latitud de origen: -105.000

Escala: 1:340,649
0 4,000 8,000 16,000 M

Fuente: ESRI
Propia
Conjunto de datos vectoriales de INEGI 1:50 000

Elaboró INERCO
Para ECOGAS El gas natural

FECHA: NOVIEMBRE DE 2021

Figura IV. 5. Topoformas presentes en el Sistema Ambiental Regional Regional (SAR) y el Área del Proyecto (AP).

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE **INERCO CONSULTORÍA MÉXICO**

Regionalización fisiográfica

Con base en las similitudes fisiográficas y el origen geológico, se reconocen 15 Provincias fisiográficas para México (INEGI 1992), de las cuales cinco están representadas en Durango:

1) Sierra Madre Occidental
2) Sierra y Llanuras del Norte
3) Sierra Madre Oriental
4) Mesa del Centro (Altiplanicie Mexicana)
5) Llanura Costera del Pacífico

El Sistema Ambiental Regional Regional se localiza, en su totalidad, en la provincia fisiográfica Sierra Madre Occidental y comprende dos subprovincias: las Sierras y Llanuras de Durango, que ocupa más de la mitad del polígono, y la Gran Meseta y Cañadas Duranguenses.

La Sierra Madre Occidental es un sistema montañoso de origen ígneo y los valles y sierras adyacentes hacia el oriente ocupan la mayor parte de la superficie de Durango (71.3%). Incluye cuatro subprovincias:

- Gran meseta y cañones duranguenses (incluye la mayor parte del macizo de la sierra), orientada de noroeste a sureste;
- Gran meseta y cañones chihuahuenses, en el extremo noroeste del estado;
- Mesetas y cañadas del sur, que comprende el declive occidental de la sierra (o región de las Quebradas) al sur del paralelo 24°30' N;
- Sierras y llanuras de Durango, que abarca una amplia franja al oriente de la Sierra Madre Occidental, incluyendo las regiones de "los Valles", "los Llanos" y "la Breña" ("Malpaís de la Breña"), esta última con varios conos volcánicos pequeños. Sierras como La Candela y Promontorio se ubican en esta subprovincia, al igual que las ciudades de Durango, Tepehuanes, Santiago Papasquiaro, Canatlán, Guadalupe Victoria y Vicente Guerrero se localizan en esta subprovincia (Durango se ubica en el límite entre ésta y el macizo de la Sierra).

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE INERCO CONSULTORÍA MÉXICO

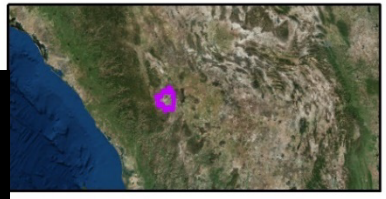
Tabla IV.5. Supprovincias fisiográficas presentes en el Sistema Ambiental Regional Regional.

Entidad	Nombre	Superficie (ha)	Superficie (%)
Subprovincia	Sierras y Llanuras de Durango	138 089.25	63.94
Subprovincia	Gran Meseta y Cañadas Duranguenses	76 015.85	35.20
Cuerpo de agua perenne	N/A	531.62	0.25
Cuerpo de agua perenne	N/A	482.00	0.22
Cuerpo de agua perenne	N/A	680.15	0.31
Cuerpo de agua perenne	N/A	183.02	0.08
	Total	215 982	100

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE INERCO CONSULTORÍA MÉXICO

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO "DISTRIBUCIÓN DE GAS NATURAL EN LA CIUDAD DE DURANGO"

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



MACROLOCALIZACIÓN

SUBPROVINCIAS FISIOGRÁFICAS

SIMBOLOGÍA TEMÁTICA

- Area proyecto
- SAR
- Gran Meseta y Cañadas Duranguenses
- Sierras y Llanuras de Durango

SIMBOLOGÍA GENERAL

VÍAS DE COMUNICACIÓN
- Carretera pavimentada
- Camino terracería
- Vía ferrea
- Línea de Transmisión
- Curva de nivel
- Aeropuerto

RASGOS HIDROGRÁFICOS
- Corriente de agua intermitente
- Corriente de agua perenne
- Cuerpo de agua
- Acueducto
- Canal

POBLACIONES
- Area urbana
- Localidad Rural

Proyección:	Universal Transversal de Mercator
Datum:	WGS84
Sistema de coordenadas:	UTM Zona 13N
Falso Este:	50000,0
Falso Norte:	0,0
Unidades:	Metros
Longitud de origen:	0,0
Latitud de origen:	-105,000

Escala: 1:340,649

0 3,950 7,900 15,800 M

Fuente: ESR:
Propia
Conjunto de datos vectoriales de INEGI 1:50 000

Elaboró INERCO

Para ECOGAS El gas natural

FECHA: NOVIEMBRE DE 2021

Figura IV. 6. Subprovincias fisiográficas presentes en el Sistema Ambiental Regional Regional (SAR) y el Área del Proyecto (AP).

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE **INERCO CONSULTORÍA MÉXICO**

Fallas y fracturas

Una falla o fractura se da a todo lo largo de una zona en la cual ha ocurrido un desplazamiento relativo. Este desplazamiento forma una discontinuidad que, a su vez, forma una fractura compuesta por grandes bloques de rocas derivada de las fuerzas tectónicas cuando estas superan la presión de las rocas y son desplazadas. A lo largo del planeta se encuentran diversas fallas, generadas por los movimientos tectónicos ya mencionados, pero es importante señalar que solo se consideran fallas activas aquellas que tienen un pasado geológico de 500 años, es decir, un pasado histórico geológico reciente.

Clasificación de las fallas:

Fallas normales. Este tipo de fallas se generan por tensión horizontal. Las fuerzas inducidas en la roca son perpendiculares al acimut de la falla (línea de ruptura superficial) y el movimiento es predominantemente vertical respecto al plano de falla.

Fallas inversas. Este tipo de fallas se genera por compresión horizontal, el movimiento es preferentemente horizontal y el plano de falla tiene típicamente un ángulo de 30 grados respecto a la horizontal.

Fallas de desgaje. Estas fallas se desarrollan a lo largo de planos verticales y el movimiento de los bloques es horizontal. Son típicas de límites transformantes de placas tectónicas.

Dentro del SAR se presentan 10 fallas y 2 fracturas, cuya longitud se describe en la siguiente tabla.

Tabla IV.6. Dirección y longitud de las fallas y fracturas presentes en el Sistema Ambiental Regional Regional.

Entidad	Dirección	Longitud (km)
Falla	Noroeste-Sureste	3.83
Falla	Noroeste-Sureste	5.37

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE INERCO CONSULTORÍA MÉXICO

Entidad	Dirección	Longitud (km)
Falla	Noroeste-Sureste	4.35
Falla	Norte-Sur	9.69
Falla	Norte-Sur	3.79
Falla	Noroeste-Sureste	7.75
Falla	Noroeste-Sureste	12.76
Falla	Noreste-Suroeste	5.61
Fractura	Noreste-Suroeste	15.01
Fractura	Noreste-Suroeste	16.88
Falla	Norte-Sur	0.12
Falla	Norte-Sur	24.16
	Total	109.30

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE **INERCO CONSULTORÍA MÉXICO**

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO "DISTRIBUCIÓN DE GAS NATURAL EN LA CIUDAD DE DURANGO"

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



MACROLOCALIZACIÓN

FALLAS Y FRACTURAS GEOLÓGICAS

SIMBOLOGÍA TEMÁTICA

Area proyecto
SAR
Falla
Fractura

SIMBOLOGÍA GENERAL

VÍAS DE COMUNICACIÓN
Carretera pavimentada
Camino terracería
Vía ferrea
Línea de Transmisión
Curva de nivel
Aeropuerto

RASGOS HIDROGRÁFICOS
Corriente de agua intermitente
Corriente de agua perenne
Cuerpo de agua
Acueducto
Canal

POBLACIONES
Área urbana
Localidad Rural

Proyección: Universal Transversal de Mercator
Datum: WGS84
Sistema de coordenadas: UTM Zona 15N
Falso Este: 50000.0
Falso Norte: 0.0
Unidades: Metros
Longitud de origen: 0.0
Latitud de origen: -105.000
Escala: 1:340,649
0 3,950 7,900 15,800 M

Fuente: ESRI
Propia
Conjunto de datos vectoriales de INEGI 1:50 000

Elaboró INERCO
Para ECOGAS El gas natural

FECHA: NOVIEMBRE DE 2021

Figura IV. 7. Fallas y fracturas localizadas en el Sistema Ambiental Regional Regional (SAR) y el Área del Proyecto (AP).

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE **INERCO CONSULTORÍA MÉXICO**

Susceptibilidad de la zona a sismicidad, deslizamientos, derrumbes, inundaciones, otros movimientos de tierra y posible actividad volcánica.

Sismos.

De acuerdo con la Sociedad Mexicana de Ingeniería Sísmica, los sismos tectónicos se suelen producir en zonas donde la concentración de fuerzas generadas por los límites de las placas tectónicas da lugar a movimientos de reajuste en el interior y en la superficie de la Tierra. Es por esto que los sismos de origen tectónico están íntimamente asociados con la formación de fallas geológicas. Suelen producirse al final de un ciclo denominado N, que es el periodo de tiempo durante el cual se acumula deformación en el interior de la Tierra, que más tarde se liberará repentinamente. Dicha liberación se corresponde con el terremoto, tras el cual la deformación comienza a acumularse nuevamente.

Clases de sismos.

Volcánicos. Están directamente relacionados con las erupciones volcánicas. Son de poca intensidad y dejan de percibirse a cierta distancia del volcán.

Tectónicos. Originados por ajustes en la litosfera. El hipocentro suele encontrarse localizado a 10 o 25 kilómetros de profundidad, aunque en algunos casos se llegan a detectar a profundidades de hasta 70 kilómetros y también pueden ser más superficiales. Se producen por el rebote elástico que acompaña a un desplazamiento de falla.

Batisismo. Su origen no está del todo claro, caracterizándose porque el hipocentro se encuentra localizado a enormes profundidades (300 a 700 kilómetros), fuera ya de los límites de la litosfera. Se pueden deber a transiciones críticas de fase en las que materiales que subducen se transforman bruscamente, al alcanzarse cierto valor de presión, en otros más compactos.

De acuerdo con el Servicio Geológico Mexicano, la República Mexicana se divide en cuatro zonas sísmicas que a continuación se describen.

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE INERCO CONSULTORÍA MÉXICO

La zona A es una zona donde no se tienen registros históricos de sismos, y no se esperan aceleraciones del suelo mayores a un 10 % de la aceleración de la gravedad de temblores.

Las zonas B y C son zonas intermedias, donde se registran sismos no tan frecuentemente o son zonas afectadas por altas aceleraciones pero que no sobrepasan el 70 % de la aceleración del suelo.

La zona D es una zona donde se han reportado grandes sismos históricos, donde la ocurrencia de sismos es muy frecuente y las aceleraciones del suelo pueden sobrepasar el 70 % de la aceleración de la gravedad.



Figura IV. 8. Zonas sísmicas de México

El SAR se encuentra catalogado como una zona de bajo riego según la clasificación del el Servicio Geológico Mexicano.

c) Suelo

En el estado predominan los Leptosoles (48%), seguidos por Regosoles (13%), Calcisoles (9%), Cambisoles (8%) y Feozem hápico (7%) [INEGI 2003, con base en la clasificación de la FAO/UNESCO (1988)].

Leptosoles. (del griego leptos, delgado). Son suelos muy someros (de menos de 25 cm), usualmente pedregosos, asociados a zonas montañosas, por lo que es importante que se mantenga su cubierta vegetal para evitar la erosión.

Regosoles. Suelos jóvenes, poco consolidados, de textura gruesa, sin arcilla. Generalmente son resultado del depósito reciente de roca y arena acarreadas por el agua o en zonas con fuertes procesos erosivos, por lo que se encuentran sobre todo en valles intermontanos y al pie de las sierras.

Calcisoles (del latín calcarius, calcáreo, por la alta acumulación de caliza). Se presentan en la zona árida y semiárida, en relieves planos o de escasa pendiente. Anteriormente denominados xerosoles y yermosoles. Tienen tres horizontes, el superficial de color claro; el B con frecuencia impregnado de carbonatos y el C siempre con acumulación de carbonatos. Cuando hay agua disponible pueden tener una alta productividad, pero tienden a salinizarse. Si se riegan y fertilizan, es necesario que tengan buen drenaje para evitar salinización.

Cambisoles. Se desarrollan sobre distintas litologías y en relieves relativamente suaves o protegidos de los procesos erosivos por la cobertura vegetal.

Vertisoles. Suelos profundos (de más de 50 cm), con altas proporciones de arcilla (más de 30%). Se caracterizan por presentar grietas de desecación notorias y escasa diferenciación

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE INERCO CONSULTORÍA MÉXICO

de sus horizontes. Se desarrollan en relieves planos o ligeramente inclinados. En partes bajas, a lo largo de los principales arroyos se presentan fluvisoles.

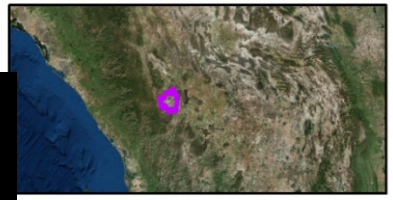
Tabla IV.7. Tipos de suelo presentes en el Sistema Ambiental Regional Regional.

Unidad edáfica	Textura	Superficie (ha)	Superficie (%)
Regosol éutrico	Media	57 522.38	26.63
Xerosol lúvico	Fina	55 129.90	25.53
Planosol éutrico	Media	40 636.38	18.81
Castañozem lúvico	Fina	14 944.82	6.92
Litosol	Media	13 757.94	6.37
Xerosol háplico	Media	11 077.14	5.13
Vertisol pélico	Fina	8 337.34	3.86
Litosol	Gruesa	6 018.46	2.79
	ND	4 807.50	2.23
Cambisol éutrico	Media	3 750.04	1.74
	Total	215 981.90	100

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE INERCO CONSULTORÍA MÉXICO

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO "DISTRIBUCIÓN DE GAS NATURAL EN LA CIUDAD DE DURANGO"

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



MACROLOCALIZACIÓN

TIPOS DE SUELO

SIMBOLOGÍA TEMÁTICA

Area proyecto
SAR
N/A
CAMBISOL ÉUTRICO
CASTAÑOZEM LÚVICO
LITOSOL
PLANOSOL ÉUTRICO
REGOSOL ÉUTRICO
VERTISOL PÉLICO
XEROSOL HÁPLICO
XEROSOL LUVICO

SIMBOLOGÍA GENERAL

VÍAS DE COMUNICACIÓN
Carretera pavimentada
Camino terracería
Vía ferrea
Línea de Transmisión
Curva de nivel
Aeropuerto

RASGOS HIDROGRÁFICOS
Corriente de agua intermitente
Corriente de agua perenne
Cuerpo de agua
Acueducto
Canal

POBLACIONES
Área urbana
Localidad Rural

Proyección: Universal Transversal de Mercator
Datum: WGS84
Sistema de coordenadas: UTM Zona 15N
Falso Este: 50000.0
Falso Norte: 0.0
Unidades: Metros
Longitud de origen: 0.0
Latitud de origen: -105.000
Escala 1:340,649
0 3,950 7,900 15,800 1M

Fuente: ESRI
Propia
Conjunto de datos vectoriales de INEGI 1:50 000

Elaboró INERCO
Para ECOGAS El gas natural

FECHA: NOVIEMBRE DE 2021

Figura IV. 9. Tipos de suelo presentes en el Sistema Ambiental Regional Regional (SAR) y el Área del Proyecto (AP).

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE **INERCO CONSULTORÍA MÉXICO**

d) Agua

Regionalización hidrológica

El Sistema Ambiental Regional Regional se localiza en la Región Hidrológica Presidio – San Pedro y en la cuenca hidrológica Río San Pedro. A su vez, el polígono coincide con siete subcuencas y 27 microcuencas hidrológicas, siendo la subcuenca Medio Mezquital la que presenta mayor superficie (137 978.92 ha).

Tabla IV.8. Subcuencas hidrológicas en las que se encuentra el Sistema Ambiental Regional Regional.

Nombre	Descripción	Superficie (ha)	Superficie (%)
Medio Mezquital	Río	137 978.92	63.88
Santiango	Río	34 857.28	16.14
El Tunal - Mazatlán	Río y Arroyo	18 449.12	8.54
Dieciseis de Septiembre - Rancho El Escalón	Localidad	15 291.81	7.08
Alto Mezquital	Río	4 628.00	2.14
El Carpintero	Arroyo	3 377.53	1.56
Nombre de Dios - Villa Unión	Localidad	1 399.24	0.65
	Total	215 981.90	100

Tabla IV.9. Microcuencas hidrológicas comprendidas dentro del Sistema Ambiental Regional Regional.

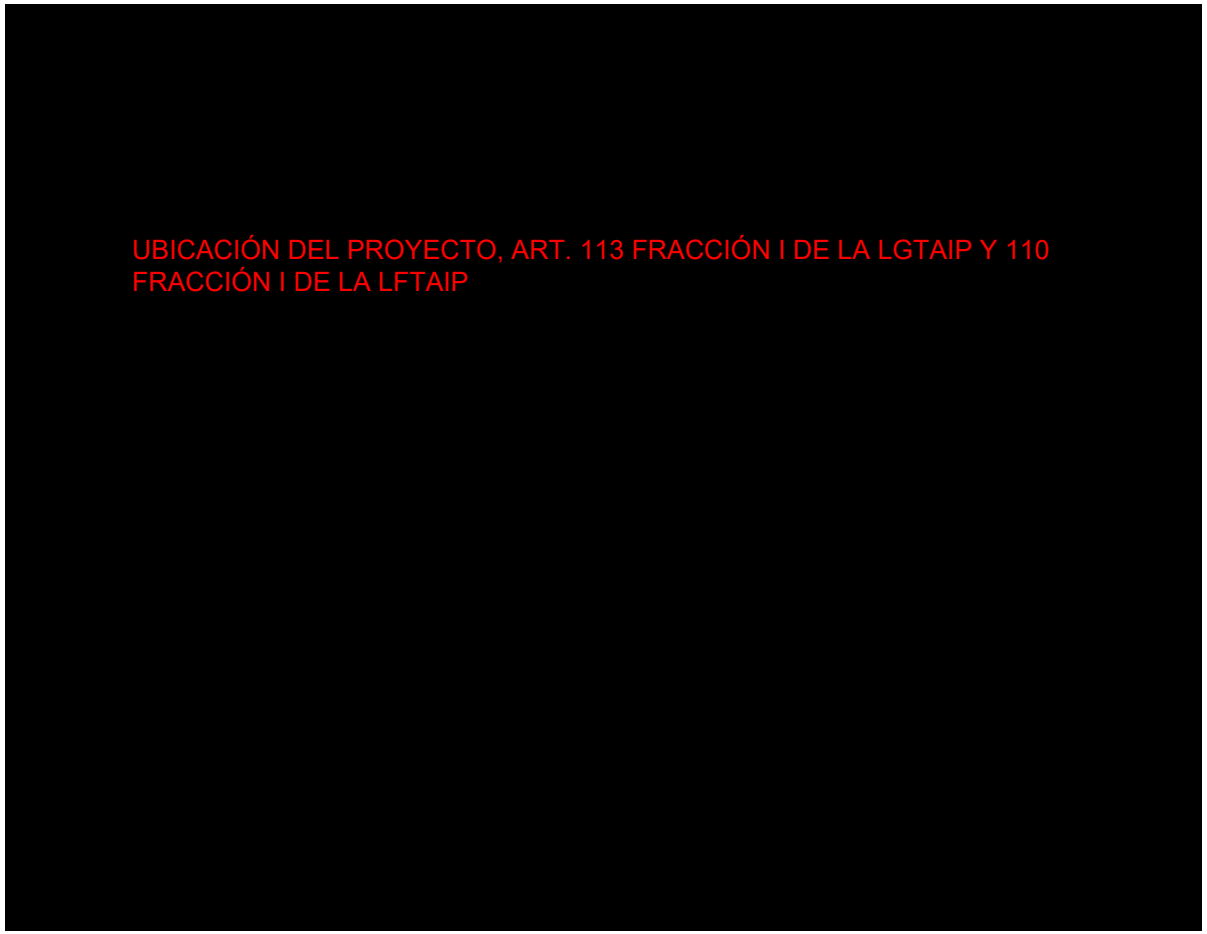
Subcuenca hidrológica	Microcuenca hidrológica	Superficie (ha)	Superficie (%)
Medio Mezquital	El Pino	122 779.7150	56.847224
Dieciseis de Septiembre - Rancho El Escalón	El Refugio (El Conejo)	20 678.1478	9.574019
Santiango	Plan de Ayala	14 561.1168	6.741823
Santiango	Santiago Bayacora	13 343.4272	6.178030
El Tunal - Mazatlán	El Nayar	13 107.1613	6.068639
Medio Mezquital	José María Morelos y Pavón (La Tinaja)	12 626.0863	5.845900
Medio Mezquital	El Sombreretillo	8 103.6259	3.751993
El Carpintero	Moricillo	4 053.5554	1.876803
Alto Mezquital	Juan B. Ceballos	1 854.4900	0.858632
Santiango	11-096-12-003	1 451.9715	0.672265

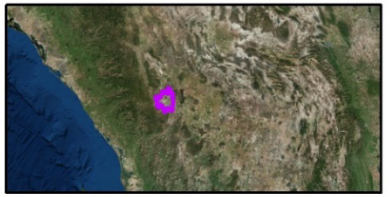
EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE INERCO CONSULTORÍA MÉXICO

Subcuenca hidrológica	Microcuenca hidrológica	Superficie (ha)	Superficie (%)
Medio Mezquital	11-096-05-026	901.3424	0.417323
Medio Mezquital	Primero de Mayo	872.6889	0.404056
Alto Mezquital	La Joya	670.7844	0.310574
Santiango	Nicolás Romero	389.7407	0.180451
El Carpintero	11-096-07-003	260.2253	0.120485
El Tunal - Mazatlán	Metates	239.2205	0.110760
Medio Mezquital	11-096-05-022	88.4312	0.040944
El Tunal - Mazatlán	General Máximo García (El Pino)	0.0398	0.000018
Medio Mezquital	El Toboso	0.0263	0.000012
Medio Mezquital	General Carlos Real	0.0257	0.000012
Nombre de Dios - Villa Unión	El Venado	0.0188	0.000009
Nombre de Dios - Villa Unión	11-096-09-010	0.0177	0.000008
Medio Mezquital	Las Huertas	0.0173	0.000008
San Pedro - Bajo Mezquital	La Boca del Mezquital	0.0112	0.000005
Nombre de Dios - Villa Unión	Nixtalpan	0.0084	0.000004
El Tunal - Mazatlán	11-096-06-012	0.0027	0.000001
El Tunal - Mazatlán	Otinapa	0.0014	0.000001
	Total	215 981.90	100

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE **INERCO CONSULTORÍA MÉXICO**

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO "DISTRIBUCIÓN DE GAS NATURAL EN LA CIUDAD DE DURANGO"





MACROLOCALIZACIÓN

SUBCUENCAS HIDROLÓGICAS

SIMBOLOGÍA TEMÁTICA

Area proyecto
SAR
Alto Mezquital
Medio Mezquital
Dieciseis de Septiembre - Rancho El Escalón
Nombre de Dios - Villa Unión
El Carpintero
Santiago
El Tunal - Mazatlán

SIMBOLOGÍA GENERAL

VÍAS DE COMUNICACIÓN
Carretera pavimentada
Camino terracería
Vía ferrea
Línea de Transmisión
Curva de nivel
Aeropuerto

RASGOS HIDROGRÁFICOS
Corriente de agua intermitente
Corriente de agua perenne
Cuerpo de agua
Acueducto
Canal

POBLACIONES
Área urbana
Localidad Rural

Proyección: Universal Transversal de Mercator
Datum: WGS84
Sistema de coordenadas: UTM Zona 13N
Falso Este: 500000,0
Falso Norte: 0,0
Unidades: Metros
Longitud de origen: 0,0
Latitud de origen: -105.000
Escala: 1:340,649
0 3,950 7,900 15,800 M

Fuente: ESRI
Propia
Conjunto de datos vectoriales de INEGI 1:50 000

Elaboró INERCO
Para ECOGAS El gas natural

FECHA: NOVIEMBRE DE 2021

Figura IV. 10. Subcuencas hidrológicas presentes en el Sistema Ambiental Regional Regional (SAR) y el Área del Proyecto (AP).

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE **INERCO CONSULTORÍA MÉXICO**

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO "DISTRIBUCIÓN DE GAS NATURAL EN LA CIUDAD DE DURANGO"

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



MACROLOCALIZACIÓN

MICROCUENCAS HIDROLÓGICAS

SIMBOLOGÍA TEMÁTICA

SIMBOLOGÍA GENERAL

VÍAS DE COMUNICACIÓN
Carretera pavimentada
Camino terracería
Vía ferrea
Línea de Transmisión
Curva de nivel
Aeropuerto

RASGOS HIDROGRÁFICOS
Corriente de agua intermitente
Corriente de agua perenne
Cuerpo de agua
Acueducto
Canal

POBLACIONES
Área urbana
Localidad Rural

Proyección: Universal Transversal de Mercator
Datum: WGS84
Sistema de coordenadas: UTM Zona 15N
Falso Este: 50000,0
Falso Norte: 0,0
Unidades: Metros
Longitud de origen: 0,0
Latitud de origen: -105.000
Escala: 1:340,649
0 3,950 7,900 15,800 M

Fuente: ESRI
Propia
Conjunto de datos vectoriales de INEGI 1:50 000

Elaboró INERCO Para ECOGAS El gas natural

FECHA: NOVIEMBRE DE 2021

Figura IV. 11. Microcuencas hidrológicas presentes en el Sistema Ambiental Regional Regional (SAR) y el Área del Proyecto (AP).

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE **INERCO CONSULTORÍA MÉXICO**

Hidrología subterránea

Se define como acuífero a una formación geológica la cual es capaz de almacenar agua y trasmitir agua susceptible de ser explotada económicamente en diferentes actividades. Los tipos de acuíferos se pueden diferenciar por las características litológicas (dendríticos o carbonatados), por el tipo de hueco (poroso, kárstico o fisurado), o bien por la presión hidrostática (libres, confinados o semi confinados), el cual varía dependiendo de la zona (Molinero 2001).

El Sistema Ambiental Regional se encuentra sobre cuatro acuíferos, Valle del Guadiana, Valle de Canatlán, Vicente Guerrero-Poanas y Valle del Mezquital; siendo el Valle del Guadiana el que presenta mayor superficie. En la siguiente tabla se muestran las características de los acuíferos presentes en el Sistema Ambiental Regional Regional.

Tabla IV.10. Acuíferos incluidos en el Sistema Ambiental Regional Regional. RMA = recarga media anual; DNC = descarga natural comprometida; VE = volumen de extracción; VCAS = volumen concesionado de agua subterránea; DAS = disponibilidad de agua subterránea. Unidades de recarga, descarga, volumen y disponibilidad en hm^3/año.

Clave	Nombre	RMA	DNC	VE	VCAS	DAS	Condición	Superficie (ha)	Superficie (%)
1003	Valle del Guadiana	133.1	6	148.3	133.15066	0.000	Déficit	204 591.86	94.73
1002	Valle de Canatlán	47.1	6.5	48	41.369794	0.000	Déficit	10 490.47	4.86
1004	Vicente Guerrero - Poanas	95.2	8.1	93.2	93.005999	0.000	Déficit	521.07	0.24
1017	Valle del Mezquital	1.1	0	1.1	0.220188	0.880	Disponibilidad	378.50	0.18
							Total	215 981.90	100

Descarga natural comprometida (DNC). La descarga natural comprometida se cuantifica mediante la medición de los volúmenes de agua procedentes de manantiales, o del caudal base de los ríos provenientes del acuífero, que son aprovechados y concesionados como

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE INERCO CONSULTORÍA MÉXICO

agua superficial, así como las salidas subterráneas que deben de ser preservadas para no afectar a los acuíferos, sostener el gasto ecológico y prevención de la mitigación del agua de mala calidad que va hacia el acuífero. La descarga natural comprometida para Valle del Mezquital es de 0.0 hm^3/año.

Disponibilidad de agua subterránea. La disponibilidad de agua subterránea, de acuerdo con la Norma Oficial Mexicana NOM-011-CNA-2000, establece las especificaciones y la metodología para determinar la disponibilidad media anual, el valor de la descarga natural comprometida y el volumen de aguas subterráneas.

Los resultados indican que existe un volumen disponible de 0.88 m^3/año en el acuífero del Valle de Mezquital y no existe volumen disponible en ninguno de los otros acuíferos.

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE INERCO CONSULTORÍA MÉXICO

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO "DISTRIBUCIÓN DE GAS NATURAL EN LA CIUDAD DE DURANGO"

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



MACROLOCALIZACIÓN

ACUÍFEROS

SIMBOLOGÍA TEMÁTICA

Area proyecto
SAR
Valle de Canatlán
Valle del Guadiana
Valle del Mezquital
Vicente Guerrero-Poanas

SIMBOLOGÍA GENERAL

VÍAS DE COMUNICACIÓN
Carretera pavimentada
Camino terracería
Vía ferrea
Línea de Transmisión
Curva de nivel
Aeropuerto

RASGOS HIDROGRÁFICOS
Corriente de agua intermitente
Corriente de agua perenne
Cuerpo de agua
Acueducto
Canal

POBLACIONES
Área urbana
Localidad Rural

Proyección: Universal Transversal de Mercator
Datum: WGS84
Sistema de coordenadas: UTM Zona 13N
Falso Este: 50000.0
Falso Norte: 0.0
Unidades: Metros
Longitud de origen: 0.0
Latitud de origen: -105.000
Escala: 1:340,649
0 3,950 7,900 15,800 M

Fuente: ESRI
Propia
Conjunto de datos vectoriales de INEGI 1:50 000

Elaboró INERCO
Para ECOGAS El gas natural

FECHA: NOVIEMBRE DE 2021

Figura IV. 12. Acuíferos presentes en el Sistema Ambiental Regional Regional (SAR) y el Área del Proyecto (AP).

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE **INERCO CONSULTORÍA MÉXICO**

Hidrología superficial

Para Durango se registran escurrimientos anuales de entre 11,400 millones de m^3 (2.8% del total nacional), a casi 14,000 millones de m^3. Las corrientes de agua forman parte de siete Regiones Hidrológicas, en tres vertientes:

a) Vertiente del Pacífico, que comprende los ríos que se originan en la Sierra Madre Occidental: el Tamazula y el de Topia que en Sinaloa se unen al Humaya; el de Los Remedios-San Lorenzo; las aguas de la parte central de la sierra (cuyo principal tributario es el arroyo El Salto), pasan a Sinaloa con el nombre de Río Presidio; en el extremo sur del estado, el río Huazamota o Jesús María, que se dirige al sur a unirse al Huaynamota, tributario del caudaloso río Santiago.

b) El único río de la vertiente del Pacífico que nace en el lado oriental de la Sierra Madre es el Mezquital: con el nombre de río El Tunal y río Durango atraviesa el valle del Guadiana y la región de la breña. Antes de la breña se le unen La Sauceda y el Santiago Bayacora y después el Súchil y el Graceros. Ya con el nombre de río Mezquital atraviesa la sierra por la enorme cañada que lleva el mismo nombre y pasa a Nayarit con el nombre de río San Pedro.

c) Vertiente interior, constituida por las corrientes que convergen hacia depresiones interiores (cuencas endorreicas). Incluye tres subregiones: la de los ríos Nazas y Aguanaval y arroyos que desembocan en el Bolsón de Mapimí (en la confluencia de Coahuila, Durango y Chihuahua); la de los arroyos que confluyen en la Laguna de Santiaguillo (ej. el arroyo San Antonio); y la de los arroyos del extremo oriental de Durango que forman parte de la Región de El Salado.

d) Vertiente del Golfo de México, en una pequeña porción del norte de Durango donde nace el río Florido, el cual se une en Chihuahua al Conchos, uno de los principales afluentes del Río Bravo

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE INERCO CONSULTORÍA MÉXICO

La Región Hidrológica de mayor extensión en Durango es la Nazas-Aguanaval (42% de la superficie del estado). Es la cuenca cerrada más importante del país.

La segunda RH en extensión (25.7%) es la Presidio-San Pedro (RH 11), donde se concentran la mayor cantidad de corrientes y cuerpos de agua de la entidad. Tiene una superficie de 31,114 km^2, es en esta región hidrológica donde se encuentra el Sistema Ambiental Regional.

Particularmente para la zona de implementación del Proyecto, de acuerdo con el Simulador de Flujos de Agua de Cuencas (SIATL) del INEGI, se identifican los siguientes arroyos, canales y ríos, algunos intermintentes y otros perennes.

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE **INERCO CONSULTORÍA MÉXICO**

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



MACROLOCALIZACIÓN

HIDROLOGÍA SUPERFICIAL

SIMBOLOGÍA TEMATICA

Sistema Ambiental Regional
Area proyecto
Zona geografica

CONDICION
INTERMITENTE
PERENNE
Cuerpos de agua

SIMBOLOGÍA GENERAL

VÍAS DE COMUNICACIÓN
Carretera pavimentada
Camino terracería
Vía ferrea
Línea de Transmisión
Curva de nivel
Aeropuerto

RASGOS HIDROGRÁFICOS
Corriente de agua intermitente
Corriente de agua perenne
Cuerpo de agua
Acueducto
Canal

POBLACIONES
Área urbana
Localidad Rural
Límite municipal

Proyección: Universal Transversal de Mercator
Datum: WGS84
Sistema de coordenadas: UTM Zona 13N
Falso Este: 50000,0
Falso Norte: 0,0
Unidades: Metros
Longitud de origen: 0,0
Latitud de origen: -105.000

Escala: 1:311,669
0 3,450 6,900 13,800 M

Fuente: ESRI
Propia
Conjunto de datos vectoriales de INEGI 1:50,000

Elaboró INERCO
Para ECOGAS El gas natural

FECHA: AGOSTO DE 2021

Figura IV. 13. Hidrología superficial presente en el Sistema Ambiental Regional Regional (SAR) y el Área del Proyecto (AP).

e) Regiones Terrestres Prioritarias (RTPs)

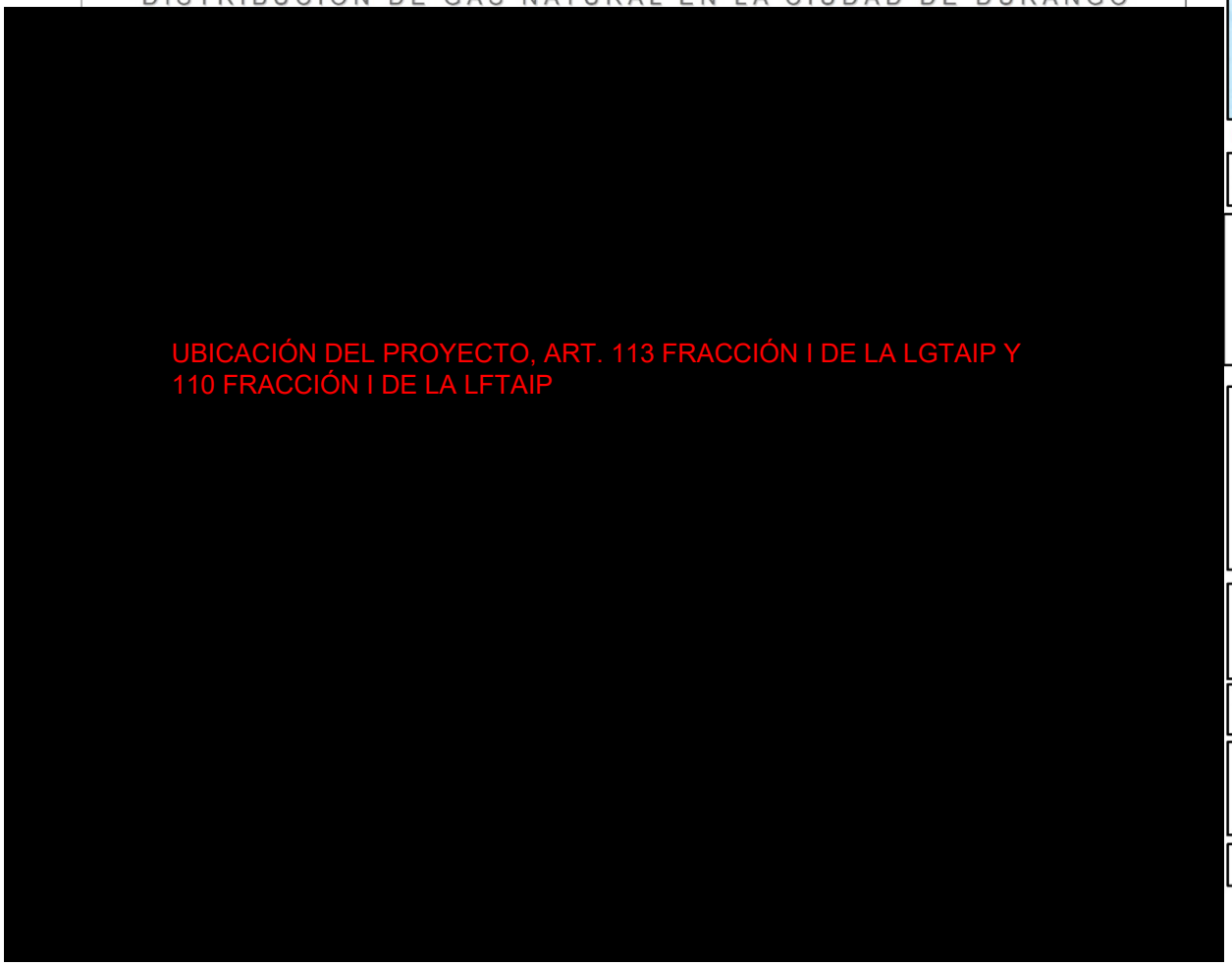
En las últimas décadas, México ha presentado una aceleración en la pérdida de sus recursos ecosistémicos, provocada principalmente por distintos eventos antrópicos. En este contexto surge el programa de las Regiones Terrestres Prioritarias para la Conservación Biológica (RTPs), el cual da un especial énfasis a las partes del territorio donde las características físicas y bióticas convergen, generando puntos de alta diversidad. Como resultado, se identificaron 152 RTPs con una superficie total de 515 558 km2, la cual cubre casi la cuarta parte de México.

La única región terrestre prioritaria con la que coincide el Sistema Ambiental Regional Regional es la **RTP 57 Guacamayita**, misma que ocupa una superficie de 2 505.69 ha del polígono, es decir, el 1.16 % hacia el sur del SAR delimitado para el Proycto.
Coordenadas extremas: Latitud N: 23° 03' 18'' a 23° 48' 20''
Longitud W: 104° 16' 59'' a 105° 02' 56''
Entidades: Durango.
Municipios: Durango, Mezquital, Nombre de Dios, Pueblo Nuevo.
Localidades de referencia: Victoria de Durango, Dgo.; Nombre de Dios.; San Francisco del Mezquital, Dgo. Y El Troncón, Dgo.
Valor para la conservación: 3 (mayor a 1,000 km²)

Es una región con una gran variedad de tipos de vegetación: bosques de pino-encino, en las zonas de los 2,200 a los 3,000 msnm, zonas de encino-pino, selva baja caducifolia de los 1,800 a los 2,600 msnm y matorral subtropical en las cañadas que forma el río Mezquital (el cual es considerado como corredor biológico) entre los 1,400 a los 1,600 msnm. La región cuenta con una corriente principal, el río Mezquital y un afluente, el río Tlaxicaringa; ambos forman barrancas profundas que dan lugar a esta diversidad de vegetación.

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE INERCO CONSULTORÍA MÉXICO

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO "DISTRIBUCIÓN DE GAS NATURAL EN LA CIUDAD DE DURANGO"





MACROLOCALIZACIÓN

REGIONES TERRESTRES PRIORITARIAS

SIMBOLOGÍA TEMÁTICA
Area proyecto
SAR
Guacamayita

SIMBOLOGÍA GENERAL

VÍAS DE COMUNICACIÓN
Carretera pavimentada
Camino terracería
Vía ferrea
Línea de Transmisión
Curva de nivel
Aeropuerto

RASGOS HIDROGRÁFICOS
Corriente de agua intermitente
Corriente de agua perenne
Cuerpo de agua
Acueducto
Canal

POBLACIONES
Area urbana
Localidad Rural

Proyección: Universal Transversal de Mercator
Datum: WGS84
Sistema de coordenadas: UTM Zona 15N
Falso Este: 50000.0
Falso Norte: 0.0
Unidades: Metros
Longitud de origen: 0.0
Latitud de origen: -105.000
Escala 1:340,649
0 3,950 7,900 15,800 1M

Fuente: ESRI
Propia
Conjunto de datos vectoriales de INEGI 1:50 000

Elaboró INERCO Para ECOGAS El gas natural

FECHA: NOVIEMBRE DE 2021

Figura IV. 14. Porción de la Región Terrestre Prioritaria Guacamayita presente en el Sistema Ambiental Regional Regional (SAR).

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE **INERCO CONSULTORÍA MÉXICO**

f) Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHPs)

En mayo de 1998, la CONABIO inició el Programa de Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHPs), con el objetivo de obtener un diagnóstico de las principales subcuencas y sistemas acuáticos del país considerando las características de biodiversidad y los patrones sociales y económicos de las áreas identificadas, para establecer un marco de referencia que pudiera ser considerado por los diferentes sectores para el desarrollo de planes de investigación, conservación, uso y manejo sostenido. Este programa, junto con los Programas de Regiones Marinas Prioritarias y Regiones Terrestres Prioritarias, forman parte de una serie de estrategias instrumentadas por la CONABIO para la promoción a nivel nacional del conocimiento y conservación de la biodiversidad de México.

La única región hidrológica prioritaria con la que coincide el Sistema Ambiental Regional Regional es la RHP Río Nazas, con una superficie en el polígono de 4715.41 ha, o 2.18 % del total, hacia el norte del SAR.

Nazas-Aguanaval es la Región Hidrológica de mayor extensión en Durango (42% de la superficie del estado). Es la cuenca cerrada más importante del país. El Nazas y el Aguanaval desembocaban originalmente en las lagunas de Mayrán y de Viesca, respectivamente. En la actualidad, sus aguas son aprovechadas en su totalidad.

El Río Nazas es el más extenso en el estado (560 km). Se forma a partir de los Ríos Sextín (El Oro) y Ramos, este último formado a su vez por los ríos Santiago y Tepehuanes. Se inicia en Durango y concluye en el estado de Coahuila. Sobre la cuenca del Nazas se localizan la presa Lázaro Cárdenas (El Palmito), la de mayor capacidad en el estado y la Francisco Zarco. Después de esta, la corriente del Nazas continúa ya regulada, hacia la región agrícola de La Laguna. El Río Aguanaval, de alrededor de 500 km, nace en la confluencia de los Ríos Chico y de Los Lazos, en el estado de Zacatecas. Sus principales afluentes están constituidos por los Ríos; Trujillo, Saín Alto, Santiago y por los arroyos de Reyes y Mazamitote. En un largo trayecto sirve de límite entre Durango y Coahuila.

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE INERCO CONSULTORÍA MÉXICO

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO "DISTRIBUCIÓN DE GAS NATURAL EN LA CIUDAD DE DURANGO"

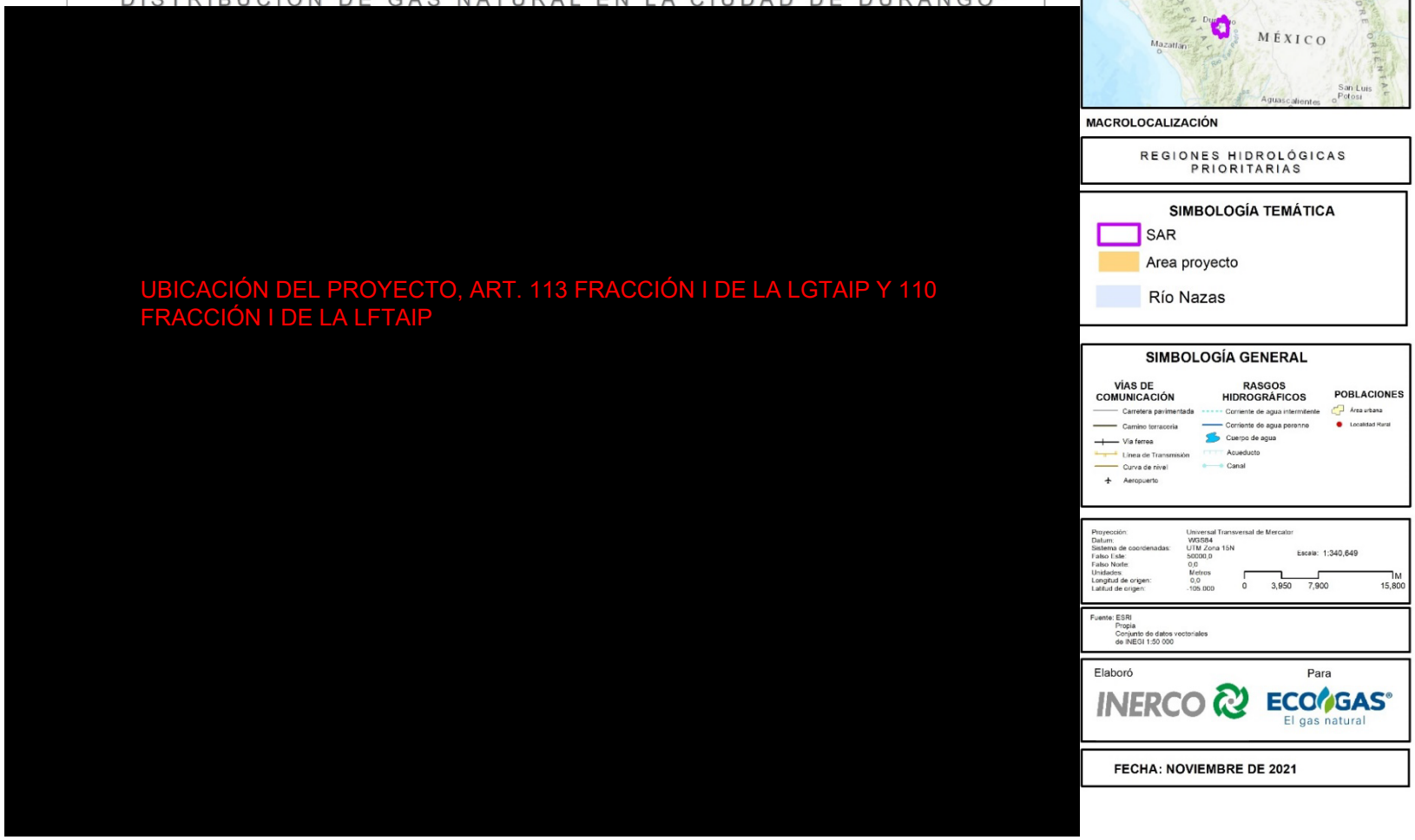


Figura IV. 15. Porción de la Región Hidrológica Prioritaria Río Nazas presente en el Sistema Ambiental Regional Regional (SAR).

g) Sitios Ramsar

Los sitios Ramsar se designan porque cumplen con los criterios para a la identificación de Humedales de Importancia Internacional. El primer criterio se refiere a los sitios que contienen tipos de humedales representativos, raros y únicos, y los otros ocho abarcan los sitios de importancia internacional para la conservación de la diversidad biológica. Estos criterios hacen énfasis en la importancia que la convención concede al mantenimiento de la biodiversidad.

En la actualidad, la Lista de Ramsar es la red más extensa de áreas protegidas del mundo. Hay más de 2,200 sitios Ramsar que abarcan más de 2.1 millones de kilómetros cuadrados en los territorios de las 168 partes contratantes de Ramsar en todo el mundo (Ramsar, 2016).

Si bien en el SAR no existen sitios Ramsar, el más cercano al polígono es La Cuenca de la Laguna de Santiaguillo.

Laguna de Santiaguillo se localiza en el centro del Estado de Durango, a unos 80 km al Norte de la Capital de Durango, en las inmediaciones de la Población de Nuevo Ideal, Municipio del mismo nombre, con una población de 28,006 habitantes, entre los 24° 36' y 25° 11' de latitud Norte y los 104° 36' y 105°20'de longitud Oeste.

La superficie de la cuenca se ubica en altitudes que oscilan de los 1,960 a 3,200 msnm. Abarca una superficie de 2,606 km², demarcada por macizos montañosos que la circundan, dando lugar en su interior a un amplio valle de forma alargada en dirección sureste-noreste, en cuya parte baja se localiza la Laguna de Santiaguillo. La laguna es alimentada por los escurrimientos propios de la cuenca durante la época de lluvias.

La cuenca de la Laguna Santiaguillo limita por el poniente, norte y oriente con la cuenca del río Nazas; y por el sur, con la cuenca del río La Sauceda (afluente del río San Pedro). La zona del poniente está representada por la Sierra de la Magdalena (de forma alargada) con

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE INERCO CONSULTORÍA MÉXICO

elevaciones máximas de 3,200 msnm y una longitud de 45 km. De ella descienden numerosos arroyos (como el de Guatimapé) que llegan a la parte baja, donde se han formado las lagunas. La zona del oriente está representada por el macizo montañoso de la Sierra de San Francisco, con una longitud de 25 km y elevaciones máximas de 3,200 msnm; así como la prolongación hacia el SE de la misma sierra (conocida como Sierra de Coneto), con una longitud de 50 km y elevaciones máximas de 2,800 msnm. De dichas sierras descienden también pequeñas corrientes de menor importancia y que reconocen también a las lagunas.

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE **INERCO CONSULTORÍA MÉXICO**

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO "DISTRIBUCIÓN DE GAS NATURAL EN LA CIUDAD DE DURANGO"

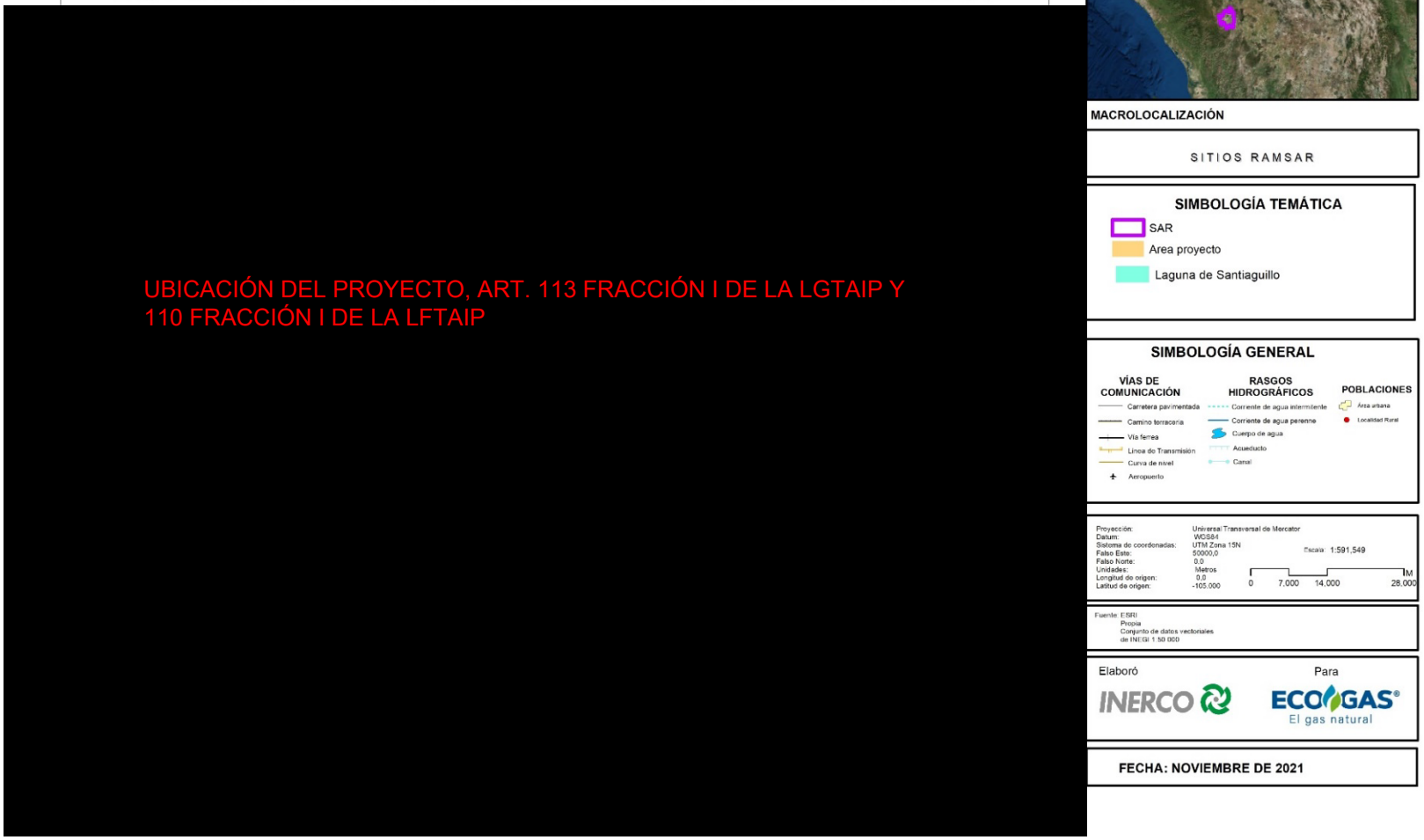


Figura IV. 16. Sitio Ramsar más cercano al Sistema Ambiental Regional Regional (SAR).

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE **INERCO CONSULTORÍA MÉXICO**

h) Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAs)

Las Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAs) iniciaron con apoyo de la Comisión para la Cooperación Ambiental de Norteamérica (CCA) con el propósito de crear una red regional para la protección de especies de avifauna, ya que muchas de ellas presentan patrones migratorios, lo cual hace necesaria la colaboración entre organismos gubernamentales y no gubernamentales a nivel internacional.

En el Sistema Ambiental Regional no se encuentra ninguna AICA, pero existen seis cercanas al polígono, tal es el caso de Guacamayita, La Michila, Piélagos, Río Presidio-Pueblo Nuevo, Santiaguillo y Sierra de Órganos. Siendo Piélagos la más cercana al SAR.

Piélagos. Con Clave de la AICA NO-58 y categoría G1

Tiene una superficie de 107,546.00 ha, de las que 70,000 ha de extensión corresponden a Bosque virgen de Pino-Encino. Actualmente no tiene Plan de Manejo.

Guacamayita. Con Clave de la AICA NE-19 y categoría G3

Tiene una superficie de 110,730.67 ha. La vegetación presente consiste en Bosque de ayarín (Pseudotsuga), bosque de pino, pino-encino, encino, tropical deciduo, tropical semideciduo y matorral xerófito. La región incluye un gradiente altitudinal que va desde los Bosques Tropicales Deciduos y Semideciduos en el fondo del Valle del Río Mezquital, pasando por toda una gran gama de matorrales y bosques de mayor humedad ambiental ocasionada por los vientos húmedos provenientes del Pacífico. Esta área incluye los Bosques de Pseudotsuga más extensos del Estado.

La Michila. Con Clave de la AICA NE-20 y categoría G1.

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE INERCO CONSULTORÍA MÉXICO

Tiene una superficie de 26,164.87 ha. Es un área localizada en las estribaciones orientales de la Sierra Madre Occidental al sur del estado de Durango. En un gradiente altitudinal de entre 2,000 y 2,800 m. Presenta diferentes tipos de vegetación desde Matorrales Xerófitos hasta Bosques de Pino incluyendo diferentes Bosques de Encino-Pino y Pastizales. El clima varía de semiseco en las partes bajas a semifrío en las altas. Se presenta la lista de Piedra Herrada (Bosque Mixto de Encino-Pino) y de Minillas (Bosque abierto de Encino). Este último se puso en un AICA aparte NE-31.

Río Presidio-PuebloNuevo. Con Clave de la AICA NE-18 y categoría G1.

Tiene una superficie de 274,741.78 ha. La vegetación está constituida por Bosques Húmedos de Encino-Pino, que se encuentran muy relacionados con Manchones de Bosque Mesófilo; además en algunas cañadas existen pequeños Bosques de Abetos y Ayarín (Pseudotsuga). En las cañadas más profundas y soleadas se desarrollan Bosques Tropicales Deciduos y Semideciduos.

Santiaguillo. Con Clave de la AICA NE-16 y categoría MEX-4-A.

Tiene una superficie de 380,700.50 ha. Lago interior localizado entre la Sierra Madre Occidental y la Sierra de Coneto y Commonfort en un Valle. La superficie es muy variable debido a cambios en la alimentación de dicho cuerpo de agua. La vegetación en los alrededores es de Pastizal con Bosques de Encino de tipo Sabanoide, además Matorral Xerófilo. Es un área de invernación para un gran número de especies de aves acuáticas que se congregan en grandes números. Además, área de nidificación de algunas especies de distribución restringida, así como de Anas diazi.

Sierra de Órganos. Con Clave de la AICA NO-52 y categoría G3.

Tiene una superficie de 88,695.98 ha. La Sierra está conformada por columnas basálticas de gran valor estético-natural en las cuales se desarrollan Bosques abiertos de Pino Piñonero (Pinus cembroides) entremezclados con Matorral de Cedro (Juniperus) y

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE INERCO CONSULTORÍA MÉXICO

extensiones considerables de pastizal natural y de Matorral Xerófilo (Huizachal). La Sierra es un área importante de alimentación de aves que consumen piñones ya que estos no se producen sino cada dos o tres años.

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE **INERCO CONSULTORÍA MÉXICO**

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO "DISTRIBUCIÓN DE GAS NATURAL EN LA CIUDAD DE DURANGO"

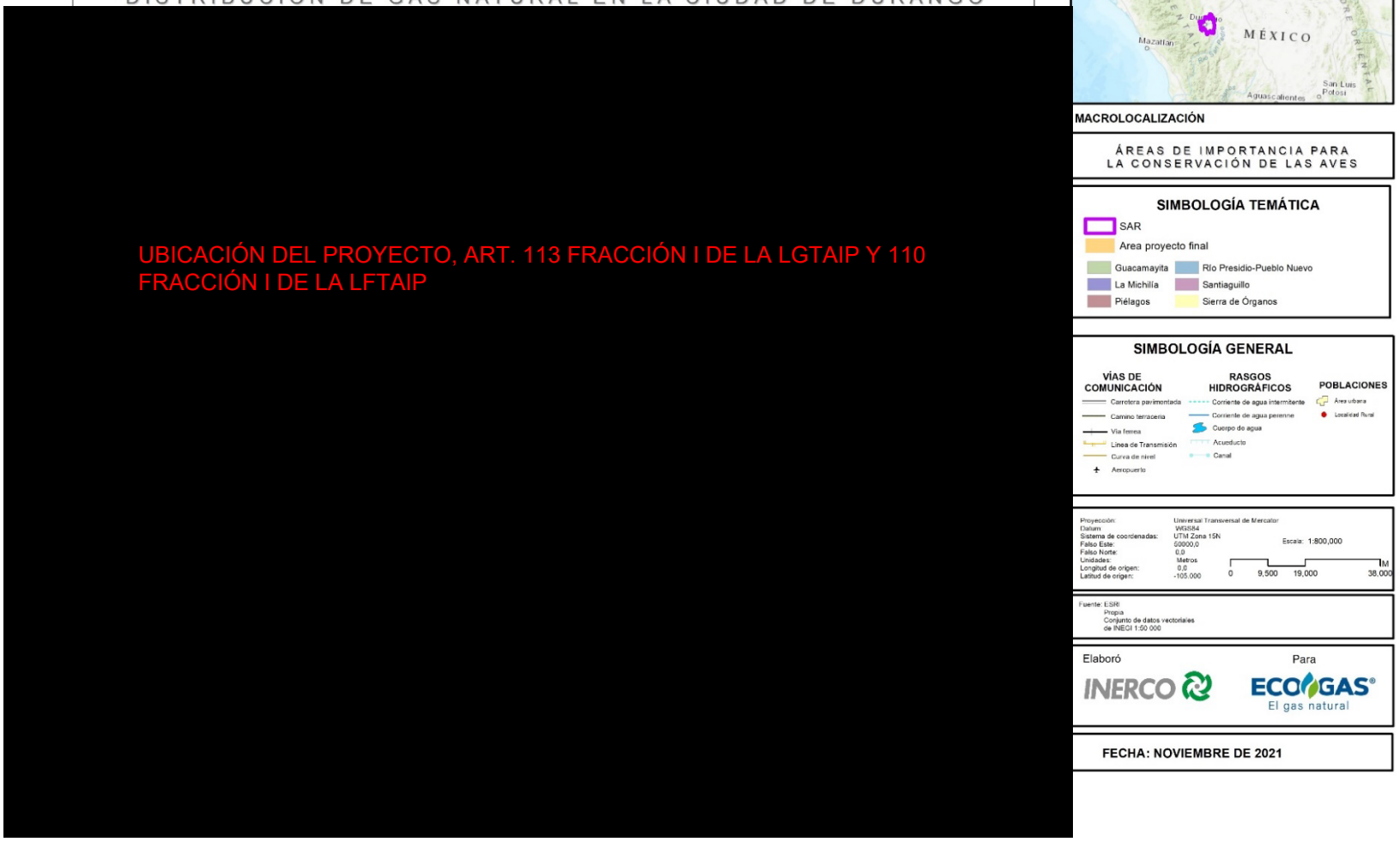


Figura IV. 17. Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAs) más cercanas al Sistema Ambiental Regional Regional (SAR).

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE **INERCO CONSULTORÍA MÉXICO**

i) Áreas Naturales Protegidas. (ANPs)

Las Áreas Naturales Protegidas (ANPs) son zonas del territorio nacional, aquellas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción, en donde los ambientes originales no han sido significativamente alterados por la actividad del ser humano o que requieren ser preservadas y restauradas.

Se crean mediante un decreto presidencial y las actividades que pueden llevarse a cabo en ellas se establecen de acuerdo con la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, su reglamento, el programa de manejo y los programas de ordenamiento ecológico. Están sujetas a regímenes especiales de protección, conservación, restauración y desarrollo, según lo establecido en la Ley. La Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (Conanp) administra actualmente 176 ANPs de carácter federal, que representan más de 25, 394, 779 hectáreas, y están divididas en nueve regiones del país.

Dentro de las ANPs Federales, en una porción del SAR de aproximadamente el 3.01%, respecto al total, se encuentra la ANP No. 46. Cuenca Alimentadora del Distrito Nacional de Riego 043 Estado de Nayarit (CADNR 043 Estado de Nayarit).

Abarca varios estados, Aguascalientes, Jalisco, Nayarit, Zacatecas y Durango. De este último 5 municipios. Corresponde a la región CONANP Norte y Sierra Madre Occidental. Tiene una superficie de 2,329,026.75 ha, con una población estimada de 52,498 habitantes. Presenta los siguientes tipos de vegetación:

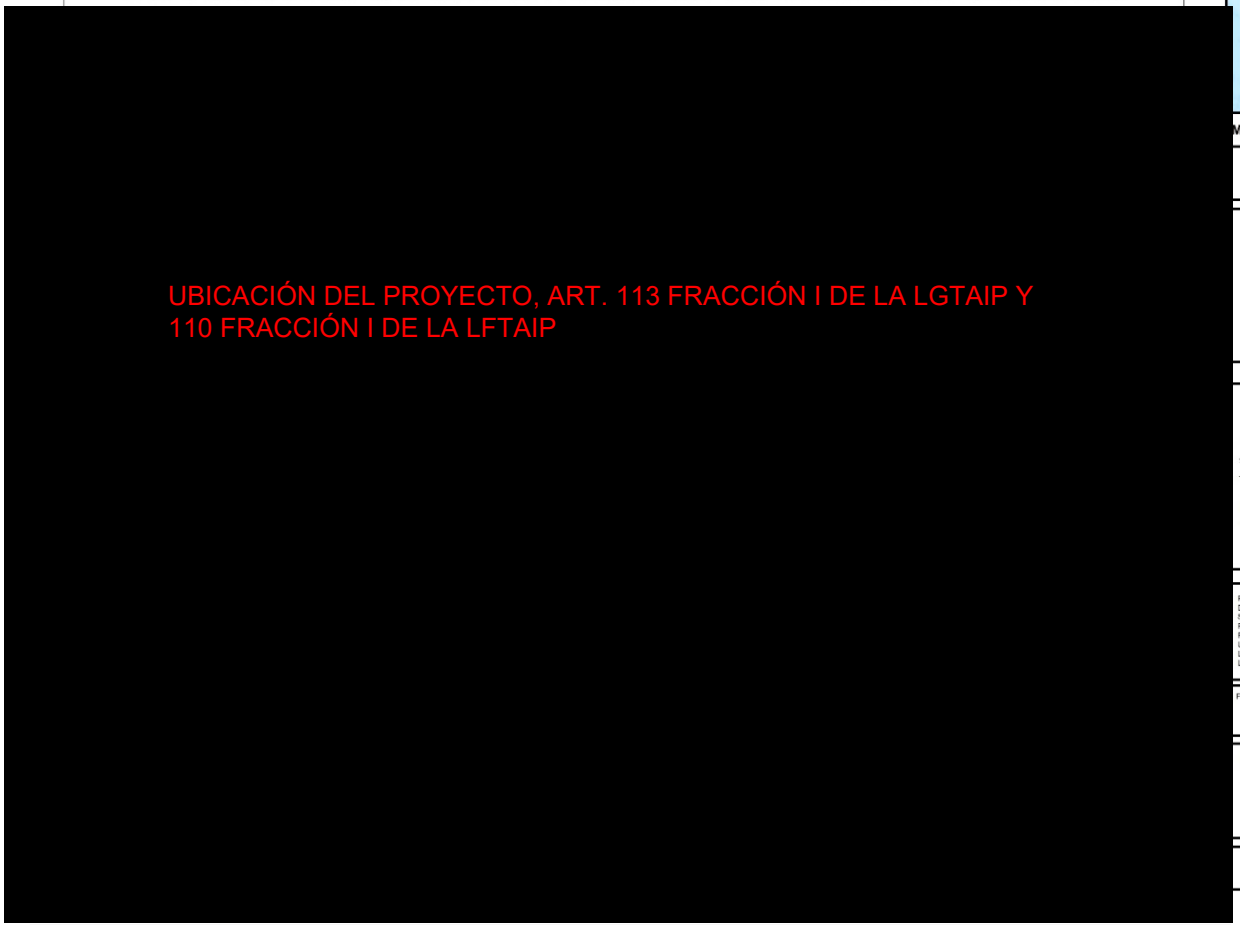
- Bosque de Coníferas
- Bosque de Encino
- Bosque de Pino Encino
- Bosque de Encino Pino
- Pastizal Natural
- Pastizal Inducido
- Matorral Xerófilo
- Selva Baja Caducifolia
- Vegetación de Galería
- Bosque Mesófilo de Montaña
- Palmar Natural
- Selva Subcaducifolia
- Vegetación Hidrófila
- Vegetación inducida

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE **INERCO CONSULTORÍA MÉXICO**

- Selva Caducifolia
- Sin Vegetación Aparente

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE **INERCO CONSULTORÍA MÉXICO**

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO "DISTRIBUCIÓN DE GAS NATURAL EN LA CIUDAD DE DURANGO"





MACROLOCALIZACIÓN

ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS FEDERALES

SIMBOLOGÍA TEMÁTICA

SAR

Area proyecto

C.A.D.N.R. 043 Estado de Nayarit

SIMBOLOGÍA GENERAL

VÍAS DE COMUNICACIÓN
Carretera pavimentada
Camino terracería
Vía ferrea
Linea de Transmisión
Curva de nivel
Aeropuerto

RASGOS HIDROGRÁFICOS
Corriente de agua intermitente
Corriente de agua perenne
Cuerpo de agua
Acueducto
Canal

POBLACIONES
Área urbana
Localidad Rural

Proyección: Universal Transversal de Mercator
Datum: WGS84
Sistema de coordenadas: UTM Zona 13N
Falso Este: 50000,0
Falso Norte: 0,0
Unidades: Metros
Longitud de origen: 0,0
Latitud de origen: -105.000
Escala: 1:340,649
0 4,000 8,000 16,000 M

Fuente: ESRI
Propia
Conjunto de datos vectoriales de INEGI 1:50 000

Elaboró INERCO Para ECOGAS El gas natural

FECHA: NOVIEMBRE DE 2021

Figura IV. 18. Áreas Naturales Protegidas Federales (ANPs) dentro del Sistema Ambiental Regional Regional (SAR).

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE **INERCO CONSULTORÍA MÉXICO**

En cuanto a las ANPs de carácter estatal, no se indentificó ninguna dentro del SAR, sin embargo, la más cercana al polígono es el Parque Estatal El Tecuán.

El Tecuán se ubica en el macizo de la Sierra Madre accidental, hacia su flanco oriental, en el suroeste del estado de Durango, entre los 23° 52' 30" y 23° 55' 30" N de latitud y los 104° 59'30" y 105° 02'45" W de longitud. Se localiza en el occidente del municipio de Durango, a 58 Km de la ciudad de Durango, siguiendo la carretera Federal No. 40 en su tramo Durango-Mazatlán. Cuenta con una superficie de cerca de 900 hectáreas.

La topografía del área es relativamente uniforme. La mayor parte de su superficie se encuentra entre los 2,550 y 2,600 m de altitud, donde dominan los bajíos y laderas. Algunas mesas y cerros pequeños en el extremo oriental del parque superan por escaso margen los 2,600 m. El subsuelo está constituido por roca ígnea extrusiva ácida, de la que se encuentran escasos afloramientos. En los bajíos predominan sedimentos aluviales y suelos profundos y de drenaje deficiente. Sobre las mesetas los suelos varían de someros a Profundos; el clima del área es templado subhúmedo.

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE **INERCO CONSULTORÍA MÉXICO**

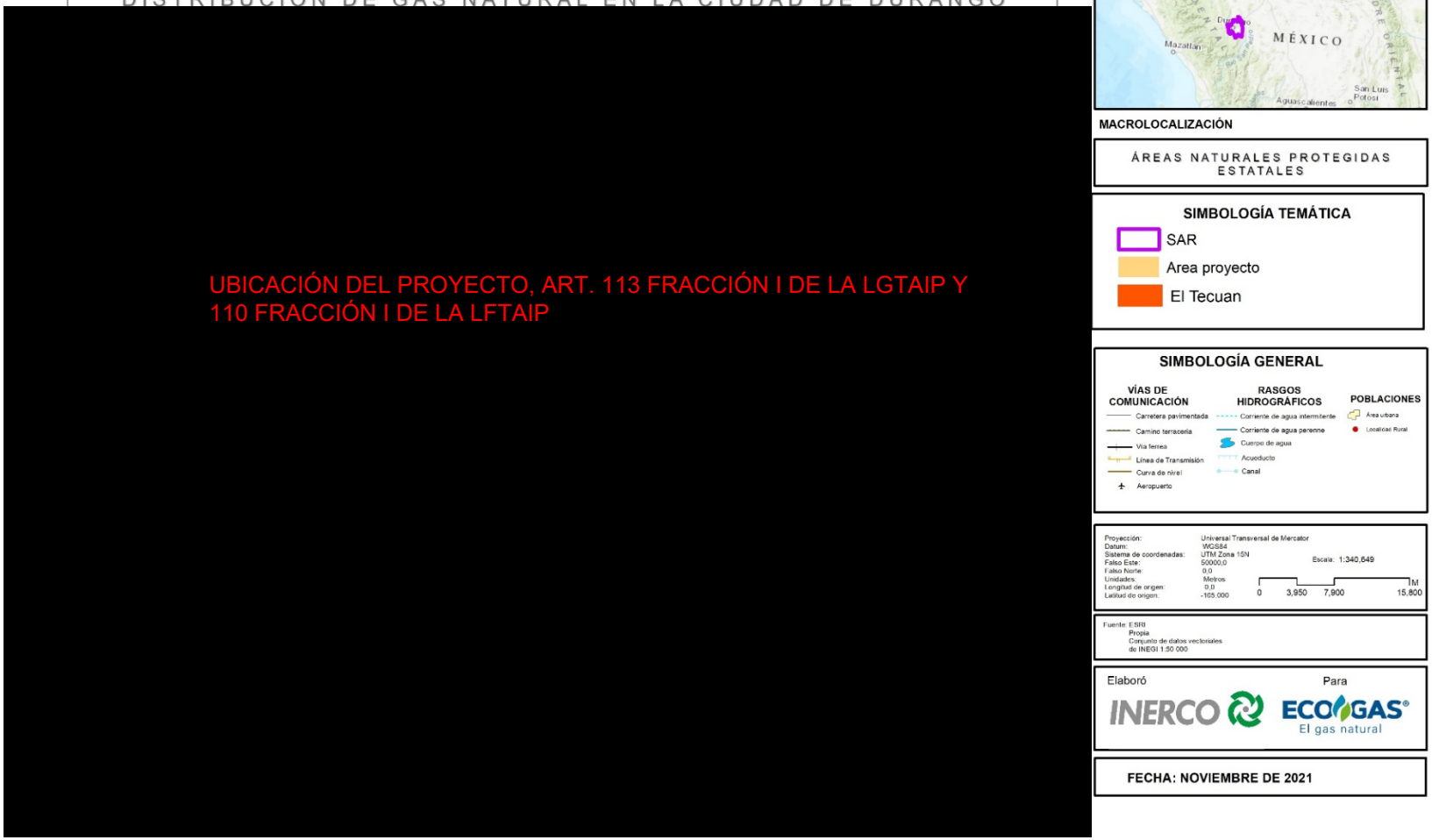


Figura IV. 19. Áreas Naturales Protegidas Estatales más cercanas al Sistema Ambiental Regional Regional (SAR).

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE **INERCO CONSULTORÍA MÉXICO**

IV.2.2. Aspectos bióticos

a) Vegetación terrestre

El estado de Durango presenta una alta diversidad ecosistémica; a excepción del bosque tropical perennifolio o selva alta, casi todos los tipos de vegetación de México están presentes en el estado: desde matorrales xerófilos y vegetación halófila en la zona árida oriental, hasta bosques tropicales caducifolios y subcaducifolios en las quebradas al oeste, pasando por pastizales en la franja de valles al oriente de la Sierra Madre, bosques templados de pino y encino y pequeños enclaves de bosque mesófilo en la Sierra y vegetación acuática y subacuática en todos los ecosistemas.

Algunos de los factores que determinan la diversidad de la flora y la vegetación del estado son: la convergencia en Durango de dos grandes regiones biogeográficas (Holártica y Neotropical), su compleja fisiografía, su diversidad climática y el papel de corredor biológico y de barrera biogeográfica que representa la Sierra Madre Occidental (Gonzáles, M. 2006, *et al*).
De acuerdo con los requerimientos de la Guia para la Elaboración de la Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional, a continuación se analiza la calidad ambiental del SAR y del área del Proyecto, caracterizando la vegetación y presentando los resultados del análisis realizado.

Objetivo general

El objetivo del presente estudio es identificar y cuantificar la diversidad de especies de flora presentes en el área de proyecto y del SAR delimitado, así como reconocer aquellas a las que, por sus características biológicas e importancia ecológica, resultan vulnerables y por consiguiente se encuentren catalogadas bajo algún estatus de riesgo de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Para el cumplimiento de los objetivos planteados, el estudio florístico se dividió en 3 etapas con fines prácticos:

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE INERCO CONSULTORÍA MÉXICO

1) Descripción de los métodos a emplear en la generación de una línea base (descripción de los tipos de vegetación de acuerdo a INEGI y la generación de listados potenciales), para el Área de proyecto y el SAR;
2) Métodos empleados en la caracterización de flora del Área de proyecto y SAR mediante muestreos de campo para la obtención de información cuantitativa y registro de las especies y estructura de las comunidades vegetales;
3) Presentación y análisis de resultados y conclusiones.

Métodos

Etapa 1. Descripción de metodologías empleadas para la línea base.

a. **Descripción de los tipos de vegetación del área del proyecto de acuerdo a INEGI Serie VI.**

La descripción florística y fisonómica de las comunidades vegetales se determinó con base en la guía para la interpretación de cartográfica del uso del suelo y vegetación serie VI a escala 1:250 000 (2017) del INEGI, además de complementarse con lo reportado por González Elizondo y colaboradores en el libro Vegetación y ecorregiones de Durango (Gonzáles, M. 2006, *et al*).

b. **Generación de listados potenciales para el SAR y el predio del proyecto**

Para conocer la flora de la zona, se hizo una revisión de literatura científica previamente generada para el área de estudio y/o de áreas aledañas, un listado florístico potencial, el cual se basa en reportes formales en áreas aledañas, cuidando que se trate de las mismas unidades naturales, además de considerar la variable altitudinal y latitudinal y los diferentes tipos de vegetación que se han descrito para el SAR del proyecto.

Etapa 2. Descripción de metodologías empleadas en la caracterización de flora del Área de proyecto y SAR mediante muestreos de campo.

a. **Selección de sitios de muestreo mediante análisis de imágenes satelitales.**

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE INERCO CONSULTORÍA MÉXICO

A través de imágenes satelitales de la región y mapas topográficos, capas vectoriales de uso de suelo y vegetación e hidrología superficial, se seleccionarán las áreas con condiciones naturales adecuadas para establecer los sitios de muestreos, prestando mayor atención a las zonas con más cobertura vegetal, importancia ecológica y presentes dentro del Área del proyecto y las zonas cercanas que también presenten vegetación natural.

b. Trabajo de campo: Muestreo de la vegetación

Para el caso particular del presente estudio se propusieron muestreos de manera dirigida en el área del proyecto, específicamente se realizaron transectos en los sitios propuestos para ductos de gas, debido a que no existe actualmente una comunidad vegetal natural. Por lo anterior, se procedió a establecer sitios de muestreo en el Sistema Ambiental Regional para tener una referencia de las comunidades bióticas aledañas.

Para los transectos se elaboró una lista de las especies presentes en cada uno de ellos. Los muestreos se realizaron en el mes de enero del 2021.

Para el estudio ecológico de las comunidades vegetales que componen el Sistema Ambiental Regional, se sigue la metodología del Inventario Nacional Forestal (2004); el diseño de muestreo seleccionado es el muestreo dirigido estratificado, dónde la vegetación fue dividida en tres grupos por su forma biológica: estrato arbóreo, estrato arbustivo y estrato herbáceo (este tipo de muestreo permite detectar variaciones espaciales en la comunidad). Cabe mencionar, que, para el caso del área del proyecto, las unidades de muestreo fueron transectos, esto debido a que la vegetación se compone básicamente de áreas verdes en camellones y aceras, lo cual no permite realizar áreas de muestreo con una superficie especifica, sin embargo, si nos permite registrar el listado de especies presentes.

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE INERCO CONSULTORÍA MÉXICO



Figura IV. 20. Ausencia de vegetación natural en el Área del Proyecto

i. Método de Muestreo

Para el estudio ecológico de las comunidades vegetales que componen el Sistema Ambiental Regional, se siguió la siguiente metodología:

Se realizaron muestreos circulares anillados, ya que presentan un menor coeficiente de variación e inexistencias de direcciones privilegiadas dada la disposición radial, esto en comparación con muestreos rectangulares.

En cada sitio se midieron y cuantificaron las especies leñosas (arbustivas y arbóreas), midiendo el diámetro de los árboles a una altura de 1.30 m, (DAP) mayor a 7.5 cm, y los dos diámetros de la cobertura de la copa de los arbustos para las hierbas se registraron las especies presentes y su porcentaje de ocupación. Los sitios de muestreo fueron circulares con un radio de 12.64 m (500 m^2) para el estrato arbóreo, para el caso de los arbustos la parcela es de igual forma circular, pero con una superficie por sitio menor (80 m^2) y un radio de 5.04 m, para el estrato herbáceo la superficie fue de (1 m^2) y un radio de 3.14.

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE INERCO CONSULTORÍA MÉXICO

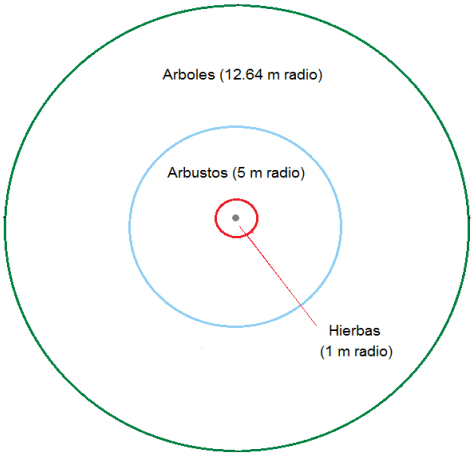


Figura IV. 21. Trazo de los sitios de muestreo en el SAR

ii. Delimitación de sitios de muestreo

Para evitar errores en el cierre del sitio, los rumbos deben ser controlados, desde el inicio, con brújula. Sobre las líneas trazadas hacia los puntos cardinales se deben fijar estacas en cada vértice, pintadas o con un pedazo de cinta flagging (plástico de color visible), mismas que sirvieron para marcar los 4 vértices. Se tomaron coordenadas UTM de cada sitio con el GPS.

iii. Superficie de Muestreo

Estrato arbóreo

En el sitio de 500 m^2 se mide y registra el arbolado cuyo diámetro normal (DN) a la altura de 1.30 m sobre la superficie del suelo (DAP), sea igual o mayor a 7.5 cm, considerada aquellas con alturas iguales o mayores a 25 cm (con excepción de las formas de vida columnares, donde el umbral es de 10 cm de altura), en el mismo sitio de 500 m^2 se registra el número de individuos de las formas de vida cactácea (columnares).

Estrato arbustivo

En el subsitio de 80 m^2, se mide y registra, la frecuencia y algunas variables cualitativas del repoblado (regeneración natural), cuyas plantas o árboles pequeños tengan como mínimo

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE INERCO CONSULTORÍA MÉXICO

25 cm de altura, hasta la altura que alcancen, siempre que su diámetro normal sea menor a 7.5 cm. en el mismo sitio de 80 m^2 se registra el número de individuos de las formas de vida cactácea (globosas) y rosetófilas.

Estrato herbáceo

En el subsitio de 3.14 m^2, se registraron las plantas herbáceas, renuevos, helechos, musgos, líquenes y otras características de la superficie del suelo presentes en el subestrato. Adicionalmente, la información de campo sirve para estimar los atributos ecológicos de la vegetación, los datos generales del sitio (coordenadas geográficas, altitud, pendiente, exposición topográfica, suelo desnudo, pedregosidad, especies características fuera y dentro del sitio, etc.).

Fuera de los sitios de muestreo también se registraron las especies vegetales presentes con la intención de verificar la presencia de las especies reportadas en los registros bibliográficos previamente obtenidos en el trabajo de gabinete.

Los materiales y equipo utilizado para la obtención de la información fueron:

Tabla IV.11. Material y equipo de campo utilizado.

Material y equipo	Función
GPS Garmin	Toma de coordenadas ubicación de sitios
Clinómetro	Medición para alturas
Brújula	Para orientación en campo
Cinta diamétrica	Medición de diámetro normal en fustes
Flexómetro	Medición de diámetros de cobertura y altura de herbáceas
Cinta métrica	Trazado y medición de sitios de muestreo
Formatos de campo	Captura de información de ejemplares
Cámara fotográfica	Toma de fotografías de vegetación y ejemplares
Cartografía de campo	Mapas para orientación en campo
Cinta flagging	Para la delimitación de los sitios de muestreo y los ejemplares registrados

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE INERCO CONSULTORÍA MÉXICO

En el caso del área de Proyecto es importante mencionar que los sitios de muestreo se realizaron Transectos en lugar de muestreos circulares anillados, debido a que se ubicaban dentro de la zona urbana en su mayoría, y otros a orillas de caminos y/o carreteras. Para los transectos se registraron las especies arbóreas, arbustivas y herbáceas que se encontraran dentro.

iv. Estudio florístico y dasométrico

Es importante mencionar que la ejecución del Proyecto no implica la remoción de vegetación, desde el diseño de los tramos a ejecutar se hace una visita a sitio para evaluar el estado del mismo, identificando entre otros aspectos la vegetación presente, en caso de existir arbolado o especies importantes de flora a afectar, la trayectoria se diseña de manera tal que no se afecte ninguna especie arbórea, sin embargo, con el fin de contar con la información necesaria para la evaluación de los impactos, en el Área de proyecto se evaluó y cuantificó la vegetación bajo el siguiente procedimiento:

- Fotointerpretación sobre el material cartográfico de apoyo, correspondiente al área de estudio en general, y complementado mediante recorridos de campo.
- Delimitación en el material cartográfico del polígono con vegetación de interés, de acuerdo con su condición de vegetación y uso del suelo.
- Identificación de las especies existentes.
- Toma de fotografías de especímenes para determinación taxonómica, con apoyo de guías.

A continuación, se describen las metodologías que serán utilizadas para la obtención de los índices de diversidad ocupados para describir las condiciones actuales, tanto en el Sistema Ambiental Regional como en el Área del proyecto.

Riqueza

La riqueza específica, representada por S, es la forma más sencilla de medir la biodiversidad, ya que se basa únicamente en el número de especies presentes en un área de evaluación, sin tomar en cuenta el valor de importancia de las mismas.

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE INERCO CONSULTORÍA MÉXICO

Índice de Shannon-Wiener

El índice de Shannon contempla la cantidad de especies presentes en un área determinada (riqueza florística) y la abundancia relativa de estas especies, se obtiene mediante la siguiente expresión:

$$H = -\sum_{i=1}^{n} pi \cdot (ln\, pi)$$

Dónde:

H = Índice de Shannon

pi = Abundancia relativa de cada especie

Los rangos para este índice en cuanto a diversidad son:

0–1.5: Poca Diversidad

1.6–3: Mediana Diversidad

3.1–5: Alta Diversidad

Índice de valor de importancia ecológica (IVI).

Se aplicó la metodología del Índice de Valor de Importancia (IVI) sugerida por Lamprecht (1990), la cual es una medida de cuantificación para asignarle a cada especie su categoría de importancia y se obtiene de la siguiente forma:

$$IVI = AR + FR + DR$$

Donde:

IVI = Índice de valor de importancia

AR = Abundancia relativa, es la proporción porcentual del número de individuos de cada especie entre el número total de los árboles multiplicados por 100.

FR = Frecuencia relativa, se obtienen a partir del porcentaje de sitios en los que aparece una especie entre el total de sitios muestreados multiplicado por 100.

DR = Dominancia relativa (área basal), es el total de área basal por especie entre el total de área basal de todas las especies, multiplicado por 100.

Los valores del índice de valor de importancia están entre 1 -300.

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE INERCO CONSULTORÍA MÉXICO

Para estimar el índice de valor de importancia del estrato arbustivo se utilizó la misma fórmula que para el estrato arbóreo, sustituyendo en este caso para el parámetro de dominancia, la cobertura, misma que se evalúa considerando el diámetro de las copas para el total de las áreas muestreadas y por tipo de comunidad, de acuerdo con Valiente-Banuet *et al*. (2000), determinándose de la siguiente forma:

Cobertura. Es el área total medida expresada en m^2, y fue calculada a partir de la medición de dos diámetros perpendiculares de las copas, como se presenta en la siguiente fórmula:

$$C = [(d_1 + d_2)/4]^2\pi$$

Donde:

C = Cobertura promedio.

d_1 = Primer diámetro de la cobertura de la copa.

d_2 = Segundo diámetro de la cobertura de la copa.

π = 3.1416

Diversidad beta (Índice de similitud de Bray Curtis)

Mediante la generación de una matriz donde las columnas representaron los sitios de muestreos y las filas a las especies, se clasificó a los tipos de vegetación presentes en el área de estudio, usando el índice de similitud de Bray Curtis, donde el fenograma a obtener, determinará la estructura y relación entre las especies y abundancias de las mismas y los sitios de muestreo.

Etapa 3. Presentación y análisis de resultados.

LÍNEA BASE

a) Descripción de los tipos de vegetación del SAR de acuerdo con INEGI SERIE VI.

En la siguiente imagen se presentan los Usos de suelo y vegetación que prevalecen en el SAR de acuerdo con la Serie VI de INEGI.

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE INERCO CONSULTORÍA MÉXICO

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO

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



MACROLOCALIZACIÓN

USO DE SUELO
INEGI SERIE VI

SIMBOLOGÍA TEMÁTICA

Area proyecto

SIMBOLOGÍA GENERAL

VÍAS DE COMUNICACIÓN
Carretera pavimentada
Camino terracería
Vía ferrea
Línea de Transmisión
Curva de nivel
Aeropuerto

RASGOS HIDROGRÁFICOS
Corriente de agua intermitente
Corriente de agua perenne
Cuerpo de agua
Acueducto
Canal

POBLACIONES
Area urbana
Localidad Rural

Proyección: Universal Transversal de Mercator
Datum: WGS84
Sistema de coordenadas: UTM Zona 15N
Falso Este: 50000.0
Falso Norte: 0.0
Unidades: Metros
Longitud de origen: 0.0
Latitud de origen: 105.000

Escala: 1:340,649
0 3,950 7,900 15,800 M

Fuente: ESRI
Propia
Conjunto de datos vectoriales de INEGI 1:50 000

Elaboró
INERCO

Para
ECOGAS El gas natural

FECHA: AGOSTO DE 2021

Figura IV. 22. Uso de suelo y vegetación de acuerdo con INEGI Serie VI.

A continuación, se describen los tipos de vegetación registrados en el Sistema Ambiental Regional.

Bosque de Encino (BQ)

Comunidades vegetales distribuidas en casi todo el país, especialmente en la Sierra Madre Oriental, la Sierra Madre Occidental, el Eje Neovolcánico, la Sierra Madre del Sur y la Sierra Norte de Oaxaca, Planicie Costera del Golfo Sur, con excepción de la Península de Yucatán. En climas cálidos, templados húmedos, subhúmedos a secos, con temperaturas anuales que van de los 10 a 26°C y una precipitación media anual que varía de 350 a 2, 000 mm. Se desarrolla en muy diversas condiciones ecológicas desde el nivel del mar hasta los 3,000m de altitud. Se encuentran principalmente en exposición norte y oeste.

Este bosque se ha observado en diferentes clases de roca ígneas, sedimentarias y metamórficas, en suelos profundos o someros como regosoles, leptosoles, cambisoles, andosoles, luvisoles, entre otros. El tamaño de los árboles varía de los 4 hasta los 30 m de altura y los hay desde bosques abiertos a muy densos. Estas comunidades están formadas por diferentes especies de encinos o robles del género Quercus (más de 200 especies en México). Este bosque se encuentra generalmente como una transición entre los bosques de coníferas y las selvas. Por lo común este tipo de comunidad se encuentra muy relacionado con los bosques de pino, formando una serie de mosaicos complejos.

Las especies más comunes de estas comunidades son el encino laurelillo (*Quercus laurina*), el encino nopis (*Q. magnoliifolia*), el encino blanco (*Q. candicans*), el roble (*Q. crassifolia*), el encino quebracho (*Q. rugosa*), el encino tesmolillo (*Q. crassipes*), el encino cucharo (*Q. urbanii*), el charrasquillo (*Q. microphylla*), el encino colorado (*Q. castanea*), el encino prieto (*Q. laeta*), el laurelillo (*Q. mexicana*), *Q. glaucoides, Q. scytophylla* y en zona tropicales *Quercus oleoides*. Son árboles perennifolios o caducifolios con un periodo de floración y fructificación variable, aunque generalmente la floración se da en la época seca del año de diciembre a marzo, y los frutos maduran entre junio y agosto.

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE INERCO CONSULTORÍA MÉXICO

Pastizal Natural (PN)

Es una comunidad dominada por especies de gramíneas y graminoides, en ocasiones acompañadas por hierbas y arbustos de diferentes familias, como son: compuestas, leguminosas, etcétera. Su principal área de distribuciónse localiza en la zona de transición entre los matorrales xerófilos y los diversos tipos de bosques. La extensa zona de pastizales naturales de América del Norte penetra en el territorio mexicano en forma de una angosta cuña que corre a lo largo de la base de la Sierra Madre Occidental desde Sonora y Chihuahua hasta el noreste de Jalisco y zonas vecinas de Guanajuato. Esta franja continua consiste en comunidades vegetales dominadas por gramíneas que constituyen clímax climático y representa en México la zona más importante de pastizales naturales. Como la mayoría de los pastizales del mundo, esta franja ocupa una porción de transición entre los bosques por un lado y los matorrales xerófilos por el otro.

El Pastizal Natural se desarrolla de preferencia en suelos medianamente profundos de mesetas, fondos de valles y laderas poco inclinadas, casi siempre de naturaleza ígnea, en altitudes entre 1 100 y 2 500m, aunque en Sonora pueden descender hasta los 450m. Las temperaturas medias anuales varían en la mayor parte de su extensión de 12 a 20°C. Las fluctuaciones estacionales y diurnas son relativamente pronunciadas, todos los años se presentan heladas y en las partes altas de Chihuahua y Sonora ocurren nevadas con cierta frecuencia, registrándose temperaturas mínimas extremas de - 20 hasta 45°C como máximas en los meses más calurosos.

La precipitación media anual es del orden de 300 a los 600 mm, con 6 a 9 meses secos y la humedad atmosférica se mantiene baja durante la mayor parte del año. Este tipo de clima corresponde, sobre todo, a la categoría BS de la clasificación de Koeppen, aunque las más secas pertenecen, al parecer, a la categoría BW. Los suelos propios de estos pastizales son en general neutros (pH 6 a 8), con textura que varía de migajón arcilloso a migajón arenoso y coloración rojiza a café, frecuentemente con un horizonte de concentración calimosa o ferruginosa más o menos continúa. Por lo común son suelos fértiles y

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE INERCO CONSULTORÍA MÉXICO

medianamente ricos en materia orgánica, aunque se erosionan con facilidad cuando se encuentran en declive y carecen de suficiente protección por parte de la vegetación.

Los pastizales en cuestión son generalmente de altura media, de 20 a 70 cm, aunque a causa del intenso pastoreo se mantienen casi siempre más abajo. La coloración amarillenta pálida es característica durante la mayor parte del año y la comunidad sólo reverdece en la época más húmeda. La cobertura varía notoriamente de un lugar a otro y tiene que ver con la utilización del pastizal, pero rara vez supera el 80% y frecuentemente es menor de 50%. Su estructura es sencilla, pues además de un estrato rasante, formado principalmente por plantas rastreras, incluyendo a veces algas, hay un solo estrato herbáceo, en el cual suelen dominar ampliamente las gramíneas, aunque en la época favorable pueden aparecer numerosas especies de otras familias.

Las plantas leñosas a menudo están completamente ausentes, cuando existen, solo juegan un papel secundario por el disturbio, y a veces forman uno a dos estratos. Las trepadoras son escasas y las epífitas de tipo xerófilo solo se presentan en ocasiones sobre las ramas de arbustos y árboles aislados.

Son frecuentemente dominantes o codominantes en las asociaciones las especies del género Bouteloua y la más común de todas es *Bouteloua gracilis*, que prevalece en amplias extensiones del pastizal, sobre todo en sitios en que el sobrepastoreo no ha perturbado demasiado las condiciones originales y preferentemente en suelos algo profundos. En laderas pendientes, con suelo somero y pedregoso, a menudo son más abundantes *Bouteloua curtipendula* y *Bouteloua hirsuta*. Son menos frecuentes en general, *Bouteloua barbata var. rothrockii, Bouteloua radicosa, Bouteloua repens, Bouteloua eriopoda* y *Bouteloua chondrosioides*, pero en algunas zonas pueden también funcionar como dominantes o codominantes: *Bouteloua eriopoda y Bouteloua scorpioides*; aparentemente resultan favorecidas por un pastoreo intenso, desplazando en ciertas áreas a *Bouteloua gracilis*.

Matorral Crasicaule (MC)

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE INERCO CONSULTORÍA MÉXICO

Se localiza principalmente en las zonas semiáridas del centro y norte del país, su distribución marcaría los límites tropical y templado al interior del desierto Chihuahuense para las especies de portes más altos. Estas comunidades se desarrollan preferentemente sobre suelos someros de laderas de cerros de naturaleza volcánica, aunque también desciende a suelos aluviales contiguos. La precipitación media anual varía entre 300 y 600 mm y la temperatura es de 16 a 22°C en promedio anual y con temperaturas mínimas de 10-12°C. En algunas partes de San Luis Potosí y de Guanajuato se le asocia *Myrtillocactus geometrizans* y a veces también *Stenocereus spp*. Por otro lado, *Yucca decipiens* puede formar un estrato de eminencias, mientras que a niveles inferiores conviven muchos arbustos micrófilos, como por ejemplo, especies de *Mimosa spp., Acacia spp., Dalea spp., Prosopis spp., Rhus spp., Larrea sp., Brickellia sp., Eupatorium sp., Buddleja sp., Celtis sp*., etcétera. El Matorral Crasicaule que se establece en la parte central de Zacatecas y algunas zonas adyacentes de Durango, Aguascalientes, Jalisco, Guanajuato y San Luis Potosí se presenta como cubierta vegetal de plantas del género Opuntia, siendo las principales especies dominantes de estas "nopaleras" *Opuntia streptacantha* (Nopal Cardón) y *Opuntia leucotricha*. Algunas especies comunes son: O*. hyptiacantha, O. robusta, O. leucotricha, O. cantabrigiensis, O. tomentosa, O. violacea, O. imbricata* (Cardenche), *O. cholla* (Cholla), y otras diversas asociaciones que dependiendo del gradiente latitudinal y de tipos de suelos puede tener una diferente fisonomía. La altura de este matorral alcanza generalmente de 2 a 4m, excepcionalmente más, su densidad es variable, pudiendo alcanzar casi 100% de cobertura, y el matorral puede admitir la presencia de numerosas plantas herbáceas y otras cilindropuntias.

b) Vegetación potencial

Con la finalidad de contar con datos cuantitativos y formales de las comunidades vegetales potenciales presentes en área de estudio, se tomaron como base fuentes bibliográficas disponibles en lo que se ha definido como parte de una misma unidad natural, por lo que se consideró como base del conocimiento florístico para esta región el siguiente estudio:

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE INERCO CONSULTORÍA MÉXICO

- Bases de datos con registros de la Red de Herbarios del Noroeste de México, Proyecto: Plantas del Estado de Durango, México. Consultada en enero del 2021
- Bases de datos con registros de CONABIO. 2020. Registros de ejemplares. México. Disponible en: https://enciclovida.mx
- González-Elizondo, M.1993. Vegetación de la reserva de la biosfera La Michilia, Durango, México. Acta Botánica Mexicana 22:1-104.

c) Trabajo de campo

Selección de sitios mediante análisis de imágenes satelitales y mapas

A través de imágenes satelitales de la región y mapas topográficos, capas vectoriales de uso de suelo y vegetación e hidrología superficial, se seleccionaron las áreas con condiciones naturales adecuadas para establecer los sitios de muestreo, se prestó mayor atención a las zonas con más cobertura vegetal, importancia ecológica y presentes dentro del área del proyecto.

El muestreo se restringió a plantas vasculares y se prepararon ejemplares de herbario cuando se desconocía la identidad de las especies de acuerdo con métodos propuestos por Lot & Chiang (1986). El caso de los transectos realizados en el área del proyecto fue elaborado un listado de las especies presentes en el área.

Una vez llevados a cabo los muestreos y con los resultados de campo, se realizó el vaciado de información, así como la generación de los resultados, tablas, mapas, estadísticas, recomendaciones de conservación y demás requerimientos para el documento técnico de resultados de flora.

Se realizaron 20 sitios de muestreo, 12 correspondientes al Área del Proyecto y 8 al Sistema Ambiental Regional.

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE INERCO CONSULTORÍA MÉXICO

Cabe mencionar que el el Área del Proyecto solo se registró 1 uso de suelo y vegetación, denominada: Urbano Construído, mientras que en el SAR se registraron Bosque de Encino, Matorral crasicaule y Pastizal natural.

Tabla IV.12. Sitios de muestreo de flora

SITIO	X	Y	T. VEGETACIÓN	UBICACIÓN
T1	COORDENADAS DEL PROYECTO ART. 116 PRIMER PARRAFO DE LA LGTAIP Y ART. 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP		Urbano construido	Área del proyecto
T2			Urbano construido	Área del proyecto
T3			Urbano construido	Área del proyecto
T4			Urbano construido	Área del proyecto
T5			Urbano construido	Área del proyecto
T6			Urbano construido	Área del proyecto
T7			Urbano construido	Área del proyecto
T8			Urbano construido	Área del proyecto
T10			Urbano construido	Área del proyecto
T11			Urbano construido	Área del proyecto
T12			Urbano construido	Área del proyecto
T13			Urbano construido	Área del proyecto
SA 01			Pastizal natural	Sistema Ambiental Regional
SA 02			Matorral crasicaule	Sistema Ambiental Regional
SA 03			matorral crasicaule	Sistema Ambiental Regional
SA 04			matorral crasicaule	Sistema Ambiental Regional
SA 05			Bosque de encino	Sistema Ambiental Regional
SA 06			Matorral crasicaule	Sistema Ambiental Regional
SA 07			Pastizal natural	Sistema Ambiental Regional
SA 08			matorral crasicaule	Sistema Ambiental Regional

En la siguiente figura se pueden observar los sitios de muyestreo con respecto al SAr y el área del proyecto.

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE INERCO CONSULTORÍA MÉXICO

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



Figura IV. 23. Sitios de muestreo de flora.

Inventario Florístico

Con el fin de realizar un inventario florístico del sitio del proyecto, se realizaron colectas de material botánico. La colecta botánica se llevó a cabo en cada sitio de muestreo. Las plantas fueron secadas mediante métodos de campo para evitar el maltrato de ejemplares.

Para determinar las comunidades vegetales presentes a lo largo del área del proyecto, se utilizó la clasificación de INEGI serie VI, partiendo de los elementos florísticos dominantes para definir a las comunidades presentes, al mismo tiempo se tomaron registros fotográficos y puntos de control para la elaboración de los mapas con la distribución actual de cada comunidad con respecto al área de proyecto.

En la siguiente tabla se presenta un listado florístico general obtenido de acuerdo con los muestreos realizados a lo largo de toda la delimitación del SAR y Área de proyecto (AP).

Tabla IV.13. Listado florístico registrado en el SAR y AP

FAMILIA	*ESPECIE*	AUTOR	AP	SAR	T. VEGETACIÓN	NOM-059	CITES
Acanthaceae	*Justicia candicans*	(Nees) L.D. Benson	x		UC	-	-
Amaranthaceae	*Amaranthus palmeri*	S. Watson	x		UC	-	-
Amaranthaceae	*Gomphrena serrata*	L.	x	x	MC UC	-	-
Amaranthaceae	*Salsola kali*	L.	x	x	MC UC	-	-
Anacardiaceae	*Schinus molle*	L.	x		UC	-	-
Anacardiaceae	*Schinus terebinthifolia*	Raddi	x		UC	-	-
Apiaceae	*Eryngium heterophyllum*	Engelm.	x		UC	-	-
Arecaceae	*Sabal sp.*	Adans.	x		UC	-	-

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE INERCO CONSULTORÍA MÉXICO

FAMILIA	*ESPECIE*	AUTOR	AP	SAR	T. VEGETACIÓN	NOM-059	CITES
Arecaceae	*Syagrus romanzoffiana*	(Cham.) Glassman	x		UC	-	-
Arecaceae	*Washingtonia*	H. Wendl.	x		UC	-	-
Asparagaceae	*Agave durangensis*	Gentry		x	BE	-	-
Asparagaceae	*Dasylirion cedrosanum*	Trel.		x	BE PN	-	-
Asparagaceae	*Nolina*	Michx.		x	BE	-	-
Asparagaceae	*Yucca carnerosana*	(Trel.) McKelvey		x	BE MC PN	-	-
Asparagaceae	*Yucca guatemalensis*	Baker	x		UC	-	-
Asphodelaceae	*Phormium colensoi*	Hook. f.	x		UC	-	-
Asteraceae	*Baccharis salicifolia*	(Ruiz & Pav.) Pers.	x		UC	-	-
Asteraceae	*Brickellia veronicifolia*	(Kunth) A. Gray	x	x	PN UC	-	-
Asteraceae	*Chromolaena collina*	(DC.) R.M. King & H. Rob.	x		UC	-	-
Asteraceae	*Gnaphalium inornatum*	DC.		x	PN	-	-
Asteraceae	*Jacobaea maritima*	(L.) Pelser & Meijden	x		UC	-	-
Asteraceae	*Jatropha dioica*	Sessé ex Cerv.		x	PN	-	-
Asteraceae	*Sonchus oleraceus*	L.	x		UC	-	-
Asteraceae	*Stevia ovata*	Willd.		x	BE	-	-
Asteraceae	*Tagetes lunulata*	Ortega	x	x	BE UC	-	-
Asteraceae	*Taraxacum officinale*	F.H. Wigg.	x		UC	-	-
Asteraceae	*Tithonia tubaeformis*	(Jacq.) Cass.	x		UC	-	-

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE **INERCO CONSULTORÍA MÉXICO**

FAMILIA	*ESPECIE*	AUTOR	AP	SAR	T. VEGETACIÓN	NOM-059	CITES
Asteraceae	*Verbesina oncophora*	B.L. Rob. & Seaton	x		UC	-	-
Asteraceae	*Zinnia sp.*	L.	x		UC	-	-
Bignoniaceae	*Jacaranda mimosifolia*	D. Don	x		UC	-	-
Bignoniaceae	*Tecoma stans*	(L.) Juss. ex Kunth	x		UC	-	-
Brassicaceae	*Lepidium virginicum*	L.	x		UC	-	-
Bromeliaceae	*Tillandsia recurvata*	(L.) L.	x		UC	-	-
Burseraceae	*Bursera fagaroides*	(Kunth) Engl.		x	MC	-	-
Buxaceae	*Buxus microphylla*	Siebold & Zucc.	x		UC	-	-
Cactaceae	*Mammillaria heyderi*	Muehlenpf.		x	MC PN	-	Apendice II
Cactaceae	*Mammillaria uncinata*	Zucc. ex Pfeiff.		x	BE	-	Apendice II
Cactaceae	*Opuntia engelmannii*	Salm-Dyck ex Engelm.	x	x	BE MC UC	-	Apendice II
Cactaceae	*Opuntia imbricata*	(Haw.) DC.		x	PN	-	Apendice II
Cactaceae	*Opuntia robusta*	H.L. Wendl. ex Pfeiff.	x	x	BE UC	-	Apendice II
Cactaceae	*Opuntia santa-rita*	(Griffiths & Hare) Rose		x	MC PN	-	Apendice II
Cactaceae	*Opuntia sp.*	Mill.		x	PN	-	Apendice II
Cactaceae	*Opuntia streptacantha*	Lem.	x	x	MC PN UC	-	Apendice II
Cannabaceae	*Celtis pallida*	Torr.	x	x	MC UC	-	-

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE **INERCO CONSULTORÍA MÉXICO**

FAMILIA	*ESPECIE*	AUTOR	AP	SAR	T. VEGETACIÓN	NOM-059	CITES
Cannabaceae	*Celtis reticulata*	Torr.		x	MC	-	-
Convolvulaceae	*Dichondra argentea*	Humb. & Bonpl. ex Willd.		x	MC	-	-
Cucurbitaceae	*Cucurbita foetidissima*	Kunth	x		UC	-	-
Cupressaceae	*Cupressus lusitanica*	Mill.	x		UC	Pr	-
Cupressaceae	*Cupressus macrocarpa*	Hartw. ex Gordon	x		UC	-	-
Cupressaceae	*Cupressus sempervirens*	L.	x		UC	-	-
Cupressaceae	*Juniperus deppeana*	Steud.	x		UC	-	-
Cyperaceae	*Carex peucophila*	Holm		x	BE	-	-
Cyperaceae	*Cyperus hermaphroditus*	(Jacq.) Standl.	x		UC	-	-
Ericaceae	*Arctostaphylos pungens*	Kunth		x	BE	-	-
Fabaceae	*Acacia farnesiana*	(L.) Willd.	x	x	MC PN UC	-	-
Fabaceae	*Acacia schaffneri*	(S. Watson) F.J. Herm.	x	x	MC PN UC	-	-
Fabaceae	*Dalea bicolor*	Humb. & Bonpl. ex Willd.	x	x	PN UC	-	-
Fabaceae	*Melilotus alba*	Med.	x		UC	-	-
Fabaceae	*Mimosa aculeaticarpa*	Ortega	x	x	BE PN UC	-	-
Fabaceae	*Prosopis laevigata*	(Humb. & Bonpl. ex Willd.) M.C. Johnst.	x	x	MC PN UC	-	-
Fabaceae	*Trifolium repens*	L.	x		UC	-	-

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE **INERCO CONSULTORÍA MÉXICO**

FAMILIA	*ESPECIE*	AUTOR	AP	SAR	T. VEGETACIÓN	NOM-059	CITES
Fagaceae	*Quercus arizonica*	Sarg.		x	BE	-	-
Fagaceae	*Quercus crassipes*	Bonpl.	x	x	BE UC	-	-
Fagaceae	*Quercus durifolia*	Seemen	x		UC	-	-
Fagaceae	*Quercus lancifolia (xalapensis)*	Schltdl. & Cham.	x		UC	-	-
Geraniaceae	*Pelargonium zonale*	(L.) L'Hér.	x		UC	-	-
Lamiaceae	*Hyptis pectinata*	(L.) Poit.	x	x	MC UC	-	-
Lamiaceae	*Lavandula angustifolia*	Mill.	x		UC	-	-
Malvaceae	*Abutilon abutiloides*	(Jacq.) Garcke	x		UC	-	-
Malvaceae	*Anoda acerifolia*	DC.	x		UC	-	-
Meliaceae	*Melia azederach*	L.	x		UC	-	-
Myrtaceae	*Eucalyptus camaldulensis*	Dhnh.	x		UC	-	-
Oleaceae	*Forestiera duranguensis*	Standl.		x	MC PN	-	-
Oleaceae	*Fraxinus berlandieriana*	A. DC.	x		UC	-	-
Oleaceae	*Fraxinus sp.*	L.	x		UC	-	-
Oleaceae	*Ligustrum lucidum*	W.T. Aiton	x		UC	-	-
Oleaceae	*Oleaceae*	Hoffmanns. & Link	x		UC	-	-
Oxalidaceae	*Oxalis corniculata*	L.	x		UC	-	-
Pinaceae	*Pinus cembroides*	Zucc.	x		UC	-	-
Pinaceae	*Pinus durangensis*	Martínez	x		UC	-	-
Pinaceae	*Pinus greggii*	Engelm. ex Parl.	x		UC	-	-

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE **INERCO CONSULTORÍA MÉXICO**

FAMILIA	*ESPECIE*	AUTOR	AP	SAR	T. VEGETACIÓN	NOM-059	CITES
Pinaceae	*Pinus leiophylla*	Schiede ex Schltdl. & Cham.	x		UC	-	-
Pittosporaceae	*Pittosporum tobira*	(Thunb.) W.T. Aiton	x		UC	-	-
Plantaginaceae	*Plantago australis*	Lam.	x		UC	-	-
Poaceae	*Aristida scribneriana*	Hitchc.		x	BE	-	-
Poaceae	*Bothriochloa barbinodis*	(Lag.) Herter	x		UC	-	-
Poaceae	*Bouteloua gracilis*	(Kunth) Lag. ex Griffiths	x	x	MC PN UC	-	-
Poaceae	*Cenchrus ciliaris*	L.	x		UC	-	-
Poaceae	*Cenchrus echinatus*	L.	x		UC	-	-
Poaceae	*Cenchrus longisetus*	M.C. Johnst.	x		UC	-	-
Poaceae	*Chloris virgata*	Sw.	x		UC	-	-
Poaceae	*Cynodon dactylon*	(L.) Pers.	x	x	MC UC	-	-
Poaceae	*Melinis repens*	(Willd.) Zizka	x	x	MC UC	-	-
Poaceae	*Muhlenbergia arizonica*	Scribn.	x	x	MC PN UC	-	-
Poaceae	*Muhlenbergia emersleyi*	Vasey	x		UC	-	-
Poaceae	*Muhlenbergia phalaroides*	(Kunth) P.M. Peterson		x	MC	-	-
Poaceae	*Muhlenbergia sp. 1*	Schreb.	x		UC	-	-
Poaceae	*Muhlenbergia sp. 2*	Schreb.	x		UC	-	-
Poaceae	*Poa annua*	L.	x		UC	-	-
Poaceae	*Setaria parviflora*	(Poir.) Kerguélen	x	x	BE MC UC	-	-

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE **INERCO CONSULTORÍA MÉXICO**

FAMILIA	*ESPECIE*	AUTOR	AP	SAR	T. VEGETACIÓN	NOM-059	CITES
Poaceae	*Sorghum halepense*	(L.) Pers.	x		UC	-	-
Polemoniaceae	*Loeselia glandulosa*	(Cav.) G. Don		x	PN	-	-
Polygonaceae	*Rumex crispus*	L.	x		UC	-	-
Rhamnaceae	*Condalia warnockii*	M.C. Johnst.	x	x	MC PN UC	-	-
Rosaceae	*Prunus persica*	(L.) Batsch	x		UC	-	-
Salicaceae	*Populus deltoides*	W. Bartram ex Marshall	x		UC	-	-
Salicaceae	*Salix bonplandiana*	Kunth	x		UC	-	-
Sapindaceae	*Acer negundo*	L.	x		UC	-	-
Solanaceae	*Datura stramonium*	L.	x	x	MC UC	-	-
Solanaceae	*Nicotiana glauca*	Graham	x	x	MC UC	-	-
Solanaceae	*Solanum elaeagnifolium*	Cav.	x		UC	-	-
Solanaceae	*Solanum rostratum*	Dunal.	x	x	MC UC	-	-
Ulmaceae	*Ulmus americana*	L.	x		UC	-	-
Verbenaceae	*Aloysia gratissima*	(Gillies & Hook.) Tronc.	x	x	MC UC	-	-
Verbenaceae	*Lippia graveolens*	Kunth	x		UC	-	-
Verbenaceae	*Lippia umbellata*	Cav.	x	x	MC UC	-	-

BE: Bosque de Encino, MC: Matorral Crasicaule, UC: Urbano Construído

Se registraron un total de 116 especies, pertenecientes a 89 géneros y 42 familias, de las cuales 94 especies fueron registradas dentro del AP y 48 en el SAR.

Riqueza de especies por familia

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE INERCO CONSULTORÍA MÉXICO

De las 42 familias registradas, las que presentaron un mayor número de especies fueron Poaceae con 17 especies, Asteraceae con 13, Cactaceae con 8, Fabaceae con 7, Asparagaceae y Oleaceae con 5 especies cada una. Los cuales constituyen cerca del 47 % de la riqueza de especies (ver siguiente figura). Se identificaron un gran número de familias que están representadas por una sola especie (22 familias).

Tabla IV.14. Riqueza de especies por familia

FAMILIA	ESPECIES	FAMILIA	ESPECIES
Poaceae	17	Apiaceae	1
Asteraceae	13	Asphodelaceae	1
Cactaceae	8	Brassicaceae	1
Fabaceae	7	Bromeliaceae	1
Asparagaceae	5	Burseraceae	1
Oleaceae	5	Buxaceae	1
Cupressaceae	4	Convolvulaceae	1
Fagaceae	4	Cucurbitaceae	1
Pinaceae	4	Ericaceae	1
Solanaceae	4	Geraniaceae	1
Amaranthaceae	3	Meliaceae	1
Arecaceae	3	Myrtaceae	1
Verbenaceae	3	Oxalidaceae	1
Anacardiaceae	2	Pittosporaceae	1
Bignoniaceae	2	Plantaginaceae	1
Cannabaceae	2	Polemoniaceae	1
Cyperaceae	2	Polygonaceae	1
Lamiaceae	2	Rhamnaceae	1

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE **INERCO CONSULTORÍA MÉXICO**

FAMILIA	ESPECIES	FAMILIA	ESPECIES
Malvaceae	2	Rosaceae	1
Salicaceae	2	Sapindaceae	1
Acanthaceae	1	Ulmaceae	1

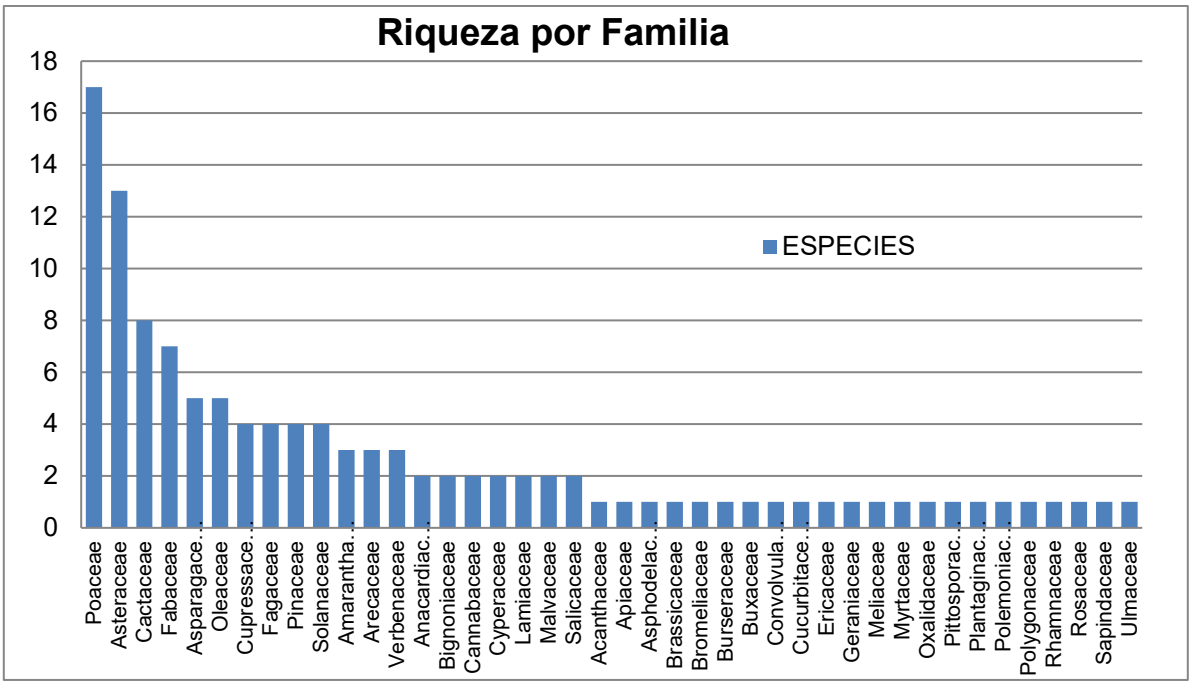


Figura IV. 24. Riqueza de especies por Familia

Riqueza por Género

Se registraró un total de 89 géneros, de los cuales los mejor representados fueron Opuntia con 6 especies, Muhlenbergia con 5, Pinus y Quercus con 4 especies cada uno; Cenchrus y Cupressus con 3 especies cada uno.

Ocho géneros fueron representados por 2 especies y 75 géneros presentaron una especie.

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE **INERCO CONSULTORÍA MÉXICO**

Tabla IV.15. Riqueza de especies por Género

GÉNERO	ESPECIES	GENERO	ESPECIES
Opuntia	6	Jacaranda	1
Muhlenbergia	5	Jacobaea	1
Pinus	4	Jatropha	1
Quercus	4	Juniperus	1
Cenchrus	3	Justicia	1
Cupressus	3	Lavandula	1
Acacia	2	Lepidium	1
Celtis	2	Ligustrum	1
Fraxinus	2	Loeselia	1
Lippia	2	Melia	1
Mammillaria	2	Melilotus	1
Schinus	2	Melinis	1
Solanum	2	Mimosa	1
Yucca	2	Nicotiana	1
Abutilon	1	Nolina	1
Acer	1	Oleaceae	1
Agave	1	Oxalis	1
Aloysia	1	Pelargonium	1
Amaranthus	1	Phormium	1
Anoda	1	Pittosporum	1
Arctostaphylos	1	Plantago	1

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE **INERCO CONSULTORÍA MÉXICO**

GÉNERO	ESPECIES	GENERO	ESPECIES
Aristida	1	Poa	1
Baccharis	1	Populus	1
Bothriochloa	1	Prosopis	1
Bouteloua	1	Prunus	1
Brickellia	1	Rumex	1
Bursera	1	Sabal	1
Buxus	1	Salix	1
Carex	1	Salsola	1
Chloris	1	Setaria	1
Chromolaena	1	Sonchus	1
Condalia	1	Sorghum	1
Cucurbita	1	Stevia	1
Cynodon	1	Syagrus	1
Cyperus	1	Tagetes	1
Dalea	1	Taraxacum	1
Dasylirion	1	Tecoma	1
Datura	1	Tillandsia	1
Dichondra	1	Tithonia	1
Eryngium	1	Trifolium	1
Eucalyptus	1	Ulmus	1
Forestiera	1	Verbesina	1
Gnaphalium	1	Washingtonia	1

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE **INERCO CONSULTORÍA MÉXICO**

GÉNERO	ESPECIES	GENERO	ESPECIES
Gomphrena	1	Zinnia	1
Hyptis	1		

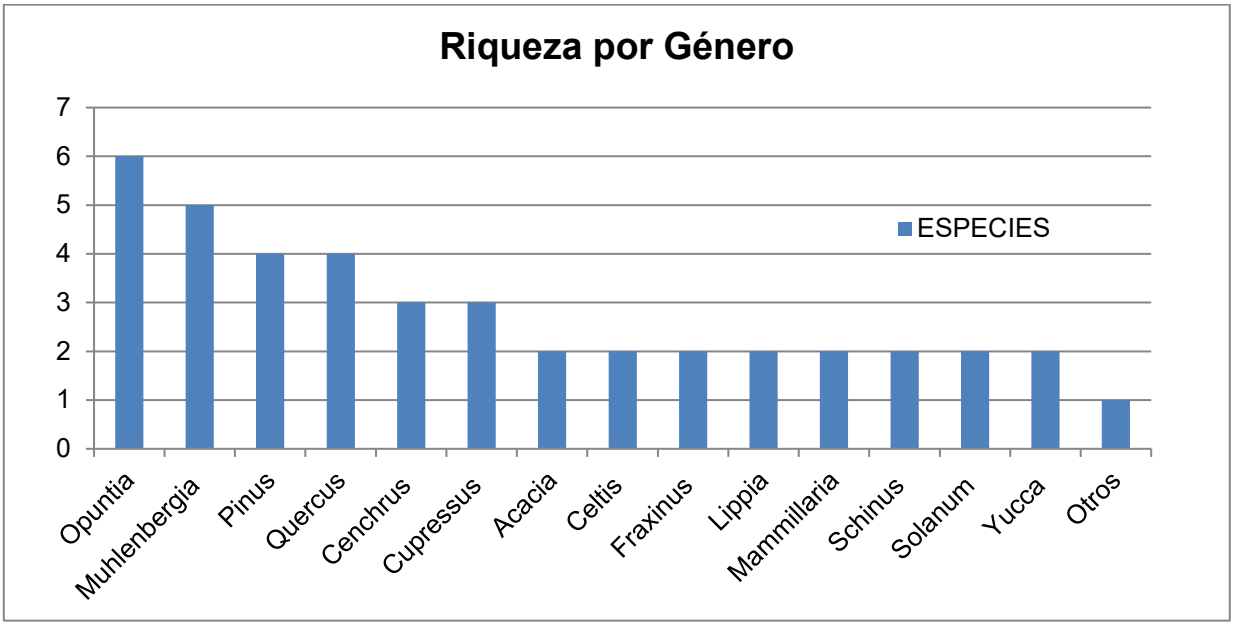


Figura IV. 25. Riqueza de especies por Género

A continuación, se presenta una matriz de Presencia-Ausencia de las especies registradas en el Sistema Ambiental Regional (8 sitios), indicando con un 1 cuando la especie se presentó en dicho sitio.

Tabla IV.16. Matriz de Presencia-Ausencia del Sistema Ambiental Regional

ESPECIE	S7 A	SA 01	SA 02	SA 05	SA 3A	SA 4	SA 6	SA 7
Acacia farnesiana	1		1					1
Acacia schaffneri	1	1			1	1	1	1

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE INERCO CONSULTORÍA MÉXICO

ESPECIE	S7 A	SA 01	SA 02	SA 05	SA 3A	SA 4	SA 6	SA 7
Agave durangensis				1				
Aloysia gratissima			1					
Arctostaphylos pungens				1				
Aristida scribneriana				1				
Bouteloua gracilis	1	1					1	1
Brickellia veronicifolia		1						
Bursera fagaroides			1					
Carex peucophila				1				
Celtis pallida			1					
Celtis reticulata			1			1		
Condalia warnockii		1				1		
Cynodon dactylon			1					
Dalea bicolor		1						
Dasylirion cedrosanum		1		1				
Datura stramonium					1			
Dichondra argentea						1		
Forestiera duranguensis		1				1		
Gnaphalium inornatum		1						
Gomphrena serrata	1							
Hyptis pectinata					1	1		
Jatropha dioica		1						
Lippia umbellata						1		
Loeselia glandulosa		1						
Mammillaria heyderi		1	1					
Mammillaria uncinata				1				
Melinis repens			1					
Mimosa aculeaticarpa		1		1				
Muhlenbergia arizonica	1							11
Muhlenbergia phalaroides					1			

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE **INERCO CONSULTORÍA MÉXICO**

ESPECIE	S7 A	SA 01	SA 02	SA 05	SA 3A	SA 4	SA 6	SA 7
Nicotiana glauca					1			
Nolina				1				
Opuntia engelmannii			1	1			1	
Opuntia imbricata		1						
Opuntia robusta				1				
Opuntia santa-rita	1	1	1				1	
Opuntia sp.								1
Opuntia streptacantha	1					1		1
Prosopis laevigata	1		1		1		1	1
Quercus arizonica				1				
Quercus crassipes				1				
Salsola kali			1					
Setaria parviflora				1		1		
Solanum rostratum							1	
Stevia ovata				1				
Tagetes lunulata				1				
Yucca carnerosana	1	1		1				

Área del proyecto

Urbano construído

Es importante mencionar que todos lo sitios de muestreo (transectos) realizados en el Área del Proyecto corresponden al tipo de vegetación Urbano construido (UC), que es un conglomerado demográfico, considerando dentro del mismo los elementos naturales y las obras materiales que lo integran.

A continuación, se presenta una Matriz de Presencia-Ausencia de las especies registradas en el AP, indicando su presencia con un 1 en cada sitio de muetsreo donde se presentó.

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE INERCO CONSULTORÍA MÉXICO

Tabla IV.17. Matriz de Presencia-Ausencia

ESPECIE	**S3 Predio**	**S8 Predio**	**T1 Predio**	**T10 Predio**	**T11 Predio**	**T12 Predio**	**T13 Predio**	**T3 A**	**T4 Predio**	**T5 Predio**	**T6 Predio**	**T7 Predio**
Abutilon abutiloides	1											
Acacia farnesiana	1		1					1				
Acacia schaffneri			1		1	1						1
Acer negundo				1				1				
Aloysia gratissima	1											
Amaranthus palmeri			1									
Anoda acerifolia	1				1							
Baccharis salicifolia		1	1			1						
Bothriochloa barbinodis							1			1		
Bouteloua gracilis	1											
Brickellia veronicifolia	1											
Buxus microphylla				1								
Celtis pallida	1											
Cenchrus ciliaris		1										
Cenchrus echinatus												1
Cenchrus longisetus	1											
Chloris virgata					1		1					1
Chromolaena collina	1											
Condalia warnockii									1			

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE **INERCO CONSULTORÍA MÉXICO**

ESPECIE	**S3 Predio**	**S8 Predio**	**T1 Predio**	**T10 Predio**	**T11 Predio**	**T12 Predio**	**T13 Predio**	**T3 A**	**T4 Predio**	**T5 Predio**	**T6 Predio**	**T7 Predio**
Cucurbita foetidissima		1										1
Cupressus lusitanica			1		1						1	
Cupressus macrocarpa								1				
Cupressus sempervirens								1				
Cynodon dactylon	1	1	1	1	1	1	1			1		1
Cyperus hermaphroditus										1		1
Dalea bicolor	1											
Datura stramonium	1	1	1		1							
Eryngium heterophyllum	1											
Eucalyptus camaldulensis			1	1	1	1	1	1				1
Fraxinus berlandieriana				1				1				
Fraxinus sp.				1							1	
Gomphrena serrata	1						1					1
Hyptis pectinata	1											1
Jacaranda mimosifolia								1				
Jacobaea maritima				1								

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE **INERCO CONSULTORÍA MÉXICO**

ESPECIE	**S3 Predio**	**S8 Predio**	**T1 Predio**	**T10 Predio**	**T11 Predio**	**T12 Predio**	**T13 Predio**	**T3 A**	**T4 Predio**	**T5 Predio**	**T6 Predio**	**T7 Predio**
Juniperus deppeana			1									
Justicia candicans	1											
Lavandula angustifolia				1								
Lepidium virginicum				1				1		1	1	
Ligustrum lucidum				1				1		1		1
Lippia graveolens	1											
Lippia umbellata	1											
Melia azederach											1	
Melilotus alba										1		1
Melinis repens	1	1	1				1			1		1
Mimosa aculeaticarpa	1	1	1									
Muhlenbergia arizonica											1	
Muhlenbergia emersleyi		1										
Muhlenbergia sp. 1	1											
Muhlenbergia sp. 2									1			
Nicotiana glauca			1		1			1		1		
Oleaceae				1								
Opuntia engelmannii			1									
Opuntia robusta					1							
Opuntia streptacantha	1				1							1

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE **INERCO CONSULTORÍA MÉXICO**

ESPECIE	**S3 Predio**	**S8 Predio**	**T1 Predio**	**T10 Predio**	**T11 Predio**	**T12 Predio**	**T13 Predio**	**T3 A**	**T4 Predio**	**T5 Predio**	**T6 Predio**	**T7 Predio**
Oxalis corniculata										1		
Pelargonium zonale				1								
Phormium colensoi				1								
Pinus cembroides			1	1								
Pinus durangensis			1	1				1		1	1	
Pinus greggii			1							1		
Pinus leiophylla				1				1		1	1	
Pittosporum tobira				1								
Plantago australis				1						1		1
Poa annua				1								
Populus deltoides						1	1			1	1	
Prosopis laevigata	1		1		1	1		1	1			1
Prunus persica										1		1
Quercus crassipes				1								
Quercus durifolia											1	
Quercus lancifolia				1								
Rumex crispus										1		
Sabal											1	
Salix bonplandiana						1	1			1		1
Salsola kali	1	1			1	1	1			1		1
Schinus molle	1						1					

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE **INERCO CONSULTORÍA MÉXICO**

ESPECIE	**S3 Predio**	**S8 Predio**	**T1 Predio**	**T10 Predio**	**T11 Predio**	**T12 Predio**	**T13 Predio**	**T3 A**	**T4 Predio**	**T5 Predio**	**T6 Predio**	**T7 Predio**
Schinus terebinthifolia								1				
Setaria parviflora										1		1
Solanum elaeagnifolium		1	1									
Solanum rostratum	1		1		1	1						
Sonchus oleraceus				1						1		
Sorghum halepense		1										1
Syagrus romanzoffiana								1			1	
Tagetes lunulata	1											
Taraxacum officinale				1				1		1		
Tecoma stans											1	
Tillandsia recurvata	1				1			1				
Tithonia tubaeformis	1	1			1	1	1					1
Trifolium repens				1								
Ulmus americana								1				
Verbesina oncophora	1											
Washingtonia				1		1					1	
Yucca guatemalensis											1	
Zinnia sp.	1											

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE **INERCO CONSULTORÍA MÉXICO**

a) Valoración ambiental con base en indicadores de diversidad

i. Curva de acumulación

Las curvas de acumulación son una potente metodología para estandarizar las estimas de riqueza obtenidas en los trabajos de inventariado. Se elaboraron en base al número de especies observadas y colectadas dentro de los sitios considerados como Área del Proyecto y SA. Las curvas de acumulación de especies se construyeron utilizando el programa BioDiversity Pro 2.0 (McAleece et al., 1997).

En la siguiente figura se ejemplifican los 20 sitios muestreados y el número de especies obtenidas dentro de las zonas de muestreo. En la curva se observa como tiende a crear una asíntota, lo que nos indica que el esfuerzo de muestreo es suficiente de acuerdo a los objetivos del presente proyecto.

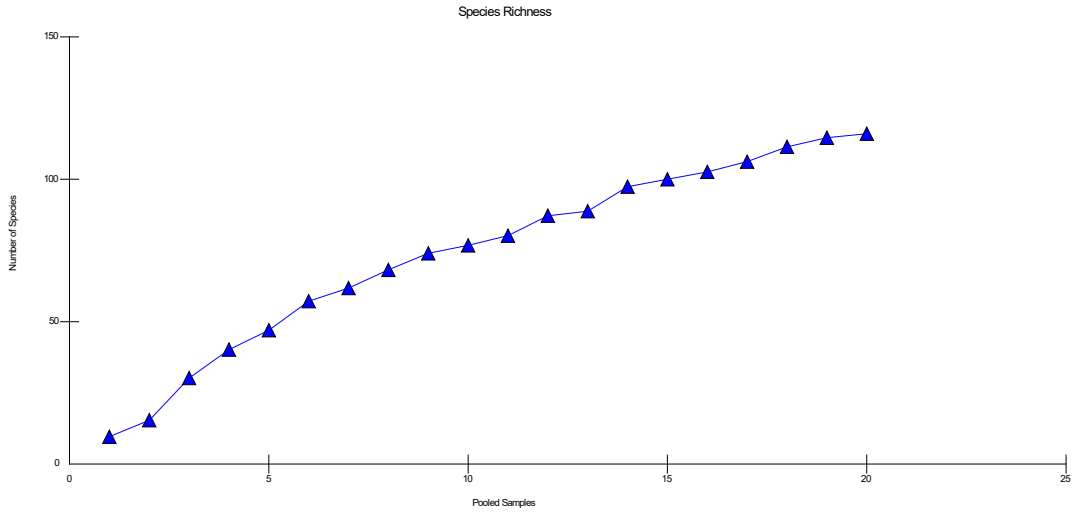


Figura IV. 26. Curva de acumulación de las especies registradas en el AP y SAR

ii. Diversidad Alfa

Índice de Shannon-Wienner

Para el proyecto, el indicador de diversidad utilizado fue el de Shannon, utilizando el programa BioDiversity-Professional Versión 2 (McAleece et al., 1997), en el cual se

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE INERCO CONSULTORÍA MÉXICO

realizaron análisis en las diferentes comunidades vegetativas estudiadas dentro del SAR y del Área del Proyecto, utilizando el método anteriormente descrito, ya que responde a la búsqueda del conocimiento de la diversidad dentro de una comunidad, esta supone una heterogeneidad, la cual depende del número de especies presentes en cada comunidad vegetativa y su abundancia relativa en la comunidad. Estos índices tomaron en cuenta árboles, arbustos y hierbas en cada tipo de vegetación.

El índice de Shannon (H') indica en un solo índice cuantitativo la cantidad de especies en el área de estudio (riqueza de especies), y la cantidad relativa de cada una de esas especies (abundancia). En general este índice tiene ciertas restricciones, pero en la práctica es de utilidad para comparar la diversidad de especies entre distintas comunidades o sitios de estudio.

SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL

Matorral crasicaule

En el área del SAR se presentan comunidades de matorral crasicaule, en 5 sitios de muestreo.

Se puede observar que el sitio SA04 es el que se acerca más al total general, lo que indica que presenta mayor diversidad que el resto de los sitios, acercándose al total establecido, ya que el total general señala una mediana diversidad de acuerdo con el índice de Shannon.

Tabla IV.18. Índice de diversidad de Shannon-Wienner para el Matorral Crasicaule del SAR

Index	S7 A	SA 02	SA 3A	SA 4	SA 6	Total general
Shannon H' Log Base 10.	0.573	0.645	0.23	0.691	0.606	1.078
Shannon Hmax Log Base 10.	0.954	1.079	0.778	0.954	0.778	1.447
Shannon J'	0.6	0.597	0.296	0.724	0.779	0.745

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE INERCO CONSULTORÍA MÉXICO

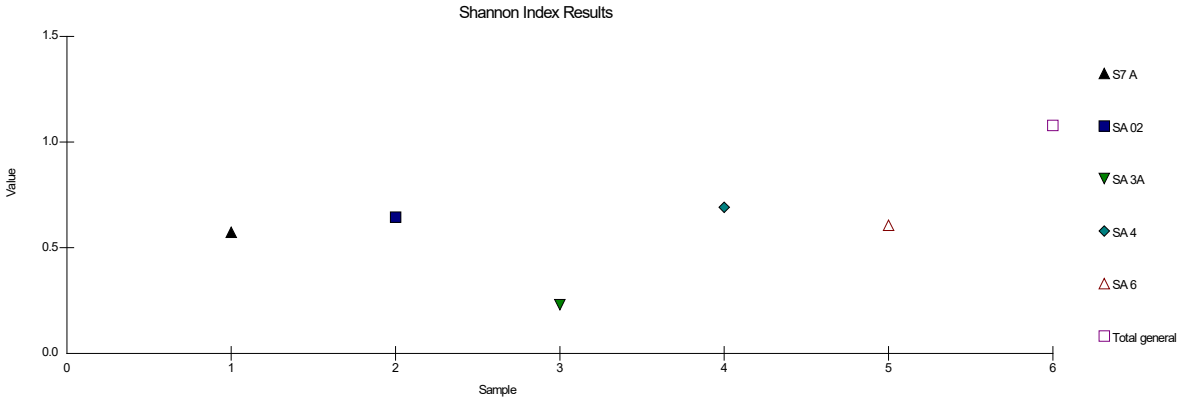


Figura IV. 27. Diversidad de Shannon-Wienner para el Matorral Crasicaule del SAR

Pastizal Natural

Esta comunidad solo presenta dos sitios de muestreo en el Sistema Ambiental Regional, en la siguiente tabla y figura se puede observar como el sitio SA 01 tiene un índice de diversidad Shannon-Wienner más alto que el sitio SA 7.

Tabla IV.19. Índice de diversidad de Shannon-Wienner para el Pastizal Natural del SAR

Index	SAR 01	SA 7	Total general
Shannon H' Log Base 10.	0.851	0.423	0.884
Shannon Hmax Log Base 10.	1.176	0.845	1.301
Shannon J'	0.724	0.5	0.679

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE INERCO CONSULTORÍA MÉXICO

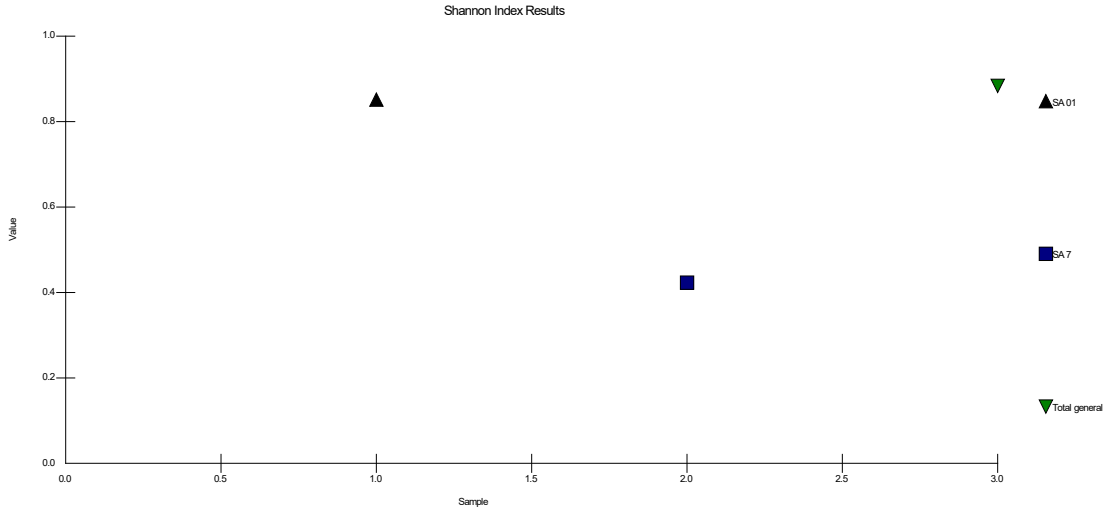


Figura IV. 28. Índice de diversidad de Shannon-Wienner para el Pastizal Natural del SA

Es importante mencionar que no se realizó Índice de diversidad de Shannon-Wienner para el Bosque de Encino dentro del SAR, debido a que dicho ecosistema solo se registró en un sitio de muestreo, dato insuficiente para dicho índice de diversidad.

ÁREA DEL PROYECTO

Urbano Contruido

Dentro del área del proyecto se realizaron 12 sitios de muestreo, todos corresponden a la clasificación de Urbano Contruido. Como se mencionó en puntos anteriores, los sitios consistieron en transectos donde se registraron las especies presentes, sin datos de abundancias, coberturas, área basal, etc. Únicamente datos de presencia-ausencia.

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE **INERCO CONSULTORÍA MÉXICO**

Tabla IV.20. Índice de diversidad de Shannon-Wienner para Urbano construido del AP

Index	S3 Predio	S8 Predio	T1 Predio	T10 Predio	T11 Predio	T12 Predio	T13 Predio	T3 A	T4 Predio	T5 Predio	T6 Predio	T7 Predio	Total general
Shannon H' Log Base 10.	1.491	1.079	1.279	1.392	1.176	1.041	1.041	1.255	0.477	1.322	1.146	1.322	1.870
Shannon Hmax Log Base 10.	1.491	1.079	1.279	1.398	1.176	1.041	1.041	1.255	0.477	1.322	1.146	1.322	1.973
Shannon J'	1.000	1.000	1.000	0.996	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	0.948

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE INERCO CONSULTORÍA MÉXICO

Los resultados del índice de diversidad de Shannon-Wienner para el Urbano Construido del Área del Proyecto muestran que el sitio *S3 Predio* es el más diverso, seguido de *T10 Predio*, *T5 Predio* y *T7 Predio*; mientras que *T4 Predio* es el sitio menos diverso de todos, de una manera significativa, como se puede observar en lasiguiente gráfica.

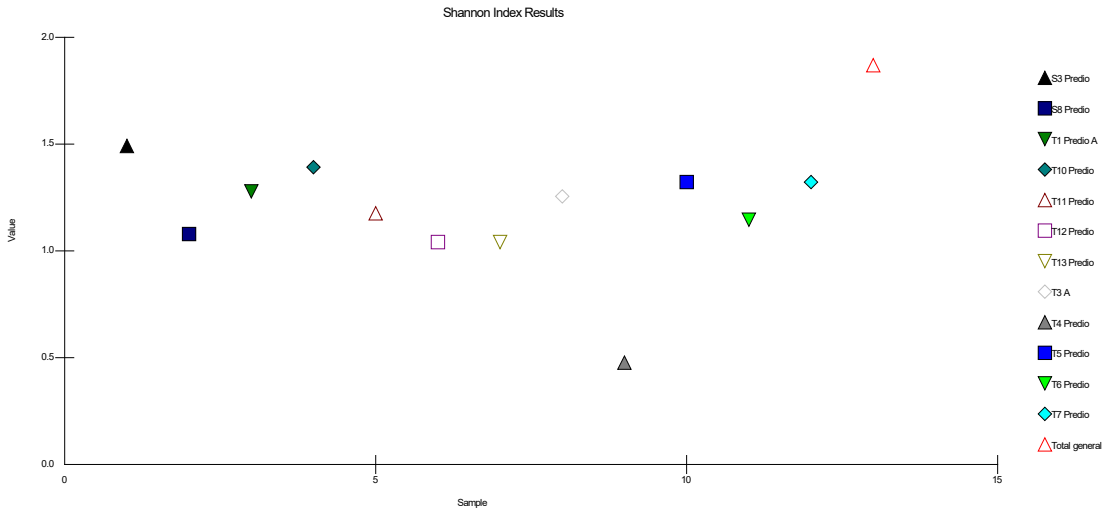


Figura IV. 29. Índice de diversidad de Shannon-Wienner para el Urbano Construido del AP

iii. Índice de valor de importancia (IVI)

A continuación, se presentan los datos del IVI por estrato (arbóreo, arbustivo y herbáceo), por tipo de vegetación en el Sistema Ambiental Regional. Es importante mencionar que no se calculó el Indice de Valor de Importancia en el AP, debido a que para el uso de suelo, Urbano Construido solamente se realizaron transectos para verificar la presencia y/o ausencia de especies, sin tomar datos de cobertura, área basal, abundancias, etc.

iv. Diversidad Beta

Índice de similitud Bray-Curtis

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE **INERCO CONSULTORÍA MÉXICO**

Mediante la generación de una matriz donde las columnas representaron los sitios de muestreos y las filas a las especies, se clasificó a los sitios presentes en el Área de Proyecto y Sistema Ambiental Regional, usando el índice de similitud de Bray-Curtis, donde el fenograma a obtener, determinará la estructura y relación entre las especies y abundancias de las mismas y los sitios de muestreo.

Mediante la correlación entre las especies presentes en los sitios de muestreo, se analizará la posible agrupación o separación de los sitios de acuerdo a la similitud florística entre los tipos de vegetación muestreados en el SAR delimitado para el proyecto en comento, mediante un análisis de ordenación Bray-Curtis (1957), tomando en consideración las abundancias absolutas. El análisis se desarrolló mediante el programa BioDiversity Pro 2.0 (McAleece et al., 1997).

Sistema Ambiental Regional

Dentro de la delimitación del SAR se encontraron 3 tipos de vegetación (Bosque de encino, Matorral crasicaule y Pastizal natural), el fenograma del SAR nos indica lo siguiente:

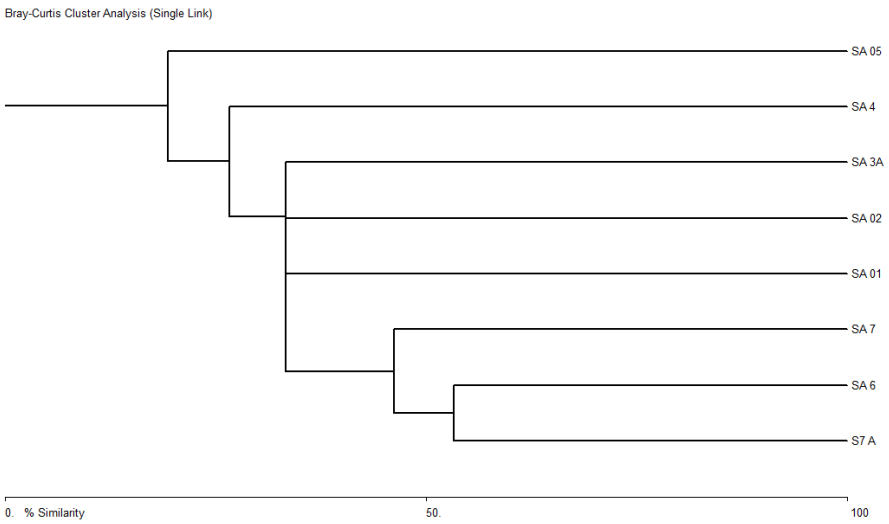


Figura IV. 30. Índice de similitud Bray-Curtis del SAR.

Área del proyecto

El Área del Proyecto se encuentra representada por Construido urbano, y de manera general en toda el AP se registró un mayor número de especies en comparación al SAR, 94 y 48 especies respectivamente. Esto puede atribuirse por que los sitios están fuertemente influenciados por actividades humanas, dando paso a la dispersión de especies de vegetación secundaria, malezas e incluso especies ornamentales, utilizadas comúnmente en camellones y avenidas.

A continuación, se presenta el fenograma del AP

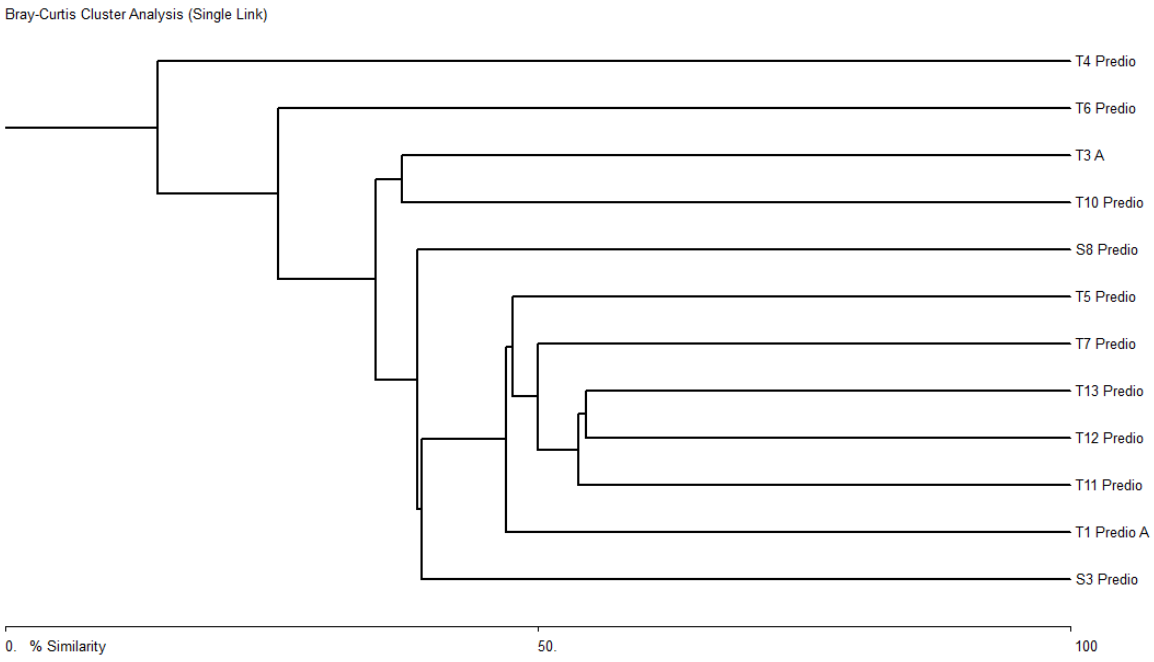


Figura IV. 31. Índice de similitud Bray-Curtis del AP.

Sistema Ambiental Regional – Área del proyecto

Los datos arrojados por el índice de Bray-Curtis, de todas las especies y comunidades vegetales (AP-SA), nos indican que las comunidades se agrupan por tipo de vegetación, ya que de manera general comparten las mismas especies.

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE **INERCO CONSULTORÍA MÉXICO**

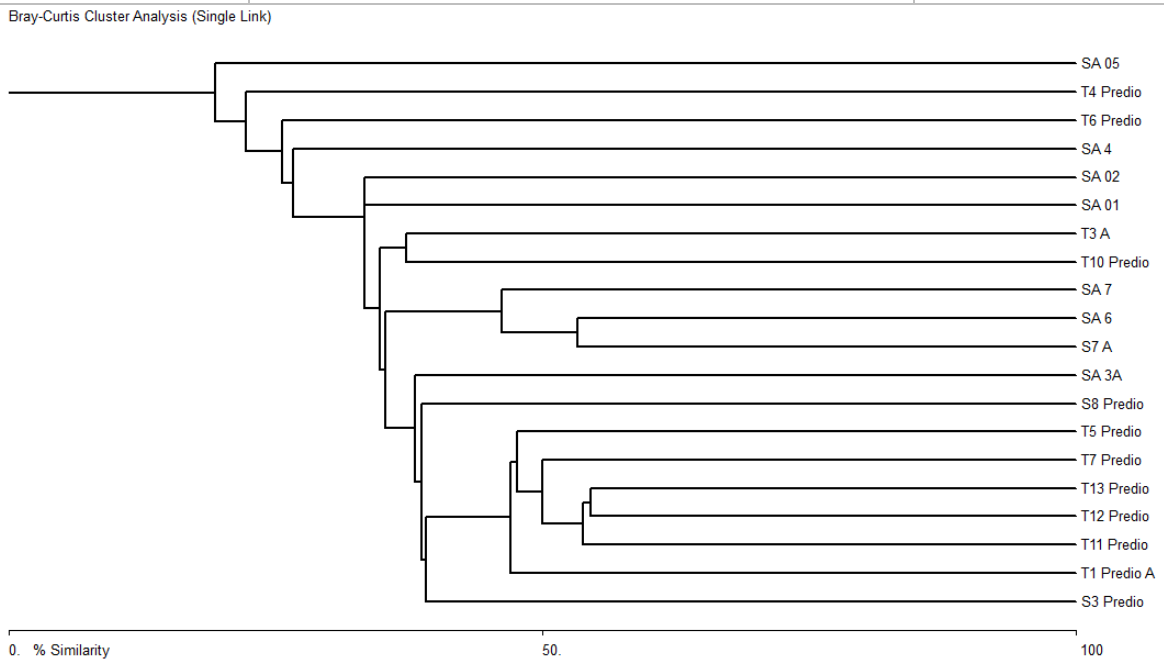


Figura IV. 32. Índice de similitud Bray-Curtis del SAR-AP.

c) Especies en riesgo nacional e internacional

i. Especies enlistadas en la norma NOM-059-SEMARNAT-2010.

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 dicha Norma.

Tabla IV.21. Categorías de riesgo

Categorías:	
Probablemente extinta en el medio	(E)
En peligro de extinción	(P)

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE INERCO CONSULTORÍA MÉXICO

Categorías:	
Amenazada	(A)
Sujetas a protección especial	(Pr)

De las 116 especies registradas dentro y fuera del área del proyecto se encuentra a *Cupressus lusitánica* enlistada en la NOM-059- SEMARNAT-2010 bajo la categoría Pr (No endémica), dicha especie se encuentra dentro del Área del proyecto como especie introducida y cultivada en los sitios *T1 Predio A, T6 Predio y T11 Predio*; es decir que no se encuentra en vegetación natural, por lo que el desarrollo del presente proyecto no afecta su conservación y distribución natural, además de considerar que para la construcción del Proyecto no se realizará ninguna afectación al estrato árboreo, es decir, la trayectoria de los ductos a instalar es diseñada de manera que no se derribe ninguna especie arbórea y evitando en medida de lo posible afectar al estrato arbustivo.

ii. Especies enlistadas en la CITES

La CITES (Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres) es un acuerdo internacional concertado entre los gobiernos. Tiene por finalidad velar por que el comercio internacional de especímenes de animales y plantas silvestres no constituya una amenaza para su supervivencia. Las especies amparadas por la CITES están incluidas en tres apéndices, según el grado de protección que necesiten.

Apéndices de la CITES:

Apéndice I: se incluyen todas las especies en peligro de extinción. El comercio en especímenes de esas especies se autoriza solamente bajo circunstancias excepcionales.

Apéndice II: se incluyen especies que no se encuentran necesariamente en peligro de extinción, pero cuyo comercio debe controlarse a fin de evitar una utilización incompatible con su supervivencia.

Apéndice III: se incluyen especies que están protegidas al menos en un país, el cual ha solicitado la asistencia de otras Partes en la CITES para controlar su comercio.

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE **INERCO CONSULTORÍA MÉXICO**

De las 116 especies identificadas para el estudio, todas las especies pertenecientes a la familia Cactaceae, se encuentran enlistadas en el apéndice II de la CITES. Las 8 especies identificadas pertenecen a dos géneros Mammillaria y Opuntia. La mayoría ubicadas en el Sistema Ambiental Regional y 3 se ditribuyen en el AP y en el SAR (*Opuntia engelmannii, O. robusta y O. streptacantha*).

Tabla IV.22. Especies identificadas en el SAR y AP dentro de CITES

FAMILIA	ESPECIE	CITES	AP	SAR	T. VEGETACIÓN
Cactaceae	*Mammillaria heyderi*	Apéndice II		x	MC PN
Cactaceae	*Mammillaria uncinata*	Apéndice II		x	BE
Cactaceae	*Opuntia engelmannii*	Apéndice II	x	x	BE MC UC
Cactaceae	*Opuntia imbricata*	Apéndice II		x	PN
Cactaceae	*Opuntia robusta*	Apéndice II	x	x	BE UC
Cactaceae	*Opuntia santa-rita*	Apéndice II		x	MC PN
Cactaceae	*Opuntia sp.*	Apéndice II		x	PN
Cactaceae	*Opuntia streptacantha*	Apéndice II	x	x	MC PN UC

MC: matorral crasicaule BE: Bosque de Encino PN: Pastizal Natural UC:Urbano Construido

Conclusiones

- Fueron 116 las especies registradas en campo, tanto para el AP como el SAR, correspondientes a 42 familias y 89 géneros.
- La riqueza específica en el AP fue mayor que en el SAR. En el AP se registraron 94 especies y 48 en el SAR.
- La especie identificada en el AP, *Cupressus lusitánica* se encuentra enlistada en la NOM-059- SEMARNAT-2010, sin embargo, es cultivada e introducidapor lo que la ejecución del Proyecto no amenazará su distribución natural.
- Ocho de las especies registradas tanto en el AP como en el SAR están incluidas en el Apéndice II de la Convención Internacional sobre el Comercio de Especies

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE INERCO CONSULTORÍA MÉXICO

Amenazadas (Cites, 2017), las cuales son: *Mammillaria heyderi, Mammillaria uncinata, Opuntia engelmannii, O. robusta, O. imbricata, O. santa-rita, O. streptacantha* y Opuntia sp.

Fauna

b) Fauna terrestre

Métodos

Para el presente estudio se aplicaron metodologías específicas y apropiadas para cada componente de la fauna de vertebrados terrestre (anfibios, reptiles, aves y mamíferos), esto con la finalidad de cuantificar su riqueza y patrones de diversidad en cada una de las áreas naturales en cuestión. 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 059-SEMARNAT-2010 y de acuerdo con la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (Cites, 2017).

El trabajo de campo y escritorio fue realizado por biólogos especialistas en cada uno de estos grupos faunísticos y llevado a cabo con base en un esquema de cuatro etapas de desarrollo del mismo, las cuales se detallan a continuación:

1) Estudio potencial, el cual involucra el relevamiento de literatura y bases de datos científicas con información referente a la biodiversidad que potencialmente podría estar representada en los sitios de estudio. La literatura empleada para generar las listas potenciales estuvo basada en los trabajos de Villa y Cervantes (2003), Ceballos y Oliva (2005), Aranda (2012), Navarro-Singüenza et al. (2014), Ramírez-Pulido (2014), Lemos-Espinal et al. (2018), así como en las bases de datos del Sistema Nacional de Información sobre Biodiversidad (CONABIO, 2012) y EncicloVida (CONABIO, 2020).

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE INERCO CONSULTORÍA MÉXICO

2) Contacto con las autoridades correspondientes y propietarios de predios privados, con el fin de obtener autorización de trabajo en los sitios. Para el polígono en cuestión, se solicitó el permiso de trabajo ante los propietarios de los predios en los que se implementaron los muestreos en campo.
3) Trabajo en campo, llevado a cabo mediante la implementación de técnicas de muestreo en campo dirigidas a cada grupo en cuestión.
4) Procesamiento de datos de campo, a través de distintas aproximaciones cuantitativas y la evaluación integral de los resultados. De manera específica, se realizó la estimación de tres índices de diversidad alfa (Shannon-Wiener, el inverso del índice de Simpson y Margalef; Moreno, 2001). Estos índices fueron calculados tanto en función de la riqueza por grupo zoológico y por transecto, con la finalidad de comparar los datos obtenidos entre el área del proyecto y los registros del SAR.

Métodos de muestreo por grupo zoológico

Tal como se declaró previamente, debido a los hábitos y requerimientos biológicos particulares de los diferentes grupos zoológicos estudiados, las técnicas de muestreo fueron específicas para cada uno de ellos; sin embargo, para todos ellos se estableció la realización de transectos y entrevista a pobladores locales como metodologías estándar, a las cuales se sumaron las técnicas particulares que a continuación se detallarán.



Realización de transectos en campo.

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE INERCO CONSULTORÍA MÉXICO



Búsqueda, observación y registro fotográfico de fauna silvestre.

Figura IV. 33. Técnicas estándar aplicadas al muestreo de los cuatro grupos de fauna silvestre (vertebrados terrestres).

***Herpetofauna.* –** Para los anfibios y reptiles, se realizaron búsquedas exhaustivas mediante transectos y búsqueda activa directa, es decir, enfocada en microhábitats potenciales de las especies en cuestión (Karns, 1986). Durante el recorrido de los transectos se dirigió la atención a cualquier sitio del que pudieran hacer uso estos organismos, tales como refugios o sitios de percha. El sustrato fue revisado mediante gancho herpetológico.

La nomenclatura empleada se basó en las propuestas de clasificación sistemática vigentes, incluidas en las bases de datos de Frost (2020) y Uetz *et al.* (2020). En cuanto a los nombres comunes de la herpetofauna, para su uso se siguió la nomenclatura empleada por la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad a través de la plataforma EncicloVida (CONABIO, 2020).

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE **INERCO CONSULTORÍA MÉXICO**



Búsqueda de herpetofauna en microhábitats potenciales.

Figura IV. 34. Técnicas aplicadas para el muestreo de herpetofauna (anfibios y reptiles).

***Avifauna.* –** La metodología y las técnicas de muestreo utilizadas para el grupo de las aves fueron variadas (González-García, 2011). Estas se enlistan a continuación:

Técnicas de observación. Para las observaciones fueron utilizados binoculares de 10 x 42. Además, en algunos casos fue posible identificar las especies mediante el canto.

Muestreos de búsqueda intensiva. En este tipo de muestreo, el observador intenta cubrir la mayor superficie posible sin restricción de movimiento, esto con la finalidad de incrementar la probabilidad de detección de mayor número de especies de aves. Esta metodología fue aplicada en casos en los que, durante un recorrido de transecto, el ornitólogo determinó apropiado realizar búsquedas fuera del transecto establecido, ya sea debido a la presencia de hábitats o de sitios de percha idóneos para la avifauna.

Puntos de conteo. En esta técnica, el ornitólogo se posiciona en un punto fijo dentro del área a muestrear, y registra a todas las aves observadas dentro de un radio determinado (en este caso, 30 m) durante cinco a diez minutos. Para este estudio, se establecieron dos puntos de conteo por sitio de muestreo.

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE INERCO CONSULTORÍA MÉXICO

Transectos en franja. Este método es similar a los puntos de conteo, sin embargo, mediante esta técnica el observador registra las aves detectadas mientras camina a través de un área, esto por lo general en línea recta de transectos. Durante los muestreos realizados para el presente estudio se utilizó este método de observación, pero adecuándolo a las condiciones del terreno.

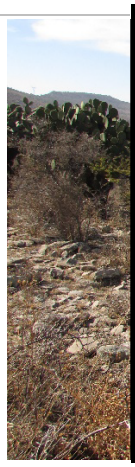
Captura y liberación. Esta técnica es utilizada principalmente para el monitoreo de aves terrestres. La captura se realiza utilizando redes de nylon o algodón con dimensiones de 12 m de largo y de 06 m por 2.5 m de ancho; las redes son colocadas en sitios donde se presenta una mayor cobertura vegetal, así como condiciones de hábitat idóneas para la presencia de las especies, tales como cuerpos de agua, fuentes de alimento, ecotonos, etc.

En este caso, las aves son contenidas momentáneamente solo para su determinación taxonómica y registro fotográfico, e inmediatamente liberadas en el mismo sitio, sin realizar proceso de anillamiento ni medición de caracteres morfométricos. Para el estudio, se colocaron dos redes por sitio, mismas que permanecieron abiertas un total de cinco horas al día, durante el amanecer y atardecer.

Todas estas técnicas fueron implementadas durante las horas de mayor actividad de las aves (amanecer y atardecer). Durante estos tipos de muestreos se contó con equipo tal como binoculares, cámaras digitales, dispositivos GPS y guías especializadas para la determinación de las especies de aves (Howell y Webb, 1995; Sibley, 2006; Kaufman, 2005; National Geographic, 2006). Los datos de avifauna obtenidos fueron analizados en conjunto, esto debido a que, debido a diversas cuestiones logísticas durante el trabajo de campo (e. g. lejanía entre los sitios de muestreo, condiciones meteorológicas y limitantes de tiempo para realizar el trabajo de campo), la mayoría de los registros fueron realizados mediante transectos. En conjunto, el esfuerzo de muestreo medio fue de 24 a 36 horas-hombre por sitio por fecha de muestreo. Para este grupo, se empleó la propuesta taxonómica de la American Ornithological Society en su versión más reciente (AOS, 2019).

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE **INERCO CONSULTORÍA MÉXICO**





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

Observación mediante binoculares. Registro fotográfico.

Figura IV. 35. Técnicas aplicadas para el muestreo de avifauna: observación y registro fotográfico.

***Mastofauna.* –** Para este grupo se aplicaron también diversas técnicas de acuerdo con los hábitos y talla de los organismos en cuestión. A continuación, se describen las mismas:

Transectos. Se realizaron transectos de observación para el registro de fauna, que consiste en el recorrido de senderos, entre la vegetación o sitios potenciales de presencia de mamíferos. Se registró a las especies de mamíferos observadas directamente, así como evidencias indirectas de su presencia (e. g. huellas, excretas y demás rastros), de las cuales se conservó evidencia fotográfica para su posterior determinación mediante fuentes bibliográficas especializadas (Aranda, 2012).

Cámaras-trampa. Para el registro de los mamíferos de medianos a grandes se colocaron dos cámaras trampa, o foto-trampas, en sitios estratégicos, es decir, aquellos donde se localizó evidencia de la presencia de estos, como senderos de fauna, rastros, madrigueras, etc. Las cámaras se colocaron, activaron y permanecieron en los sitios durante el periodo comprendido entre el 14 – 18 de enero de 2021.

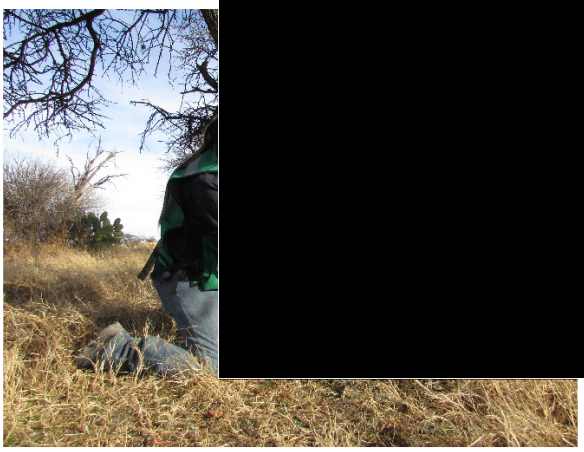
Trampas Sherman. Se colocaron este tipo de trampas para captura de pequeños mamíferos, como roedores, en dos sitios distintos. Se colocaron un total de 20 trampas por

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE **INERCO CONSULTORÍA MÉXICO**

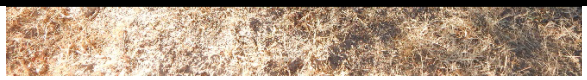
sitio a lo largo de los transectos recorridos, mismas que fueron cebadas con una mezcla de hojuelas de avena y vainilla, y colocadas en sitios donde estuvieran protegidas de la radiación solar directa durante el día. Las trampas fueron revisadas al amanecer y atardecer.

En campo se determinó a las especies por observación directa y la realización de entrevistas a pobladores locales para conocer las especies presentes, mediante la descripción de las mismas, el nombre común local y, finalmente, la identificación mediante imágenes en guías de campo especializadas (e. g. Villa y Cervantes, 2003; Ceballos y Oliva, 2005; Aranda, 2012). La determinación de las especies de mamíferos registradas durante el trabajo de campo se llevó a cabo con el apoyo de las sinopsis de Ceballos y Oliva (2005), de Villa y Cervantes (2003), mientras que los registros indirectos (huellas, excretas, etc.) se identificaron de acuerdo al manual de Aranda (2012). La nomenclatura se basó en lo propuesto por Ramírez-Pulido et al. (2014).

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE **INERCO CONSULTORÍA MÉXICO**



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



Instalación de fototrampas. Colocación de trampas Sherman.

Figura IV. 36. Técnicas aplicadas para el muestreo de mamíferos.

Transectos y puntos de muestreo de fauna silvestre

Se recorrieron tres transectos dentro del Área del Proyecto (AP) y dos fuera de este (en el SAR) para el registro de fauna silvestre. Así mismo, fueron colocadas dos cámaras trampa y 10 trampas Sherman (para roedores) repartidas en dos sitios, uno dentro del AP y otro en el SAR.

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE INERCO CONSULTORÍA MÉXICO

Tabla IV.23. Coordenadas (UTM), y pertenencia de los transectos del muestreo de fauna silvestre al área del proyecto (AP) o Sistema Ambiental Regional Regional Regional (SAR).

SITIO			T. VEGETACIÓN	UBICACIÓN
T1	[redacted]		Urbano construido	Área del proyecto
T2			Urbano construido	Área del proyecto
T3			Urbano construido	Área del proyecto
T4			Urbano construido	Área del proyecto
T5			Urbano construido	Área del proyecto
T6			Urbano construido	Área del proyecto
T7			Urbano construido	Área del proyecto
T8			Urbano construido	Área del proyecto
T10			Urbano construido	Área del proyecto
T11			Urbano construido	Área del proyecto
T12			Urbano construido	Área del proyecto
T13			Urbano construido	Área del proyecto
SA 01			Pastizal natural	Sistema Ambiental Regional
SA 02			Matorral crasicaule	Sistema Ambiental Regional
SA 03			matorral crasicaule	Sistema Ambiental Regional
SA 04			matorral crasicaule	Sistema Ambiental Regional
SA 05			Bosque de encino	Sistema Ambiental Regional
SA 06			Matorral crasicaule	Sistema Ambiental Regional
SA 07			Pastizal natural	Sistema Ambiental Regional
SA 08			matorral crasicaule	Sistema Ambiental Regional

[redacted]
COORDENADAS DEL PROYECTO ART. 116 PRIMER PARRAFO DE LA LGTAIP Y ART. 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP

Tabla IV.24. Coordenadas (UTM) de los sitios de muestreo con trampas y fototrampas colocadas para el muestreo de fauna silvestre.

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE **INERCO CONSULTORÍA MÉXICO**

Tipo	Núm.	Zona UTM	X	Y
Fototrampas	1	13	COORDENADAS DEL PROYECTO ART. 116 PRIMER PARRAFO DE LA LGTAIP Y ART. 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP	
	2	13		
Trampas Sherman	1	13		
	2	13		

Procesamiento de datos y resultados.

Una vez obtenidos los datos de campo en crudo, se procedió con el vaciado de información a bases de datos, tablas, la generación de mapas y estimaciones de diversidad alfa, la cual es una medida de la diversidad dentro de una comunidad.

Los índices estimados fueron los de Shannon-Wiener, el inverso del índice de Simpson y el de Margalef (Moreno, 2001). El índice de Shannon-Wiener (*H'*) corresponde al grupo de índices de equidad, ya que considera la importancia de cada especie presente en la comunidad. El índice de Simpson (λ) constituye un índice de dominancia, pues pondera la contribución de las especies con mayor importancia sobre el resto; en sentido estricto, mide la probabilidad de que dos individuos tomados al azar de una muestra sean de la misma especie, por lo que para estimar la diversidad se puede usar su inverso ($1-\lambda$). Por último, el índice de Margalef (D_{Mg}) es una medida de la riqueza específica o número de especies, valor el cual transforma para cada muestra a una proporción a la cual las especies son añadidas por expansión de la muestra (Moreno, 2001). Estos índices fueron calculados en función de la riqueza y abundancia de vertebrado-fauna registrada por sitio. Los análisis fueron llevados a cabo mediante el programa Past versión 3.20 (Hammer et al., 2018).

En conjunto con los valores de riqueza, diversidad, cantidad de endemismos y de especies protegidas por área y en la totalidad del polígono, se realizaron recomendaciones para la conservación y monitoreo de la vertebradofauna del área.

Resultados

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE INERCO CONSULTORÍA MÉXICO

Riqueza de especies potenciales de fauna silvestre.

La riqueza potencial de la fauna silvestre para el Área del Proyecto como en el resto del SAR es estimada a partir de aquellos registros previos existentes que se realizaron previamente en la zona, al igual que la similitud de hábitat con dichos sitios y lo mencionada en la literatura, así como de los registros realizados por otros estudios en la zona o cercanas a ella, es decir son aquellas especies que se consideran podrían estar presentes.

Se estima que la fauna potencial comprende 443 especies entre los grupos de vertebrados terrestres, es decir, anfibios, reptiles, aves y mamíferos.

Tabla IV.25. Riqueza potencial de fauna silvestre por grupo zoológico. End. = especies endémicas.

Grupo	Especies	Porcentaje (%)	End.	NOM-059-SEMARNAT-2010.	CITES
Anfibios	11	2.5	2	2	
Reptiles	33	7.4	7	14	
Aves	319	72.0	11	26	
Mamíferos	80	18.1	0	11	6
Total	443	100	20	53	6

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE INERCO CONSULTORÍA MÉXICO

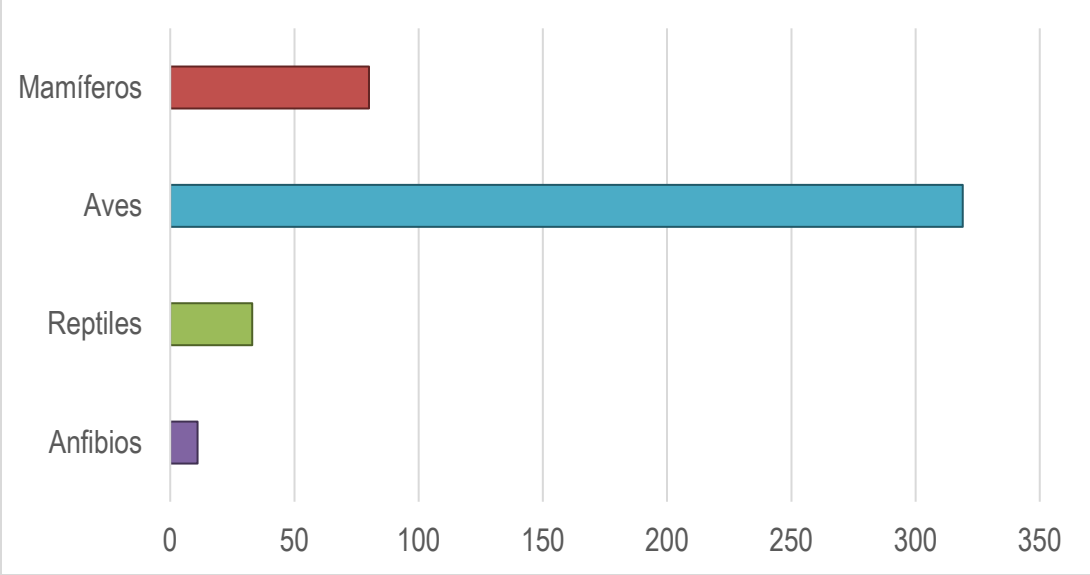


Figura IV. 37. Riqueza potencial de fauna silvestre por grupo zoológico.

Riqueza de especies de fauna silvestre registradas en campo.

En campo fueron registradas un total de 97 especies de vertebrados silvestres terrestres, la mayoría de las cuales (80.4 %) correspondieron a aves, mientras que los mamíferos representaron el 14.4 % de la fauna registrada. Los registros de herpetofauna (anfibios y reptiles) fueron obtenidos únicamente mediante comunicación personal, puesto que en campo no se logró observar a ningún individuo. Lo anterior, según refieren los mismos pobladores de la zona, se debe a la baja actividad de estos organismos en la época del año en la que se condujeron los muestreos.

Tabla IV.26. Riqueza de fauna silvestre por grupo zoológico registrada en campo. End. = número de especies endémicas.

Grupo	Especies	Porcentaje (%)	End.	NOM-059-SEMARNAT-2010.	CITES
Anfibios	1	1.0	1		
Reptiles	4	4.1		2	
Aves	78	80.4	1	1	5
Mamíferos	14	14.4			
Total	97	100	2	3	5

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE INERCO CONSULTORÍA MÉXICO

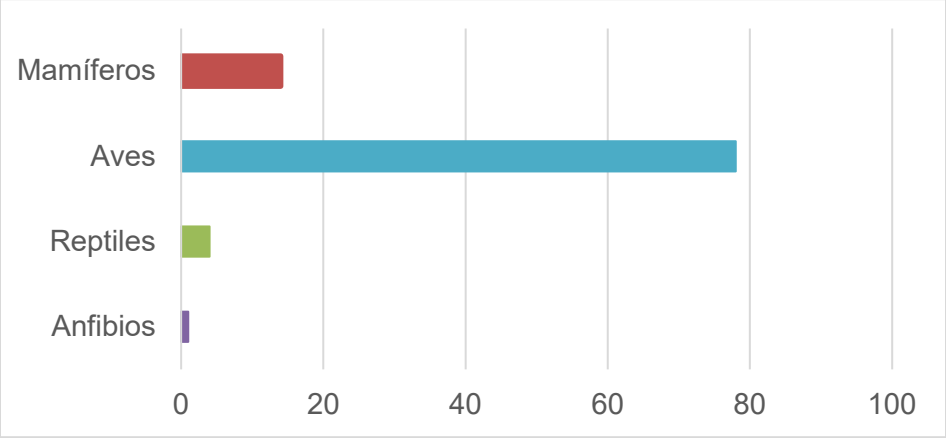


Figura IV. 38. Riqueza específica de fauna silvestre registrada en campo.

A continuación, se mencionan detalladamente las especies registradas en campo por grupo zoológico.

Anfibios

La única especie de anfibio registrada, esto mediante comunicación personal, fue la Ranita de Montaña (*Dryophytes eximius*), la cual fue fácilmente identificable a partir de una foto tomada en el SAR por uno de los pobladores.

Tabla IV.27. Especies de reptiles registradas en campo. Se muestran las categorías de endemismo (End.), protección (de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010 y la Convención Internacional sobre el Comercio de Especies Amenazadas, CITES, 2017) y el tipo de registro. Mx = especie endémica a México; Rb = referencia bibliográfica; Cm = comunicación personal.

Núm.	Nombre científico	Nombre común	End.	NOM-059-Semarnat-2010	Cites	Tipo de registro
1	*Dryophytes eximius*	Ranita de Montaña	Mx			Rb, Cm

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE INERCO CONSULTORÍA MÉXICO



Figura IV. 39. Ranita de Montaña (*Dryophytes eximius*). Fotografía proporcionada por Jesús Manuel Alvarado Brola, habitante local.

Reptiles

Los únicos cuatro reptiles registrados, también mediante comunicación personal con habitantes de los sitios de muestreo visitados, fueron la Corredora Pinta Texana (*Aspidoscelis gularis*), el Cincuate Casero (*Pituophis catenifer*), la Cascabel Serrana (*Crotalus molossus*) y la Chiauhcóatl (*Crotalus scutulatus*). De estas, las dos especies de cascabel se encuentran bajo protección especial en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Tabla IV.28. Especies de reptiles registradas en campo. Se muestran las categorías de endemismo (End.), protección (de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010 y la Convención Internacional sobre el Comercio de Especies Amenazadas, CITES, 2017) y el tipo de registro. Mx = especie endémica a México; Rb = referencia bibliográfica; Cm = comunicación personal.

Núm.	Nombre científico	Nombre común	End.	NOM-059-Semarnat-2010	CITES	Tipo de registro
1	*Aspidoscelis gularis*	Corredora Pinta Texana				Rb, Cm
2	*Pituophis catenifer*	Cincuate Casero				Rb, Cm
3	*Crotalus molossus*	Cascabel Serrana		Pr		Rb, Cm
4	*Crotalus scutulatus*	Chiauhcóatl		Pr		Rb, Cm

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE INERCO CONSULTORÍA MÉXICO

Aves

Las 77 aves registradas en campo representaron a un total de 13 órdenes y 35 familias. A continuación, se presenta la lista detallada de aves registradas, todas mediante observación directa.

Tabla IV.29. Especies de aves registradas en campo. Se muestran las categorías de endemismo (End.), protección (de acuerdo con la NOM-059-Semarnat-2010 y la Convención Internacional sobre el Comercio de Especies Amenazadas, Cites, 2017) y el tipo de registro. Mx = especie endémica a México; Rb = referencia bibliográfica; Ob = observación en campo.

Núm.	Nombre científico	Nombre común	End.	NOM-059.	Cites	Tipo de registro
1	*Anas crecca*	Cerceta Alas Verdes				Rb, Ob
2	*Anas diazi*	Pato norteño				Rb, Ob
3	*Aythya collaris*	Pato pico anillado				Rb, Ob
4	*Mareca strepera*	Pato friso				Rb, Ob
5	*Oxyura jamaicensis*	Pato tepalcate				Rb, Ob
6	*Spatula clypeata*	Pato cucharón norteño				Rb, Ob
7	*Spatula discors*	Cerceta Alas Azules				Rb, Ob
8	*Podilymbus podiceps*	Zambullidor pico grueso				Rb, Ob
9	*Columba livia*	Paloma asiática bravía				Rb, Ob
10	*Columbina inca*	Tortolita Cola Larga				Rb, Ob
11	*Streptopelia decaocto*	Paloma turca de collar				Rb, Ob
12	*Zenaida asiatica*	Paloma Alas Blancas				Rb, Ob
13	*Zenaida macroura*	Huilota Común				Rb, Ob
14	*Geococcyx californianus*	Correcaminos norteño				Rb, Ob
15	*Amazilia violiceps*	Colibrí corona violeta				Rb, Ob
16	*Fulica americana*	Gallareta americana				Rb, Ob
17	*Charadrius vociferus*	Chorlo tildío				Rb, Ob
18	*Larus delawarensis*	Gaviota pico anillado				Rb, Ob
19	*Himantopus mexicanus*	Monjita Americana				Rb, Ob
20	*Actitis macularius*	Playero alzacolita				Rb, Ob
21	*Numenius americanus*	Zarapito pico largo				Rb, Ob
22	*Tringa melanoleuca*	Patamarilla mayor				Rb, Ob
23	*Tringa solitaria*	Playero solitario				Rb, Ob
24	*Ardea alba*	Garza blanca				Rb, Ob

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE INERCO CONSULTORÍA MÉXICO

Núm.	Nombre científico	Nombre común	End.	NOM-059.	Cites	Tipo de registro
25	*Bubulcus ibis*	Garza ganadera africana				Rb, Ob
26	*Egretta tricolor*	Garza tricolor				Rb, Ob
27	*Pelecanus erythrorhynchos*	Pelícano Blanco Americano				Rb, Ob
28	*Cathartes aura*	Buitre americano cabecirrojo				Rb, Ob
29	*Coragyps atratus*	Zopilote común				Rb, Ob
30	*Buteo albonotatus*	Aguililla aura		Pr	II	Rb, Ob
31	*Buteo jamaicensis*	Aguililla cola roja			II	Rb, Ob
32	*Dryobates scalaris*	Carpintero mexicano				Rb, Ob
33	*Melanerpes aurifrons*	Carpintero cheje				Rb, Ob
34	*Caracara cheriway*	Caracara quebrantahuesos			II	Rb, Ob
35	*Falco columbarius*	Halcón esmerejón			II	Rb, Ob
36	*Falco sparverius*	Cernícalo americano			II	Rb, Ob
37	*Bombycilla cedrorum*	Chinito				Rb, Ob
38	*Cardinalis sinuatus*	Cardenal Desértico				Rb, Ob
39	*Corvus corax*	Cuervo común				Rb, Ob
40	*Haemorhous mexicanus*	Pinzón mexicano				Rb, Ob
41	*Spinus psaltria*	Jilguerito Dominico				Rb, Ob
42	*Stelgidopteryx serripennis*	Golondrina Alas Aserradas				Rb, Ob
43	*Tachycineta bicolor*	Golondrina bicolor				Rb, Ob
44	*Icterus bullockii*	Calandria Cejas Naranjas				Rb, Ob
45	*Molothrus ater*	Tordo cabeza café				Rb, Ob
46	*Quiscalus mexicanus*	Zanate mexicano				Rb, Ob
47	*Xanthocephalus xanthocephalus*	Tordo cabeza amarilla				Rb, Ob
48	*Lanius ludovicianus*	Verdugo Americano				Rb, Ob
49	*Mimus polyglottos*	Centzontle norteño				Rb, Ob
50	*Toxostoma curvirostre*	Cuicacoche pico curvo				Rb, Ob
51	*Poecile sclateri*	Carbonero mexicano				Rb, Ob
52	*Cardellina pusilla*	Chipe corona negra				Rb, Ob
53	*Setophaga coronata*	Chipe rabadilla amarilla				Rb, Ob
54	*Amphispiza bilineata*	Zacatonero garganta negra				Rb, Ob
55	*Chondestes grammacus*	Gorrión arlequín				Rb, Ob
56	*Melospiza lincolnii*	Gorrión de Lincoln				Rb, Ob
57	*Melozone fusca*	Rascador Viejita				Rb, Ob
58	*Pipilo chlorurus*	Rascador Cola Verde				Rb, Ob
59	*Pooecetes gramineus*	Gorrión cola blanca				Rb, Ob
60	*Spizella pallida*	Gorrión pálido				Rb, Ob

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE **INERCO CONSULTORÍA MÉXICO**

Núm.	Nombre científico	Nombre común	End.	NOM-059.	Cites	Tipo de registro
61	*Spizella passerina*	Gorrión Cejas Blancas				Rb, Ob
62	*Zonotrichia leucophrys*	Gorrión corona blanca				Rb, Ob
63	*Passer domesticus*	Gorrión Europeo				Rb, Ob
64	*Polioptila caerulea*	Perlita azulgrís				Rb, Ob
65	*Regulus calendula*	Reyezuelo Matraquita				Rb, Ob
66	*Auriparus flaviceps*	Baloncillo				Rb, Ob
67	*Sporophila torqueola*	Semillero de collar	Mx			Rb, Ob
68	*Campylorhynchus brunneicapillus*	Matraca del desierto				Rb, Ob
69	*Salpinctes obsoletus*	Saltapared de Rocas				Rb, Ob
70	*Thryomanes bewickii*	Saltapared cola larga				Rb, Ob
71	*Troglodytes aedon*	Saltapared Común				Rb, Ob
72	*Sialia currucoides*	Azulejo pálido				Rb, Ob
73	*Empidonax fulvifrons*	Papamoscas Pecho Canela				Rb, Ob
74	*Empidonax wrightii*	Papamoscas Bajacolita				Rb, Ob
75	*Pyrocephalus rubinus*	Mosquero cardenal				Rb, Ob
76	*Sayornis nigricans*	Papamoscas negro				Rb, Ob
77	*Sayornis saya*	Papamoscas llanero				Rb, Ob
78	*Tyrannus vociferans*	Tirano Chibiú				Rb, Ob

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE **INERCO CONSULTORÍA MÉXICO**



Pato Norteño (*Anas diazi*).



Chinito (*Bombycilla cedrorum*).



Cernícalo Americano (*Falco sparverius*).



Azulejo Pálido (*Sialia currucoides*).



Papamoscas Negro (*Sayornis nigricans*).



Tordo Cabeza Amarilla (*Xanthocephalus xanthocephalus*).

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE **INERCO CONSULTORÍA MÉXICO**

Figura IV. 40. Especies representativas de aves registradas en campo.

Mamíferos

En campo se registraron 14 especies de mamíferos, pertenecientes a cinco órdenes y 10 familias. Estas se presentan a continuación:

Tabla IV.30. Especies de mamíferos registradas en campo. Se muestran las categorías de endemismo (End.), protección (de acuerdo con la NOM-059-Semarnat-2010 y la Convención Internacional sobre el Comercio de Especies Amenazadas, Cites, 2017) y el tipo de registro. Mx = especie endémica a México; Rb = referencia bibliográfica; Cm = comunicación personal; Cd = cadáver; H = huella; Ex = excreta.

Núm.	Nombre científico	Nombre común	End.	NOM-059.	Cites	Tipo de registro
1	*Didelphis virginiana*	Tlacuache				Rb, H
2	*Dasypus novemcinctus*	Armadillo de nueve bandas				Rb, H, Cm
3	*Sylvilagus audubonii*	Conejo del desierto				Rb, Ex
4	*Sylvilagus floridanus*	Conejo serrano				Rb, Ex
5	*Otospermophilus variegatus*	Ardillón				Rb, Ob
6	*Thomomys umbrinus*	Tuza				Rb, Cm, Ma
7	*Canis latrans*	Coyote				Rb, Ob, Cd, H
8	*Urocyon cinereoargenteus*	Zorra gris				Rb, Ex, H
9	*Conepatus leuconotus*	Zorrillo				Rb, H
10	*Mephitis macroura*	Zorrillo listado				Rb, H
11	*Bassariscus astutus*	Cacomixtle				Rb, H
12	*Procyon lotor*	Mapache				Rb, H
13	*Dicotyles angulatus*	Pecarí de collar				Rb, H, Ex, Cm
14	*Odocoileus virginianus*	Venado cola blanca				Rb, Ex

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE INERCO CONSULTORÍA MÉXICO



Huella de Cacomixtle (*Bassariscus astutus*).



Huella de Mapache (*Procyon lotor*).



Huellas de Coyote (*Canis latrans*).



Excreta de Zorra Gris (*Urocyon cinereoargenteus*).



Excreta de Pecarí de Collar (*Dicotyles angulatus*).



Excreta de Venado Cola Blanca (*Odocoileus virginianus*).

Figura IV. 41. Especies representativas de mamíferos registradas en campo.

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE **INERCO CONSULTORÍA MÉXICO**

Riqueza específica por grupo zoológico y por área.

La riqueza específica (i. e. el número de especies) de fauna terrestre fue ligeramente mayor en el SAR que en el AP. Dieciocho especies de aves y un mamífero fueron registrados exclusivamente en el AP, mientras que 20 especies de aves, nueve mamíferos y las únicas especies de anfibios y reptiles registradas fueron exlclusivas del SAR.

Tabla IV.31. Riqueza específica de fauna terrestre registrada por grupo zoológico y por área. AP = Área del Proyecto (incluida su Área de Influencia Directa); SAR = Sistema Ambiental Regional Regional Regional.

Área	Anfibios	Reptiles	Aves	Mamíferos	Total
AP	0	0	57	5	62
SAR	1	4	60	13	78
Total	1	4	117	18	140

Nota: algunas de las especies registradas por sitio se comparten entre ambas áreas, de tal forma que la sumatoria de los sitios no representa la riqueza total.

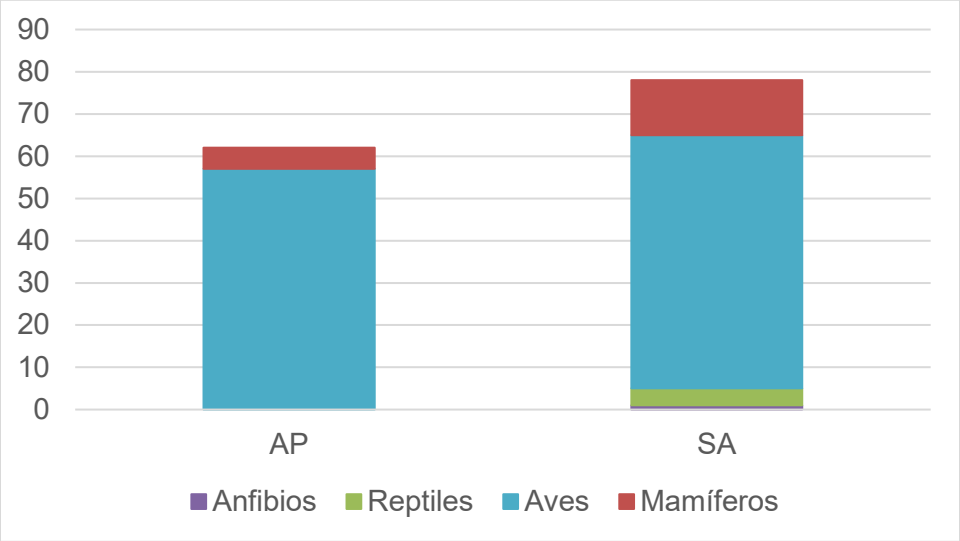


Figura IV. 42. Riqueza específica de los tres grupos de vertebrados terrestres registrados en el Área del Proyecto (AP) y en el Sistema Ambiental Regional Regional Regional (SAR).

Abundancia de fauna silvestre terrestre por grupo zoológico y por área.

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE INERCO CONSULTORÍA MÉXICO

La abundancia absoluta se refiere al número de individuos pertenecientes a una especie dada en campo en algún sitio en particular. Por otra parte, la abundancia relativa hace referencia, en términos porcentuales, a la abundancia de una especie en relación con la abundancia del resto de las especies registradas. La fauna terrestre fue más abundante en el AP que en el SAR, esto debido a dominancia en la zona urbana de especies como el Tordo Cabeza Amarilla (*Xanthocephalus xanthocephalus*), el Tordo Cabeza Café (*Molothrus aeneus*), el Zanate Mexicano (*Quiscalus mexicanus*) y el Gorrión Europeo (*Passer domesticus*). No obstante, los otros grupos fueron más abundantes en el SAR que en el AP.

Tabla IV.32. Abundancia absoluta de vertebrados terrestres registrada por grupo zoológico y por área. AP = Área del Proyecto (incluida su Área de Influencia Directa); SAR = Sistema Ambiental Regional Regional.

Área	Anfibios	Reptiles	Aves	Mamíferos	Total
AP	0	0	1678	13	1691
SAR	1	4	988	82	1075
Total	1	4	2666	95	2766

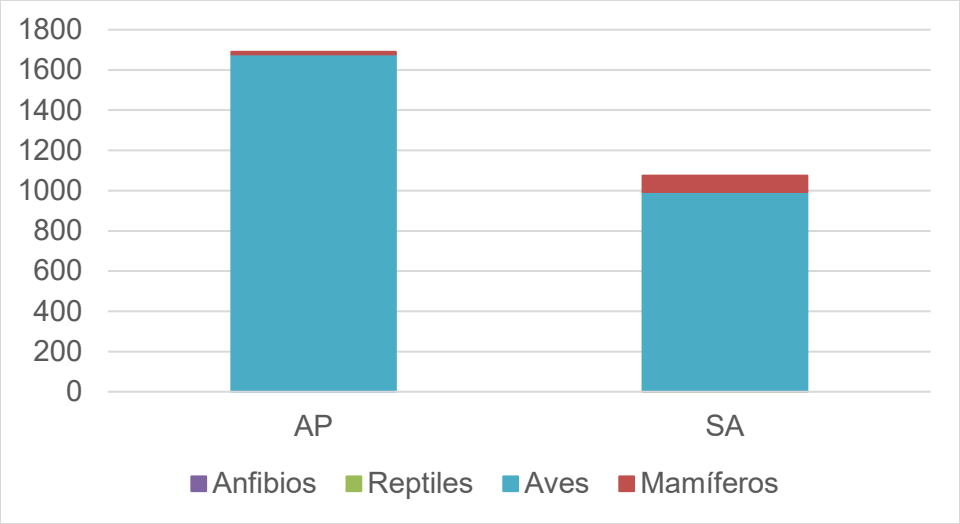


Figura IV. 43. Abundancia relativa de los tres grupos de vertebrados terrestres registrados en el Área del Proyecto (AP) y en el Sistema Ambiental Regional Regional Regional (SAR).

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE INERCO CONSULTORÍA MÉXICO

Enseguida se presentan las abundancias de a nivel de los tres grupos de vertebrados terrestres registrados en campo.

Anfibios

Como ya se mencionó antes, el único anfibio registrado fue a través de comunicación personal con un poblador del área, por lo cual se contabilizó como un único individuo para el SAR.

Tabla IV.33. Especies de reptiles registradas en campo, su abundancia absoluta (AA) y abundancia relativa (AR, %) dentro del Área del Proyecto (AP) y Sistema Ambiental Regional Regional Regional (SAR).

Núm.	Nombre científico	Nombre común	End.	NOM-059-Semarnat-2010	Cites	AP	SAR
1	*Dryophytes eximius*	Ranita de Montaña	Mx				1

Reptiles

Al igual que en el caso de los anfibios, los cuatro registros de reptiles corresponden a comunicaciones personales para el SAR, motivo por el cual estas se contabilizaron como un individuo cada una.

Tabla IV.34. Especies de reptiles registradas en campo, su abundancia absoluta (AA) y abundancia relativa (AR, %) dentro del Área del Proyecto (AP) y Sistema Ambiental Regional Regional Regional (SAR).

Núm.	Nombre científico	Nombre común	End.	NOM-059-Semarnat-2010	CITES	AP	SAR
1	*Aspidoscelis gularis*	Corredora Pinta Texana					1
2	*Pituophis catenifer*	Cincuate Casero					1
3	*Crotalus molossus*	Cascabel Serrana		Pr			1
4	*Crotalus scutulatus*	Chiauhcóatl		Pr			1

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE INERCO CONSULTORÍA MÉXICO

Aves

Como fue referido previamente, la mayor abundancia de fauna en el AP en comparación del SAR se debe a la dominancia de algunas pocas especies de aves, es decir, que poseen una gran cantidad de individuos registrados. En el SAR, dos especies son notablemente más abundantes: el Gorrión Pálido (*Spizella pallida*) y el Gorrión Cejas Blancas (*Spizella passerina*).

Tabla IV.35. Especies de aves registradas en campo, su abundancia absoluta (AA) y abundancia relativa (AR, %) dentro del Área del Proyecto (AP) y Sistema Ambiental Regional Regional Regional (SAR).

Núm.	Nombre científico	Nombre común	End.	NOM-059-Semarnat-2010	CITES	AP	SAR
1	*Anas crecca*	Cerceta Alas Verdes				15	
2	*Anas diazi*	Pato norteño				35	
3	*Aythya collaris*	Pato pico anillado					6
4	*Mareca strepera*	Pato friso				4	12
5	*Oxyura jamaicensis*	Pato tepalcate					4
6	*Spatula clypeata*	Pato cucharón norteño				5	12
7	*Spatula discors*	Cerceta Alas Azules					6
8	*Podilymbus podiceps*	Zambullidor pico grueso				3	
9	*Columba livia*	Paloma asiática bravía				8	
10	*Columbina inca*	Tortolita Cola Larga				84	20
11	*Streptopelia decaocto*	Paloma turca de collar				5	7
12	*Zenaida asiatica*	Paloma Alas Blancas				41	21
13	*Zenaida macroura*	Huilota Común				27	8
14	*Geococcyx californianus*	Correcaminos norteño					2
15	*Amazilia violiceps*	Colibrí corona violeta				3	
16	*Fulica americana*	Gallareta americana				1	
17	*Charadrius vociferus*	Chorlo tildío					9
18	*Larus delawarensis*	Gaviota pico anillado					12
19	*Himantopus mexicanus*	Monjita Americana					2

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE INERCO CONSULTORÍA MÉXICO

Núm.	Nombre científico	Nombre común	End.	NOM-059-Semarnat-2010	CITES	AP	SAR
20	*Actitis macularius*	Playero alzacolita				6	17
21	*Numenius americanus*	Zarapito pico largo					5
22	*Tringa melanoleuca*	Patamarilla mayor					1
23	*Tringa solitaria*	Playero solitario				1	8
24	*Ardea alba*	Garza blanca				35	
25	*Bubulcus ibis*	Garza ganadera africana				2	
26	*Egretta tricolor*	Garza tricolor					1
27	*Pelecanus erythrorhynchos*	Pelícano Blanco Americano					19
28	*Cathartes aura*	Buitre americano cabecirrojo				27	34
29	*Coragyps atratus*	Zopilote común				25	12
30	*Buteo albonotatus*	Aguililla aura		Pr	II		1
31	*Buteo jamaicensis*	Aguililla cola roja			II	2	12
32	*Dryobates scalaris*	Carpintero mexicano				1	
33	*Melanerpes aurifrons*	Carpintero cheje				5	6
34	*Caracara cheriway*	Caracara quebrantahuesos			II	2	2
35	*Falco columbarius*	Halcón esmerejón			II	1	
36	*Falco sparverius*	Cernícalo americano			II	2	7
37	*Bombycilla cedrorum*	Chinito				17	
38	*Cardinalis sinuatus*	Cardenal Desértico				2	1
39	*Corvus corax*	Cuervo común				2	8
40	*Haemorhous mexicanus*	Pinzón mexicano				55	
41	*Spinus psaltria*	Jilguerito Dominico				3	2
42	*Stelgidopteryx serripennis*	Golondrina Alas Aserradas				5	
43	*Tachycineta bicolor*	Golondrina bicolor				50	8
44	*Icterus bullockii*	Calandria Cejas Naranjas					1
45	*Molothrus ater*	Tordo cabeza café				130	3
46	*Quiscalus mexicanus*	Zanate mexicano				71	
47	*Xanthocephalus xanthocephalus*	Tordo cabeza amarilla				200	
48	*Lanius ludovicianus*	Verdugo Americano				4	

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE **INERCO CONSULTORÍA MÉXICO**

Núm.	Nombre científico	Nombre común	End.	NOM-059-Semarnat-2010	CITES	AP	SAR
49	*Mimus polyglottos*	Centzontle norteño				5	10
50	*Toxostoma curvirostre*	Cuicacoche pico curvo				8	12
51	*Poecile sclateri*	Carbonero mexicano					12
52	*Cardellina pusilla*	Chipe corona negra				4	5
53	*Setophaga coronata*	Chipe rabadilla amarilla				117	27
54	*Amphispiza bilineata*	Zacatonero garganta negra					5
55	*Chondestes grammacus*	Gorrión arlequín				10	37
56	*Melospiza lincolnii*	Gorrión de Lincoln				24	10
57	*Melozone fusca*	Rascador Viejita				14	21
58	*Pipilo chlorurus*	Rascador Cola Verde				4	7
59	*Pooecetes gramineus*	Gorrión cola blanca					1
60	*Spizella pallida*	Gorrión pálido				120	261
61	*Spizella passerina*	Gorrión Cejas Blancas				252	235
62	*Zonotrichia leucophrys*	Gorrión corona blanca				33	9
63	*Passer domesticus*	Gorrión Europeo				129	
64	*Polioptila caerulea*	Perlita azulgrís				5	4
65	*Regulus calendula*	Reyezuelo Matraquita				13	2
66	*Auriparus flaviceps*	Baloncillo				5	4
67	*Sporophila torqueola*	Semillero de collar	Mx			16	
68	*Campylorhynchus brunneicapillus*	Matraca del desierto					1
69	*Salpinctes obsoletus*	Saltapared de Rocas					8
70	*Thryomanes bewickii*	Saltapared cola larga					2
71	*Troglodytes aedon*	Saltapared Común				1	1
72	*Sialia currucoides*	Azulejo pálido					1
73	*Empidonax fulvifrons*	Papamoscas Pecho Canela					2
74	*Empidonax wrightii*	Papamoscas Bajacolita				2	3
75	*Pyrocephalus rubinus*	Mosquero cardenal				17	17
76	*Sayornis nigricans*	Papamoscas negro				12	5
77	*Sayornis saya*	Papamoscas llanero				3	11
78	*Tyrannus vociferans*	Tirano Chibiú				5	3

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE **INERCO CONSULTORÍA MÉXICO**

Mamíferos

Las abundancias de los mamíferos fueron más bien homogéneas dentro de cada área. Sin embargo, en el AP la especie con más registros fue la Tuza (*Thomomys umbrinus*), mientras que, en el SAR, lo fueron el Ardillón (*Otospermophilus variegatus*), el Conejo del Desierto (*Sylvilagus audubonii*) y el Conejo Serrano (*Sylvilagus floridanus*).

Tabla IV.36. Especies de mamíferos registradas en campo, su abundancia absoluta (AA) y abundancia relativa (AR, %) dentro del Área del Proyecto (AP) y Sistema Ambiental Regional Regional Regional (SAR).

Núm.	Nombre científico	Nombre común	End.	NOM-059-Semarnat-2010	Cites	AP	SAR
1	*Didelphis virginiana*	Tlacuache				3	3
2	*Dasypus novemcinctus*	Armadillo de nueve bandas				2	2
3	*Sylvilagus audubonii*	Conejo del desierto					12
4	*Sylvilagus floridanus*	Conejo serrano					12
5	*Otospermophilus variegatus*	Ardillón					13
6	*Thomomys umbrinus*	Tuza				5	
7	*Canis latrans*	Coyote				1	6
8	*Urocyon cinereoargenteus*	Zorra gris				2	4
9	*Conepatus leuconotus*	Zorrillo					2
10	*Mephitis macroura*	Zorrillo listado					7
11	*Bassariscus astutus*	Cacomixtle					1
12	*Procyon lotor*	Mapache					10
13	*Dicotyles angulatus*	Pecarí de collar					5
14	*Odocoileus virginianus*	Venado cola blanca					5

Diversidad ecológica de la fauna silvestre terrestre

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE INERCO CONSULTORÍA MÉXICO

La diversidad alfa es una medida de la riqueza específica y la abundancia, las cuales ya fueron tratadas previamente. Al considerar la totalidad de la fauna, es decir, todas las especies de los tres grupos de vertebrados registrados en campo, los índices de Shannon-Wiener y Simpson sugieren una mayor diversidad ecológica alfa en el AP que en el SAR, mientras que el índice de Margalef indica que el SAR es más diverso. De la misma manera, a nivel de grupo zoológico este último índice indica una diversidad ligeramente mayor en el SAR para las aves, mientras que los otros dos índices muestran que el AP es más diversa. En el caso de los mamíferos, sin embargo, la diversidad fue mayor en el SAR según los tres índices. Para la comparación de la diversidad por área se excluyeron a los anfibios y reptiles debido a que estos fueron únicamente registrados en el SAR.

Tabla IV.37. Índices de diversidad ecológica alfa de la fauna silvestre registrada para el Área del Proyecto (AP) y Sistema Ambiental Regional Regional Regional (SAR).

Área	Shannon-Wiener (*H'*)	Simpson (*1-λ*)	Margalef (D_{Mg})
AP	3.141	0.9326	8.207
SAR	3.123	0.8853	11.04

Tabla IV.38. Índices de diversidad ecológica alfa de cada uno de los grupos de fauna registrados para el Área del Proyecto (AP) y Sistema Ambiental Regional Regional Regional (SAR).

Grupo	Área	Shannon-Wiener (*H'*)	Simpson (*1-λ*)	Margalef (D_{Mg})
Aves	AP	3.108	0.9315	7.542
	SAR	2.869	0.8649	8.56
Mamíferos	AP	1.479	0.7456	1.559
	SAR	2.357	0.892	2.723

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE INERCO CONSULTORÍA MÉXICO

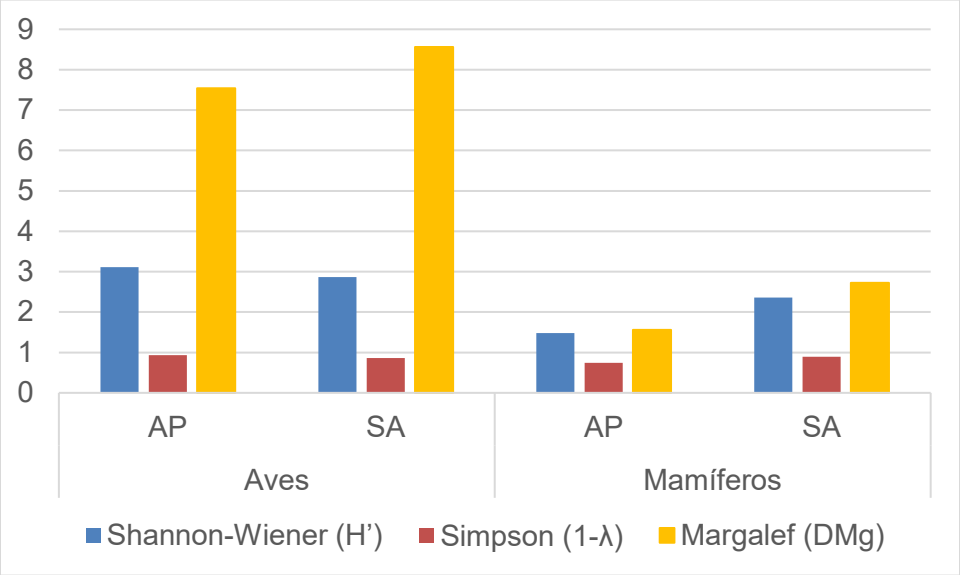


Figura IV. 44. Diversidad ecológica alfa de las aves y mamíferos registrados para el Área del Proyecto (AP) y Sistema Ambiental Regional Regional Regional (SAR). Se excluyó a los anfibios y reptiles debido a que estos fueron registrados solamente en el SAR.

Especies de fauna terrestre endémicas.

Las especies endémicas son aquellas que se distribuyen exclusivamente en un territorio, sea este un país, estado o región. En campo fueron registradas dos especies de vertebrados terrestres endémicas al territorio nacional, de las cuales una fue un anfibio y otra un ave, aunque estas se distribuyen principalmente en el SAR.

Tabla IV.39. Especies de fauna terrestre endémicas a México registradas en campo. AP = Área del Proyecto; SAR = Sistema Ambiental Regional Regional Regional.

Núm.	Grupo	Nombre científico	Nombre común	Área	
				AP	SAR
1	Anfibios	*Dryophytes eximius*	Ranita de Montaña		X
2	Aves	*Sporophila torqueola*	Semillero de collar	X	

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE INERCO CONSULTORÍA MÉXICO

Especies de fauna terrestre incluidas en alguna categoría de protección.

Tres de las especies registradas en campo están incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, todas en la categoría de protección especial, dos reptiles y un ave. Las tres fueron regitradas exclusivamente en el SAR.

Tabla IV.40. Especies de fauna terrestre protegidas por la NOM-059-SEMARNAT-2010. AP = Área del Proyecto; SAR = Sistema Ambiental Regional Regional Regional.

Núm.	Grupo	Nombre científico	Nombre común	Categoría	Área	
					AP	SAR
1	Reptiles	*Crotalus molossus*	Cascabel Serrana	Pr		X
2		*Crotalus scutulatus*	Chiauhcóatl	Pr		X
3	Aves	*Buteo albonotatus*	Aguililla aura	Pr		X

Del mismo modo, la Convención Internacional sobre el Comercio de Especies Amenazadas (CITES, 2017) constituye un esfuerzo internacional para la protección de especies silvestres ante el tráfico ilegal o no regulado. La protección de las especies por este tratado se basa en su inclusión en tres apéndices: 1) apéndice I, que incluye especies cuya explotación con fines comerciales está estrictamente prohibida, debido a que se encuentran en grave peligro de extinción; 2) apéndice II, cuyas especies no necesariamente están en peligro de extinción, pero podrían estarlo en ausencia de regulaciones sobre su comercio, y 3) apéndice III, en el cual se hallan especies cuyo comercio está actualmente regulado por una parte (país), pero que requiere la cooperación de otros países para regular la explotación comercial de estas (CITES, 2017).

De las especies registradas en campo, cinco están incluidas en la CITES, todas en el apéndice II y pertenecientes al grupo de las aves.

Tabla IV.41. Especies registradas por área incluidas en algún apéndice de la Convención Internacional sobre el Comercio de Especies Amenazadas. AP = Área del Proyecto; SAR = Sistema Ambiental Regional Regional Regional.

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE INERCO CONSULTORÍA MÉXICO

Núm.	Grupo	Nombre científico	Nombre común	Apéndice	Área	
					AP	SAR
1	Aves	*Buteo albonotatus*	Aguililla aura	II		X
2		*Buteo jamaicensis*	Aguililla cola roja	II	X	X
3		*Caracara cheriway*	Caracara quebrantahuesos	II	X	X
4		*Falco columbarius*	Halcón esmerejón	II	X	
5		*Falco sparverius*	Cernícalo americano	II	X	X

Conclusiones

- La fauna silvestre potencial en el SAR está conformada por un total de 443 especies, incluyendo 11 anfibios (2.5 % del total de especies potenciales), 33 reptiles (7.4 %), 319 aves (72 %) y 80 mamíferos (18.1 %).
- Fueron 97 las especies registradas en campo: un anfibio (1 % del total), cuatro reptiles (4.1 %), 78 aves (80.4 %) y 14 mamíferos (14.4 %). Los registros de anfibios y reptiles fueron obtenidos mediante comunicación personal de pobladores locales; no se registró ningún organismo de estos grupos en campo, lo cual parece ser debido a la estacionalidad y al grado de deterioro ambiental del área.
- La riqueza específica en el SAR fue ligeramente mayor que en el AP (78 vs. 62 especies). En el AP se registraron 57 especies de aves y cinco mamíferos, sin ningún anfibio o reptil; por otra parte en el SAR, se registro una especie de anfibio, cuatro especies de reptiles, 60 de aves y 13 de mamíferos.
- En total, se contabilizaron 2, 766 individuos pertenecientes a los cuatro grupos de fauna registrados: 1, 691 en el AP y 1, 075 en el SAR.
- En lo general, las aves presentaron una mayor diversidad ecológica en el AP que en el SAR, lo cual es debido a la presencia de árbolado urbano que proporciona recursos alimenticios y de refugio. Por el contrario, los mamíferos fueron más diversos en el SAR, seguramente debido a que estos son incapaces de explotar el ambiente urbano, lo cual es un indicador de la menor calidad ambiental en el ambienbte urbano, por lo que le proyecto no afectará hábitats naturales refugio de especies nativas. Para el caso de las aves, estas especies al ser moviles no se

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE INERCO CONSULTORÍA MÉXICO

verán afectadas por la ejecución de las obras No se comparó la diversidad de anfibios y reptiles por área porque estos fueron registrados solamente en el SAR.

- Dos de las especies registradas son endémicas al territorio nacional: la Ranita de Montaña (*Dryophytes eximius*), registrada en el SAR, y el Semillero de Collar (*Sporophila torqueola*), registrado en el AP.
- Tres de las especies registradas están incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 en alguna categoría de protección: la Cascabel Serrana (*Crotalus molossus*), la Chiauhcóatl (*Crotalus scutulatus*) y el Aguililla Aura (*Buteo albonotatus*), todas registradas exclusivamente en el SAR.
- Cinco del total de especies registradas están incluidas en algún apéndice de la Convención Internacional sobre el Comercio de Especies Amenazadas (CITES, 2017): el Aguililla Aura (*Buteo albonotatus*), registrada en el SAR; el Aguililla Cola Roja (*Buteo jamaicensis*), en el AP y SAR; el Caracara Quebrantahuesos (*Caracara cheriway*), en en el AP y SAR; el Halcón Esmerejón (*Falco columbarius*), en el AP, y el Cernícalo Americano (*Falco sparverius*), en el AP y SAR.

Recomendaciones

- Evitar, minimizar o compensar todos los posibles impactos negativos a la fauna terrestre que pudieran ser ocasionados con la ejecución del proyecto en todas las etapas que lo conforman.
- Procurar conservar la vegetación del Área del Proyecto y, en caso de ser necesaria la remoción de arbolado, implementar medidas de compensación, como la reforestación con especies nativas capaces de brindar hábitat o alimento a la fauna.
- Implementar programas de concientización ambiental para los trabajadores del proyecto, con el fin de incentivarlos a respetar a la fauna, evitar conflictos fauna-humanos y, en general, hacer coincidir la realización del proyecto con los requerimientos ambientales solicitados por la autoridad.
- En caso de encontrarse con nidos, madrigueras u organismos de fauna previamente o durante la remoción de suelo o arbolado, realizar su rescate y reubicación a sitios adecuados para tal fin.

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE INERCO CONSULTORÍA MÉXICO

IV.2.3. Medio socioeconómico

a) Demografía

Tasa de crecimiento poblacional

En Durango se prevé que la población continúe aumentando en las décadas futuras. En 2030 alcanzará un volumen de 2, 008, 714 personas con una tasa de crecimiento de 0.61 %anual; en 2050 llegará a 2, 159, 967 habitantes con un ritmo de crecimiento menor, 0.11 % anual. Se puede apreciar que la estructura por edad y sexo aún mostrará una estructura piramidal con base amplia, pero irá acumulando una mayor proporción de población en edades adultas y avanzadas.

Este comportamiento estará asociado a que el descenso de nacimientos será paulatino, pasará de 34, 553 nacimientos en 2015 a 30, 277 en 2030 y a 24, 385 en 2050. La entidad tendrá una reducción de la natalidad, por ende, de la población joven en un futuro, donde las personas menores de 15 años pasarán de representar 29.7% de la población en 2015 a 23.4 % en 2030 y a 18.3 % en 2050. Asimismo, la entidad contará con un porcentaje importante de personas en edad productiva (15 a 64 años), que durante el periodo seguirá en aumento hasta 2032, pasará de 63.6 % en 2015 a 66.8 % en 2030 y mostrará un descenso a 65.9 % para 2050.

Por último, a consecuencia de la disminución de la mortalidad, traducida en una mayor esperanza de vida para la población de la entidad, se espera que el grupo de 65 y más años de edad que en 2015 representaba 6.7 % , en los próximos dos decenios comience a tener mayor peso relativo: en 2030 se prevé que represente 9.9 % del total y en 2050, 15.8 %.

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE INERCO CONSULTORÍA MÉXICO

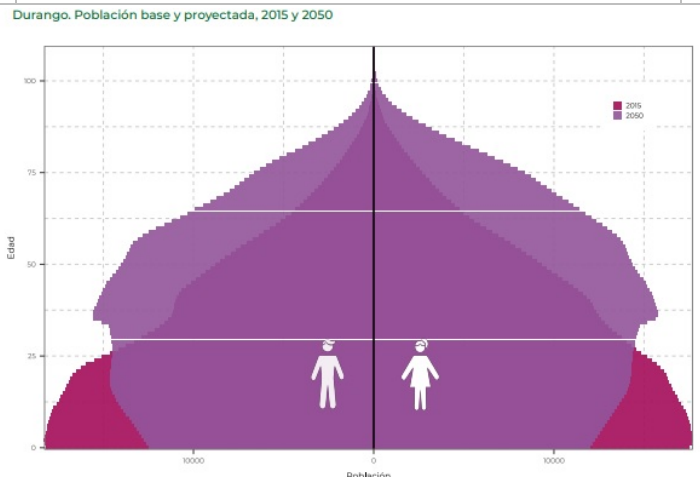


Figura IV. 45. Proyección de crecimiento poblacional.

Fuente: Estimaciones del Consejo Nacional de Población con base en Conciliación demográfica de México 1950-2015 y Proyecciones de la población de México y de las entidades federativas 2016-2050.

Población por Edades

La población base para Durango en 2015 alcanzó 1, 781, 575 habitantes y quedó conformada por 49.4 % de hombres y 50.6 % de mujeres. Su volumen total constituye 1.5 % del total nacional de 121, 347, 800 personas. La mayor parte de la población se encuentra en edades jóvenes, ya que 50 % se acumula entre 0 y 25.1 años de edad. De los tres grandes grupos de edad, el de 15 a 64 años concentra 63.6 % de la población estatal y finalmente, el grupo de 65 y más años muestra ya los efectos de una esperanza de vida de 74.6 años y el impacto de la transición demográfica en su conjunto, representando 6.7 % de la población estatal.

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE INERCO CONSULTORÍA MÉXICO

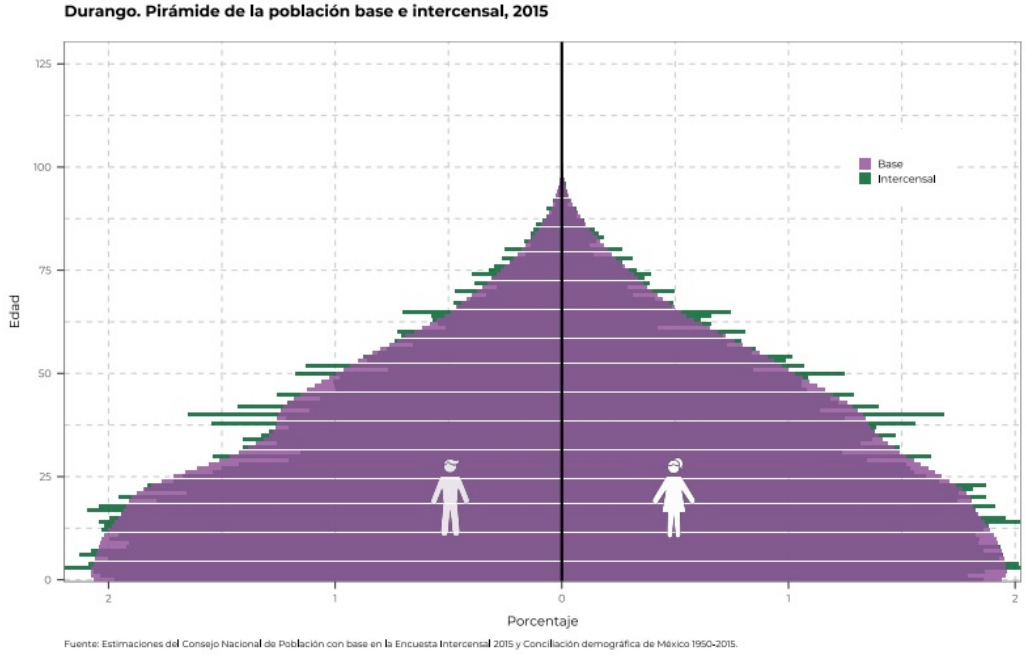


Figura IV. 46. Distribución de la población por sexos.

Fuente: Estimaciones del Consejo Nacional de Población con base en Conciliación demográfica de México 1950-2015 y Proyecciones de la población de México y de las entidades federativas 2016-2050

La estructura por edad de la población se ha transformado y hace evidente los cambios demográficos a través del tiempo. La pirámide de población del censo 2010 se ensancha en el centro y se reduce en la base: la proporción de niños y adolescentes ha disminuido y se ha incrementado la proporción de adultos. En 2010 la población menor de 15 años representa 30.9 % de la población total, mientras que la que se encuentra en edad laboral, es decir, de 15 a 64 años, constituye 62.6 %, y la población en edad avanzada representa tan solo el 6.5 %.

b) Factores socioculturales

Educación

El municipio de Durango tiene un grado promedio de escolaridad de la población de 9.7 años que supera a la media nacional correspondiente al nivel de secundaria que es de 8.6 años.

La ciudad de Durango, es la que cuenta con la mayor cantidad de infraestructura educativa pública del Estado con 150 centros de educación preescolar; 247 de educación primaria y 85 de educación secundaria. Además de 14 escuelas públicas de educación media superior en diversas modalidades; asimismo, también cuenta con una importante oferta educativa en el nivel superior, impartida por instituciones del sector público y privado, que ofrecen diversos programas y modalidades, accediendo a diversas licenciaturas e ingenierías, maestrías y doctorados.

Desde 2002 la educación preescolar fue incluida como parte de la educación básica permitiendo que, en Durango, en aquel año, 106, 564 (7.1 %) niños y niñas de 3 a 5 años pudieran contar con una educación temprana que favorecería su desempeño y aprendizaje. Si bien el volumen de estos menores en 1970 era de 106, 958 (10.9 % del total de la población del estado) es de imaginar que la educación de entonces no proporcionaba las facilidades y los retos que han ido surgiendo como parte de la presencia de los avances en las tecnologías de la información que son asimilados de buena manera en estas edades. La matrícula escolar a temprana edad, en 2015 representó 6 por ciento de la población total que se encontraba en ese grupo de edad. En términos de volumen, equivale a 107, 437 infantes, de los cuales 54, 542 son niños y 52, 895 son niñas. Para 2030, el número de niños(as) en educación inicial disminuirá a 91, 992 personas, en 2050 se prevé sean 76, 599, lo cual representa una disminución de 16.7 % en el peso relativo de este grupo de edad respecto al año 2030.

Salud

En la Ciudad operan 40 unidades médicas del sector salud en el régimen de la seguridad social que comprenden las pertenecientes al Instituto Mexicano del Seguro Social, Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado y la Secretaría de la Defensa Nacional; en tanto que en el régimen de asistencia social se dispone de las

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE INERCO CONSULTORÍA MÉXICO

unidades de la Secretaría de Salud del Estado de Durango, el Sistema para el Desarrollo Integral de la Familia, el Hospital Municipal del Niño y el Hospital General de Especialidades 450.

De acuerdo con los datos del Censo de Población y Vivienda 2010, el 43.07 % de la población son derechohabientes del Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS), el 16.87 por ciento son derechohabientes del Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado (ISSSTE), y el 7.44 % cuentan con Seguro Popular; en tanto que el 32.62 % de la población, no cuentan con servicios de salud.

Pobreza

Según el estudio realizado por el Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL) para la medición de la pobreza en México, en el municipio de Durango para el año de 2010, 241 mil 402 habitantes (42.2 %) se encontraba en situación de pobreza, de donde el 5.1 % se consideró pobreza extrema, 37.1 % pobreza moderada, 26.1 % vulnerable por carencia social, 9.9 % vulnerable por ingreso y el 26.4 % no pobre no vulnerable. Además, este estudio muestra las siguientes carencias en la población, 13.5 % carencia por rezago educativo, 27.6 % por acceso a la salud, 50.9 % por acceso a la seguridad social, 7.4 % por calidad y espacios de la vivienda, 4.7 % por servicios básicos en la vivienda, 17.5 % por acceso a la alimentación; de lo anterior, las carencias en la población se distribuyen de la manera siguiente, 63.8 % población con al menos una carencia, 14.9 % población con al menos tres, 52.1 % población con ingreso inferior a la línea de bienestar; 14.9 % población con ingreso inferior a la línea de bienestar mínimo.

Industria

Actualmente la ciudad de Durango cuenta con una zona industrial, dentro de la cual se pueden contabilizar las siguientes empresas con relación al sector productivo al que pertenecen: Sectores Primario, dos empresas; Secundario, ocho; y Terciario, 52.

Vialidad y Transporte

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE INERCO CONSULTORÍA MÉXICO

La Dirección de Transporte del Estado de Durango elaboró el Programa Integral de Movilidad Urbana Sustentable (PIMUS) para el centro de población.

De acuerdo con el diagnóstico del PIMUS, el servicio del transporte público, es atendido por 64 rutas; además, se cuenta con 38 rutas suburbanas que brindan el servicio de transportación a las comunidades cercanas. El principal medio de transporte en la Ciudad es el transporte público colectivo (38 %), seguido del transporte en vehículo privado (30 %), taxi (4 %), bicicleta (4%), peatonal (21 %) y otros tipos de transporte (3%). En este sentido, una de las problemáticas principales para la movilidad en la ciudad es la alta concentración de rutas de transporte público en el primer cuadro de la ciudad, siendo ésta la alternativa más utilizada por la comunidad.

Turismo

El Gobierno Municipal ha establecido una línea estratégica prioritaria para generar y propiciar la promoción y el fortalecimiento del turismo. En este sentido, elaboró el "Plan de Desarrollo Turístico Municipal Durango 450", en el que se establece el plan de acción conjunto, que integra la responsabilidad de los actores relacionados con el turismo.

El objetivo fundamental es "Desarrollar un instrumento de mediano plazo, que conjunte a los actores involucrados en la actividad turística, fortaleciendo la oferta de productos y servicios de calidad dentro del municipio de Durango", como son los paseos turísticos, rescate de plazas, fachadas y del patrimonio histórico, museos, templos, teatros, haciendas, parques, balnearios, presas, paseos ecoturísticos, sets cinematográficos y recintos especiales, ferias y salones de convenciones.

IV.2.4. Paisaje

IV.2.5. Paisaje.

El paisaje integra la totalidad de las características físicas y ecológicas, incluyendo a todos los procesos y patrones, tanto de origen natural, como humano, que intervienen dentro de

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE INERCO CONSULTORÍA MÉXICO

la cuenca ambiental e interactúan de manera no lineal (Farian, 1998). El paisaje está conformado por el medio físico, biológico y social, los cuales presentan interacciones que varían en cuanto a su dirección, elementos e importancia en las escalas de tiempo y espacio. Entre dichos elementos se reconoce al relieve y al impacto humano como los principales factores modeladores del paisaje (Turner, Gardner & O' Nell, 2001).

Para realizar una evaluación del paisaje, es necesario considerar sus aspectos antrópicos y naturales, que se agrupan en el grado de humanización y la calidad intrínseca del paisaje, respectivamente. El grado de humanización se obtiene a partir de las carreteras y los núcleos urbanos, y se considera que una mayor abundancia de estructuras artificiales disminuye la calidad del paisaje. La calidad intrínseca del paisaje se divide a su vez en calidad fisiográfica, que contiene información del relieve, y calidad de la cubierta vegetal, se considera que la calidad es mayor en sitios con una mayor variabilidad y complejidad del relieve y la vegetación (Montoya-Ayala, Padilla-Ramírez & Stranford-Camargo, 2003). En este estudio se utiliza la metodología propuesta por Montoya et al. 2003 para la obtención de la calidad y fragilidad visual del paisaje.

Calidad del paisaje

La calidad del paisaje relaciona el impacto de las actividades humanas, la complejidad fisiográfica y la calidad de la vegetación, se considera que un paisaje es de alta calidad cuando el impacto humano es mínimo y se conserva una alta complejidad en el mosaico del paisaje; es decir, cuando la fragmentación es de índole natural y es causada por la heterogeneidad del relieve y el clima. El método propuesto por Montoya et al. (2003) para determinar la calidad del paisaje está dividida en calidad fisiográfica, calidad de la cubierta vegetal, presencia de agua y grado de humanización (Figura IV.96). La calidad fisiográfica y de la cubierta vegetal proporciona la información sobre la calidad intrínseca del paisaje; es decir, la calidad que posee el paisaje de manera natural.

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE INERCO CONSULTORÍA MÉXICO

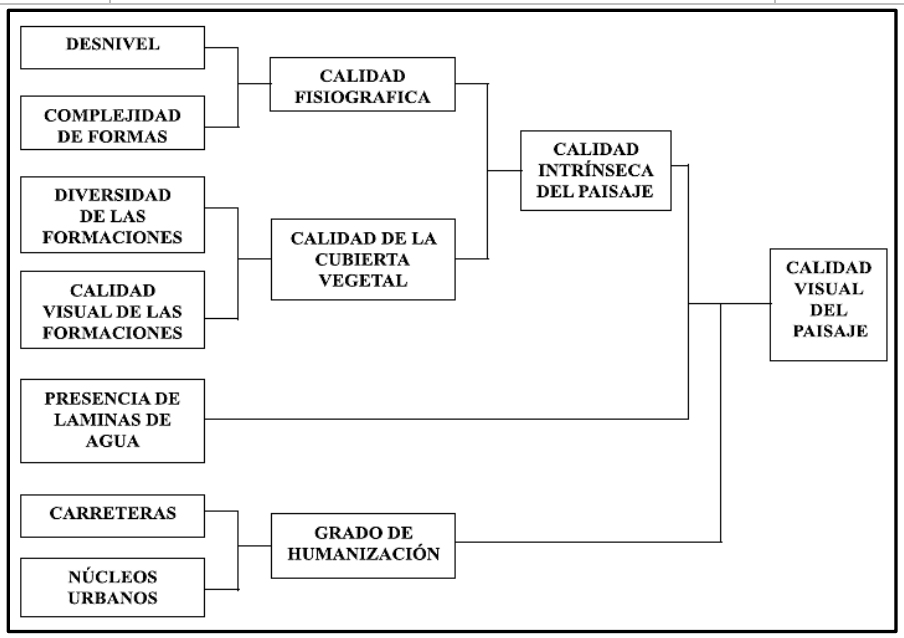


Figura IV. 47. Modelo de calidad visual del paisaje (Montoya-Ayala et al., 2003).

Curvas de Nivel

Se define como una curva de nivel a una línea que une puntos de igual altura. Marcan la intersección de un plano horizontal con la superficie del terreno. Tomando una serie de planos horizontales equidistantes se obtiene un conjunto de curvas de nivel, las cuales al proyectarlas sobre un plano representan el relieve del terreno. Para obtener las curvas de Nivel se descargó las cartas topográficas de INEGI con clave; G13D71, G13D81, G13D82, G13D83, F13B11, F13B12, y F13B22 para obtener las curvas de nivel a 20m, las cuales se convirtieron a TIN con la función TIN Creation de ArcMap 10.1 el cual se transformó a DEM (modelo digital de elevación) para obtener los valores de la curva dentro del Sistema Ambiental Regional. El mapa se reclasifico para obtener cinco categorías que representan el valor paisajístico en términos de altitud (Tabla 42), se considera que a mayor altitud la calidad del paisaje es mayor debido que un terreno abrupto es más heterogéneo y presenta varias ventajas para los demás componentes del paisaje; por ejemplo, disminuye la intensidad del impacto antropogénico debido a la baja accesibilidad y potencial para su aprovechamiento, o en muchos casos un terreno abrupto puede brindar refugio a especies sensibles a las condiciones ambientales extremas.

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE INERCO CONSULTORÍA MÉXICO

Tabla IV.42. Curvas de nivel

Intervalos entre las cuervas de nivel			
Menor	**Mayor**	**Superficie (ha)**	**%**
1850	1949	148073.72	57.78
1949	2090	42242.61	16.48
2090	2243	33555.7	13.09
2243	2459	24036.64	9.37
2459	2906	8353.87	3.25
Total		256262.54	100

Las curvas de altitud del SAR son muy moderadas debido al área de estudio, dichas curvas se presentan desde 1850 - 1949 msnm la cual presenta la mayor parte en superficie con un 57 % presente dentro del Sistema Ambiental Regional, la segunda categoría cubre el 16.4 %, la categoría con las altura de 2090 a 2243 msnm está representada solo con el 13 % las zonas altas del SAR, podemos deducir que la calidad del paisaje es menor debido que las bajas altitudes pueden favorecer al establecimiento de zonas urbanas.

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE **INERCO CONSULTORÍA MÉXICO**

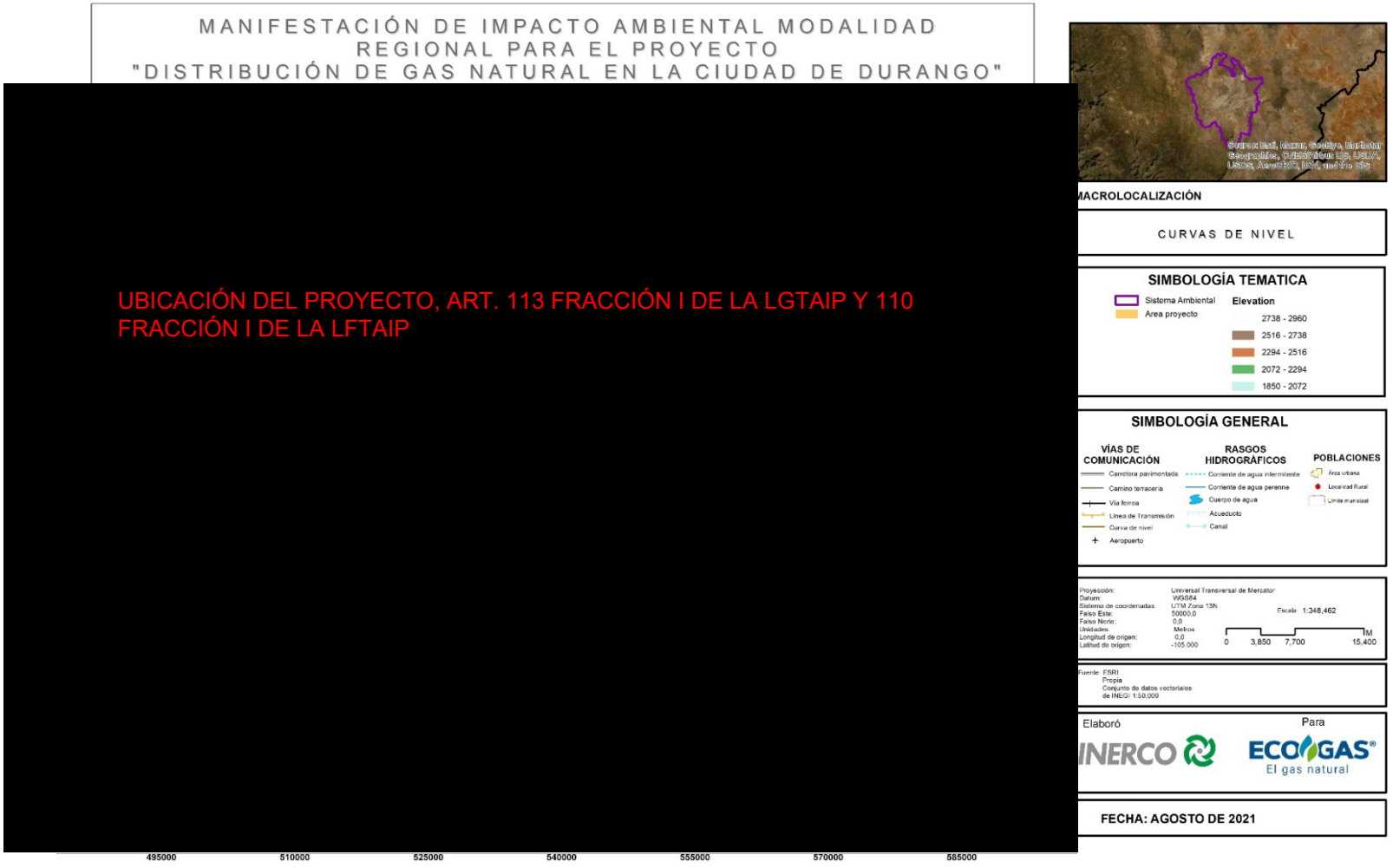


Figura IV. 48. Mapa de Curvas de nivel

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE **INERCO CONSULTORÍA MÉXICO**

Complejidad de formas

La complejidad de las formas hace referencia a la cantidad de superficie expuesta dada la complejidad de una geoforma. Mientras una geoforma simple (como una planicie) tiene expuesta la misma cantidad de superficie que ocupa en el paisaje, una geoforma compleja (como una montaña) expone más superficie con respecto al área que ocupa en el paisaje. Esto debido a que mientras que la base de una montaña ocupa una superficie, las diversas caras de las laderas, los barrancos y todas las deformaciones que poseen las montañas incrementan la cantidad de superficie expuesta. Mientras más erosionada, alta e irregular sea una geoforma, mayor será su complejidad.

Para obtener este valor, se empleó el mapa de Topoformas, a partir del cual se hizo una reclasificación de acuerdo a los criterios de complejidad mencionados anteriormente (Tabla IV.43).

Tabla IV.43. Categorías de complejidad de las formas.

Categoría	Tipo	Sistema	Superficie (ha)	Superficie (%)
2	Llanura	Llanura aluvial	100 980.40	46.75
4	Meseta	Meseta con cañadas	76 015.86	35.20
4	Meseta	Meseta con malpaís	20 166.49	9.34
5	Sierra	Sierra Alta	9 609.73	4.45
2	Llanura	Llanura aluvial salina	6 810.28	3.15
1	Cuerpo de agua	N/A	1 876.79	0.87
3	Valle	Valle intermontano con bajadas	522.35	0.24
		Total	215 981.90	100

Las Topoformas se encuentran altamente relacionadas con la pendiente, sin embargo, determinar una Topoforma, es determinar de manera discreta la calidad que ésta posee en el paisaje de acuerdo a la composición geológica y la heterogeneidad propia de cada Topoforma, lo que brinda unidades concretas con un valor bien definido; mientras que los

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE INERCO CONSULTORÍA MÉXICO

intervalos de pendiente representan el valor en unidades dispersas, por lo que se considera necesaria la combinación de ambos factores.

Las topoformas del SAR esta caracterizadas compuesto por llanuras lo cual lo podemos corroborar con el mapa de curvas de nivel al dominar las llanuras esta presenta una gran área donde las alturas no rebasan los 2000 mnsm, el sistema de topoformas las categorías 3 y 4 representan casi la misma proporción que la categoría 2 con el 44.8 %, la categoría 5 la cual corresponde a las Sierras Altas representa sólo un 4.45 %, , pero su presencia es de gran importancia ya que en ella se ubican las área con mayor altitud y las mejores conservadas.

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE INERCO CONSULTORÍA MÉXICO

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO "DISTRIBUCIÓN DE GAS NATURAL EN LA CIUDAD DE DURANGO"

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



MACROLOCALIZACIÓN

SISTEMA DE TOPOFORMAS PAISAJE

SIMBOLOGÍA TEMÁTICA

SAR
Area proyecto
Nombre Topofroma
Cuerpo de agua
Llanura
Valle
Meseta
Sierra

SIMBOLOGÍA GENERAL

VÍAS DE COMUNICACIÓN
Carretera pavimentada
Camino terracería
Vía ferrea
Línea de Transmisión
Curva de nivel
Aeropuerto

RASGOS HIDROGRÁFICOS
Corriente de agua intermitente
Corriente de agua perenne
Cuerpo de agua
Acueducto
Canal

POBLACIONES
Área urbana
Localidad Rural

Proyección: Universal Transversal de Mercator
Datum: WGS84
Sistema de coordenadas: UTM Zona 15N
Falso Este: 50000,0
Falso Norte: 0,0
Unidades: Metros
Longitud de origen: 0,0
Latitud de origen: -105.000
Escala: 1:340,649
0 3,950 7,900 15,800 M

Fuente: ESRI
Propia
Conjunto de datos vectoriales de INEGI 1:50 000

Elaboró INERCO
Para ECOGAS El gas natural

FECHA: AGOSTO DE 2021

Figura IV. 49. Complejidad de las formas

Calidad de la cubierta del suelo

La calidad de la cubierta del suelo se refiere a la complejidad y buen estado de la vegetación, lo cual asegure la complejidad del mosaico del paisaje y la continuidad de los procesos biogeoquímicos de manera adecuada. De esta forma, toda aquella cubierta que sea resultado de las actividades humanas, se considera como de menor valor, al igual que la ausencia de vegetación, y conforme incrementa la cubierta vegetal, la complejidad de sus estratos y su estado de conservación se considera de mayor valor. Para la obtención de este factor se utilizó el mapa de usos del suelo y vegetación, a partir del cual se hizo la reclasificación de la vegetación.

Tabla IV.44. Calidad de la cubierta del suelo

CATEGORIA	USO DE SUELO	**Superficie (ha)**	**%**
3	AGRICULTURA DE RIEGO ANUAL	47714.97	26.62
3	AGRICULTURA DE RIEGO PERMANENTE	805.95	0.45
3	AGRICULTURA DE TEMPORAL ANUAL	18007.60	10.05
1	AGUA	1264.35	0.71
5	BOSQUE CULTIVADO	93.99	0.05
5	BOSQUE DE ENCINO	4282.09	2.39
5	BOSQUE DE ENCINO-PINO	1059.45	0.59
5	BOSQUE DE MEZQUITE	443.02	0.25
5	BOSQUE DE PINO	1346.99	0.75
5	BOSQUE DE PINO-ENCINO	1639.24	0.91
5	MATORRAL CRASICAULE	14549.68	8.12
5	PASTIZAL HALÓFILO	7579.82	4.23
3	PASTIZAL INDUCIDO	4309.26	2.40
5	PASTIZAL NATURAL	20241.29	11.29
2	URBANO CONSTRUIDO	8784.96	4.90
4	VEGETACIÓN SECUNDARIA ARBÓREA DE BOSQUE DE ENCINO-PINO	1313.08	0.73
4	VEGETACIÓN SECUNDARIA ARBÓREA DE BOSQUE DE PINO	188.68	0.11
4	VEGETACIÓN SECUNDARIA ARBUSTIVA DE BOSQUE DE ENCINO	11107.51	6.20
4	VEGETACIÓN SECUNDARIA ARBUSTIVA DE BOSQUE DE ENCINO-PINO	1786.03	1.00
4	VEGETACIÓN SECUNDARIA ARBUSTIVA DE BOSQUE DE PINO	1901.38	1.06

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE **INERCO CONSULTORÍA MÉXICO**

CATEGORIA	USO DE SUELO	**Superficie (ha)**	**%**
4	VEGETACIÓN SECUNDARIA ARBUSTIVA DE BOSQUE DE PINO-ENCINO	339.38	0.19
4	VEGETACIÓN SECUNDARIA ARBUSTIVA DE BOSQUE DE TÃ□SCATE	1066.60	0.60
4	VEGETACIÓN SECUNDARIA ARBUSTIVA DE MATORRAL CRASICAULE	6788.56	3.79
4	VEGETACIÓN SECUNDARIA ARBUSTIVA DE PASTIZAL NATURAL	22626.90	12.62
		179240.76	100.00

La vegetación y los usos de suelo se encuentran relacionados completamente con las topoformas y la pendiente, por lo que en las mismas zonas en las que se encontraron las topoformas más simples y la pendiente más baja, también se encuentran de manera dominante las cubiertas de valor más bajo, es decir los asentamientos humanos, campos agrícolas, pastizales inducidos y otras de las categorías.

La categoría 1 se encuentra ocupada por infra estructura humana y esta ocupa asentamientos humanos y zonas urbanas el cual presenta una superficie de 26.3 % de área de estudio, por otra parte la categoría dos representa cubiertas dominadas por la agricultura anual y de riego con áreas de desprovistas de vegetación aparente replantando el 16.15 %, ante este panorama podemos deducir las condiciones de fragilidad que se encuentra el paisaje, si consideramos que la suma de los porcentajes entre las categorías 1 y 2 suman un 53.93 % el cual es mas de la mitad del Sistema Ambiental y estas categorías son las más bajas podemos decir que el SAR denota los siguiente:

- El patrón agropecuario del paisaje;
- Un grado muy alto de degradación ambiental; y
- El sistema está sujeto a grandes presiones ambientales.

La categoría 3 se encuentran cubiertas de pastizales halófilos estos se considerados como un sistema sin perturbación, pero con una alta probabilidad de que este pueda ser modificado debido a la naturaleza de sus ecosistemas. Las zonas mejor conservas se ubican en las categorías 4 y 5 donde el SAR cuenta con la presencia de dunas costeras y

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE INERCO CONSULTORÍA MÉXICO

selvas bajas caducifolias las cuales representan el 18.88 % por su parte la categoría cuatro presenta la las vegetación secundaria arbustiva y arbóreas se decidió dejarlas en este lugar debido que son zonas que se encuentran en procesos de sucesión

Tabla IV.45. Reclasificación de la calidad de la cubierta del suelo

Reclass	Ha	Usos de suelo
1	1264.34	Cuerpos de agua
2	8784.95	Usos transformados (urbanos)
3	70837.77	Usos transformados (Agricola, pecuario)
4	47118.11	Vegetación secundaria nativa
5	51235.56	Vegetación nativa conservada

Cuerpos de agua

La presencia de cuerpos de agua incrementa el valor en el paisaje, debido a la importancia que tienen tanto para la vegetación y la fauna, como para el aprovechamiento. Generalmente sólo se consideran los ríos perennes para brindar un valor alto; sin embargo, el cuerpo de agua perene presente el SAR es el río Tehuantepec el cual puede presentar índice de contaminación al estar en los márgenes de zonas urbanas e industriales lo cual puede reducir la calificación de su valoración en términos paisajísticos.

Además, se considera de gran importancia para el paisaje la presencia de cursos intermitentes que favorecen la presencia de cubiertas del suelo de alta calidad, como los bosques riparios, o que permiten la acumulación de los escurrimientos en cuerpos de agua. Para la elaboración del mapa de este factor se emplearon las cartas hidrológicas 1:50,000 de INEGI, de la cual se extrajeron los cursos de agua.

El SAR presenta escurrimientos superficiales en sus partes más altas, lugares donde las zonas de se encuentra con menor perturbación antrópica, esto tiene como resultado que la superficie presente una menor presencia de agua y sus escurrimientos sean moderados causados en mayor medida por las partes de planicies del SAR en donde se ubicada las zonas urbanas.

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE INERCO CONSULTORÍA MÉXICO

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

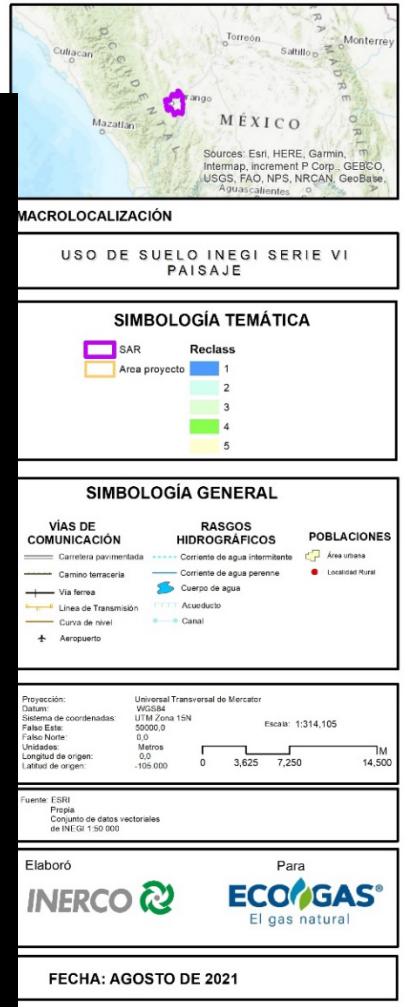


Figura IV. 50. Mapa de reclasificación de uso de suelo y vegetación

Densidad de caminos

La densidad de caminos, al igual que la densidad de población, se utiliza para reflejar el grado de humanización de un paisaje. Se considera que la calidad del paisaje disminuye si existe una gran cantidad de caminos en una superficie menor, debido al aumento en intensidad y permanencia del disturbio, la reducción del hábitat y la fragmentación de los ecosistemas. La construcción de caminos es el primer paso que lleva a la fragmentación, la cual tiene como efecto la pérdida de cobertura, continuidad y conectividad de los ecosistemas, la colonización por especies exóticas e invasoras y la pérdida de funcionalidad y biodiversidad (Collinge, 1998; Hilty, et al., 2006; Echeverría, et al., 2007).

En la actualidad se reconoce a la fragmentación como uno de los principales problemas a los que se enfrenta la conservación, pues las tasas de fragmentación aumentan de manera dramática en todo el mundo (Farina, 1998). El intercambio de energía, nutrimentos y organismos, además de la estabilidad de los fragmentos están asociados al tamaño, forma, distribución y conectividad de los mismos (Boutin & Hebert, 2002), lo cual se ve drásticamente reducido por la presencia de caminos.

De esta forma, los sitios donde no existan caminos presentan el valor más alto para el paisaje, mientras que los sitios con una mayor cantidad de caminos presentan el valor más bajo. Para realizar el mapa de este factor se utilizaron las cartas de maniso pavimentas y terracería de INEGI a la cual se le agregaron nuevos transeptos a los cuales lo denominamos como caminos para parle una mejor amplitud a nuestros polígonos con fin de representar un mejor valor de paisaje, después se utilizó la función en el programa ARGIS la herramienta Proximyti aplicando un Buffer de 30, 50. 100.150 m con el fin de generar un valor a las capas. Después estos valores se reclasificaron en diferentes intervalos como lo muestra la tabla (Tabla 46) para obtener las categorías de densidad de caminos

Tabla IV.46. Tabla buffer de caminos

Buffer	Categoría
SA	5

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE INERCO CONSULTORÍA MÉXICO

Buffer	Categoría
200	4
150	3
100	2
50	1

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE INERCO CONSULTORÍA MÉXICO

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO "DISTRIBUCIÓN DE GAS NATURAL EN LA CIUDAD DE DURANGO"

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



MACROLOCALIZACIÓN

DENSIDAD DE CAMINOS PAISAJE

SIMBOLOGÍA TEMATICA

Sistema Ambiental Regional
Area proyecto
Caminos.tif
5
4
3
2
1

SIMBOLOGÍA GENERAL

VÍAS DE COMUNICACIÓN	RASGOS HIDROGRÁFICOS	POBLACIONES
Carretera pavimentada	Corriente de agua intermitente	Área urbana
Camino terracería	Corriente de agua perenne	Localidad Rural
Vía ferrea	Cuerpo de agua	Límite municipal
Línea de Transmisión	Acueducto	
Curva de nivel	Canal	
Aeropuerto		

Proyección: Universal Transversal de Mercator
Datum: WGS84
Sistema de coordenadas: UTM Zona 13N
Falso Este: 50000.0
Falso Norte: 0.0
Unidades: Metros
Longitud de origen: 0.0
Latitud de origen: -105.000

Escala 1:349,176
0 3,850 7,700 15,400 M

Fuente: ESRI
Propia
Conjunto de datos vectoriales de INEGI 1:50,000

Elaboró INERCO
Para ECOGAS El gas natural

FECHA: AGOSTO DE 2021

. Mapa de caminos

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE **INERCO CONSULTORÍA MÉXICO**

Calidad del paisaje

El mapa de calidad del paisaje resulta de la suma de los mapas de pendientes, complejidad de las formas, calidad de la cubierta del suelo, densidad de caminos. El valor mínimo resultante es de 1 y el máximo de 18, los cuales se agrupan en cinco categorías de calidad del paisaje (Tabla IV.47).

Tabla IV.47. Categorías de Calidad de paisaje

VALOR DE CALIDAD	CATEGORÍA	DESCRIPCIÓN
	1	Muy baja
5.9 – 8.0	2	Baja
8.0 – 9.9	3	Moderada
9.9 -13	4	Alta
13 - 18	5	Muy alta

En la categoría 1 (calidad baja) se encuentran las zonas cubiertas por agricultura por temporal y anual entre zonas sin vegetación aparente. En esta categoría se encuentran las zonas de producción, con alta densidad de caminos aun cuando la densidad de población disminuye. A diferencia de la categoría 2, los procesos biogeoquímicos no se encuentran interrumpidos por completo y existe infiltración de agua al subsuelo, captura de Carbono y fijación del Nitrógeno, sin embargo es mucho menor que en sitios con vegetación desarrollada. A pesar de que la continuidad de los procesos biogeoquímicos en estas zonas es un aspecto positivo, puede ser también fuente de riesgo ambiental, ya que la calidad del agua que se infiltre dependerá de la cantidad y calidad de los agroquímicos utilizados en los campos agrícolas (Medina et al., 2001); y la captura de

Carbono y la fijación de Nitrógeno dependerá de las especies y de la compactación del suelo por el ganado, siendo favorecida la captura de Carbono por especies arbóreas y la fijación de Nitrógeno por el cultivo de leguminosas (Figueroa-Navarro et al., 2005). De esta forma, las zonas con categoría 1 son zonas de alto riesgo, aunque con un manejo adecuado se puede disminuir el impacto ambiental. En general el impacto que tendrá el contacto de

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE INERCO CONSULTORÍA MÉXICO

los campos agrícolas y pastizales con la vegetación es menor que el contacto con asentamientos humanos y sitios de extracción (Laurance, 2008). Esta categoría cubre el 38.18 % del SAR y se encuentra principlamnete las topoformas denominadas llanuras, lo cual disminuye la calidad del paisaje en el SAR.

En la categoría 2 se agrupan las zonas donde la calidad del paisaje es baja, está conformada por aquellas zonas planas, con ausencia de agua dominantemente o bien causes donde se realizan descargas industriales o urbanas por lo tanto presenta una baja calidad, en estas zonas destacan los asentamientos humanos y las zonas de alta densidad de caminos y por la cercanía de los núcleos de población. La superficie dentro de esta categoría es media (24.24 %) y posee una intensidad y permanencia del disturbio muy alta.

En la categoría 3 se encuentran aquellas zonas con vegetación secundaria nativa o inducida, pero por la condición de su naturaleza y su cercanía a los núcleos urbanos están en una constante problemática social y ambiental derivado del cambio de uso de suelo. Esta categoría comprende el 15.66 % del SAR.

En la categoría 4, o de alta calidad, se encuentran aquellas zonas que se consideran en mejores condiciones, en el caso de SAR las condiciones no provén de una buena calidad de paisaje por lo se tomó la decisión de dejar en esta categoría la vegetación secundaria debido a que esta se encuentra en un proceso de sucesión ecológica, cabe señalar que esta zona fue muy compleja de decidir debido que puede ser una zona de interacción antrópica. Esta categoría ocupa el 16.63 % del SAR, y se concentra principalmente en la parte Oeste y Suroeste. Las zonas de alta calidad del paisaje no necesariamente se encuentran aisladas de los caminos, poblados y actividades humanas, lo que aumenta su valor en el paisaje es la presencia de vegetación y la complejidad de las formas del relieve.

La categoría 5, o de muy alta calidad, está conformada por aquellas zonas con cubiertas de alta calidad exclusivamente, es decir, los bosques en buen estado de conservación, donde hay presencia de cuerpos de agua, las topoformas son complejas y existe una baja

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE INERCO CONSULTORÍA MÉXICO

densidad de caminos y población. En general las zonas de alta calidad del paisaje son zonas conservadas y con una alta probabilidad de mantener estas condiciones, ya que la baja a nula accesibilidad disminuye el riesgo de sufrir un cambio de uso de suelo y la presencia de agua incrementa la calidad de la vegetación. Esta categoría cubre el 5.26 % del SAR y se concentra en la parte Oeste y Suroeste, sobre las partes con mayor altitud.

Para que un paisaje sea considerado de alta calidad debe contar con heterogeneidad que brinde estabilidad al mosaico de coberturas. En el SAR se está perdiendo la heterogeneidad, ya que, a pesar de la presencia de remanentes de vegetación natural, ésta se encuentra fragmentada y aislada.

El SAR posee una baja calidad del paisaje, lo cual es debido a la gran superficie de las cubiertas de baja calidad y su dominancia sobre las topoformas simples. El proyecto se encuentra sobre superficies con calidad baja, en ningún caso toca los sitios de muy alta calidad. Por lo que no se considera que la realización del proyecto tenga como resultado la disminución de la calidad general del paisaje.

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE **INERCO CONSULTORÍA MÉXICO**

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO "DISTRIBUCIÓN DE GAS NATURAL EN LA CIUDAD DE DURANGO"

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



MACROLOCALIZACIÓN

VALOR PAISAJISTICO

SIMBOLOGÍA TEMATICA

Sistema Ambiental Regional
Area proyecto

Paisaje
4 - 5.9
5.9 - 8.0
8.0 - 9.9
9.9 - 13.0
13.0 - 18

SIMBOLOGÍA GENERAL

VÍAS DE COMUNICACIÓN
Carretera pavimentada
Camino terracería
Vía ferrea
Línea de Transmisión
Curva de nivel
Aeropuerto

RASGOS HIDROGRÁFICOS
Corriente de agua intermitente
Corriente de agua perenne
Cuerpo de agua
Acueducto
Canal

POBLACIONES
Area urbana
Localidad Rural
Limite municipal

Proyección: Universal Transversal de Mercator
Datum: WGS84
Sistema de coordenadas: UTM Zona 13N
Falso Este: 50000,0
Falso Norte: 0,0
Unidades: Metros
Longitud de origen: 0,0
Latitud de origen: -105,000

Escala 1:348,462
0 3,850 7,700 15,400 M

Fuente: ESRI
Propia
Conjunto de datos vectoriales de INEGI 1:50,000

Elaboró INERCO
Para ECOGAS El gas natural

FECHA: AGOSTO DE 2021

Figura IV. 52. Calidad del paisaje

IV.2.5. Diagnóstico ambiental

El diagnóstico para el Sistema Ambiental Regional Regional incluye una serie de componentes estructurales y funcionales que forman parte de sistemas complejos, los cuales involucran las interacciones entre los atributos sociales, ambientales y topográficos inmersos en la sinergia del proyecto, que por su naturaleza impacta y modifica los patrones en la dinámica interactiva actual.

a) Integración e interpretación del inventario ambiental

Componentes Estructurales

El clima presente presenta un tipo principal denominado semiarido: templados, los cuales se encuentran en sitios por encima de los 1400 msnm, en el sistema montañoso presente en el SAR Sierra Madre Occidental principalmente.

Los aspectos geomorfológicos y geológicos derivan del sistema montañoso Sierra Madre Occidental (SMO) y del Altiplano Sur (AS), donde predominan las rocas ígneas, en cuyo caso el SAR delimitado para el proyecto no es la excepción. Esta porción del SMO y del AS incluyen dos formas de relieve principales (topoformas), las cuales se dividen básicamente en elementos topográficos afines a Mesetas y Llanuras. La fragilidad de la zona determinada por la influencia de actividad tectónica es moderada con baja aceleración del suelo.

Entre los componentes con susceptibilidad a las alteraciones inducidas por el proyecto están la topografía y el paisaje, sin embargo, es importante resaltar que la zona se encuentra en un lugar completamente modificado en cuanto a los elementos naturales, actualmente el relieve no se ha visto alterado por lo que se considera que la construcción de una red de distribución de gas no altera la calidad visual de la zona.

El componente edáfico toma dos vertientes; el comportamiento y propiedades de la unidad en sí misma y las actividades que se desarrollan sobre ellas que determinan el uso de suelo.

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE INERCO CONSULTORÍA MÉXICO

Los tipos de suelo presentes en el SAR son en su mayoría suelos poco desarrollado, como es el caso de los Regosoles y Xerosoles, por el contrario, los Feozem y Luvisoles ambos fértiles e incluyendo diversos materiales no consolidados que pueden ser en particular para el sitio derivados de compuestos volcánicos, suelen presentar baja estabilidad y son muy susceptibles su degradación por procesos erosivos.

Los rasgos bióticos, que incluyen la flora y la fauna, presentan las siguientes particularidades. En el SAR se detectaron tres tipos de vegetación, de los cuales, el de mayor distribución es el pastizal natural seguido del uso de suelo agricila y del bosque de encino en diferentes estados de conservación. Cabe mencionar que en el área de proyecto solo se encuentran usos de suelo urbanos y algunos espacios verdes con vegetación inducida. Algunas de las especies más relevantes registradas mediante los trabajos de campo son: *Yucca guatemalensis, Yucca carnerosana, Opuntia engelmannii, Mammillaria heyderi, Mammillaria uncinata, Arctostaphylos pungens, Prosopis laevigata* entre otras todas ellas registradas en el SAR y en el área de proyecto.

Bajo categoría de conservación nacional según la **NOM-059-SEMARNAT-2010** se encontró solo 1 especie en el área de proyecto que corresponde a *Cupressus lusitanica* con categoría de riesgo Protección (Pr), adicionalmente se registraron 8 especies de cactáceas principlamnente en el SAR registradas en CITES apéndice II.

Para el caso de la fauna el grupo con mayor riqueza corresponde a las aves, seguido de mamíferos, reptiles y anfibios. Dichos grupos zoológicos presentan una mayor riqueza en los bosques mixtos (aves, mamíferos, reptiles y anfibios). De igual forma los tipos de vegetación con mayor abundancia están en el SAR en los relictos de los bosques templados.

La mayor diversidad faunística permite determinar las zonas prioritarias de conservación para la permanencia de los animales, así mismo para la continuidad de los servicios ambientales que dichas zonas proveen. Las zonas identificadas como los refugios

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE INERCO CONSULTORÍA MÉXICO

principales, donde habita la fauna silvestre nativa dentro del SAR, se localizan en las serranías y cañadas en donde la topografía evita la presencia de perturbación antrópica dado a las características físicas y biológicas con que cuenta, ya que presenta una variación altitudinal que se traduce en una amplia gama de microclimas. Estas cañadas concentran la mayor humedad, por donde corren arroyos temporales y perenes, así como escurrimientos, lo cual favorece la presencia de la fauna debido a que provee de refugio y alimento.

Bajo categoría de conservación nacional según la **NOM-059-SEMARNAT-2010** se encontró dentro de las especies potenciales un total de 40 especies, de las cuales se logró registrar en campo un total de 3 especies en dicha norma y las cuales 2 pertenecen al grupo de reptiles y 1 especie al grupo de las aves, en protección especial (Pr). Se registró a las especies (*Crotalus molossus* y *Crotalus scutulatus*), y al Aguila aura (*Buteo albonotatus*) para el caso de las aves. Cabe mencionar que dichas especies se registraron en el SA y no así dentro del área de afectación directa del proyecto.

Componentes funcionales

Estos elementos suelen estar determinados por la dinámica inherente de cada componente, como son las fluctuaciones climáticas a lo largo de varios temporales, la transición y degradación de los suelos, las modificaciones en las escorrentías y flujos hídricos, el cambio de uso de suelo y las dinámicas poblacionales tanto de flora, fauna y asentamientos humanos en un ecosistema.

Las fluctuaciones climáticas como la temperatura, humedad, ángulo de incidencia de luz y fotoperiodos, determinan la respuesta de las especies de flora en su fenología reproductiva, lo cual puede interpretarse como la disposición de recursos para grupos zoológicos donde se incluye al hombre, un integrante del reino animal. La disposición de recursos a su vez, determina los patrones de desplazamiento de la fauna e influye en las tasas de mortalidad y sobrevivencia; de igual forma el cambio de uso de suelo altera los patrones de distribución

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE INERCO CONSULTORÍA MÉXICO

de las especies y repercute en las interacciones entre la flora y la fauna (polinización, dispersión de semillas, depredación, etc).

Así mismo, las alteraciones en las topoformas, aunque mínimas, modifican los patrones y volúmenes de agua y sedimentos que son irrigados por la trama hidrológica presente en el SAR. Esto a su vez determina la dispersión, territorialidad y concentración de la fauna durante el periodo de estiaje. Las interacciones y ciclos biogeoquímicos fluctúan de forma natural según sean las condiciones climáticas, y presentan sensibilidad local en base a las alteraciones mircoclimáticas, las cuales a su vez dependen del estado de conservación de las comunidades vegetales y los componentes topográficos y edáficos de un sitio en particular.

Metodología empleada para la diagnosis ambiental del SAR.

El análisis para generar una diagnosis ambiental se realizó con el método de SINFONIA®, el cual aborda un proyecto generando escenarios generales (método metafórico) y escenarios específicos (método viaje fantástico), que parten de la realidad en un tiempo y espacio determinados (Figura IV. 53, Figura IV. 54 y Figura IV. 55). De manera que para la realización de este análisis se establecieron los componentes principales que determinan la dinámica del SAR y de los cuales se establecen las condiciones de productividad y conservación de los recursos naturales. Estos componentes mantienen una dinámica, de la cual se parte para generar las interacciones que permitan visualizar el comportamiento y tendencia individual y en conjunto. Los engranes que se determinaron como parte esencial del funcionamiento ambiental se muestran en la Figura IV.53.

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE INERCO CONSULTORÍA MÉXICO

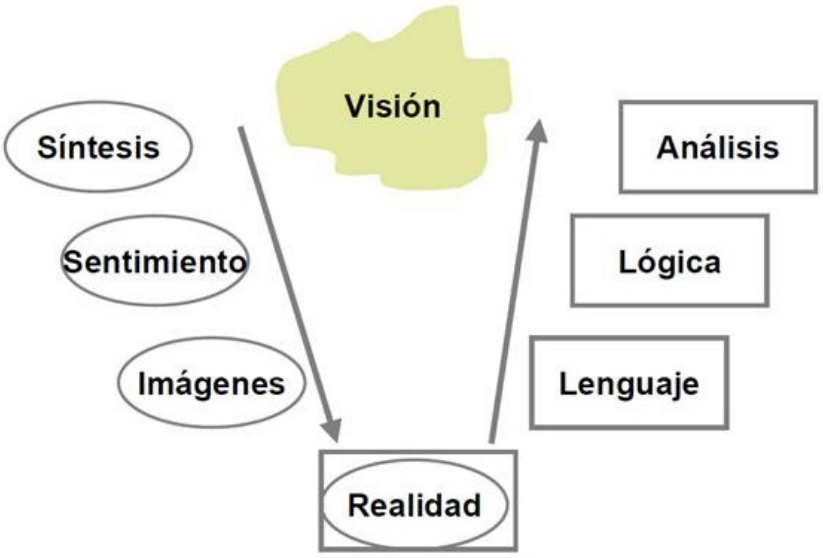


Figura IV. 53. Columpio de la visión en el análisis de un proyecto en un tiempo-espacio determinado.

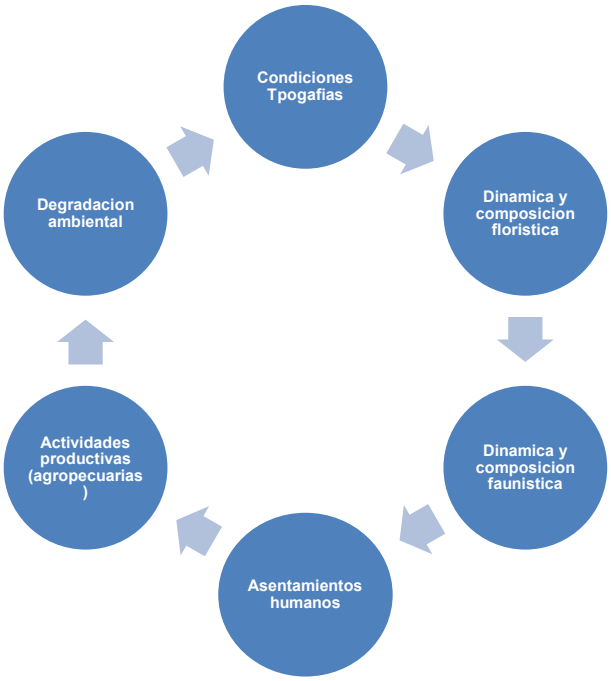


Figura IV. 54. Engranes (componentes) principales que direccionan la dinámica del SAR.

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE **INERCO CONSULTORÍA MÉXICO**

Si bien el análisis de SINFONIA® siempre incluye una parte construida de la realidad y un avalúo subjetivo; SINFONIA® nos ayuda, sin embargo, a crear un modelo prospectivo para pensar/analizar las interrelaciones sistémicas, como las percibimos, y como actuamos en relación a ellas. El método nos invita a ir más allá y a preguntarnos acerca de los límites de nuestra influencia, especialmente cuando nos hemos "introducido" a nosotros mismos como factor en el sistema (Figura IV.55).

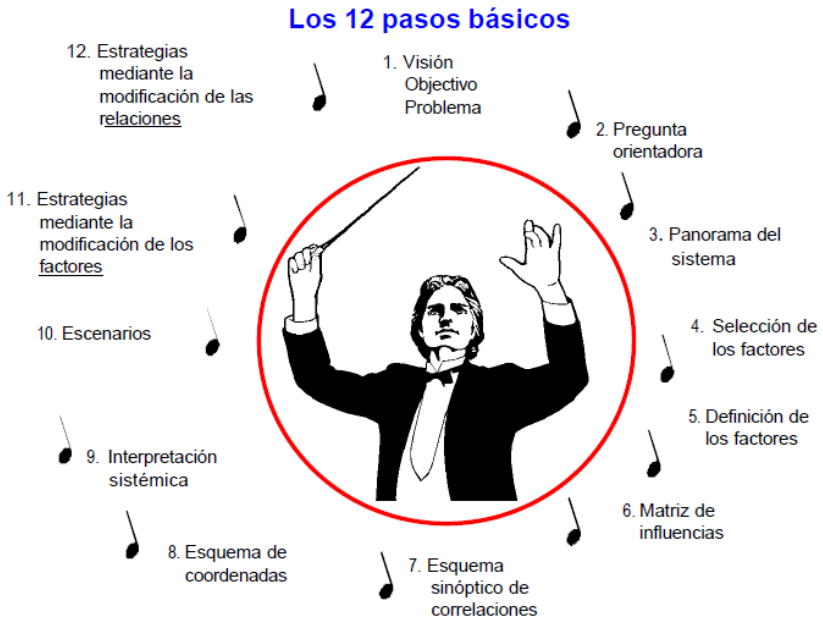


Figura IV. 55. Etapas implícitas en el método de SINFONIA®.

b) Síntesis del inventario

Resultados

Para llevar a cabo la Matriz de influencia de los componentes principales en el SAR, se describe las interrelaciones entre ellos, tratando de calcular el grado de influencia que cada uno de los factores tendrá sobre los demás. Para esto, se sirve de una matriz, usando el valor de 3 para las influencias mayores, el de 2 para las influencias medianas, y el de 1 para las influencias de menor fuerza. El valor de 0, mientras, significa que no se puede

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE INERCO CONSULTORÍA MÉXICO

percibir ninguna influencia directa. El resultado es una matriz de influencias para la cual se obtuvieron los siguientes resultados:

El análisis de sinfonía muestra a 3 de los 6 componentes con mayor influencia en la dinámica del SAR, esto puede deberse a que, debido a las particularidades de la cosmovisión particular de población, las alteraciones en estos componentes son más vulnerables que el resto. De los elementos restantes dos de ellos son pasivos y el último activo con influencia significativa sobre el resto de los elementos principales del SAR (Tabla IV. 48). Los componentes críticos o con mayor susceptibilidad corresponde a la topografía, la vegetación y las actividades productivas, los pasivos son la fauna y la degradación ambiental y finalmente activo con incidencia baja a media corresponde a los asentamientos humanos (Tabla IV. 48).

Tabla IV.48. Matriz de influencia de los componentes principales en el SAR.

Influencia en: / de:		A	B	C	D	E	F	G	SUMA ACTIVA
A	Topoformas	0	2	1	0	2	3	0	5
B	Asentamientos humanos	2	0	2	2	2	3	3	14
C	Calidad del aire PST	0	1	0	0	1	0	1	3
D	Confort sonoro	0	2	2	0	1	1	1	7
E	Modificación de habitat (fauna)	0	0	0	3	0	3	1	7
F	Valor paisajistico	3	1	0	0	3	0	1	8
G	Desarrollo economico	0	3	2	3	3	2	0	13
	SUMA PASIVA	5	9	7	8	12	12	7	

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE INERCO CONSULTORÍA MÉXICO

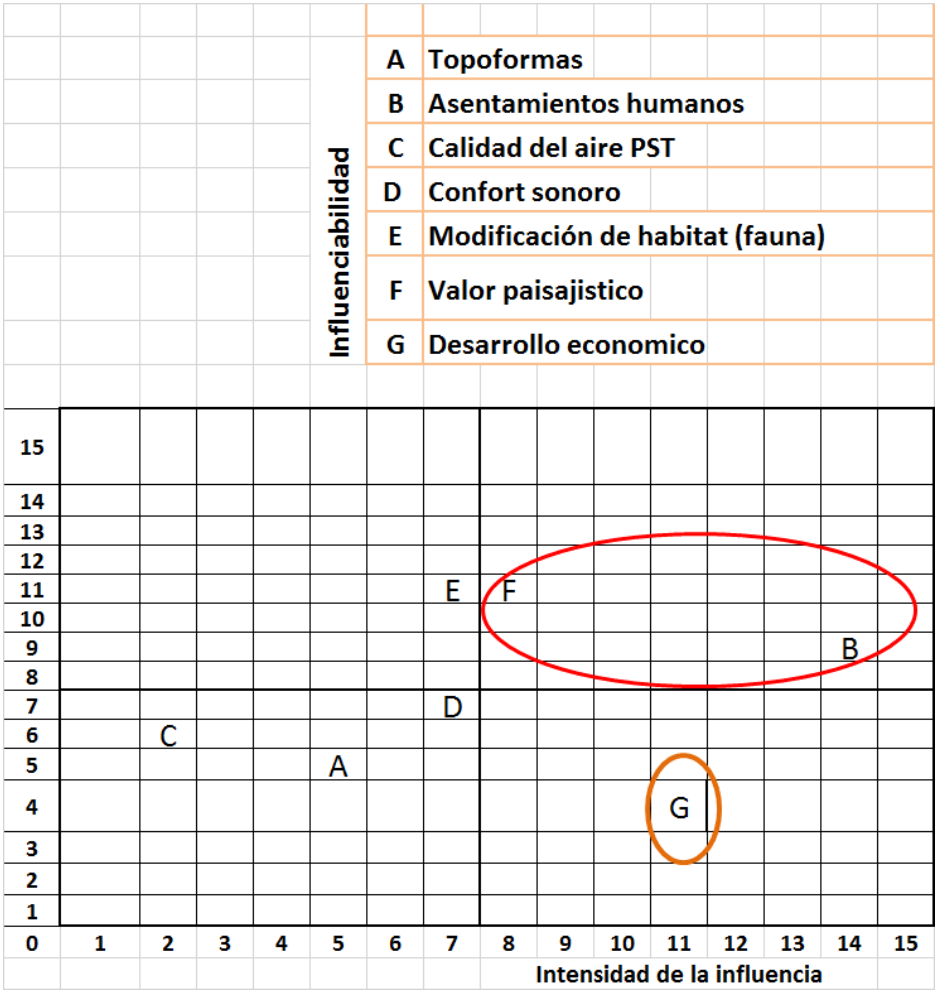


Figura IV. 56. Plano de significancia e intensidad de influencia de los componentes del SAR.

Para perfeccionar el análisis del sistema, se transponen los valores contenidos en la matriz de influencias a un esquema de coordenadas, el cual proporciona información con respecto a la fuerza relativa de influencia de cada uno de los factores en comparación con los demás, así como su influenciabilidad relativa (su sensibilidad a las influencias). Este sistema de coordenadas arroja una subdivisión básica entre factores inertes (abajo izquierda), activos (abajo derecha), críticos (arriba derecha) y pasivos (arriba izquierda).

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE **INERCO CONSULTORÍA MÉXICO**

Cada uno de los cuadrantes del plano cartesiano posee dos cualidades, una determina su grado de influencia dentro del funcionamiento del Sistema Ambiental Regional Regional en intensa o baja y la otra cualidad es su grado de poder ser influenciables que también se miden en alta y baja.

Activo (influencia intensa, baja influenciabilidad)
Pasivo (baja influencia, alta influenciabilidad)
Crítico (influencia intensa, alta influenciabilidad)
Inerte (baja influencia, baja influenciabilidad)

Considerando la localización de los componentes más importantes del SAR podemos conocer el grado de importancia que este elemento tiene si es modificado y la facilidad con la que puede ser modificado brindando un panorama claro del funcionamiento y el peso de las variables del SAR que permiten evaluar el grado de importancia de cada una de las variables. A continuación, se analiza cada una de las variables según su posición dentro del plano cartesiano creado a partir del análisis del método SINFONÍA.

A (Condiciones topográficas) – INERTE

La condición topográfica posee una influencia media con una influenciabilidad media, ya que el relieve es quien condiciona el establecimiento de la vegetación y asentamientos humanos, elementos cruciales para la dinámica del resto de los componentes ambientales. Las características topográficas de un área son las que determinan la estructura y composición de la biocenosis de un área específica, así como la dinámica en sus interacciones y esto se refleja en la ubicación de las localidades del SAR y de la principal actividad económicas, sin embargo, para el SAR se considera inerte toda vez que actualmente las modificaciones en este componente son prácticamente nulas por la ejecución del proyecto.

B (Asentamientos humanos) – CRÍTICO

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE INERCO CONSULTORÍA MÉXICO

Los asentamientos humanos presentan una influencia alta y una alta influenciabilidad en relación con la naturaleza del proyecto, por lo que se considera un componente crítico, debido a que su incidencia en la dinámica del SAR ha determinado el actual estado de conservación de los elementos ambientales y esto aún considerando que el proyecto se localiza dentro del parque industrial, el cual obedece a un ordenamiento de los servicios requeridos por los principales asentamientos de la zona, como la cabecera municipal de Durango.

C (Calidad del aire) – INERTE

La calidad del aire se considera como un elemento inerte de acuerdo al análisis de SINFONIA, esto es porque las condiciones no se verán afectadas por la implementación del proyecto, toda vez que se considera la cercanía de asentamientos humanos e industriales y por lo tanto el gran de flujo de vehículos en la zona, lo cual ha impacto desde hace décadas la calidad del aire, sin embargo, las condiciones naturales del SAR permiten la dispersión de los contaminantes en un corto plazo de tiempo.

D (Confort sonoro) – INERTE

Al igual que el elemento calidad del aire, el confort sonoro se considera como un elemento inerte, esto es porque las condiciones no se verán afectadas por la implementación del proyecto, toda vez que se considera la cercanía de asentamientos humanos e industriales y por lo tanto el gran de flujo de vehículos en la zona, lo cual ha impacto desde hace décadas el confort sonoro, lo que se puede comprobar con los muestreos de fauna silvestre, que muestran que las principales zonas de refugio están en pequeños remanentes de vegetación, aledañas a las poblaciones humanas.

E (Modificación de hábitat - fauna) – PASIVO

La dinámica y composición faunística actual presenta una baja influencia, sin embargo, presenta una elevada influenciabilidad por el resto de los componentes principales del SAR. La fauna incide ligeramente en la composición y funcionamiento de la vegetación, sin embargo, la condición de cada uno de los componentes que estructuran el SAR puede

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE INERCO CONSULTORÍA MÉXICO

incidir significativamente en la estabilidad de los grupos zoológicos presentes en el área del proyecto.

F (Valor paisajístico) – CRITICO

El valor paisajístico presenta una influencia alta y una alta influenciabilidad en relación con la naturaleza del proyecto, por lo que se considera un componente crítico, la influencia sobre los demás elementos es considerada alta porque cualquier elemento que perturbe el paisaje, necesariamente implica construcciones, generación de residuos, presencia de trabajadores etc. y esto a su vez tiene un elemento negativo dentro de los demás componentes. Por otro lado y debido a que su incidencia en la dinámica del SAR es determinante en la forma en que se percibe la calidad paisajística, toda vez y a pesar de que el entorno se encuentra alterado en términos de la vegetación nativa que pudo existir en la zona y en que se localicen grandes centros de población a los alrededores, el hecho de tener extensiones como el predio del proyecto sin construcciones actuales, es considerada como un área de recreo por parte de los pobladores locales y la modificación de los demás componentes del SAR alterarían significativamente al paisaje.

G (Desarrollo económico) – ACTIVO

Las actividades productivas son de influencia alta y mediamente susceptibles ante las alteraciones del resto de los elementos que conforman el SAR, toda vez que el actual proyecto representa una actividad de inversión y esto alterara algunos de los componentes del SAR, que cabe mencionar ya se encuentran alterados previamente como la calidad del aire por ejemplo, sin embargo, la modificación de los demás componentes naturales ya no representan infuenciabilidad sobre el sector económico especifico del proyecto. No así para otras actividades como las que se describen a continuación: el sector agrícola de la zona actualmente resulta de relevancia y si este sufriera una transformación importante, es claro que el efecto tendría alta infuenciabilidad sobre los demás elementos, de forma positiva o negativa dependiendo de los cambios, sin embargo, el SAR lleva las últimas décadas con estas actividades como principal sustento económico y por lo tanto no se prevén cambios relevantes.

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE INERCO CONSULTORÍA MÉXICO

IV.3. Literatura citada

AOS (American Ornithologists' Society). 2019. Check-list of North American Birds (online). American Ornithologists' Union, Washington, D. C. http://checklist.aou.org/ (consultado el 12 de agosto de 2020).

Aranda, M. 2012. *Manual para el Rastreo de Mamíferos Silvestres de México*. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (Conabio), Ciudad de México. 255 pp.

Ceballos, G. y G. Oliva. 2005. *Los Mamíferos Silvestres de México*. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (Conabio)/ Fondo de Cultura Económica (FCE), México, D. F. 986 pp.

Conabio (Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad). 2012. Portal de Geoinformación. Sistema Nacional de Información sobre Biodiversidad. http://www.conabio.gob.mx/informacion/gis/ (consultado el 10 de agosto de 2020).

EncicloVida. 2020. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (Conabio), México. http://enciclovida.mx/ (consultado el 18 de agosto de 2020).

FAO (Food and Agriculture Organization). 2015. *World reference base for soil resources 2014: International soil classification system for naming soils and creating legends for soil maps (update 2015)*. World Soil Resources Reports 106, Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome. 192 pp.

Frost, D. R. 2020. Amphibian Species of the World 6.0: An Online Reference. https://amphibiansoftheworld.amnh.org/ (consultado el 09 de agosto de 2020).

García, E. 2004, *Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen (Para Adaptarlo a las Condiciones de la República Mexicana)*. 5° ed. Instituto de Geografía, Universidad Nacional Autónoma de México, México, D. F. 90 pp.

González-García, F. 2011. Métodos para contar aves terrestres. (Pp. 85–116). En: Gallina Tessaro, S. y C. López González (eds.). *Manual de Técnicas para el estudio de la Fauna*. Instituto Nacional de Ecología, A. C. (Inecol), Querétaro. 377 pp.

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE **INERCO CONSULTORÍA MÉXICO**

Karns, D. R. 1986. *Field Herpetology: Methods for the Study of Amphibians and Reptiles in Minnesota*. James Ford Bell Museum of Natural History, University of Minnesota, Occasional Paper 18, 88 pp.

Lemos-Espinal, J. A., G. R. Smith, H. Gadsden-Esparza, R. Valdez-Lares, y G. A. Woolrich-Piña. 2018. Amphibians and reptiles of the state of Durango, Mexico, with comparisons with adjoining states. *ZooKeys*, 748: 65–87.

Moreno, C. E. 2001. *Métodos para Medir la Biodiversidad*. M&T–Manuales y Tesis SEA, vol.1. Zaragoza, 84 pp.

Navarro-Sigüenza, A. G., M. F. Rebón-Gallardo, A. Gordillo-Martínez, A. T. Peterson, H. Berlanga-García y L. A. Sánchez-González. 2014. Biodiversidad de aves en México. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 85: 476–495.

Ramsar Convention Secretariat. 2016. *An Introduction to the Convention on Wetlands (previously The Ramsar Convention Manual)*. Ramsar Convention Secretariat, Gland. 107 pp.

Uetz, P., P. Freed, y J. Hošek (eds.). 2020. The Reptile Database. http://www.reptile-database.org (consultado el 09 de agosto de 2020).

Villa, R. B. y F. A. Cervantes. 2003. *Los Mamíferos de México*. Grupo Editorial Iberoamericana/ Instituto de Biología, UNAM. México, D. F. 140 pp.

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE **INERCO CONSULTORÍA MÉXICO**

CAPÍTULO 5.

IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

Elaboró

INERCO CONSULTORIA MÉXICO S.A. DE C.V.

Diciembre de 2021

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE INERCO CONSULTORÍA MÉXICO

Índice de Contenido.

V.1. Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales..... 3

V.1.1. Indicadores de impacto..... 5

V.1.2. Lista indicativa de indicadores de impacto..... 7

V.1.3. Criterios y metodologías de evaluación 12

V.2. Literatura consultada..... 37

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE INERCO CONSULTORÍA MÉXICO

CAPITULO V. IDENTIFICACIÓN, CARACTERIZACIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

En el Capítulo IV del presente documento se realiza una descripción de la situación actual de los componentes ambientales comprendidos en la delimitación del Sistema Ambiental Regional del Proyecto Distribución de gas natural en la Ciudad de Durango, así como los sitios específicos para el desarrollo de obras y actividades del proyecto.

El presente Capítulo presenta una evaluación general del escenario de impacto ambiental actual derivado de las actividades realizadas en la región sobre los recursos naturales aledaños a través de la evaluación de los impactos ambientales que potencialmente causará el desarrollo del proyecto anteriormente citado, en sus diferentes etapas.

Es importante mencionar que actualmente en la región se presentan algunas afectaciones al medio biótico tales como: vegetación terrestre con perturbación por la existencia de actividades industriales aledañas al polígono del proyecto, terracerías y áreas desmontadas anteriormente, fragmentando los ecosistemas y propiciando el desarrollo de áreas con vegetación secundaria; principalmente por las actividades económicas y de desarrollo en el SAR como la presencia de actividades antropogénicas tales como urbanización, pero principalmente ganadería y agricultura que causan impactos, y que son los principales efectos observados, la presencia de erosión ligera por la introducción de ganado bovino en áreas forestales cercanas a los poblados; a pesar de ello también se presentan condiciones favorables en sus componentes ambientales debido a la presencia en algunos parches y áreas de vegetación nativa y otras áreas reforestadas con anterioridad en el SAR.

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

Conforme a la naturaleza y características del proyecto, y las condiciones que presenta dicho sistema, se prevé que las principales fuentes de cambios o perturbaciones, que tendrán efectos tanto negativos como positivos, a corto, mediano y largo plazo sobre el área del proyecto, de influencia y el SAR serán las ocasionadas por las actividades a llevarse a cabo para la implementación del proyecto en las diferentes etapas; las cuales impactarán de alguna forma en menor o mayor grado las condiciones originales de los componentes ambientales.

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE INERCO CONSULTORÍA MÉXICO

a) Evaluación en campo

Se realizará una visita de campo para el reconocimiento del área de estudio en general (SAR) y en particular del área donde se desarrollará el proyecto, para los cuales se realizaron descripciones específicas para la factibilidad y sustentabilidad ambiental del proyecto. Dichos análisis involucran diversas disciplinas para describir el medio natural terrestre (Capítulo IV).

b) Revisión documental

Para la identificación y evaluación de los impactos, se llevará a cabo una revisión de la descripción del proyecto (capítulo II), de la información obtenida sobre regulaciones y ordenamientos de uso del suelo (capítulo III) y de la generada en la caracterización y el diagnóstico ambiental (capítulo IV), para la identificación de los componentes ambientales relevantes, con el fin de tener una visión completa del contexto del proyecto.

c) Identificación de componentes ambientales

Para el análisis del medio, éste fue dividido en cinco componentes: Abiótico, Biótico, Perceptual, Social.

Tabla V. 1. Componentes del entorno.

Componentes
Abiótico
Biótico
Perceptual
Social
Económico

A cada uno de estos pertenecen una serie de factores ambientales susceptibles de recibir impactos, es decir, los elementos o cualidades y procesos del entorno que pueden ser afectados a consecuencia del desarrollo del proyecto durante sus diferentes etapas los cuales posteriormente se seleccionaron.

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE INERCO CONSULTORÍA MÉXICO

V.1.1. Indicadores de impacto

a) Identificación de factores ambientales

Los factores ambientales fueron identificados de acuerdo con los siguientes criterios:

- Ser representativos del Sistema Ambiental Regional y, por tanto, del impacto total producido por la ejecución del proyecto y sus actividades sobre el medio.
- Ser relevantes, es decir, portadores de información significativa sobre la magnitud e importancia del impacto.
- Ser excluyentes, es decir, sin solapamientos ni redundancias.
- De fácil identificación, tanto en su concepto como en su apreciación sobre información estadística, cartográfica o de trabajos de campo.
- De fácil cuantificación, dentro de lo posible, ya que muchos de ellos serán intangibles y se tendrá que recurrir a modelos de cuantificación específicos.

De los factores ambientales identificados se seleccionaron aquellos que serán potencialmente afectados por las acciones del proyecto, de acuerdo a los siguientes criterios:

- Extensión: Área de influencia en relación con el entorno
- Complejidad: Compuesto de elementos diversos
- Rareza: No frecuente en el entorno
- Representatividad: Carácter simbólico, incluye el carácter de endémico
- Naturalidad: Natural, no artificial
- Abundancia: En gran cantidad en el entorno
- Diversidad: Abundancia de elementos distintos en el entorno
- Estabilidad: Permanencia en el entorno, firmeza
- Singularidad: Valor adicional por la condición de distinto o distinguido
- Irreversibilidad: Imposibilidad de que cualquier alteración sea asimilada por el medio debido a mecanismos de autodepuración
- Fragilidad: Endebles, vulnerabilidad y carácter perecedero de cualquier factor
- Continuidad: Necesidad de conservación
- No sustituibilidad: Imposibilidad de ser remplazado
- Clímax: Proximidad al punto de más alto valor ambiental de un proceso

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE INERCO CONSULTORÍA MÉXICO

- Interés ecológico: Por su peculiaridad ecológica
- Interés histórico-cultural: Por su peculiaridad histórico-monumental-cultural
- Interés individual: Por su peculiaridad a título individual
- Dificultad de conservación: Dificultad de subsistencia en buen estado
- Significación: Importancia para la zona del entorno

Los factores ambientales considerados para la evaluación de impacto ambiental del Proyecto se muestran en la siguiente tabla:

Tabla V. 2. Factores ambientales considerados para la evaluación del impacto ambiental.

Componente	Factores ambientales
Abiótico	Clima
	Geología y Geomorfología
	Edafología
	Hidrología Superficial
	Hidrología Subterránea
	Atmósfera
Biótico	Flora
	Fauna
Perceptual	Paisaje
Social	Infraestructura
	Capacitación
Económico	Medio Económico

Una vez identificados y descritos los factores susceptibles de ser afectados a consecuencia del desarrollo del proyecto, se procede al reconocimiento de sus indicadores ambientales.

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE INERCO CONSULTORÍA MÉXICO

V.1.2. Lista indicativa de indicadores de impacto

a) Identificación de indicadores de impacto ambiental

En el presente estudio, se entiende por indicador de impacto ambiental a los elementos cuantificables que en su conjunto son el mecanismo que permite medir el impacto comparando el valor del indicador "con" y "sin" proyecto; lo que arroja un valor numérico para cada uno de los impactos sobre los factores ambientales, así mismo son "un elemento del medio ambiente afectado, o potencialmente afectado, por un agente de cambio" (Ramos, 1987).

Permiten evaluar la dimensión de las alteraciones que podrán producirse como consecuencia del establecimiento del proyecto.

La identificación de los indicadores de impacto ambiental para el proyecto se realizó con base a los siguientes criterios de identificación:

- Tener representatividad y relevancia respecto al impacto de la obra
- Ser medibles en términos cuantitativos
- Ser excluyente (que no exista superposición entre ellos).
- De fácil identificación

Los indicadores de impacto seleccionados se presentan a manera de listado en la siguiente tabla, conforme al factor ambiental al cual se le atribuyen.

Tabla V. 3. Indicadores de impacto.

Componente	Factores ambientales	Indicadores de impacto	
Abiótico	Clima	1	Temperatura
		2	Vientos
	Geología y Geomorfología	3	Pendientes
		4	Topoformas
	Edafología	5	Erosión
		6	Compactación
		7	Calidad
	Hidrología Superficial	8	Calidad del agua

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE INERCO CONSULTORÍA MÉXICO

Componente	Factores ambientales	Indicadores de impacto	
		9	Escurrimientos
	Hidrología Subterránea	10	Recarga de acuíferos
		11	Dirección de flujo
	Atmósfera	12	Calidad del aire y partículas suspendidas
		13	Confort sonoro
Biótico	Flora	14	Composición (abundancia y diversidad)
		15	Continuidad en unidades de vegetación
	Fauna	16	Composición (abundancia y diversidad)
		17	Especies bajo estatus de riesgo en NOM-059-SEMARNAT-2010
		18	Modificación de hábitat
Perceptual	Paisaje	19	Valor paisajístico
Social	Infraestructura	20	Servicios e infraestructura para la población
	Capacitación	21	Educación ambiental
Económico	Medio Económico	22	Desarrollo económico

A continuación, se hace una breve descripción de los indicadores, definiendo el término en que se evalúa y selecciona cada uno:

Temperatura: Corresponde a la variación en la temperatura ambiental, así como su incidencia sobre el terreno, por causa de la modificación de algún agente externo, siendo dicho indicador mensurable, en día/mes, en grados Celsius o grados Fahrenheit.

Vientos: Corresponde a la variación en la incidencia del viento sobre el área, por causa de la modificación u obstrucción de algún agente externo; siendo dicho indicador mensurable en dirección y/o velocidad en km/hr mediante una rosa de vientos.

Pendientes: Toma en cuenta la modificación que sufre las pendientes del terreno por los cambios a causa de la implementación del proyecto, dado que dicha característica se relaciona con algunos otros factores que puede causar un impacto secundario (relieve, pendientes, terraplenes), la estimación es subjetiva de los cambios en pendientes.

Topoformas: Es referente a la morfología topográfica del área, este factor se evalúa debido a que las actividades causaran un impacto directo en la topografía y sus relieves.

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE INERCO CONSULTORÍA MÉXICO

Erosión: Proceso en el cual el viento o corrientes de agua arrastran parte del suelo desprovisto de vegetación. Cuando esta se acelera, los materiales perdidos no se recuperan en las zonas erosionadas y en las zonas que se reciben los aportes no son aprovechados o se pierden, por lo que es considerado por ser una afectación directa hacia el factor suelo, y que pueda causar su pérdida; siendo medido en pérdida de suelo en tm/ha/año.

Compactación: Alteración de la condición de las partículas de suelo, provocando su máximo contacto, mediante la reducción del índice de vacíos, empleando medios mecánicos; lo cual provoca la modificación de las condiciones del suelo y trae consigo diferentes afectaciones secundarias tales como: impermeabilización, dureza, entre otras. Pudiéndose medir dicha afectación por medio de la densidad proctor en %.

Calidad (suelo): Alteración o contaminación de la calidad del suelo, se valora en la presencia o ausencia de residuos peligrosos principalmente. Medible mediante la disposición adecuada de residuos o aceites, kg de basura o derrame de combustibles.

Calidad del Agua: Referido a la composición del agua en la medida en que ésta es afectada por la concentración de sustancias producidas por procesos naturales y actividades humanas. Condición que es medible por métodos analíticos de acuerdo a índices de calidad del agua para observar si se produce algún tipo de alteración a las condiciones originales del agua en el área.

Escurrimientos: Este indicador se cuantifica por la modificación a los patrones naturales del agua, por la creación de barreras físicas que impidan que corra el agua sobre la superficie o que desvíe su dirección; siendo medible la afectación en cantidad, %, caudal en m^3/seg, hm^3, entre otros.

Recarga de acuíferos: Este indicador se refiere a las afectaciones que pudiera recibir el agua subterránea por la infiltración de contaminantes como lixiviados, aceites o combustibles que se reflejarían en la calidad del agua. También se refiere a la impermeabilización de superficies que afectarían la recarga del manto acuífero. Siendo medible en tipología, cantidad en hm^3 y áreas de recarga en km^2.

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE INERCO CONSULTORÍA MÉXICO

Dirección de flujo: Este indicador se refiere al cambio directo o indirecto, así como al redireccionamiento de los escurrimientos subterráneos por causas externas al mismo, siendo medible dicha afectación en altura del nivel freático, cantidad y %.

Calidad del aire y partículas suspendidas: Expresada en términos de ausencia o presencia de partículas en suspensión derivadas de las emisiones de vehículos automotores y maquinaria utilizada en el proyecto. También se refiere a la dispersión de polvos producto del movimiento de tierras y de las actividades de transporte de materiales, y las emisiones de COV´s por manejo de gasolina, pudiendo ser medida la concentración en p.p.m. o %.

Confort sonoro: Corresponde a los ruidos y vibraciones generados por vehículos y maquinaria utilizados, así como del personal presente en el proyecto; dichos niveles sonoros y de vibración pueden ser medidos mediante instrumentos en dB, grados g para la aceleración, entre otros, con lo que se puede estimar la variación entre las condiciones originales y las condiciones durante la implementación del proyecto.

Composición (abundancia y diversidad): Como indicador se utiliza el número de especies biológicas (flora y fauna) presentes en el sitio, que pueden verse afectadas alterando así la biodiversidad del sitio. La medición de esta característica se pueda hacer mediante el Índice de rareza, diversidad, poblacional, regeneración en %.

Continuidad en unidades de vegetación: Este atributo o indicador mide el grado de fragmentación, es un proceso de cambio que implica la aparición de discontinuidades en los hábitats; lo que era originalmente una superficie continua de vegetación, se transforma en un conjunto de fragmentos desconectados y aislados entre sí, el cual se puede medir mediante el porcentaje de superficie afectada.

Especies en riesgo nacional en NOM-059-SEMARNAT-2010: Se utiliza este atributo como indicador por la posible afectación sobre el número de individuos de flora y fauna enlistados bajo alguna categoría de riesgo ante la NOM-059-SEMARNAT-2010, y los cuales de acuerdo a sus características necesitan condiciones especiales para su conservación. La medición de

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE INERCO CONSULTORÍA MÉXICO

esta característica se puede realizar mediante índices de población ponderada afectada en %.

Modificación de hábitat: Indicador que permite reconocer el grado de cambio de las condiciones medioambientales del área debido a las actividades del proyecto realizadas en el área.

Valor paisajístico: Se refiere a los valores perceptuales, incluyendo consideraciones de orden estético. Denota la expresión de los valores estéticos y emocionales del medio natural.

Se tendrá en cuenta: Visibilidad o territorio que puede apreciarse desde una zona o punto determinado (cuenca visual), la Calidad paisajística que incluye las características intrínsecas del punto (morfología, vegetación, presencia de agua, entre otras), la calidad visual del entorno inmediato (500-700 m) (litología, formaciones vegetales, grandes masas de agua, entre otras), y la calidad de fondo escénico (intervisibilidad, altitud, formaciones vegetales y su diversidad, geomorfología); la fragilidad , o capacidad del paisaje para absorber los cambios que se produzcan en él; y la frecuentación humana, ya que la población afectada incide de manera directa en la calidad del paisaje (se tendrán en cuenta núcleos urbanos, accesibilidad, puntos escénicos, zonas de población temporal, dentro de la zona de visibilidad).

Servicios e infraestructura: Indicador que a diferencia del empleo, se refiere a servicios que se requieran contratar tales como: recolección de basura, renta de maquinaria, entre otros y la compra de insumos, y lo que trae consigo.

Educación ambiental: Este indicador refiere a los cursos de capacitación que recibirán los trabajadores en general de la obra, con la finalidad de sensibilizarles hacia el respeto de la flora y fauna silvestre y llevar a cabo buenas prácticas ambientales en general con respecto a la obra y sus actividades. Este se puede medir en el porcentaje de asistentes del total de la plantilla.

Desarrollo económico: Indicador de las oportunidades de empleo que generará el proyecto. Se consideran únicamente los empleos directos temporales y permanentes que pudieran

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE INERCO CONSULTORÍA MÉXICO

ocurrir y no se consideran los empleos indirectos. Comparable mediante la variación de nivel de empleo, distribución de empleo.

V.1.3. Criterios y metodologías de evaluación

a) Caracterización de los impactos

La identificación y evaluación de los impactos ambientales que se consideran se generarán por el proyecto de estudio, se evaluarán mediante la matriz de simple interacción y la matriz de importancia de Conesa.



Figura V. 1. Metodología llevada a cabo para la evaluación de los impactos ambientales.

V.5.1.3.1. Criterios

Se evalúan los impactos ambientales del proyecto a partir de las 23 actividades particulares planteadas en las etapas de preparación del sitio, construcción y operación y mantenimiento para cada uno de sus componentes principales, así como las obras asociadas en conjunto.

Tabla V. 4. Actividades del proyecto que pueden accionar como agentes de cambio en las condiciones ambientales.

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE INERCO CONSULTORÍA MÉXICO

Etapa	#	Actividades particulares
PREPARACIÓN DEL SITIO	1	Trazo y nivelación
	2	Excavaciones localización de obras inducidas
	3	Recepción, descarga y almacenamiento de tubería
CONSTRUCCIÓN	4	Excavación de zanja
	5	Preparación de cama
	6	Soldadura en tubería de polietileno
	7	Proceso de electrofusión
	8	Soldadura en tubería de acero
	9	Tendido de línea de acero
	10	Tendido de tubería de polietileno o acero
	11	Colocación de alambre identificador
	12	Acostillado y colchón de arena
	13	Cinta preventiva
	14	Pruebas de hermeticidad
	15	Relleno y compactación
	16	Relleno con mortero fluido
	17	Pavimentación
	18	Cruces
	19	Señalización
	20	Construcción de acometidas
	21	Instalación de medidores
	22	Instalación de válvulas de seccionamiento
OPERACIÓN	23	Distribución de gas

a) Matriz de interacción simple

La Matriz de interacción simple (proyecto-ambiente) consiste en la elaboración de una plantilla en donde las actividades a realizarse para el desarrollo del proyecto se colocan en el eje vertical (columnas) y en el eje horizontal (filas) se ubican los factores ambientales con sus respectivos atributos que se encontraron presentes en el área en que incidirá el proyecto y sus actividades.

Los criterios de la matriz de interacción simple son los siguientes:

a: la interacción entre factores ambientales y la acción generará un impacto adverso de bajo grado al Sistema Ambiental Regional.

A: si se considera que la interacción generará un impacto adverso de alto grado al Sistema Ambiental Regional.
b: si se considera que la interacción será benéfica de bajo grado
B: si se considera que la interacción será benéfica de alto grado
Sin letra: si considera que no existe efecto alguno por la interacción, se considera nula o despreciable.

Posteriormente se analizan los resultados obtenidos en la plantilla, se descartan las interacciones nulas y se procede mediante la metodología de la Matriz de Importancia de Conesa a caracterizar y evaluar la importancia de afectación de las interacciones identificadas.

De esta manera, para la unificación de la matriz de interacción simple como primer paso se definieron las actividades de proyecto que se integrarían en la misma, a las cuales se les denominó actividades impactantes.

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE INERCO CONSULTORÍA MÉXICO

a. Impacto adverso de bajo grado (-) b. Impacto benéfico de bajo grado (+)
A. Impacto adverso de alto grado (-) B. Impacto benéfico de alto grado (+)

					PREPARACIÓN DEL SITIO			CONSTRUCCIÓN																	OPERACIÓN				
					Trazo y nivelación	Excavaciones localización de obras inducidas	Recepción, descarga y almacenamiento de tubería	Excavación de zanja	Preparación de cama	Soldadura en tubería de polietileno	Proceso de electrofusión	Soldadura en tubería de acero	Tendido de línea de acero	Tendido de tubería de polietileno o acero	Colocación de alambre identificador	Acostillado y colchón de arena	Cinta preventiva	Pruebas de hermeticidad	Relleno y compactación	Relleno con mortero fluido	Pavimentación	Cruces	Señalización	Construcción de acometidas	Instalación de medidores	Instalación de válvulas de seccionamiento	Distribución de gas				
					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	a	A	b	B	Total
FACTORES AMBIENTALES	Componente	Factores ambientales		Atributos																										
	Abiótico	Clima	1	Temperatura (microclima)		a															a							-2	0	0	0	-2
			2	Vientos (cambios en dirección)	a																							-1	0	0	0	-1
		Geología y Geomorfología	3	Pendientes	a	a		a	a												a							-5	0	0	0	-5
			4	Topoformas																	a							-1	0	0	0	-1
		Edafología	5	Erosión	a	a		a																				-3	0	0	0	-3
			6	Compactación	A	a		a	A				A	A		A	a		a	a	A	a	a					-7	-5	0	0	-12
			7	Calidad	a	a			a			a	a	a	a	a	a				a											
		Hidrología Superficial	8	Calidad del agua		a	a	a	a			a	a	a		a			a	a	a	a					a	-12	0	0	0	-12
			9	Escurrimientos	a	a	a	a	a				a	a		a					a	a						-9	0	0	0	-9
		Hidrología Subterránea	10	Recarga de acuíferos	a	a		a	a				a	a		a				a	a	a	a					-10	0	0	0	-10
			11	Dirección de flujo																								0	0	0	0	0
		Atmósfera	12	Calidad del aire y partículas suspendidas	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a		a	a	a	a	a	a	a		a	-20	0	0	0	-20
			13	Confort sonoro	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a		a	a	-21	0	0	0	-21
	Biótico	Flora	14	Composición (abundancia y diversidad)	a	a																						-2	0	0	0	-2
			15	Continuidad en unidades de vegetación	a																							-1	0	0	0	-1
		Fauna	16	Composición (abundancia y diversidad)	a	a		a	a										a		a	a						-7	0	0	0	-7
			17	Especies bajo estatus de riesgo en NOM-059		a																						-1	0	0	0	-1
			18	Modificación de hábitat	A	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	A			a	a	a	a	a	a	a			-16	-2	0	0	-18
	Perceptual	Paisaje	19	Valor paisajístico	A	a	a	a	a	a	a				a	a	a		a	a	A	a	a	a	a	a		-16	-2	0	0	-18
	Social	Infraestructura	20	Servicios e infraestructura para la población																							b	0	0	1	0	1
		Capacitación	21	Educación ambiental	b																						b	0	0	2	0	2
	Económico	Medio Económico	22	Desarrollo económico	b	b	b	b	b	b	b	b	b	b	b	b	b	b	b	b	b	b	b	b	b	b	b	0	0	22	0	22
				a	10	14	6	11	9	4	4	4	6	6	4	6	4	1	7	7	10	9	6	4	3	2	3					
				A	3	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	2	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0					
				b	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3					
				B	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0					
				Total	15	15	7	12	11	5	5	5	8	8	5	9	5	2	8	8	13	10	7	5	4	3	6					

Figura V. 2. Matriz de simple interacción

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE **INERCO CONSULTORÍA MÉXICO**

b) Matriz de importancia de Conesa

El Procedimiento para la Evaluación del Impacto Ambiental elaborado por Conesa Fernández (1997) consiste en la elaboración de una plantilla en donde las actividades a realizarse para el desarrollo del proyecto se colocan en el eje vertical (columnas) de la matriz y en el eje horizontal (filas) se ubican los atributos de los diferentes factores ambientales que se encontraron presentes en el área en que incidirá el proyecto y sus actividades, funcionando como indicadores de los impactos, considerando que:

"Indicador de Impacto Ambiental": es la propiedad de algún elemento ambiental que puede ser medida cualitativamente y/o cuantitativamente respecto del nivel de cambio de su estado natural derivado de la influencia directa o indirecta de un agente de cambio; y el término "Agente de Cambio" lo definimos como cualquier actividad que se desarrolle y cause un cambio del estado natural de algún o algunos de los elementos que conforman los componentes bióticos y abióticos del Sistema Ambiental Regional en el que incide.

En cada celda de interacción entre factor ambiental y actividad del proyecto se coloca la valoración correspondiente a once símbolos siguiendo el orden espacial plasmado en el cuadro siguiente, a los que se añade uno más que sintetiza en una cifra la importancia del impacto en función de los once primeros símbolos anteriores.

De estos once símbolos, el primero corresponde al signo o naturaleza del mismo, reflejando los diez siguientes, los atributos que caracterizan dicho efecto o interacción.

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE INERCO CONSULTORÍA MÉXICO

Tabla V. 5. Valores de impacto.

NATURALEZA		**INTENSIDAD (GRADO DE DESTRUCCIÓN)**	
Impacto beneficioso	+	Baja	1
Impacto perjudicial	-	Media	2
		Alta	4
		Muy Alta	8
		Total	12
EXTENSIÓN (EX) (Área de Influencia)		MOMENTO (MO) (Plazo de manifestación)	
Puntual	1	Largo Plazo	1
Parcial	2	Medio Plazo	2
Extensa	4	Inmediato	4
Total	8	Crítico	(+4)
Crítica	(+4)		
PERSISTENCIA (PE) (PERMANENCIA DEL EFECTO)		REVERSIBILIDAD (RV)	
Fugaz	1	Corto Plazo	1
Temporal	2	Medio Plazo	2
Permanente	4	Irreversible	4
SINERGIA (SI) (POTENCIACIÓN DE LA MANIFESTACIÓN)		ACUMULACIÓN (AC) (INCREMENTO PROGRESIVO)	
Sin sinergismo (simple)	1	Simple	1
Sinérgico	2	Acumulativo	4
Muy sinérgico	4		
EFECTO (EF) (RELACIÓN CAUSA-EFECTO)		PERIODICIDAD (PR) (REGULARIDAD DE LA MANIFESTACIÓN)	
Indirecto (secundario)	1	Irregular o aperiódico y discontinuo	1
Directo	4	Periódico	2
		Continuo	4
RECUPERABILIDAD (MC) (RECONSTRUCCIÓN POR MEDIOS HUMANOS)		IMPORTANCIA (I)	
Recuperable inmediato	1	I=+-(3 I + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF +PR +MC)	
Recuperable medio plazo	2		
Mitigable y/o compensable	4		
Irrecuperable	8		

La importancia del impacto en esta técnica es la estimación mediante la cual medimos cualitativamente el impacto ambiental, en función del grado de incidencia o intensidad de una alteración producida; así como la caracterización del efecto, plazo de manifestación, persistencia, reversibilidad, recuperabilidad, sinergia, acumulación y periodicidad.

A continuación, se describe el significado de los símbolos mencionados, que conforman el elemento tipo de una matriz de valoración cualitativa o matriz de importancia.

Signo**:** Hace alusión al carácter beneficioso (+) o perjudicial (-) de las distintas acciones que van a actuar sobre los distintos factores considerados.

Intensidad (I) Este término se refiere al grado de incidencia de la acción sobre el factor, el ámbito específico que actúa. El índice de valoración estará comprendido entre 1 y 12, en el que el 12 expresará una destrucción total del factor en el que se produce el efecto, y el 1 una afección mínima. Los valores comprendidos entre esos dos términos reflejarán situaciones intermedias.

Extensión (EX) Se refiere al área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno de la actividad (% de área, respecto al entorno, en que se manifiesta el efecto).

Si la acción produce un efecto muy localizado, se considerará que el impacto tiene un carácter Puntual (1). Si, por el contrario, el efecto no admite una ubicación precisa dentro del entorno de la actividad, teniendo una influencia generalizada en todo él, el impacto será Total (8), considerando las situaciones intermedias, según su gradación, como impacto Parcial (2) y Extenso (4).

En el caso de que el efecto, se produzca en un lugar crítico, se le atribuirá un valor de 4 unidades por encima del que le correspondería en función del porcentaje de extensión en que se manifiesta. Si además de crítico, el efecto es peligroso y sin posibilidad de introducir medidas correctoras, habrá que buscar inmediatamente otra alternativa a la operación o proceso de la actividad que da lugar al efecto, anulando la causa que lo produce.

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE INERCO CONSULTORÍA MÉXICO

Momento (MO) El plazo de manifestación del impacto alude al tiempo que transcurre entre la aparición de la acción (t0) y el comienzo del efecto (tj) sobre el factor del medio considerado.

Así pues, cuando el tiempo trascurrido sea nulo, el momento será Inmediato; si es inferior a un año, Corto plazo, asignándole en ambos casos un valor (4). Si es un periodo de tiempo que va de uno a cinco años, Mediano Plazo (2); si el efecto tarda en manifestarse más de cinco años, Largo Plazo, con valor asignado (1).

Si concurriese alguna circunstancia que hiciese crítico el momento del impacto, cabría atribuirle un valor cuatro unidades por encima de las especificadas.

Persistencia (PE) Se refiere al tiempo que, supuestamente, permanecería el efecto desde su aparición y, a partir del cual el factor afectado retornaría a las condiciones iniciales previas a la acción por medios naturales, o mediante la introducción de medidas correctoras.

Si la permanencia del efecto tiene lugar durante menos de un año, consideramos que la acción produce un efecto Fugaz, asignándole un valor (1). Si dura entre 1 y 10 años, Temporal (2); y si el efecto tiene una duración superior a los 10 años, consideramos el efecto como Permanente asignándole un valor (4)

Reversibilidad (RV) Se refiere a la posibilidad de reconstrucción del factor afectado como consecuencia de la acción acometida; es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción, por medios naturales, una vez que aquella deja de actuar sobre el medio.

Si es a Corto Plazo, se le asigna un valor (1), si es a Medio Plazo (2) y si el efecto es Irreversible le asignamos un valor (4). Los intervalos de tiempo que comprenden estos periodos, son idénticos a los asignados en el parámetro anterior.

Sinergia (SI) Este atributo contempla el reforzamiento de dos o más efectos simples. La componente total de la manifestación de los efectos simples, provocados por acciones que actúan simultáneamente, es superior a lo que cabría de esperar de la manifestación de efectos cuando las acciones que las provocan actúan de manera independiente no simultánea.

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE INERCO CONSULTORÍA MÉXICO

Cuando una acción actuando sobre un factor, no es sinérgica con otras acciones que actúan sobre el mismo factor, el atributo toma el valor (1), si presenta un sinergismo moderado (2) y si es altamente sinérgico (4).

Cuando se presenten casos de debilitamiento, la valoración del efecto presentará valores de signo negativo, reduciendo al final el valor de la Importancia del Impacto.

Acumulación (AC) Este atributo da idea del incremento progresivo de la manifestación del efecto, cuando persiste de forma continua o reiterada la acción que lo genera.

Cuando una acción no produce efectos acumulativos (acumulación simple), el efecto se valora como (1). Si el efecto producido es acumulativo el valor se incrementa a (4).

Efecto (EF) Este atributo se refiere a la relación causa-efecto, o sea a la forma de manifestación del efecto sobre un factor, como consecuencia de una acción.

El efecto puede ser directo o primario, siendo en este caso la repercusión de la acción consecuencia directa de ésta.

En el caso de que el efecto sea indirecto o secundario, su manifestación no es consecuencia directa de la acción, sino que tiene lugar a partir de un efecto primario, actuando este como una acción de segundo orden.

Este término toma el valor 1 en el caso de que el efecto sea secundario y el valor 4 será cuando sea directo.

Periodicidad (PR) La periodicidad se refiere a la regularidad de manifestación del efecto, bien sea de manera cíclica o recurrente (efecto periódico), de forma impredecible en el tiempo (efecto irregular), o constante en el tiempo (efecto continuo).
A los efectos continuos se le asigna un valor (4), a los periódicos (2), y a los de aparición irregular, que deben evaluarse en términos de probabilidad de ocurrencia, y a los discontinuos (1).

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE INERCO CONSULTORÍA MÉXICO

Recuperabilidad (MC) Se refiere a la posibilidad de reconstrucción, total o parcial, del factor afectado como consecuencia de la actividad acometida, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción, por medio de la intervención humana (introducción de medidas correctoras).

Si el efecto es totalmente recuperable, se le asigna un valor (1) si lo es de manera inmediata, o (2) si lo es a mediano plazo; si la recuperación es parcial, el efecto es mitigable, y toma el valor (4). Cuando el efecto es Irrecuperable (alteración imposible de reparar, tanto por la acción natural, como por la humana) le asignamos el valor (8). En caso de ser irrecuperables, pero existe la posibilidad de introducir medidas compensatorias, el valor adoptado será (4).

Importancia del Impacto (I) Ya se ha apuntado que la importancia del impacto, es decir, la importancia del efecto de una acción sobre un factor ambiental, no debe confundirse con la importancia del factor ambiental considerados.

I=+- [3 I + 2 EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC]

La importancia del impacto toma valores entre 13 y 100.

Presenta valores intermedios (entre 40 y 609 cuando se va alguna de las siguientes circunstancias:

- Intensidad total, y afección mínima de los restantes símbolos.
- Intensidad muy alta o alta, y afección alta o muy alta de los restantes símbolos.
- Intensidad alta, efecto irrecuperable y afección muy alta de alguno de los restantes símbolos.
- Intensidad media o baja, efecto irrecuperable y afección muy alta de al menos dos de los restantes símbolos.

Los impactos con valores de importancia inferiores a 25 son irrelevantes o compatibles.

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE INERCO CONSULTORÍA MÉXICO

Los impactos moderados presentan una importancia entre 26 y 50. Serán severos cuando la importancia se encuentre entre 51 y 75 y críticos cuando el valor sea superior al 75. (Conesa, 1997).

De esta manera se generó la Matriz de Importancia de Conesa para el proyecto, en la cual se da una valoración de importancia a los impactos por las interacciones señaladas entre las actividades del proyecto con los atributos de los subcomponentes.

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE INERCO CONSULTORÍA MÉXICO

Positivo (+)		(+)
Compatibles (-)	< a 25	(-)
Moderados (-)	26 a 50	(-)
Severos (-)	51 a 75	(-)
Críticos (-)	> a 75	(-)

				PREPARACIÓN DEL SITIO			CONSTRUCCIÓN																		OPERACIÓN
			Actividades	Trazo y nivelación	Excavaciones localización de obras inducidas	Recepción, descarga y almacenamiento de tubería	Excavación de zanja	Preparación de cama	Soldadura en tubería de polietileno	Proceso de electrofusión	Soldadura en tubería de acero	Tendido de línea de acero	Tendido de tubería de polietileno o acero	Colocación de alambre identificador	Acostillado y colchón de arena	Cinta preventiva	Pruebas de hermeticidad	Relleno y compactación	Relleno con mortero fluido	Pavimentación	Cruces	Señalización	Construcción de acometidas	Instalación de medidores	Instalación de válvulas de seccionamiento	Distribución de gas
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
Componente	Factores ambientales		Indicadores de impacto																						
Abiótico	Clima	1	Temperatura (microclima)	0	-28	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-20	0	0	0	0	0	0
		2	Vientos (cambios en dirección)	-23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Geología y Geomorfología	3	Pendientes	-21	-41	0	-20	-25	0		0		0	0		0	0			-22	0	0		0	0	0
		4	Topoformas	0		0			0	0	0		0	0		0	0			-20	0			0	0	0
	Edafología	5	Erosión	-27	-27	0	-20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		6	Compactación	-27	-43	0	-20	-55	0	0	0	-30	-30	0	-67	-23	0	-41	-41	-41	-32	-25	0	0	0	0
		7	Calidad	-42	-14	0	0	-20	0	0	-24	-25	-25	-24	-14	-14	0	0	0	-29	0	0	0	0	0	
	Hidrología Superficial	8	Calidad del agua	0	-23	-20	-23	-22	0	0	-27	-25	-25	0	-20	0	0	-23	-23	-29	-22	0	0	0	0	-24
		9	Escurrimientos	-23	-32	-24	-16	-16	0	0	0	-32	-32	0	-42	0	0	0	0	-25	-37	0	0	0	0	0
	Hidrología Subterránea	10	Recarga de acuíferos	-45	-32	0	-23	-23	0	0	0	-42	-42	0	-42	0	0	0	-22	-22	-35	-25	0	0	0	0
		11	Dirección de flujo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Atmósfera	12	Calidad del aire y partículas suspendidas	-42	-28	-17	-28	-26	-25	-25	-25	-25	-25	-25	-28	-22	0	-46	-34	-25	-26	-20	-25	-22	0	-17
		13	Confort sonoro	-42	-40	-16	-23	-29	-25	-25	-16	-25	-25	-31	-40	-22	-16	-34	-28	-25	-23	-22	-25	0	-22	-17
Biótico	Flora	14	Composición (abundancia y diversidad)	-14	-35	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0	0	0
		15	Continuidad en unidades de vegetación	-23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0	0
	Fauna	16	Composición (abundancia y diversidad)	-50	-32	0	-27	-23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-21	0	-17	-23	0	0	0	0	0
		17	Especies bajo estatus de riesgo en NOM-059	0	-29	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		18	Modificación de hábitat	-62	-38	-31	-21	-38	-32	-32	-28	-28	-28	-29	-35	0	0	-41	-45	-45	-38	-29	-29	-29	0	0
Perceptual	Paisaje	19	Valor paisajístico	-72	-42	-31	-16	-32	-32	-29	0	0	0	-29	-22	-28	0	-35	-41	-53	-32	-32	-29	-29	-29	0
Social	Infraestructura	20	Servicios e infraestructura para la población	0	0	25		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			0	0	31
	Capacitación	21	Educación ambiental	28	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	31
Económico	Medio Económico	22	Desarrollo económico	28	22	0	23	29	29	29	26	26	26	26	25	22	26	25	25	31	25	25	26	26	29	26

Figura V. 3. Matriz de Importancia de Conesa

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE **INERCO CONSULTORÍA MÉXICO**

Con los valores mínimos y máximos obtenidos en la matriz de Conesa, se generó la siguiente plantilla de valores ponderados:

Tabla V. 6. Matriz de evaluación de impacto de valores ponderados del total de etapas del proyecto.

COMPONENTE	FACTORES AMBIENTALES	INDICADORES DE IMPACTO	PREPARACIÓN DEL SITIO	CONSTRUCCIÓN	OPERACIÓN	TOTAL
Abiotico	Clima	Temperatura (microclima)	-28	-20	0	-48
		Vientos (cambios en dirección)	-23	0	0	-23
	Geología y Geomorfología	Pendientes	-62	-118	0	-180
		Topoformas	0	-79	0	-79
	Edafología	Erosión	-54	-20	0	-74
		Compactación	-70	-405	0	-475
		Calidad	-56	-175	0	-231
	Hidrología Superficial	Calidad del agua	-43	-239	-24	-306
		Escurrimientos	-79	-200	0	-279
	Hidrología Subterránea	Recarga de acuíferos	-77	-276	0	-353
		Dirección de flujo	0	0	0	0
	Atmósfera	Calidad del aire y partículas suspendidas	-87	-452	-17	-556
		Confort sonoro	-98	-456	-17	-571
Biótico	Flora	Composición (abundancia y diversidad)	-49	-35	0	-84
		Continuidad en unidades de vegetación	-23	0	0	-23
	Fauna	Composición (abundancia y diversidad)	-82	-111	0	-193
		Especies bajo estatus de riesgo en NOM	-29	0	0	-29
		Modificación de hábitat	-131	-549	0	-680
Perceptual	Paisaje	Valor paisajístico	-145	-499	0	-644
Social	Infraestructura	Servicios e infraestructura para la población	25	0	31	56
	Capacitación	Educación ambiental	28	0	31	59
Económico	Medio Económico	Desarrollo económico	50	499	26	575
		TOTALES	-1033	-3135	30	-4138

c) Valoración de los impactos

La proyección de la magnitud de las alteraciones que pudieran ocasionar los impactos significativos caracterizados sobre los aspectos bióticos y abióticos de la zona (y áreas aledañas) en las que se pretende la construcción, operación y mantenimiento del proyecto se describen a continuación tanto los impactos adversos (negativos) como los benéficos (positivos).

i. Impactos adversos

Se describen inicialmente los impactos adversos de mayor relevancia para el proyecto, para cada factor ambiental identificado, se enmarcan los elementos (indicador ambiental de impacto) más afectados, los cuales se describirán a mayor detalle al final de este apartado.

Clima

Este factor se verá afectado en bajo grado y con una extensión de puntual a parcial, ya que sus impactos en general son moderados, debido a que la instalación de la red de distribución del proyecto no incidirá directamente en los cambios en el microclima, las alteraciones serán mínimas, puntuales y solo durante la etapa de construcción, donde en conjunto con otras actividades que se desarrollan en el entorno urbano, el proyecto puede llegar a generar mayor temperatura, menor humedad y mayor radiación.

Hidrología Superficial

Afectación a la calidad del agua

Durante las actividades de preparación del sitio y construcción se prevé el potencial de incrementar la carga de materia orgánica en los escurrimientos del sitio debido al material derivado de la apertura de zanjas cercanas a los canales y escurrimientos presentes en la zona urbana de la ciudad de Durango. Asimismo, las partículas de polvo que se puedan depositar. Cabe resaltar que no se contempla el uso de agua de las fuentes locales, esta será proporcionada por pipas de tal forma que no se hará uso del recurso local.

Se ha estimado la posibilidad de que las obras causen una afectación de la calidad del agua principalmente en los parámetros físico-químicos debido a la posible concentración de materiales. Este impacto será compatible a moderado en general para todas las etapas.

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE INERCO CONSULTORÍA MÉXICO

Afectación de escurrimientos

Se espera una afectación de compatible a moderada por la mayoría de las actividades del proyecto hacia a los escurrimientos principalmente durante la ejecución de los cruces, para la actividad de trazo y nivelación cuando se utilice la técnica de excavación mediante zanja se considera la posibilidad de generar materiales producto de las excavaciones y de ser manejados de forma inadecuada se puede modificar la calidad del espacio incluyendo los cauces presentes en la zona urbana de la ciudad de Durango, sin embargo si se utiliza la técnica de Perforación Direccional, el impacto es casi nulo debido a que la perforación se realiza con una distancia promedio de 100 metros a cada lado del escurrimiento y la zona de perforación es puntual. El área de ocupación del proyecto por lo general ya se encuentra afectada y compactada, debido a que son vialidades que en ocasiones ya cuentan con otros servicios en el subsuelo, sin embargo el Proyecto contribuye en esta compactación provocando una disminución tanto en la permeabilidad del suelo como en la superficie (exclusivamente en las áreas con construcción de la red de distribución).

Hidrología Subterránea

Recarga de acuíferos

Este factor se estima un impacto moderado en general, por la contribución, aunque mínima del Proyecto cuando se ejecuten excavaciones en caminos que no cuentan con pavimento o asfalto, principalmente en la etapa de preparación del sitio y construcción, a pesar de ello tales efectos pueden ser mitigables.

Flora

Afectación a la composición de la flora (abundancia y diversidad)

Solamente en casos fortuitos, cuando por indicaciones de las dependencias encargadas de emitir los permisos constructivos el proyecto deba construirse sobre zonas con cobertura vegetal en área verdes (camellones) por donde se colocará la red de distribución de gas natural, ésta será removida y posteriormente adecuada a su forma original, sin embargo, el predio no cuenta con vegetación nativa forestal, salvo vegetación secundaria y únicamente del estrato herbáceo, de tal forma que este impacto tiene una importancia moderada a algunos

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE INERCO CONSULTORÍA MÉXICO

severos, a pesar de ello no se presenta cobertura forestal que se afecte como se mencionó anteriormente, y en evaluación global el total fue de los más bajos para el proyecto.

Continuidad en las unidades de vegetación

La continuidad de la vegetación a nivel regional no se verá afectada, toda vez que la posible afectación a este factor ambiental refiere solo al retiro de vegetación secundaria (herbáceas y pastos) en el área de implementación del proyecto, el área del proyecto se encuentra desprovista de vegetación con anterioridad, debido a las actividades urbanas que se han desarrollado en el polígono de actuación.

La importancia del impacto se considera moderada, esta última por la actividad de deshierbe que afectará a la continuidad de las unidades de vegetación secundaria en la zona urbana de la ciudad de Durango, sin embargo, este será mínimo debido a que las áreas aledañas al polígono del proyecto se encuentran asimismo desprovistas de vegetación nativa, por las actividades urbanas que se desarrollan en el sitio.

Fauna

Modificación de la composición de la fauna.

La fauna silvestre, se verá afectada debido al aumento de los niveles sonoros y lumínicos (solo en casos extraordinarios si por indicaciones de las dependencias locales encargadas de emitir los permisos de construcción se deben ejecutar las actividades en horario nocturno), así como por las actividades antrópicas a desarrollar en el proyecto, como el de tránsito vehicular, presencia humana, los cuales contribuirán al estrés en la fauna local y ocasionará el desplazamiento de especies sensibles y el abandono de nidos o zonas de reproducción de por sí ya generado por el desarrollo urbano del municipio. La fauna favorecida y que permanecerá en el sitio será aquella tolerante al disturbio y presencia humana, así mismo la invasión de especies exóticas o nocivas (ratas) podrán presentarse. La importancia del impacto va de compatible a moderado en su mayoría, como las actividades de instalación de la red de distribución no fragmentará el hábitat actual de las especies, toda vez que actualmente solo se localizan especies tolerantes a las acciones urbanas.

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE INERCO CONSULTORÍA MÉXICO

A pesar de que el impacto no es reversible para estos impactos, se pueden aplicar las respectivas medidas de mitigación, en caso de identificar algún ejemplar de la fauna silvestre en los alrededores para que puedan recuperarse y establecerse en otras áreas aledañas.

Potencial afectación a especies en riesgo en la NOM-059-SEMARNAT-2010

En general las especies de fauna enlistadas en alguna categoría de riesgo en esta norma, no se verán afectadas considerablemente ya que ninguna fue registrada dentro del polígono de implementación del proyecto, sino en el área de influencia directa, la cual no será afectada, es por ello que únicamente 2 actividades afectarán de forma moderada a dichas especies, sin embargo, se implementarán medidas de mitigación y compensación para dichas especies y grupos.

Modificación del hábitat de la fauna silvestre

La pérdida de la cobertura vegetal, significan la pérdida de espacios para el hábitat de especies de fauna silvestre. Este impacto es de importancia moderada ya que a pesar de que no se presenta gran diversidad de fauna que habite y se refugie en el área del proyecto, estas se verán afectadas en caso de modificar áreas verdes, que como se indicó serán actividades excepcionales en cumplimiento de las condiciones que emitan las dependencias locales en los permisos de construcción, sin embargo el objetivo del proyecto es realizarse siempre sobre carreteras o caminos sin afectar zonas verdes o banquetas, por lo que de realizarse se impactarán las especies que, aunque generalistas, transitan por el área de implementación del proyecto aún cuando la cobertura vegetal es secundaria, esta provee de ciertos recursos a la fauna (principalmente aves). Por lo anterior, se propondrán medidas de mitigación para la fauna en general y principalmente para aquellos grupos de mayor actividad en el sitio.

ii. Impactos adversos de mayor relevancia

Geología y Geomorfología

Por el tipo de proyecto, la posible modificación la geomorfología del área del proyecto es mínima y se restringe a las áreas urbanas con uso de suelo transformados, particularmente con usos urbanos como banquetas o caminos con pavimentos.

Sin embargo, como se pudo observar en las matrices de evaluación de impactos, uno de los efectos secundarios de los procesos constructivos, son los posibles procesos erosivos que se generan en las zonas de afectación principalmente en áreas verdes, ya que en este caso los

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE INERCO CONSULTORÍA MÉXICO

suelos se encontrarán desprotegidos de vegetación y el riesgo potencial de erosión aumenta, cabe mencionar que al ser un uso de suelo urbano, el impacto que se prevé en este atributo ambiental, en mínimo, puntual y mitigable mediante las medidas correctas de seguimiento.

Pendientes

Las pendientes del área del proyecto no se prevé que tengan modificaciones considerables, a pesar de no tener trazos definitivos de la infraestructura, de acuerdo con la descripción del medio físico del área del proyecto, las pendientes son prácticamente nulas, el uso de suelo actual es transformado, particularmente urbano, se consideran posibles modificaciones mismas que serían puntuales por la actividad de trazo y nivelación del área del proyecto en áreas como camellones o caminos sin pavimentar, de tal forma que en el área expuesta a la erosión podría sufrir un ligero incremento, sin embargo, al considerar el factor pendiente en los procesos constructivos como uno de los elementos que puede representar un aporte a la erosión y para evitarlo en lo mayor posible se propondrán medidas de mitigación.

Afectación a la topoforma

Este atributo no se vera prácticamente afectado, ya que el uso de suelo del área del proyecto es urbano, con modificaciones al relieve preexistentes, sin embargo al no contar con trazo definitivo, se estiman posibles, aunque mínimas afectaciones en la etapa de preparación del sitio y construcción por las excavaciones requeridas.

Paisaje

La ejecución del proyecto no modificará de forma significativa el paisaje de la zona, toda vez que es área urbana y actualmente se encuentra transformada. Sin embargo, el desarrollo de sus actividades provocará una mayor percepción de pérdida de cualidades estéticas del paisaje original. Se determinó que será de los indicadores más afectados, el impacto será moderado en todas sus etapas principalmente en la de preparación del sitio y construcción que serán las de mayor incidencia en el paisaje, sin embargo, el efecto negativo sobre el paisaje será permanente durante la vida útil del proyecto la cual es indeterminada, sin embargo es importante mencionar que la tubería quedará enterrada y las instalaciones que quedarán a la vista son las Estaciones de regulación y los medidores con sus respectivas acometidas, éstas instalaciones externas se integrarán al entorno urbano, que si bien serán

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE INERCO CONSULTORÍA MÉXICO

perceptibles son parte del paisaje cotidiano en un entorno que cuenta con otras infraestructuras de servicios.

Edafología

Incremento de erosión de suelos

La posible eliminación de cobertura vegetal (que se restringe a vegetación secundaria en camellones o caminos) y el movimiento de materiales por caminos desprovistos de pavimentación, podrían ocasionar un incremento en la taza de erosión local; especialmente en terrenos con áreas verdes inmediatos al área de ocupación del proyecto. Sin embargo, como se ha mencionado, la transformación prexistente del ecosistema en áreas urbanas, permite inferir que las posibles afectaciones serían mínimas.

Los principales factores de erosión en la zona corresponden al viento, escurrimientos, pendiente y arrastres, el cual es uno de los principales regidores de la dinámica de pérdida de suelos.

Durante las actividades de preparación del sitio y construcción se necesita de movimiento de tierras y excavaciones, lo cual requiere posible remoción de cobertura de suelo en algunas área de ocupación del proyecto (red de distribución), sin embargo, el impacto se presentaría durante las primeras 2 etapas de preparación y construcción del sitio, de tal forma que se estima el impacto será moderado según lo arrojado por la valoración, de tal forma que dichos impactos podrán ser prevenidos, mitigados y compensados.

Afectación por compactación del suelo

Debido a las actividades a llevarse a cabo tanto en la etapa de preparación del sitio como construcción en el área de implementación del proyecto, se afectará el suelo por compactación, para nivelación de suelos como por el tránsito y operación de maquinarias. Estos impactos van de compatibles a moderados en su mayoría, cabe resaltar que, para las actividades de trazo y nivelación, relleno y compactación se consideran moderados por la compactación de los suelos que sufrirán en el área del proyecto, de tal forma que se determinarán medidas de compensación por estas afectaciones, tales como la recuperación del horizonte fértil (en caso de requerirse) y se reintegrará al final del proyecto.

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE INERCO CONSULTORÍA MÉXICO

Afectación a la calidad del suelo

La afectación del suelo en general se considera por las actividades en general, mayormente por aquellas en las que la maquinaria utilizada pueda presentar derrames de aceites, combustibles entre otros contaminantes, asimismo por la posible mala disposición de los residuos de la obra y los residuos de los trabajadores (residuos sólidos urbanos, de manejo especial y peligrosos), de tal forma que se considera una posible afectación, que va de compatible a moderada, al igual que en la etapa de operación y mantenimiento donde pueden ocurrir derrames accidentales, y las cuales en su mayoría pueden ser evitadas mediante medidas de prevención.

Atmósfera

Afectación a la calidad del aire por partículas suspendidas

Se considera y predice que este impacto será de importancia compatible a moderada en general para todas las etapas, se da a través de las emisiones de gases de maquinaria, vehículos y equipos o generación de polvos en el área de ocupación de obras que están asociadas al efecto de las corrientes de viento sobre materiales sueltos.

En todas las etapas las emisiones de polvos se consideran fugaces, así como las de compuestos orgánicos volátiles, las cuales serán inconstantes y de alcance local o extensión parcial. Este impacto es reversible, si se toma en cuenta que el efecto finaliza casi inmediatamente después que cesa la actividad causante, en cuanto a las emisiones se darán principalmente en la etapa de construcción. Así como en la etapa de operación y mantenimiento, en la cual existen emisiones durante los venteos de la red, sin embargo, para ambos impactos implementarán medidas preventivas y de mitigación.

Incremento en niveles sonoros

En el área del proyecto se incrementarán los niveles sonoros principalmente a causa de las actividades propias de las etapas de preparación del sitio y construcción principalmente.

El incremento de niveles sonoros repercute en la fauna silvestre local, ahuyentándola del sitio a lugares con menor perturbación humana. El impacto se considera de importancia compatible a moderada en general, sin embargo, algunas actividades producen mayores niveles sonoros que otras. La concentración del impacto será puntual ya que afecta sólo al área en que se

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE INERCO CONSULTORÍA MÉXICO

produce y es fugaz debido a que una vez que cesen las máquinas de operar y la construcción, desaparece el impacto.

iii. Impactos benéficos

Además de los impactos adversos descritos anteriormente, el desarrollo del proyecto causará impactos positivos los cuales se presentan en los siguientes factores evaluados:

Infraestructura

Se generará infraestructura de tal forma que esta será benéfica para la población, ya que la instalación del sistema de distribución dentro del polígono de implementación del proyecto (ciudad de Durango), facilitará un suministro constante y seguro de gas natural a los usuarios finales, residenciales, comerciales o industriales, quienes podrán contar con una opción más económica de suministro de combustible.

Capacitación

El medio social se verá beneficiado debido a que en actividades de la etapa de operación se llevan a cabo simulacros y sesiones informativas a la población en general dentro del área del proyecto y su zona de influencia, con la finalidad de fomentar la cultura de la seguridad en la población, dichos simulacros se realizan en coordinación con las autoridades responsables de protección civil, informando a la población sobre las acciones seguras que se deben realizar en caso de un incidente con la red de distribución de gas natural.

Durante la etapa constructiva, ECOGAS realiza sesiones de capacitación en materia ambiental y de seguridad con los empleados de la empresa constructora de proyecto.

Medio Económico

Debido a la naturaleza del proyecto se generarán empleos tanto temporales principalmente en la etapa de preparación del sitio y construcción, como permanentes para la operación y mantenimiento del mismo, así como por la renta de maquinaria y adquisición de materiales para el desarrollo de la construcción del proyecto, dichos insumos regularmente se adquieren de forma local.

A continuación, se enlistan los impactos acumulativos:

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE INERCO CONSULTORÍA MÉXICO

iv. Impactos acumulativos

De acuerdo a lo que describe la Guía para la elaboración de la Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional, se entiende como impactos acumulativos aquellos con "Efecto en el ambiente que resulta del incremento de los impactos de acciones particulares ocasionado por la interacción con otros que se efectuaron en el pasado o que están ocurriendo en el presente", de tal forma que se deberá identificar los cambios ocasionados al ambiente que se están generando o que ocurrieron como resultado de otras actividades humanas en la región y que pueden tener un efecto aditivo o acumulativo sobre los mismos componentes ambientales con los que el proyecto interactúa.

Por lo que se presenta a continuación, un análisis de los efectos de actividades pasadas y presentes que han modificado los ecosistemas de la región; los cambios predecibles sobre el ambiente que podrían razonablemente esperarse del proyecto propuesto en combinación con las otras actividades humanas en el SAR.

Los impactos a los componentes ambientales que actualmente se determinaron que pueden ser observados o que se encuentran manifestados dentro del SAR delimitado son principalmente los que a continuación se presentan:

- Cambio de uso de suelo y deforestación para actividades agropecuarias y de crecimiento urbano en el SAR.
- Desarrollo de diversas actividades industriales
- Emisiones a la atmósfera por quema de combustibles debido a las actividades humanas de las poblaciones inmersas dentro del SAR.
- Generación de residuos sólidos urbanos en áreas urbanas.
- Ahuyentamiento de fauna silvestre principalmente de las áreas con mayor actividad antropogénica por la generación de ruido.
- .

Con la finalidad de presentar un análisis del efecto acumulativo de los impactos ambientales pasados y presentes en la zona, sumados con los impactos negativos del mismo efecto pero que serán generados por la construcción del proyecto y de esta manera determinar

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE INERCO CONSULTORÍA MÉXICO

cualitativamente los impactos denominados como acumulativos se presenta a continuación la descripción de dicha evaluación basada en el contexto planteado para los impactos arriba señalados.

En relación al cambio de uso de suelo forestal se determinó utilizar la información disponible respecto a la cobertura vegetal y su distribución dentro del Sistema Ambiental Regional debido a que la vegetación es de los componentes ambientales con mayor posibilidad para obtención de datos y puede aportar información no sólo de la cobertura vegetal en sentido estricto, sino de otros componentes ambientales asociados como puede ser el hábitat potencial para fauna; asimismo, se menciona que las actividades principalmente antropogénicas en la zona han determinado en algunos casos el cambio de uso de suelo principalmente de forestal a agropecuario y urbano, y en menor medida a otros usos como son incremento de infraestructura.

d) Conclusiones

De acuerdo a la información generada en los apartados anteriores, a continuación, se presenta la siguiente conclusión:

Durante la etapa de Preparación del sitio la mayoría de los impactos que se estima se presentaran son moderados a compatibles, esto principalmente por lo relativo a la actividad de trazo y nivelación y la posible remoción de capa vegetal (que se aclara que de ser necesario solo sería vegetación secundaria presente en camellones), lo que afectara naturalmente la composición de la misma permanentemente desde la etapa de preparación del sitio; asimismo esta actividad podría incidir de forma compatible (de acuerdo con valoración de matrices de impacto) más no severa en la geología y morfología así como en la edafología mediante la compactación del suelo principalmente todo esto por las actividades propias del proyecto, a pesar de ello ambos impactos son mitigables y compensables.

Con respecto a la etapa de construcción del proyecto, la mayoría de los impactos son moderados y compatibles, pero con algunos a considerar con mayor énfasis debido a las actividades propias de la instalación de la red de distribución, afectando principalmente al paisaje, así como la posible afectación al hábitat de alguna especies de aves adaptadas a los

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE INERCO CONSULTORÍA MÉXICO

ambientes urbanos, lo cual por ende modifica la composición de flora y fauna, sin embargo como se ha venido mencionando, las especies de flora y fauna registradas están adaptadas al medio urbano, por lo que no considera un impacto de relevancia.

En lo que respecta a la etapa de operación y mantenimiento se presentarán impactos de importancia compatible y moderada únicamente.

Por último, la etapa de operación y mantenimiento cuenta con pocos impactos y la mayoría se estiman de compatibles a moderados, esto dado la mayor afectación y los mayores impactos se realizan por las actividades correspondientes a las dos primeras etapas preparación y de construcción.

Derivado de la matriz de impactos ambientales, aquellos relevantes que de manera independiente pueden ocasionar afectaciones dentro del SAR son: la afectación al paisaje principalmente por la transformación del mismo y la disminución de la calidad paisajística, sin embargo, estas afectaciones son temporales y se limitan a la etapa de preparación del sitio y construcción, mismas que regresan al estado previo a la ejecución del proyecto durante la etapa de operación, otro indicador o factor afectado son los suelos, principalmente por la compactación que sufrirá y en su calidad, seguido de la topoforma del área del proyecto, y por último la pérdida de hábitat para fauna, por la transformación y pérdida de la cubierta vegetal; por lo anterior se consideraron las medidas de mitigación, prevención y compensación (según corresponda) para cada uno de estos impactos y otros que son menos significativos.

V.5.1.3.2. Metodologías de evaluación y justificación de la metodología seleccionada

Tomando en cuenta los criterios descritos anteriormente, se prosiguió a valorar la importancia de los impactos potenciales identificados para el presente proyecto considerando el componente afectado y la actividad del proyecto que ocasiona el impacto.

Se optó por utilizar el método propuesto por Conesa Fernández (2010), que consiste en una llamada "Matriz de importancia", que nos permitirá obtener una valoración cuantitativa y cualitativa de los impactos.

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE INERCO CONSULTORÍA MÉXICO

Se eligió esta metodología porque ayuda identificar con mayor facilidad las actividades que pudieran causar impactos, ya que en la matriz de importancia se plasman las etapas y actividades del proyecto, así como los factores del medio que pudieran verse afectados por la ejecución del proyecto. Esta matriz nos permitió identificar, prevenir y comunicar los efectos del Proyecto en el Medio para posteriormente obtener una valoración.

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE INERCO CONSULTORÍA MÉXICO

V.2. Literatura consultada

- Conesa Fdez - Vitora, V. (2010). Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental: Conesa Fdez - Vitoria, Vicente (4a. ed.--.). Madrid, España: Ediciones Mundi-Prensa.8

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE INERCO CONSULTORÍA MÉXICO

CAPÍTULO 6.

VI. ESTRATEGIAS PARA LA PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y RESIDUALES DEL SISTEMA AMBIENTAL

Elaboró

INERCO CONSULTORIA MÉXICO S.A. DE C.V.

Diciembre de 2021

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE INERCO CONSULTORÍA MÉXICO

Contenido

VI. 1. Plan de manejo ambiental 3

VI.2. Impactos residuales 77

Índice tablas

Tabla VI. 1 Estrategia a implementar para el seguimiento, control, reducción y/o compensación de los Impactos Ambientales adversos 4

Tabla VI. 2 Clasificación y agrupación de las medidas de mitigación y su relación con los impactos evaluados 27

Tabla VI. 3 Calendario de ejecución de medidas de mitigación propuestas. 34

Tabla VI. 4 Medidas de mitigación aplicables al proyecto. 44

Tabla VI. 5 Atributos y sus impactos residuales. 78

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE INERCO CONSULTORÍA MÉXICO

CAPITULO VI. ESTRATEGIAS PARA LA PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y RESIDUALES DEL SISTEMA AMBIENTAL.

VI. 1. Plan de manejo ambiental

Mediante las medidas de mitigación se implementan o se aplican estrategias y/o acciones que vayan enfocados a eliminar o minimizar los impactos adversos que pueden presentarse durante las etapas de ejecución del proyecto.

En este apartado, se presenta la estrategia a implementar para el seguimiento, control, reducción y/o compensación de los Impactos Ambientales adversos, generados por la ejecución del proyecto Distribución de gas natural en la Ciudad de Durango.

Como primer paso se presentarán los Impactos Ambientales y la fuente de cambio (actividad que genera el Impacto), relacionados con sus respectivas medidas de mitigación propuestas para el presente proyecto. Posteriormente, se obtuvo una agrupación de las medidas de mitigación de acuerdo a su temporalidad e importancia y se realizó una programación de la ejecución de las mismas. Y finalmente, se generará la información necesaria para el seguimiento de cada una de ellas mediante indicadores ambientales. Asimismo, se presentará el análisis de los recursos necesarios para la correcta aplicación de las medidas propuestas; cabe mencionar que se pondrá énfasis en los impactos residuales y acumulativos, para los cuales se presenta información particular según los requerimientos específicos para el proyecto en comento.

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE INERCO CONSULTORÍA MÉXICO

Tabla VI. 1 Estrategia a implementar para el seguimiento, control, reducción y/o compensación de los Impactos Ambientales adversos

ETAPA	ACTIVIDADES	EFECTOS		MEDIDAS DE MITIGACIÓN PROPUESTAS
		PRIMARIOS	SECUNDARIOS	
Preparación del sitio	1. Trazo y nivelación	Modificación de la topografía del terreno.		Reutilizar en la medida que lo permitan las características físicas el material producto de los cortes realizados en el proyecto.
		Posible afectación de la hidrología superficial.		Programa de jardinería con especies nativas, considerando la estructura descrita en el SA del proyecto, contribuyendo a mantener espacios de infiltración.
				Separación de la capa fértil del suelo para su reúso como parte del programa de áreas verdes dentro del parque.
				Construir el total de obras de terrazas proyectadas para mantener en lo posible, el patrón superficial de drenaje natural y sus respectivos patrones de infiltración en la microcuenca del proyecto.
		Reducción de vegetación por pérdida de la capa orgánica en vegetación secundaria en áreas verdes		Programa de jardinería con especies nativas, considerando la estructura descrita en el SA del proyecto.
				Tomar las medidas necesarias para evitar que se realicen actividades que afecten fuera del área autorizada.
				Colocación de letreros alusivos al cuidado del medio ambiente conforme avancen de los frentes de trabajo.
				Ejecutar un programa de educación ambiental con todo el personal de obra y administrativo que se encuentre en la obra, para inducir las buenas prácticas ambientales.
	2. Excavaciones localización de obras inducidas	Modificación de la topografía del terreno	Posible afectación de la hidrología superficial	Reutilizar en la medida que lo permitan las características físicas del material producto de los cortes realizados en el proyecto.

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE **INERCO CONSULTORÍA MÉXICO**

ETAPA	ACTIVIDADES	EFECTOS		MEDIDAS DE MITIGACIÓN PROPUESTAS
		PRIMARIOS	SECUNDARIOS	
				Programa de jardinería con especies nativas, considerando la estructura descrita en el SA del proyecto, contribuyendo a mantener espacios de infiltración.
		Posible degradación del suelo por erosión y remoción del suelo y capa fértil.	Reducción de las áreas verdes del área del proyecto.	Aplicar riegos periódicos en los frentes de obra así como disminuir la velocidad de los camiones que transporten el material.
				Tomar las medidas necesarias para evitar que se realicen actividades que afecten fuera del área autorizada.
		Afectación a ejemplares de especies de fauna consideradas de valor ambiental	Afectación a la biodiversidad.	Ejecutar un programa para ahuyentar y rescatar fauna, con especial énfasis en las especies listadas en lo NOM-059-SEMARNAT-2010, antes del inicio de los trabajos y durante todo el tiempo que duren los trabajos de construcción.
				Ejecutar un programa de rescate y reubicación de especies de fauna listadas en lo NOM - 059-SEMARNAT-2010.
				Colocación de letreros alusivos al cuidado de la fauna nativa a lo largo del proyecto y conforme al avance de los frentes de trabajo.
				Verificar y asegurar que contratista cumpla con los programas de verificación vehicular del total de los vehículos utilizados para la obra.
				Establecer un reglamento de protección ambiental, misma que deberá ser de cumplimiento obligatorio para todo el personal de obra y visitantes de la misma.
		Posibles accidentes al personal de trabajo.	Los responsables del almacén y frentes de trabajo deberán contar con los EPP básicos para el uso ordinario.	El personal deberá portar el equipo de protección personal (EPP) durante la ejecución de las actividades, especialmente chalecos reflectantes en área de tránsito vehicular y operación de equipo pesado

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE **INERCO CONSULTORÍA MÉXICO**

ETAPA	ACTIVIDADES	EFECTOS		MEDIDAS DE MITIGACIÓN PROPUESTAS
		PRIMARIOS	SECUNDARIOS	
				Durante esta etapa de construcción del proyecto, debe de existir señalización preventiva, restrictiva e informativa dirigida a trabajadores, visitantes y población.
		Modificación de las características físicas y químicas del suelo.	Incremento en el factor de erosión.	Disponer sobre los suelos desnudados el material orgánico producto de los cortes realizados en el proyecto.
				Reutilizar en la medida que lo permitan las características físicas el material producto de los cortes realizados en el proyecto.
				Asegurar que contratista emplea los bancos de tiro autorizados y establecidos en los permisos otorgados por las autoridades para la disposición final de los residuos producto de las excavaciones y cortes.que nos fueron posible reciclar o reutilizar durante el proceso de construcción.
				Suavizar cortes en la medida de lo posible durante el proceso de construcción, y realizar acciones de inducción de vegetación nativa donde sea viable y adecuada al predio.
		Emisión de partículas suspendidas por polvos fugitivos.	Afectación de suelos y cuerpos de agua por mala disposición del material residual producto de la extracción del material.	Llevar el material no utilizado a tiraderos específicos para el caso y cubrir con lonas los camiones que transportan el material.
				Establecer horarios de trabajo, evitando en lo posible horarios nocturnos para evitar afectaciones a la fauna local.
			Afectación a las especies de fauna cercanas al predio por la contaminación de polvos.	Aplicar riegos periódicos en los frentes de obra, disminuir la velocidad de circulación y cubrir con lonas los camiones que transportan el material.
				No exceder la velocidad de los vehículos que ingresan a las instalaciones a más de 20 km/h, para reducir la posible afectación a la fauna por atropellamiento.

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE **INERCO CONSULTORÍA MÉXICO**

ETAPA	ACTIVIDADES	EFECTOS		MEDIDAS DE MITIGACIÓN PROPUESTAS
		PRIMARIOS	SECUNDARIOS	
				Verificar que contratista cuenta y cumpla con un programa de mantenimiento preventivo de la maquinaria para el control de emisiones contaminantes.
		Generación de ruido por la utilización de la maquinaria.	Afectación a la atmosfera.	Programa de monitoreo de ruido de los vehículos de obra para dar cumplimiento con la NOM-080-SEMARNAT-1994, que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido.
	3. Recepción, descarga y almacenamiento de tubería	Contaminación de suelo y subsuelo por derrame accidental de pintura y/o combustibles, aceites.	Afectación a la calidad del agua y del suelo.	Disponer los residuos peligrosos de acuerdo a la Normatividad aplicable dando prioridad a su reciclaje en la medida de lo posible.
				Implementar la utilización de geomembrana o cualquier material impermeable durante las actividades de mantenimiento correctivo para evitar derrames de residuos contaminantes.
		Contaminación por generación de ruido.		Verificar cumplimiento por contratistas con los programas de verificación vehicular del total de los vehículos utilizados para transporte de hidrocarburos y en general todos los vehículos utilizados para la obra.
				Programa de monitoreo de ruido de los vehículos de obra para dar cumplimiento con la NOM-080-SEMARNAT-1994, que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido.
				Ejecutar un programa de mantenimiento preventivo de la maquinaria para evitar mayor generación de ruido.
		Alteración de la fauna terrestre y desplazamiento temporal.		Ejecutar un programa para ahuyentar y rescatar fauna, con especial énfasis en las especies listadas en lo NOM-059-SEMARNAT-2010, antes del inicio de los trabajos y durante todo el tiempo que duren los trabajos de construcción.
		Posibles accidentes al personal de trabajo.	Posibles derrames de sustancias tóxicas.	El personal deberá portar el equipo de protección personal (EPP) durante la ejecución de las actividades, especialmente chalecos reflectantes en área de tránsito vehicular y operación de equipo pesado

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE INERCO CONSULTORÍA MÉXICO

ETAPA	ACTIVIDADES	EFECTOS		MEDIDAS DE MITIGACIÓN PROPUESTAS
		PRIMARIOS	SECUNDARIOS	
Construcción	4. Excavación de zanja	Modificación de la dirección del patrón de escurrimiento natural del predio	Modificación de la topografía del terreno	Reutilizar en la medida que lo permitan las características físicas del material producto de los cortes realizados en el proyecto.
			Posible afectación de la hidrología superficial	Programa de jardinería con especies nativas, considerando la estructura descrita en el SA del proyecto, contribuyendo a mantener espacios de infiltración.
				Separación de la capa fértil del suelo para su reúso como parte del programa de áreas verdes dentro del parque.
				Construir el total de obras de terrazas proyectadas para mantener en lo posible, el patrón superficial de drenaje natural y sus respectivos patrones de infiltración en la microcuenca del proyecto.
			Reducción de las áreas verdes.	Programa de jardinería con especies nativas, considerando la estructura descrita en el SA del proyecto, contribuyendo a mantener espacios de infiltración.
				Tomar las medidas necesarias para evitar que se realicen actividades que afecten fuera del área autorizada.
		Afectaciones a la fauna aledaña al sitio.	Alteración de la fauna terrestre y desplazamiento temporal.	Ejecutar un programa para ahuyentar y rescatar fauna, con especial énfasis en las especies listadas en lo NOM-059-SEMARNAT-2010, antes del inicio de los trabajos y durante todo el tiempo que duren los trabajos de construcción.
				Colocación de letreros alusivos al cuidado de la fauna nativa a lo largo del proyecto y conforme al avance de los frentes de trabajo.
		Generación de polvos por los vehículos y maquinaria.		Aplicar riegos periódicos en los frentes de obra y disminuir la velocidad de circulación y cubrir con lonas los camiones que transportan el material.

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE **INERCO CONSULTORÍA MÉXICO**

ETAPA	ACTIVIDADES	EFECTOS		MEDIDAS DE MITIGACIÓN PROPUESTAS
		PRIMARIOS	SECUNDARIOS	
				No exceder la velocidad de los vehículos que ingresan a las instalaciones a más de 20 km/h, para reducir la posible afectación a la fauna por atropellamiento.
		Emisiones de gases productos de la combustión interna.	Alteración al medio ambiente.	Verificar cumplimiento por contratistas con los programas de verificación vehicular del total de los vehículos utilizados para transporte de hidrocarburos y en general todos los vehículos utilizados para la obra.
	5. Preparación de cama	Modificación de la topografía del terreno, así como su compactación.	Posible afectación de la hidrología superficial	Reutilizar en la medida que lo permitan las características físicas del material producto de los cortes realizados en el proyecto.
				Programa de jardinería con especies nativas, considerando la estructura descrita en el SA del proyecto, contribuyendo a mantener espacios de infiltración.
				Separación de la capa fértil del suelo para su reúso como parte del programa de áreas verdes dentro del parque.
		Posible degradación del suelo por erosión y remoción del suelo y capa fértil.	Reducción de las áreas verdes dentro del área del proyecto.	Tomar las medidas necesarias para evitar que se realicen actividades que afecten fuera del área autorizada.
				Programa de jardinería con especies nativas, considerando la estructura descrita en el SA del proyecto, contribuyendo a mantener espacios de infiltración.
		Impermeabilización de las superficies de suelos.	Disminución de la captación del agua por el suelo.	Realizar las actividades de construcción y operación dentro del terreno Autorizado en los permisos otorgados por las autoridades.
		Contaminación a la calidad del agua	Modificación de la calidad del agua por posible contaminación	Ejecutar un programa de manejo de residuos peligrosos.

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE INERCO CONSULTORÍA MÉXICO

ETAPA	ACTIVIDADES	EFECTOS		MEDIDAS DE MITIGACIÓN PROPUESTAS
		PRIMARIOS	SECUNDARIOS	
			por mala disposición de residuos sólidos y peligrosos	Implementar la utilización de geomembrana o cualquier material impermeable durante las actividades de mantenimiento correctivo para evitar derrames de residuos contaminantes.
		Generación de ruidos y vibraciones durante la vida útil del proyecto.		Verificar cumplimiento por contratistas con los programas de verificación vehicular del total de los vehículos utilizados para transporte de hidrocarburos y en general todos los vehículos utilizados para la obra.
				Ejecutar un programa de mantenimiento preventivo de la maquinaria para evitar mayor generación de ruido
				Programa de monitoreo de ruido de los vehículos de obra para dar cumplimiento con la NOM-080-SEMARNAT-1994, que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido.
				Establecer horarios de trabajo, evitando en lo posible horarios nocturnos para evitar afectaciones a la fauna local.
		Desplazamiento de las especies animales que se establecían en el sistema ambiental.		Ejecutar un programa de rescate y reubicación de especies de fauna listadas en lo NOM - 059-SEMARNAT-2010.
				Ejecutar un programa para ahuyentar y rescatar fauna, con especial énfasis en las especies listadas en lo NOM-059-SEMARNAT-2010, antes del inicio de los trabajos y durante todo el tiempo que duren los trabajos de construcción.
		Posibles accidentes al personal de trabajo.	Los responsables del almacén y frentes de trabajo deberán contar con los EPP básicos para el uso ordinario.	El personal deberá portar el equipo de protección personal (EPP) durante la ejecución de las actividades, especialmente chalecos reflectantes en área de tránsito vehicular y operación de equipo pesado

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE **INERCO CONSULTORÍA MÉXICO**

ETAPA	ACTIVIDADES	EFECTOS		MEDIDAS DE MITIGACIÓN PROPUESTAS
		PRIMARIOS	SECUNDARIOS	
				Durante esta etapa de construcción del proyecto, debe de existir señalización preventiva, restrictiva e informativa dirigida a trabajadores, visitantes y población.
	6. Soldadura en tubería de polietileno	Afectación a la calidad del aire por generación y emisiones de polvos (Partículas Suspendidas Totales y Partículas Menores a 10 micras).	Degradación de la calidad del aire por emisiones de gases de maquinaría, vehículos y equipos (Óxidos de Nitrógeno, Óxidos de azufre y Óxidos de Carbono).	Aplicar riegos periódicos en las áreas de mayor circulación de vehículos de obra.
				Verificar cumplimiento por contratistas con los programas de verificación vehicular del total de los vehículos utilizados para transporte de hidrocarburos y en general todos los vehículos utilizados para la obra.
		Generación de ruido por la utilización de la maquinaria.	Disminución en la calidad ambiental.	Verificar cumplimiento por contratistas con los programas de verificación vehicular del total de los vehículos utilizados para transporte de hidrocarburos y en general todos los vehículos utilizados para la obra.
				Programa de monitoreo de ruido de los vehículos de obra para dar cumplimiento con la NOM-080-SEMARNAT-1994, que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido.
				Ejecutar un programa de mantenimiento preventivo de la maquinaria para evitar mayor generación de ruido.
		Modificación de la composición y estructura del paisaje por la instalación de equipos y maquinaria.		Instalar barreras visuales, en la medida de lo posible de origen natural, alrededor de las instalaciones
				Proyecto de jardinería con especies nativas, considerando la estructura descrita en el SA del proyecto, contribuyendo a mantener espacios de infiltración.
		Contaminación por la mala disposición de los residuos generados.		Ejecutar un programa de manejo de residuos peligrosos.
				Retirar todo tipo de obras temporales utilizadas para la ejecución del proyecto, así como disposición adecuada de los residuos que se generen.

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE INERCO CONSULTORÍA MÉXICO

ETAPA	ACTIVIDADES	EFECTOS		MEDIDAS DE MITIGACIÓN PROPUESTAS
		PRIMARIOS	SECUNDARIOS	
				Implementar instalaciones de seguridad dentro del área del proyecto, así como su debido mantenimiento preventivo para las diversas infraestructuras (tanques, sistemas de bombeo, válvulas, paros de emergencia, pruebas y arranque, sensores, techos flotantes, diseño civil, estructural, eléctrico, instrumental y red contra incendios).
	7. Proceso de electrofusión	Modificación de la topografía del terreno	Modificación de la composición y estructura del paisaje por la instalación de equipos y maquinaria.	Reutilizar en la medida que lo permitan las características físicas del material producto de los cortes realizados en el proyecto.
				Instalar barreras visuales, en la medida de lo posible de origen natural, alrededor de la terminal.
		Afectación a la calidad del aire por generación y emisiones de polvos (Partículas Suspendidas Totales y Partículas Menores a 10 micras).	Degradación de la calidad del aire por emisiones de gases de maquinaría, vehículos y equipos (Óxidos de Nitrógeno, Óxidos de azufre y Óxidos de Carbono).	Aplicar riegos periódicos en las áreas de mayor circulación de vehículos de obra.
				Verificar cumplimiento por contratistas con los programas de verificación vehicular del total de los vehículos utilizados para transporte de hidrocarburos y en general todos los vehículos utilizados para la obra.
		Generación de ruido por la utilización de la maquinaria.	Disminución en la calidad ambiental.	Programa de monitoreo de ruido de los vehículos de obra para dar cumplimiento con la NOM-080-SEMARNAT-1994, que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido.
				Verificar cumplimiento por contratistas con los programas de verificación vehicular del total de los vehículos utilizados para transporte de hidrocarburos y en general todos los vehículos utilizados para la obra.
				Ejecutar un programa de mantenimiento preventivo de la maquinaria para evitar mayor generación de ruido.

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE **INERCO CONSULTORÍA MÉXICO**

ETAPA	ACTIVIDADES	EFECTOS		MEDIDAS DE MITIGACIÓN PROPUESTAS
		PRIMARIOS	SECUNDARIOS	
	8. Soldadura en tubería de acero	Contaminación de suelo y subsuelo por derrame accidental de pintura y/o combustibles, aceites.	Afectación a la calidad del agua y del suelo.	Disponer los residuos peligrosos de acuerdo a la Normatividad aplicable dando prioridad a su reciclaje en la medida de lo posible.
				Implementar la utilización de geomembrana o cualquier material impermeable durante las actividades de mantenimiento correctivo para evitar derrames de residuos contaminantes.
				Implementar instalaciones de seguridad dentro del área del proyecto, así como su debido mantenimiento preventivo para las diversas infraestructuras (tanques, sistemas de bombeo, válvulas, paros de emergencia, pruebas y arranque, sensores, techos flotantes, diseño civil, estructural, eléctrico, instrumental y red contra incendios).
		Generación de ruido provocado por la maquinaria y vehículos de obra.		Verificar cumplimiento por contratistas con los programas de verificación vehicular del total de los vehículos utilizados para transporte de hidrocarburos y en general todos los vehículos utilizados para la obra.
				Programa de monitoreo de ruido de los vehículos de obra para dar cumplimiento con la NOM-080-SEMARNAT-1994, que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido.
				Ejecutar un programa de mantenimiento preventivo de la maquinaria para evitar mayor generación de ruido.
		Alteración de la fauna terrestre y desplazamiento temporal.	Afectación al hábitat de fauna silvestre.	Ejecutar un programa para ahuyentar y rescatar fauna, con especial énfasis en las especies listadas en lo NOM-059-SEMARNAT-2010, antes del inicio de los trabajos y durante todo el tiempo que duren los trabajos de construcción.
		Posibles accidentes al personal de trabajo.	Los responsables del almacén y frentes de trabajo deberán contar con los EPP básicos para el uso ordinario.	El personal deberá portar el equipo de protección personal (EPP) durante la ejecución de las actividades, especialmente chalecos reflectantes en área de tránsito vehicular y operación de equipo pesado

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE INERCO CONSULTORÍA MÉXICO

ETAPA	ACTIVIDADES	EFECTOS		MEDIDAS DE MITIGACIÓN PROPUESTAS
		PRIMARIOS	SECUNDARIOS	
				Implementar instalaciones de seguridad dentro del área del proyecto, así como su debido mantenimiento preventivo para las diversas infraestructuras (tanques, sistemas de bombeo, válvulas, paros de emergencia, pruebas y arranque, sensores, techos flotantes, diseño civil, estructural, eléctrico, instrumental y red contra incendios).
	9. Tendido de línea de acero. 10. Tendido de tubería de polietileno o acero	Modificación de la topografía del terreno y compactación del suelo.	Posible afectación de la hidrología superficial	Reutilizar en la medida que lo permitan las características físicas del material producto de los cortes realizados en el proyecto.
				Programa de jardinería con especies nativas, considerando la estructura descrita en el SA del proyecto, contribuyendo a mantener espacios de infiltración.
				Separación de la capa fértil del suelo para su reúso como parte del programa de áreas verdes dentro del parque.
				Proyecto de jardinería con especies nativas, considerando la estructura descrita en el SA del proyecto, contribuyendo a mantener espacios de infiltración.
				Ejecutar un programa permanente de educación ambiental con todo el personal de obra y administrativo que se encuentre en la obra para inducir las buenas prácticas ambientales.
		Afectación a la calidad del aire por generación y emisiones de polvos (Partículas Suspendidas Totales y	Degradación de la calidad del aire por emisiones de gases de maquinaría, vehículos y equipos (Óxidos de Nitrógeno, Óxidos de azufre y Óxidos de Carbono).	Aplicar riegos periódicos en las áreas de mayor circulación de vehículos de obra, y cubrir con lonas los materiales transportados.

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE **INERCO CONSULTORÍA MÉXICO**

ETAPA	ACTIVIDADES	EFECTOS		MEDIDAS DE MITIGACIÓN PROPUESTAS
		PRIMARIOS	SECUNDARIOS	
		Partículas Menores a 10 micras).		Verificar cumplimiento por contratistas con los programas de verificación vehicular del total de los vehículos utilizados para transporte de hidrocarburos y en general todos los vehículos utilizados para la obra.
		Generación de ruido por la utilización de la maquinaria.	Disminución en la calidad ambiental.	Verificar cumplimiento por contratistas con los programas de verificación vehicular del total de los vehículos utilizados para transporte de hidrocarburos y en general todos los vehículos utilizados para la obra.
				Programa de monitoreo de ruido de los vehículos de obra para dar cumplimiento con la NOM-080-SEMARNAT-1994, que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido.
				Ejecutar un programa de mantenimiento preventivo de la maquinaria para evitar mayor generación de ruido.
	11. Colocación de alambre identificador	Modificación de la topografía del terreno y compactación del suelo.	Posible afectación de la hidrología superficial	Reutilizar en la medida que lo permitan las características físicas del material producto de los cortes realizados en el proyecto.
				Programa de jardinería con especies nativas, considerando la estructura descrita en el SA del proyecto, contribuyendo a mantener espacios de infiltración.
				Separación de la capa fértil del suelo para su reúso como parte del programa de áreas verdes dentro del parque.
				Proyecto de jardinería con especies nativas, considerando la estructura descrita en el SA del proyecto, contribuyendo a mantener espacios de infiltración.
		Afectación a la calidad del aire por generación y emisiones de polvos (Partículas Suspendidas Totales y	Degradación de la calidad del aire por emisiones de gases de maquinaría, vehículos y equipos	Programa de monitoreo de ruido de los vehículos de obra para dar cumplimiento con la NOM-080-SEMARNAT-1994, que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido.

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE INERCO CONSULTORÍA MÉXICO

ETAPA	ACTIVIDADES	EFECTOS		MEDIDAS DE MITIGACIÓN PROPUESTAS
		PRIMARIOS	SECUNDARIOS	
		Partículas Menores a 10 micras).	(Óxidos de Nitrógeno, Óxidos de azufre y Óxidos de Carbono).	Aplicar riegos periódicos en las áreas de mayor circulación de vehículos de obra.
				Verificar cumplimiento por contratistas con los programas de verificación vehicular del total de los vehículos utilizados para transporte de hidrocarburos y en general todos los vehículos utilizados para la obra.
				Ejecutar un programa de mantenimiento preventivo de la maquinaria para evitar mayor generación de ruido.
		Generación de ruido por la utilización de la maquinaria.	Disminución en la calidad ambiental.	Verificar cumplimiento por contratistas con los programas de verificación vehicular del total de los vehículos utilizados para transporte de hidrocarburos y en general todos los vehículos utilizados para la obra.
				Programa de monitoreo de ruido de los vehículos de obra para dar cumplimiento con la NOM-080-SEMARNAT-1994, que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido.
				Ejecutar un programa de mantenimiento preventivo de la maquinaria para evitar mayor generación de ruido.
		Generación de residuos sólidos urbanos.	Generación de residuos de manejo especial y residuos peligrosos.	Implementar un programa de manejo integral de los residuos sólidos urbanos a generar para la correcta separación y disposición final de los residuos en los lugares indicados por el municipio.
				Ejecutar un programa de manejo de residuos de manejo especial.
				Disponer los residuos peligrosos de acuerdo a la Normatividad aplicable, dando prioridad a su reciclaje en la medida de lo posible.
		Generación de residuos peligrosos por las actividades empleadas.	Posibles derrames de sustancias tóxicas en el suelo.	Disponer los residuos peligrosos de acuerdo a la Normatividad aplicable, dando prioridad a su reciclaje en la medida de lo posible.

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE INERCO CONSULTORÍA MÉXICO

ETAPA	ACTIVIDADES	EFECTOS		MEDIDAS DE MITIGACIÓN PROPUESTAS
		PRIMARIOS	SECUNDARIOS	
				Programa de manejo de residuos peligrosos, generados principalmente por la operación de la maquinaria necesaria para la ejecución de los trabajos del Centro de Distribución de Combustibles.
				Implementar la utilización de geomembrana o cualquier material impermeable durante las actividades de mantenimiento correctivo para evitar derrames de residuos contaminantes.
	12. Acostillado y colchón de arena	Modificación de la topografía del terreno.	Posible afectación de la hidrología superficial.	Reutilizar en la medida que lo permitan las características físicas del material producto de los cortes realizados en el proyecto.
				Programa de jardinería con especies nativas, considerando la estructura descrita en el SA del proyecto, contribuyendo a mantener espacios de infiltración.
				Disponer sobre los suelos desnudados el material orgánico producto de los cortes realizados en el proyecto.
				Separación de la capa fértil del suelo para su reúso como parte del programa de áreas verdes dentro del parque.
		Posible degradación del suelo por erosión y remoción del suelo y capa fértil.	Reducción de las áreas verdes.	No exceder la velocidad de los vehículos que ingresan a las instalaciones a más de 20 km/h, para reducir la posible afectación a la fauna por atropellamiento.
				Tomar las medidas necesarias para evitar que se realicen actividades que afecten fuera del área autorizada.
				Colocación de letreros alusivos al cuidado de la fauna y flora a lo largo del proyecto y conforme al avance de los frentes de trabajo.

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE **INERCO CONSULTORÍA MÉXICO**

ETAPA	ACTIVIDADES	EFECTOS		MEDIDAS DE MITIGACIÓN PROPUESTAS
		PRIMARIOS	SECUNDARIOS	
		Afectación a ejemplares de especies de fauna silvestre.	Afectación a la biodiversidad.	Ejecutar un programa para ahuyentar y rescatar fauna, con especial énfasis en las especies listadas en lo NOM-059-SEMARNAT-2010, antes del inicio de los trabajos y durante todo el tiempo que duren los trabajos de construcción.
				Colocación de letreros alusivos al cuidado de la fauna y flora nativa a lo largo del proyecto y conforme al avance de los frentes de trabajo.
				Durante esta etapa de construcción del proyecto, debe de existir señalización preventiva, restrictiva e informativa dirigida a trabajadores, visitantes y población.
				Ejecutar un programa de mantenimiento preventivo de la maquinaria para evitar mayor generación de ruido.
				No exceder la velocidad de los vehículos que ingresan a las instalaciones a más de 20 km/h, para reducir la posible afectación a la fauna por atropellamiento.
		Modificación de las características físicas y químicas del suelo y compactación.	Incremento en el factor de erodabilidad.	Asegurar que contratista emplea los bancos de tiro autorizados y establecidos en los permisos otorgados por las autoridades para la disposición final de los residuos producto de las excavaciones y cortes que nos fueron posible reciclar o reutilizar durante el proceso de construcción.
				Reutilizar en la medida que lo permitan las características físicas del material producto de los cortes realizados en el proyecto.
		Generación de ruido por la utilización de la maquinaria.	Afectación a la calidad de atmosférica.	Programa de monitoreo de ruido de los vehículos de obra para dar cumplimiento con la NOM-080-SEMARNAT-1994, que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido.
				Ejecutar un programa de mantenimiento preventivo de la maquinaria para evitar mayor generación de ruido

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE **INERCO CONSULTORÍA MÉXICO**

ETAPA	ACTIVIDADES	EFECTOS		MEDIDAS DE MITIGACIÓN PROPUESTAS
		PRIMARIOS	SECUNDARIOS	
	13. Cinta preventiva	Modificación de la topografía del terreno	Pérdida de la capa vegetal (vegetación secundaria) y suelo.	Reutilizar en la medida que lo permitan las características físicas del material producto de los cortes realizados en el proyecto.
	14. Pruebas de hermeticidad	Contaminación por generación de ruido.	Ruido provocado por la maquinaria pesada.	Verificar cumplimiento por contratistas con los programas de verificación vehicular del total de los vehículos utilizados para transporte de hidrocarburos y en general todos los vehículos utilizados para la obra.
				Programa de monitoreo de ruido de los vehículos de obra para dar cumplimiento con la NOM-080-SEMARNAT-1994, que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido.
				Ejecutar un programa de mantenimiento preventivo de la maquinaria para evitar mayor generación de ruido.
		Alteración de la fauna terrestre.	Desplazamiento temporal de las especies.	Ejecutar un programa para ahuyentar y rescatar fauna, con especial énfasis en las especies listadas en lo NOM-059-SEMARNAT-2010, antes del inicio de los trabajos y durante todo el tiempo que duren los trabajos de construcción.
	15. Relleno y compactación. 16. Relleno con mortero fluido	Generación de ruido por la utilización de la maquinaria.		Programa de monitoreo de ruido de los vehículos de obra para dar cumplimiento con la NOM-080-SEMARNAT-1994, que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido.
				Implementar la utilización de geomembrana o cualquier material impermeable durante las actividades de mantenimiento correctivo para evitar derrames de residuos contaminantes.
		Generación de polvos por los vehículos y maquinaria.	Afectaciones a la fauna cercana al sitio de proyecto.	Aplicar riegos periódicos en los frentes de obra y disminuir la velocidad de circulación y cubrir con lonas los camiones que transportan el material.
				No exceder la velocidad de los vehículos que ingresan a las instalaciones a más de 20 km/h, para reducir la posible afectación a la fauna por atropellamiento.

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE **INERCO CONSULTORÍA MÉXICO**

ETAPA	ACTIVIDADES	EFECTOS		MEDIDAS DE MITIGACIÓN PROPUESTAS
		PRIMARIOS	SECUNDARIOS	
		Emisiones de gases productos de la combustión interna.		Verificar cumplimiento por contratistas con los programas de verificación vehicular del total de los vehículos utilizados para transporte de hidrocarburos y en general todos los vehículos utilizados para la obra.
				Ejecutar un programa de mantenimiento preventivo de la maquinaria para el control de emisiones contaminantes.
		Generación de residuos peligrosos por el mantenimiento preventivo de la maquinaria y vehículos, así como la generación de residuos sólidos urbanos por el personal de obra.		Implementar la utilización de geomembrana o cualquier material impermeable durante las actividades de mantenimiento correctivo para evitar derrames de residuos contaminantes.
				Disponer los residuos peligrosos de acuerdo a la Normatividad aplicable dando prioridad a su reciclaje en la medida de lo posible.
				Establecer un reglamento de protección ambiental, misma que deberá ser de cumplimiento obligatorio para todo el personal de obra y visitantes de la misma.
				Implementar un programa de manejo integral de los residuos sólidos urbanos a generar para la correcta separación y disposición final de los residuos en los lugares indicados por el municipio.
	17. Pavimentación	Generación de ruido por la utilización de la maquinaria.		Ejecutar un programa de mantenimiento preventivo de la maquinaria para evitar mayor generación de ruido
				Programa de monitoreo de ruido de los vehículos de obra para dar cumplimiento con la NOM-080-SEMARNAT-1994, que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido.
		Contaminación del suelo y subsuelo por derrame de combustibles.		Implementar la utilización de geomembrana o cualquier material impermeable durante las actividades de mantenimiento correctivo para evitar derrames de residuos contaminantes.
		Generación de polvos por los vehículos y maquinaria de obra.		Aplicar riegos periódicos en los frentes de obra y disminuir la velocidad de circulación y cubrir con lonas los camiones que transportan el material.

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE **INERCO CONSULTORÍA MÉXICO**

ETAPA	ACTIVIDADES	EFECTOS		MEDIDAS DE MITIGACIÓN PROPUESTAS
		PRIMARIOS	SECUNDARIOS	
				No exceder la velocidad de los vehículos que ingresan a las instalaciones a más de 20 km/h, para reducir la posible afectación a la fauna por atropellamiento.
		Emisiones de gases productos de la combustión interna.		Verificar cumplimiento por contratistas con los programas de verificación vehicular del total de los vehículos utilizados para transporte de hidrocarburos y en general todos los vehículos utilizados para la obra.
		Generación de residuos sólidos urbanos por el personal de obra.	Requerimiento de servicios hidrosanitarios para el personal.	Implementar un programa de manejo integral de los residuos sólidos urbanos a generar para la correcta separación y disposición final de los residuos en los lugares indicados por el municipio.
				Renta de sanitarios portátiles para el personal de obra.
		Generación de residuos peligrosos y de manejo especial, por los trabajos de la obra.		Programa de manejo de residuos peligrosos, generados principalmente por la operación de la maquinaria necesaria para la ejecución de los trabajos del Centro de Distribución de Combustibles.
				Ejecutar un programa de manejo de residuos de manejo especial.
	18. Cruces	Incremento en niveles sonoros por actividades de obra, uso de maquinaria y operación del proyecto.		Dar mantenimiento preventivo a la maquinaria y el equipo, incluyendo la medición de los niveles de ruido producido.
				Programa de monitoreo de ruido de los vehículos de obra para dar cumplimiento con la NOM-080-SEMARNAT-1994, que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido.
		Alteración y afectación a la fauna silvestre dentro del área del proyecto.		Ejecutar un programa para ahuyentar y rescatar fauna, con especial énfasis en las especies listadas en lo NOM-059-SEMARNAT-2010, antes del inicio de los trabajos y durante todo el tiempo que duren los trabajos de construcción.

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE **INERCO CONSULTORÍA MÉXICO**

ETAPA	ACTIVIDADES	EFECTOS		MEDIDAS DE MITIGACIÓN PROPUESTAS
		PRIMARIOS	SECUNDARIOS	
		Afectación a la calidad del aire por generación y emisiones de polvos (Partículas Suspendidas Totales y Partículas Menores a 10 micras).	Degradación de la calidad del aire por emisiones de gases de maquinaría, vehículos y equipos (Óxidos de Nitrógeno, Óxidos de azufre y Óxidos de Carbono).	Aplicar riegos periódicos en las áreas de mayor circulación de vehículos de obra, y cubrir con lonas los materiales transportados.
				Verificar cumplimiento por contratistas con los programas de verificación vehicular del total de los vehículos utilizados para transporte de hidrocarburos y en general todos los vehículos utilizados para la obra.
	19. Señalización	Afectación a la biodiversidad.	Afectaciones a la fauna aledaña al sitio.	Colocación de letreros alusivos al cuidado de la fauna nativa a lo largo del proyecto y conforme al avance de los frentes de trabajo.
				No exceder la velocidad de los vehículos que ingresan a las instalaciones a más de 20 km/h, para reducir la posible afectación a la fauna por atropellamiento.
		Emisiones a la atmosfera (olores principalmente) por aplicación de pintura.	Emisión de olores	El personal deberá portar el equipo de protección personal (EPP) durante la ejecución de las actividades, especialmente chalecos reflectantes en área de tránsito vehicular y operación de equipo pesado
			Afectaciones a la fauna aledaña al sitio por emisión de ruidos por la actividad de la maquinaria empleada	Establecer horarios de trabajo, evitando en lo posible horarios nocturnos para evitar afectaciones a la fauna local.
		Cambio en la dirección del viento.		Programa de jardinería con especies nativas, considerando la estructura descrita en el SA del proyecto, contribuyendo a mantener espacios de infiltración.
	20. Construcción de acometidas	Generación de ruido por la utilización de la maquinaria.	Disminución en la calidad ambiental.	Verificar cumplimiento por contratistas con los programas de verificación vehicular del total de los vehículos utilizados para transporte de hidrocarburos y en general todos los vehículos utilizados para la obra.

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE **INERCO CONSULTORÍA MÉXICO**

ETAPA	ACTIVIDADES	EFECTOS		MEDIDAS DE MITIGACIÓN PROPUESTAS
		PRIMARIOS	SECUNDARIOS	
				Programa de monitoreo de ruido de los vehículos de obra para dar cumplimiento con la NOM-080-SEMARNAT-1994, que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido.
				Ejecutar un programa de mantenimiento preventivo de la maquinaria para evitar mayor generación de ruido.
		Afectación a la calidad del aire por generación y emisiones de polvos (Partículas Suspendidas Totales y Partículas Menores a 10 micras).	Degradación de la calidad del aire por emisiones de gases de maquinaría, vehículos y equipos (Óxidos de Nitrógeno, Óxidos de azufre y Óxidos de Carbono).	Programa de monitoreo de ruido de los vehículos de obra para dar cumplimiento con la NOM-080-SEMARNAT-1994, que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido.
				Aplicar riegos periódicos en las áreas de mayor circulación de vehículos de obra, y cubrir con lonas los materiales transportados.
				Verificar cumplimiento por contratistas con los programas de verificación vehicular del total de los vehículos utilizados para transporte de hidrocarburos y en general todos los vehículos utilizados para la obra.
		Generación de residuos de manejo especial y peligroso durante las actividades a realizar.	Generación de residuos sólidos urbanos por el personal de obra.	Programa de manejo integral de los residuos sólidos urbanos a generar para la correcta separación y disposición final de los residuos en los lugares indicados por el municipio.
				Programa de manejo de residuos peligrosos, generados principalmente por la operación de la maquinaria necesaria para la ejecución de los trabajos del Centro de Distribución de Combustibles.
				Retirar todo tipo de obras temporales utilizadas para la ejecución del proyecto, así como disposición adecuada de los residuos que se generen.
				Ejecutar un programa de manejo de residuos de manejo especial.

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE **INERCO CONSULTORÍA MÉXICO**

ETAPA	ACTIVIDADES	EFECTOS		MEDIDAS DE MITIGACIÓN PROPUESTAS
		PRIMARIOS	SECUNDARIOS	
		Posibles accidentes al personal de trabajo.	Los responsables del almacén y frentes de trabajo deberán contar con los EPP básicos para el uso ordinario.	El personal deberá portar el equipo de protección personal (EPP) durante la ejecución de las actividades, especialmente chalecos reflectantes en área de tránsito vehicular y operación de equipo pesado
	21. Instalación de medidores	Afectación a la calidad del aire por generación y emisiones de polvos (Partículas Suspendidas Totales y Partículas Menores a 10 micras).	Degradación de la calidad del aire por emisiones de gases de maquinaría, vehículos y equipos (Óxidos de Nitrógeno, Óxidos de azufre y Óxidos de Carbono).	Aplicar riegos periódicos en las áreas de mayor circulación de vehículos de obra, y cubrir con lonas los materiales transportados.
				Verificar cumplimiento por contratistas con los programas de verificación vehicular del total de los vehículos utilizados para transporte de hidrocarburos y en general todos los vehículos utilizados para la obra.
		Posibles accidentes al personal de trabajo.	Los responsables del almacén y frentes de trabajo deberán contar con los EPP básicos para el uso ordinario.	El personal deberá portar el equipo de protección personal (EPP) durante la ejecución de las actividades, especialmente chalecos reflectantes en área de tránsito vehicular y operación de equipo pesado
	22. Instalación de válvulas de seccionamiento	Generación de ruido por la utilización de la maquinaria.	Disminución en la calidad ambiental.	Verificar cumplimiento por contratistas con los programas de verificación vehicular del total de los vehículos utilizados para transporte de hidrocarburos y en general todos los vehículos utilizados para la obra.
				Programa de monitoreo de ruido de los vehículos de obra para dar cumplimiento con la NOM-080-SEMARNAT-1994, que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido.
				Ejecutar un programa de mantenimiento preventivo de la maquinaria para evitar mayor generación de ruido.
Operación	23. Operación de red - distribución	Afectación a la calidad del aire por generación y emisiones de polvos (Partículas Suspendidas Totales y Partículas Menores a 10 micras).	Degradación de la calidad del aire por emisiones de gases de maquinaría, vehículos y equipos (Óxidos de Nitrógeno, Óxidos de azufre y Óxidos de Carbono).	Aplicar riegos periódicos en las áreas de mayor circulación de vehículos de obra.
				Verificar cumplimiento por contratistas con los programas de verificación vehicular del total de los vehículos utilizados para transporte de hidrocarburos y en general todos los vehículos utilizados para la obra.

ETAPA	ACTIVIDADES	EFECTOS		MEDIDAS DE MITIGACIÓN PROPUESTAS
		PRIMARIOS	SECUNDARIOS	
				No exceder la velocidad de los vehículos que ingresan a las instalaciones a más de 20 km/h, para reducir la posible afectación a la fauna por atropellamiento.

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE **INERCO CONSULTORÍA MÉXICO**

Clasificación y agrupación de las medidas de mitigación

Las diferentes estrategias de mitigación de los impactos ambientales adversos que se proponen y que se describieron en el apartado subsecuente, se agrupan y clasifican de acuerdo a su objeto de aplicación y temporalidad en los siguientes tipos de medidas:

- **Preventivas** (prev)
- **De remediación** (rem)
- **De rehabilitación** (reh)
- **De compensación** (comp)
- **De reducción** (red)

La importancia de las medidas de mitigación está dada en función de su temporalidad y objeto de aplicación, de esta forma las medidas preventivas adquieren gran relevancia porque su correcta ejecución evitará que ocurran ciertos impactos. Por otro lado, las medidas de reducción permitirán tener un control sobre aquellos impactos sobre los cuales se puede abatir el efecto negativo. Por su parte, las medidas de remediación y rehabilitación tienen por objetivo implementar acciones que permitan a la variable ambiental impactada de manera adversa recuperar sus características, de forma especial se refiere a los impactos temporales y su aplicación dependerá directamente de la etapa del proyecto.

Por último, las medidas de compensación tienen por objetivo compensar mediante acciones específicas la mejora de los servicios ambientales en el área del proyecto o dentro del Sistema Ambiental definido por el proyecto, como una forma de coadyuvar al ecosistema para amortiguar el efecto de los impactos adversos del proyecto, especialmente de aquellos de temporalidad permanente y que en su mayoría son efectos inherentes al desarrollo del proyecto. En la Tabla VI. 2. se presentan las medidas de mitigación de los Impactos ambientales adversos de forma agrupada, dicha lista se utilizará para presentar en un apartado siguiente la programación de ejecución, así como una descripción de los recursos necesarios para su correcta implementación. Dentro de las 18 actividades descritas en el capítulo anterior, se desarrollaron 30 medidas de mitigación de acuerdo con su clasificación, etapas de ejecución, componentes sobre el que actúa y objetivos de cada una de ellas.

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE INERCO CONSULTORÍA MÉXICO

Tabla VI. 2 Clasificación y agrupación de las medidas de mitigación y su relación con los impactos evaluados.

No.	MEDIDAS DE MITIGACIÓN PROPUESTAS	CLASIFICACIÓN	ETAPAS DE EJECUCIÓN	COMPONENTES SOBRE EL QUE ACTUA	OBJETIVO
1	Ejecutar un programa para ahuyentar y rescatar fauna, con especial énfasis en las especies listadas en lo NOM-059-SEMARNAT-2010, antes del inicio de los trabajos y durante todo el tiempo que duren los trabajos de construcción	Prev	Preparación del sitio y construcción	Fauna	El programa de rescate se ejecuta para minimizar el impacto sobre la fauna nativa, sin ser limitativo a las especies listadas en alguna categoría de protección, sin embargo, si considerando la biología de las especies para su correcto manejo y reubicación
2	Separación de la capa fértil del suelo para su reúso como parte del programa de áreas verdes dentro del parque.	Comp, Red	Preparación del sitio	Paisaje, Suelo, Flora	Dado que le predio no presenta vegetación nativa, se evalúa la calidad de la capa fértil a ser removida, con la finalidad de recuperar dicho horizonte, mismo que se utilizará en las actividades de jardinería.
3	Tomar las medidas necesarias para evitar que se realicen actividades que afecten fuera del área autorizada.	Prev	Preparación del sitio y construcción	Flora	Preservar la integridad de las zonas aledañas y fuera de los polígonos autorizados para construcción.
4	Programa de jardinería con especies nativas, considerando la estructura descrita en el SAR del proyecto	Comp, Reh	Preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento	Flora, Fauna, Hidrología, Atmosfera y Suelo	Contribuir con la recuperación de vegetación nativa en el Sistema Ambiental, al mismo tiempo se compensa la reducción de hábitat de fauna y los impactos negativos en la hidrología, suelo y calidad paisajística.
5	Aplicar riegos periódicos en las áreas de mayor circulación de vehículos de obra, y cubrir con lonas los materiales transportados.	Red	Preparación del sitio y construcción	Atmósfera	Reducir las emisiones de PST a la atmósfera por el movimiento constante de vehículos de obra y maquinaria.
6	Colocar señalización preventiva, restrictiva e informativa dirigida a trabajadores, visitantes y población.	Prev, Red	Preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento	Suelo, Flora y Fauna, social	Inducir las mejores prácticas ambientales y de seguridad de los trabajadores.

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE **INERCO CONSULTORÍA MÉXICO**

No.	MEDIDAS DE MITIGACIÓN PROPUESTAS	CLASIFICACIÓN	ETAPAS DE EJECUCIÓN	COMPONENTES SOBRE EL QUE ACTUA	OBJETIVO
7	Colocación de letreros alusivos al cuidado de la fauna nativa a lo largo del proyecto y conforme al avance de los frentes de trabajo.	Prev	Preparación del sitio, construcción y operación y mantenimiento	Flora y Fauna	Acciones complementarias a las acciones de educación ambiental, con la finalidad de inducir las buenas prácticas ambientales en el cuidado de la flora y fauna de la zona.
8	Programa de manejo integral de los residuos sólidos urbanos a generar para la correcta separación y disposición final de los residuos en los lugares indicados por el municipio.	Prev, Red	Preparación del sitio y construcción operación y mantenimiento	Suelo, Hidrología, Flora y Fauna	Disminuir la posibilidad de contaminación del suelo, de los escurrimientos y en general de la flora y fauna por la mala disposición de los residuos urbanos a generar por la presencia de trabajadores en el área.
9	Reutilizar el material producto de los cortes realizados en el proyecto, en la medida que lo permitan sus características físicas.	Red	Preparación del sitio y construcción	Geomorfología, Suelo, Flora.	Permitirá el uso de menos bancos de material, el reciclado de materiales producto de excavaciones, la recuperación de la capa fértil del área afectada y evitará la mala disposición de los materiales residuales y o excedentes
10	Programa de manejo de residuos peligrosos, generados principalmente por la operación de la maquinaria durante todas las etapas del Centro de Distribución de Combustibles.	Prev, Red	Preparación del sitio y construcción operación y mantenimiento	Suelo, Hidrología, Flora y Fauna	Disminuir la probabilidad de contaminación del suelo, de los escurrimientos y en general de la flora y fauna por la mala disposición de los residuos peligrosos a generar por el mantenimiento preventivo y correctivo de la maquinaria y vehículos de obra.
11	Habilitar y utilizar de forma permanente el almacén temporal de residuos peligrosos conforme a la normatividad aplicable y al respectivo programa de manejo de residuos peligrosos.	Prev, Red	Preparación del sitio y construcción operación y mantenimiento	Suelo, Hidrología, Flora y Fauna	Tener un registro mediante bitácoras de residuos peligrosos generados durante las diferentes etapas del proyecto.
12	Implementar la utilización de material impermeable durante las actividades de mantenimiento correctivo para equipos que no puedan retirarse del sitio, para evitar derrames de residuos contaminantes.	Prev, Red	Preparación del sitio y construcción	Suelo, Hidrología, Flora, Fauna y Atmosfera	Reducir la filtración de residuos peligrosos al suelo y disminuir la probabilidad de contaminación.

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE **INERCO CONSULTORÍA MÉXICO**

No.	MEDIDAS DE MITIGACIÓN PROPUESTAS	CLASIFICACIÓN	ETAPAS DE EJECUCIÓN	COMPONENTES SOBRE EL QUE ACTUA	OBJETIVO
13	Verificar que contratista cuenta y cumpla con un programa de mantenimiento preventivo de la maquinaria para el control de emisiones contaminantes	Prev, Red	Preparación del sitio y construcción	Atmósfera	Tener el control y registro de la maquinaria y vehículos de obra, con la finalidad de asegurar el buen funcionamiento de los mismos y evitar posibles accidentes y derrames de aceite o combustible. Se llevará registro mediante el uso de bitácoras de mantenimiento a resguardo del mecánico encargado de maquinaria.
14	Verificar que el contratista cuente y cumpla con un programa de mantenimiento preventivo de la maquinaria y vehículos de obra para evitar mayor generación de ruido, para dar cumplimiento con la NOM-080-SEMARNAT-1994, que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido.	Prev, Red	Preparación del sitio y construcción	Atmósfera	Llevar un registro de los niveles sonoros emitidos por parte de los vehículos de obra y poder tomar las medidas correctivas y preventivas necesarias. El registro se realizará mediante bitácoras al menos una vez por semana y de acuerdo a la Normatividad aplicable.
15	Construir las obras necesarias para mantener el patrón superficial de drenaje natural y sus respectivos patrones de infiltración en la microcuenca del proyecto.	Prev	Preparación del sitio y construcción	Geomorfología, Fauna e Hidrología	Mantener la integridad de ded de distribución.
16	Renta de sanitarios portátiles para el personal de obra.	Prev, Red	Preparación del sitio y construcción	Suelo	Evitar la contaminación del entorno por defecación al aire libre.
17	Asegurar que contratista emplea los bancos de tiro autorizados y establecidos en los permisos otorgados por las autoridades para la disposición final de los residuos producto de las excavaciones y cortes que no fueron posible reciclar o reutilizar durante el proceso de construcción.	Prev	Preparación del sitio y construcción	Suelo	Se evitará la afectación de sitios aledaños al disponer los materiales residuales sobre sitios específicos, mismos que al final del proyecto tendrán obras de rehabilitación y reforestación

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE **INERCO CONSULTORÍA MÉXICO**

No.	MEDIDAS DE MITIGACIÓN PROPUESTAS	CLASIFICACIÓN	ETAPAS DE EJECUCIÓN	COMPONENTES SOBRE EL QUE ACTUA	OBJETIVO
18	Ejecutar un programa de educación ambiental con todo el personal de obra y administrativo que se encuentre en la obra, para inducir las buenas prácticas ambientales.	Prev	Preparación del sitio y construcción	Suelo, Hidrología, Flora y Fauna	Concientizar al personal de obra tanto administrativo como operativo de la importancia del uso de buenas prácticas ambientales.
19	Establecer un reglamento de protección ambiental, misma que deberá ser de cumplimiento obligatorio para todo el personal de obra y visitantes de la misma.	Prev	Preparación del sitio y construcción	Suelo, Hidrología, Flora Y Fauna	Establecer un reglamento de comportamiento para el personal de obra tanto administrativo como operativo, mismo que servirá como complemento para los cursos de educación ambiental.
20	El personal deberá portar el equipo de protección personal (EPP) durante la ejecución de las actividades, especialmente chalecos reflectantes en área de tránsito vehicular y operación de equipo pesado	Prev	Preparación del sitio Construcción operación y mantenimiento	Social	Ofrecer al personal las condiciones mínimas de Protección personal durante las acciones de preparación del sitio y construcción
21	Otorgar un número determinado de los empleos directos generados a la población local.	Comp	Preparación del sitio	Social	Ofrecer a los pobladores de la región una oportunidad mediante la creación de fuentes de empleo temporales.
22	Contar con instalaciones adecuadas de recuperación de vapores.	Prev	Operación y mantenimiento	Atmósfera	Mantener control sobre las emisiones a la atmosfera por evaporación de hidrocarburos
23	Contar con personal capacitado en la operación y el mantenimiento de las instalaciones	Prev	Operación y mantenimiento	Suelo, atmósfera, social	Contar con personal calificado para el buen funcionamiento de las instalaciones

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE INERCO CONSULTORÍA MÉXICO

No.	MEDIDAS DE MITIGACIÓN PROPUESTAS	CLASIFICACIÓN	ETAPAS DE EJECUCIÓN	COMPONENTES SOBRE EL QUE ACTUA	OBJETIVO
24	Retirar todo tipo de obras temporales utilizadas para la ejecución del proyecto de modernización, así como disposición adecuada de los residuos que se generen.	Red, Rem, Reh	Construcción	Suelo, Flora y Fauna	Recuperar y mejora la condición de los sitios utilizados de forma temporal durante la ejecución de las obras de preparación y construcción del sitio.
25	Contar con un programa de atención a emergencias ambientales y personal calificado y capacitado en el tema.	Prev	Preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento	Suelo, atmósfera, social	Contar con personal calificado para la atención adecuada a eventualidades ambientales
26	Contar son sistema de drenaje aceitoso	Prev	Operación y mantenimiento	Suelo	Recuperar agua, aceite, grasas y materiales sólidos que se llegan a filtrar como (estopa, basura, arenas, etc.).
27	Ejecutar un programa de manejo de residuos de manejo especial.	Prev, Red, Rem	Preparación del sitio y construcción Operación y mantenimiento	Suelo, Hidrología, Flora Y Fauna	Disponer los residuos excedentes de las excavaciones y demoliciones conforme a la normatividad aplicable.
28	Ejecutar un programa de mantenimiento preventivo de las instalaciones de seguridad de la red de distribución para mantener el control de emisiones contaminantes.	Prev, Red, Rem	Operación y mantenimiento	Atmósfera	Mantener en optimas condiciones las instalaciones
29	Establecer horarios de trabajo, evitando en lo posible horarios nocturnos para evitar afectaciones a la fauna local.	Prev	Preparación del sitio y construcción Operación y mantenimiento	Fauna	Evitar afectaciones a la fauna nocturna por emisiones de ruido

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE **INERCO CONSULTORÍA MÉXICO**

No.	MEDIDAS DE MITIGACIÓN PROPUESTAS	CLASIFICACIÓN	ETAPAS DE EJECUCIÓN	COMPONENTES SOBRE EL QUE ACTUA	OBJETIVO
30	Impermeabilizar el área de la red de distribución y áreas afectadas con carpeta de concreto y canalizar derrames a sistema de drenaje aceitoso para su tratamiento.	Prev	Operación y mantenimiento	Suelo, Hidrología	Evitar contaminación del suelo por derrames accidentales de hidrocarburos
31	Implementar instalaciones de seguridad dentro del área del proyecto, así como su debido mantenimiento preventivo para las diversas infraestructuras	Prev, Red	Operación y mantenimiento	Suelo, atmósfera, social	Contar con instalaciones seguras para evitar accidentes en materia de seguridad y salud y ambiental.
32	Instalar barreras visuales, en la medida de lo posible de origen natural, alrededor de las instalaciones	Comp	Preparación del sitio y construcción Operación y mantenimiento	Paisaje	Aportar mejora a la calidad paisajística modificada por instalación de red de distribución
33	Llevar el material no utilizado a tiraderos específicos para el caso y cubrir con lonas los camiones que transportan el material.	Red	Preparación del sitio y construcción	Suelo, atmósfera, social	Evitar emisión de partículas suspendida totales
34	Suavizar cortes en la medida de lo posible durante el proceso de construcción, y realizar acciones de inducción de vegetación nativa donde sea viable y adecuada al predio.	Prev, comp	Preparación del sitio y construcción	Suelo, flora	Minimizar en la medida de lo posible los impactos al relieve del sitio.
35	Verificar cumplimiento por contratistas con los programas de verificación vehicular del total de los vehículos utilizados.	Prev, Red	Preparación del sitio y construcción Operación	Atmósfera	Mantener las emisiones a la atmósfera de los vehículos y maquinaria de obra dentro de los límites permisibles

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE **INERCO CONSULTORÍA MÉXICO**

El seguimiento y control de las medidas de mitigación tiene dos vertientes, una a través de la inclusión en las bases de licitación de las obras o actividades señaladas, y el segundo correspondiente al cumplimiento de programas, normas o medidas de seguridad, el cual deberá verificarse a través de la supervisión de la obra y cumpliendo el Programa de Manejo Ambiental mencionado en la sección anterior.

El punto anterior requerirá de la elaboración y entrega de reportes de supervisión y, en caso de ser necesario, realización de medidas emergentes o extraordinarias.

Descripción de la estrategia o sistema de medidas de mitigación

La mejor forma de poder minimizar, controlar y/o mitigar los efectos adversos que tiene la elaboración de un proyecto en todas sus etapas, es elaborar un programa de manejo ambiental que sea incluyente y que contenga información detallada sobre las actividades de protección ambiental que se deben realizar, para dar completo cumplimiento a los requisitos legales ambientales aplicables al proyecto en cuestión.

De esta forma, se presentan los lineamientos generales de los programas que conforman el Programa de Manejo Ambiental, sin embargo, se debe considerar para la elaboración de la versión final de este documento, el oficio de resolución administrativa que emite la ASEA, e incluir los términos y condicionantes que se soliciten.

A continuación, se presenta un calendario de ejecución, mismo que se ajustará una vez que se emita la resolución administrativa correspondiente por parte de la ASEA.

Cabe hacer mención que se tomó como base para la programación de las medidas de mitigación, la Tabla VI. 2, misma que servirá para ser el ajuste correspondiente una vez que se cuente con el visto bueno de las autoridades ambientales.

Por otro lado, la programación presenta un ciclo anual, sin embargo, la ejecución de las obras depende directamente de la suficiencia de presupuesto, por lo tanto y de acuerdo a experiencias anteriores se hace referencia a que la ejecución del presente proyecto será en 3 etapas: preparación del sitio, construcción y operación.

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE INERCO CONSULTORÍA MÉXICO

Tabla VI. 3 Calendario de ejecución de medidas de mitigación propuestas.

No.	MEDIDAS DE MITIGACIÓN PROPUESTAS	ETAPAS DE EJECUCIÓN	Mes 1				Mes 2				Mes 3				Mes 4				Mes 5				Mes 6				Mes 7				Mes 8				Mes 9				Mes 10				Mes 11				Mes 12				Operación
			1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
1	Ejecutar un programa para ahuyentar y rescatar fauna, con especial énfasis en las especies listadas en lo NOM-059-SEMARNAT-2010, antes del inicio de los trabajos y durante todo el tiempo que duren los trabajos de construcción	Preparación del sitio y construcción																																															
2	Separación de la capa fértil del suelo para su reúso como parte del programa de áreas verdes dentro del parque.	Preparación del sitio																																															
3	Tomar las medidas necesarias para evitar que se realicen actividades que afecten fuera del área autorizada.	Preparación del sitio y construcción																																															
4	Programa de jardinería con especies nativas, considerando la estructura descrita en el SA del proyecto	Preparación de sitio, construcción, operación y mantenimiento																																															

No.	MEDIDAS DE MITIGACIÓN PROPUESTAS	ETAPAS DE EJECUCIÓN	Mes 1				Mes 2				Mes 3				Mes 4				Mes 5				Mes 6				Mes 7				Mes 8				Mes 9				Mes 10				Mes 11				Mes 12				Operación
			1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
5	Aplicar riegos periódicos en las áreas de mayor circulación de vehículos de obra, y cubrir con lonas los materiales transportados.	Preparación del sitio y construcción																																																
6	Colocar señalización preventiva, restrictiva e informativa dirigida a trabajadores, visitantes y población.	Preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento																																																
7	Colocación de letreros alusivos al cuidado de la fauna nativa a lo largo del proyecto y conforme al avance de los frentes de trabajo.	Preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento																																															
8	Programa de manejo integral de los residuos sólidos urbanos a generar para la correcta separación y disposición final de los residuos en los lugares indicados por el municipio.	Preparación del sitio, construcción y operación y mantenimiento																																															

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE **INERCO CONSULTORÍA MÉXICO**

No.	MEDIDAS DE MITIGACIÓN PROPUESTAS	ETAPAS DE EJECUCIÓN	Mes 1				Mes 2				Mes 3				Mes 4				Mes 5				Mes 6				Mes 7				Mes 8				Mes 9				Mes 10				Mes 11				Mes 12				Operación
			1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
9	Reutilizar el material producto de los cortes realizados en el proyecto, en la medida que lo permitan sus características físicas.	Preparación del sitio y construcción																																																
10	Programa de manejo de residuos peligrosos, generados principalmente por la operación de la maquinaria durante todas las etapas del Centro de Distribución de Combustibles.	Preparación del sitio y construcción, operación y mantenimiento																																															
11	Habilitar y utilizar de forma permanente el almacén temporal de residuos peligrosos conforme a la normatividad aplicable y al respectivo programa de manejo de residuos peligrosos.	Preparación del sitio y construcción, operación y mantenimiento																																															

No.	MEDIDAS DE MITIGACIÓN PROPUESTAS	ETAPAS DE EJECUCIÓN	Mes 1				Mes 2				Mes 3				Mes 4				Mes 5				Mes 6				Mes 7				Mes 8				Mes 9				Mes 10				Mes 11				Mes 12				Operación
			1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
12	Implementar la utilización de material impermeable durante las actividades de mantenimiento correctivo para equipos que no puedan retirarse del sitio, para evitar derrames de residuos contaminantes.	Preparación del sitio y construcción																																															
13	Verificar que contratista cuenta y cumpla con un programa de mantenimiento preventivo de la maquinaria para el control de emisiones contaminantes	Preparación del sitio y construcción																																															
14	Verificar que el contratista cuente y cumpla con un programa de mantenimiento preventivo de la maquinaria y vehículos de obra para evitar mayor generación de ruido, para dar cumplimiento con la NOM-080-SEMARNAT-1994, que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido.	Preparación del sitio y construcción																																															

No.	MEDIDAS DE MITIGACIÓN PROPUESTAS	ETAPAS DE EJECUCIÓN	Mes 1				Mes 2				Mes 3				Mes 4				Mes 5				Mes 6				Mes 7				Mes 8				Mes 9				Mes 10				Mes 11				Mes 12				Operación
			1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
15	Construir las obras necesarias para mantener el patrón superficial de drenaje natural y sus respectivos patrones de infiltración en la microcuenca del proyecto	Preparación del sitio y construcción																																																
16	Renta de sanitarios portátiles para el personal de obra.	Preparación del sitio y construcción																																																
17	Asegurar que contratista emplea los bancos de tiro autorizados y establecidos en los permisos otorgados por las autoridades para la disposición final de los residuos producto de las excavaciones y cortes que no fueron posible reciclar o reutilizar durante el proceso de construcción.	Preparación del sitio y construcción																																																

No.	MEDIDAS DE MITIGACIÓN PROPUESTAS	ETAPAS DE EJECUCIÓN	Mes 1				Mes 2				Mes 3				Mes 4				Mes 5				Mes 6				Mes 7				Mes 8				Mes 9				Mes 10				Mes 11				Mes 12				Operación
			1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
18	Ejecutar un programa de educación ambiental con todo el personal de obra y administrativo que se encuentre en la obra, para inducir las buenas prácticas ambientales.	Preparación del sitio y construcción																																																
19	Establecer un reglamento de protección ambiental, misma que deberá ser de cumplimiento obligatorio para todo el personal de obra y visitantes de la misma.	Preparación del sitio y construcción																																																
20	El personal deberá portar el equipo de protección personal (EPP) durante la ejecución de las actividades, especialmente chalecos reflectantes en área de tránsito vehicular y operación de equipo pesado	Preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento																																															

No.	MEDIDAS DE MITIGACIÓN PROPUESTAS	ETAPAS DE EJECUCIÓN	Mes 1				Mes 2				Mes 3				Mes 4				Mes 5				Mes 6				Mes 7				Mes 8				Mes 9				Mes 10				Mes 11				Mes 12				Operación
			1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
21	Otorgar un número determinado de los empleos directos generados a la población local.	Preparación del sitio																																																
22	Contar con instalaciones adecuadas de recuperación de vapores.	Operación y mantenimiento																																															
23	Contar con personal capacitado en la operación y el mantenimiento de las instalaciones	Operación y mantenimiento																																															
24	Retirar todo tipo de obras temporales utilizadas para la ejecución del proyecto de modernización, así como disposición adecuada de los residuos que se generen.	Construcción																																															
25	Contar con un programa de atención a emergencias ambientales y personal calificado y capacitado en el tema.	Preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento																																															

No.	MEDIDAS DE MITIGACIÓN PROPUESTAS	ETAPAS DE EJECUCIÓN	Mes 1				Mes 2				Mes 3				Mes 4				Mes 5				Mes 6				Mes 7				Mes 8				Mes 9				Mes 10				Mes 11				Mes 12				Operación
			1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
26	Contar son sistema de drenaje aceitoso	Operación y mantenimiento																																															
27	Ejecutar un programa de manejo de residuos de manejo especial.	Preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento																																															
28	Ejecutar un programa de mantenimiento preventivo de las instalaciones de seguridad de la red de distribución para mantener el control de emisiones contaminantes.	Operación y mantenimiento							-	-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
29	Establecer horarios de trabajo, evitando en lo posible horarios nocturnos para evitar afectaciones a la fauna local.	Preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento																																															
30	Impermeabilizar el área de la red de distribución y áreas afectadas con carpeta de concreto y canalizar derrames a sistema de drenaje aceitoso para su tratamiento.	Operación y mantenimiento																																														

No.	MEDIDAS DE MITIGACIÓN PROPUESTAS	ETAPAS DE EJECUCIÓN	Mes 1				Mes 2				Mes 3				Mes 4				Mes 5				Mes 6				Mes 7				Mes 8				Mes 9				Mes 10				Mes 11				Mes 12				Operación
			1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
31	Implementar instalaciones de seguridad dentro del área del proyecto, así como su debido mantenimiento preventivo para las diversas infraestructuras	Operación y mantenimiento																																																
32	Instalar barreras visuales, en la medida de lo posible de origen natural, alrededor de las instalaciones	Preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento																																																
33	Llevar el material no utilizado a tiraderos específicos para el caso y cubrir con lonas los camiones que transportan el material.	Preparación del sitio y construcción																																															

No.	MEDIDAS DE MITIGACIÓN PROPUESTAS	ETAPAS DE EJECUCIÓN	Mes 1				Mes 2				Mes 3				Mes 4				Mes 5				Mes 6				Mes 7				Mes 8				Mes 9				Mes 10				Mes 11				Mes 12				Operación
			1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
34	Suavizar cortes en la medida de lo posible durante el proceso de construcción, y realizar acciones de inducción de vegetación nativa donde sea viable y adecuada al predio.	Preparación del sitio y construcción																																																
35	Verificar cumplimiento por contratistas con los programas de verificación vehicular del total de los vehículos utilizados.	Preparación del sitio y construcción y operación																																															

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE INERCO CONSULTORÍA MÉXICO

Programa de monitoreo e indicadores ambientales

Dándole seguimiento a las medidas, se presentan a continuación las fichas de cada una de ellas, propuesta misma que contiene los indicadores ambientales para el seguimiento del cumplimiento y a su vez formarán parte de las bitácoras ambientales que se entregarán en los respectivos informes de cumplimiento.

Tabla VI. 4 Medidas de mitigación aplicables al proyecto.

<table>
<tr><td>Medida No.</td><td>1</td><td>Componente (s)</td><td colspan="2">Fauna</td></tr>
<tr><td colspan="3">Etapa de Incidencia</td><td colspan="2">Tipo de medida</td></tr>
<tr><td colspan="3">Preparación del sitio y construcción</td><td colspan="2">Prev</td></tr>
<tr><td>Impacto (s) del proyecto que se mitiga</td><td colspan="2">Generalidades del impacto esperado</td><td colspan="2">Extensión del (los) Impacto (s)</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Afectación a la fauna listada en la NOM-059-SEMARNAT-2010.</td><td colspan="2">Negativo</td><td colspan="2" rowspan="2">En el Área de Influencia del proyecto.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Afectación a fauna listada en la NOM-059-SEMARNAT-2010 por ruido de la maquinaria y por cambio de uso de suelo</td></tr>
<tr><td colspan="2">Medida de mitigación propuesta</td><td>Inicio</td><td>Término</td></tr>
<tr><td colspan="2">Ejecutar un programa para ahuyentar y rescatar fauna, con especial énfasis en las especies listadas en lo NOM-059-SEMARNAT-2010, antes del inicio de los trabajos y durante todo el tiempo que duren los trabajos de construcción</td><td>Inicio de la etapa de preparación del sitio</td><td>Término de la operación</td></tr>
<tr><td colspan="2">Objetivo de la Medida de mitigación</td><td colspan="2">El programa de rescate se ejecuta para minimizar el impacto sobre la fauna nativa, sin ser limitativo a las especies listadas en alguna categoría de protección, sin embargo, si considerando la biología de las especies para su correcto manejo y reubicación</td></tr>
<tr><td colspan="2">Viabilidad de aplicación y justificación técnica</td><td colspan="2">Esta medida necesita de personal capacitado en el manejo de especies de fauna, especialmente con las especies que presentan características venenosas. Se debe ejecutar de manera permanente durante los trabajos de preparación del sitio y construcción, especialmente durante los trabajos de desmonte.</td></tr>
</table>

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE INERCO CONSULTORÍA MÉXICO

Indicador Ambiental	No. de individuos y especies rescatas durante la ejecución del programa.
Responsable:	**Recursos necesarios:**
El responsable será el promovente el proyecto, en este caso CEDICO-A, misma que deberá considerar subcontratar algún especialista en la materia.	Adicionalmente al encargado del área ambiental de la constructora, se deberá contar con una brigada capacitada de al menos 3 personas, mismas realizarán labores de rescate durante el tiempo que duren las etapas de preparación del sitio y construcción. Herramienta de trabajo tales como ganchos herpetológicos, costales, trampas sherman, cebos olfativos etc.

Medida No.	2	**Componente (s)**	Paisaje, Suelo, Flora
Etapa de Incidencia		**Tipo de medida**	
Preparación del sitio		Comp, Red	
Impacto (s) del proyecto que se mitiga	**Generalidades del impacto esperado**	**Extensión del (los) Impacto (s)**	
Reducción de hábitat de flora y fauna.	Ambivalente Incremento en el cambio de uso de suelo para la ganadería y cultivo de temporal	En el Área de Influencia del proyecto y Sistema Ambiental.	
Medida de mitigación propuesta		**Inicio**	**Término**
Separación de la capa fértil del suelo para su reúso como parte del programa de áreas verdes dentro del parque.		Inicio de la preparación del sitio	Término de la construcción

Objetivo de la Medida de mitigación	Dado que le predio no presenta vegetación nativa, se evalúa la calidad de la capa fértil a ser removida, con la finalidad de recuperar dicho horizonte, mismo que se utilizará en las actividades de jardinería.
Viabilidad de aplicación y justificación técnica	El recuperar la capa fértil implica la separación de la capa fértil, esta actividad se realiza con medios mecánicos y por lo tanto se considera completamente viable ya que se dispondrá de la maquinaria necesaria para su ejecución, el material se almacenará de ser posible a un costado del trazo, en sitios donde se pueda recuperar para su reúso.
Indicador Ambiental	M^3 de material recuperado y reutilizado
Responsable:	**Recursos necesarios:**
El responsable de la ejecución será la empresa constructora	Se requiere de un camión de volteo de al menos 12 m^3 y una retroexcavadora para la carga del material, ambos durante 1 mes

Medida No.	3	**Componente (s)**	Flora
Etapa de Incidencia		**Tipo de medida**	
Preparación del sitio y construcción		Prev	
Impacto (s) del proyecto que se mitiga	**Generalidades del impacto esperado**	**Extensión del (los) Impacto (s)**	
Reducción de habitat de flora y fauna.	Ambivalente Incremento en el cambio de uso de suelo para la ganadería y cultivo de temporal	En el Área de Influencia del proyecto y Sistema Ambiental.	
Medida de mitigación propuesta		**Inicio**	**Término**
Tomar las medidas necesarias para evitar que se realicen actividades que afecten fuera del área autorizada.		Inicio de la operación	Término de la construcción
Objetivo de la Medida de mitigación		Preservar la integridad de las zonas aledañas y fuera de los polígonos autorizados para construcción.	

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE INERCO CONSULTORÍA MÉXICO

Viabilidad de aplicación y justificación técnica	Esta medida sólo requiere la vigilancia constante por parte de la supervisión ambiental y el acatamiento por parte del personal de obra, por lo tanto se considera viable de ser ejecutada
Indicador Ambiental	No. Cursos de actividades de Protección Ambiental, No. Fichas de incidentes ambientales
Responsable:	**Recursos necesarios:**
La empresa constructora y la Supervisión ambiental	Los recursos para esta actividad requieren del personal ambiental por parte de la constructora y la Supervisión ambiental.
Costo aproximado:	Costo incluido en los conceptos de personal ambiental de las empresas contratadas para el proyecto.

Medida No.	4	**Componente (s)**	Flora, Fauna, Hidrología, Atmosfera y Suelo
Etapa de Incidencia		**Tipo de medida**	
Preparación del sitio, construcción y operación y mantenimiento		Comp, Reh	
Impacto (s) del proyecto que se mitiga	**Generalidades del impacto esperado**	**Extensión del (los) Impacto (s)**	
Reducción de hábitat de flora y fauna.	Negativo	En el Área de Influencia del proyecto y Sistema Ambiental.	
	Incremento en el cambio de uso de suelo		
Medida de mitigación propuesta		**Inicio**	**Término**
Programa de jardinería con especies nativas, considerando la estructura descrita en el SA del proyecto		Inicio de la etapa de preparación del sitio	Término de la operación
Objetivo de la Medida de mitigación		Contribuir con la recuperación de vegetación nativa en el Sistema Ambiental, al mismo tiempo se compensa la reducción de hábitat de fauna y los impactos negativos en la hidrología, suelo y calidad paisajística.	

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE INERCO CONSULTORÍA MÉXICO

Viabilidad de aplicación y justificación técnica	Dicho proyecto deberá considerar que su ejecución se deberá de realizar principalmente durante la época de lluvias para asegurar la sobrevivencia de las plantas. Se aplicará principalmente dentro de la zona de campamentos e instalaciones temporales y las áreas libres.
Indicador Ambiental	Ha de área de jardinería y porcentaje de supervivencia de las especies utilizadas.
Responsable:	**Recursos necesarios:**
El responsable será el promovente, la empresa que se contrate para dicho fin y la supervisión ambiental.	Los recursos necesarios se calculan con base en la superficie disponible para tal fin, en general se requiere de planta, equipo mecánico para la plantación, maquinaria para dispersión de material fértil y suministros para mantenimiento.

Medida No.	5	**Componente (s)**	Atmósfera
Etapa de Incidencia		**Tipo de medida**	
Preparación del sitio y construcción		Red	
Impacto (s) del proyecto que se mitiga	**Generalidades del impacto esperado**	**Extensión del (los) Impacto (s)**	
Emisiones a la atmosfera	Negativo Impacto generado por movimiento de maquinaria y vehículos de obra	En el Área de Influencia del proyecto.	
Medida de mitigación propuesta		**Inicio**	**Término**
Aplicar riegos periódicos en las áreas de mayor circulación de vehículos de obra, y cubrir con lonas los materiales transportados.		Inicio de la preparación del sitio	Término de la construcción
Objetivo de la Medida de mitigación		Reducir las emisiones de PST a la atmósfera por el movimiento constante de vehículos de obra y maquinaria.	

Viabilidad de aplicación y justificación técnica	Solo se aplicará en época de estiaje y dadas las características del sitio y la falta de agua disponible para esta actividad, se realizará según la disponibilidad del recurso agua.
Indicador Ambiental	No. De riegos por día.
Responsable:	**Recursos necesarios:**
El responsable será la empresa constructora	Los recursos adicionales al personal ambiental será al menos una pipa exclusivamente para estos riegos durante 6 meses de la época de estiaje

Medida No.	6	**Componente (s)**	Suelo, Flora y Fauna, social

Etapa de Incidencia	**Tipo de medida**
Preparación del sitio, construcción y operación y mantenimiento	Prev, Red

Impacto (s) del proyecto que se mitiga	**Generalidades del impacto esperado**	**Extensión del (los) Impacto (s)**
Reducción de hábitat de flora y fauna.	Negativo Incremento en el cambio de uso de suelo	En el Área de Influencia del proyecto y Sistema Ambiental .

Medida de mitigación propuesta	**Inicio**	**Término**
Colocar señalización preventiva, restrictiva e informativa dirigida a trabajadores, visitantes y población.	Inicio de la preparación del sitio	Término de la operación

Objetivo de la Medida de mitigación	Inducir las mejores prácticas ambientales y de seguridad de los trabajadores.
Viabilidad de aplicación y justificación técnica	El programa de monitoreo requiere de la presencia de profesionales Biólogos con el conocimiento de las especies y los métodos de muestreo. Se puede realizar a la par que el programa de reforestación y durante el tiempo de ejecución del proyecto con la finalidad de recabar datos de las poblaciones sensibles a lo largo de las estaciones climáticas

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE INERCO CONSULTORÍA MÉXICO

Indicador Ambiental	Lista de especies, Índices de diversidad, datos poblacionales, planos de ubicación de las especies listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 a lo largo del trazo.
Responsable:	**Recursos necesarios:**
El responsable será la empresa contratada para este fin, que puede ser la Supervisión Ambiental	Los recursos necesarios dependerán de las estrategias acordadas por el programa específico que se genere para este rubro. De forma general, se consideran 2 biólogos con al menos una visita mensual de 5 días durante el periodo de preparación y construcción.

Medida No.	7	**Componente (s)**	Flora y Fauna
Etapa de Incidencia		**Tipo de medida**	
Preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento		Prev	
Impacto (s) del proyecto que se mitiga	**Generalidades del impacto esperado**	**Extensión del (los) Impacto (s)**	
Reducción de hábitat de flora y fauna.	Negativo	En el Área de Influencia del proyecto.	
	Incremento en el cambio de uso de suelo		
Medida de mitigación propuesta		**Inicio**	**Término**
Colocación de letreros alusivos al cuidado de la fauna nativa a lo largo del proyecto y conforme al avance de los frentes de trabajo.		Inicio de la preparación del sitio	Término de la operación
Objetivo de la Medida de mitigación		Acciones complementarias a las acciones de educación ambiental, con la finalidad de inducir las buenas prácticas ambientales en el cuidado de la flora y fauna de la zona.	

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE INERCO CONSULTORÍA MÉXICO

Viabilidad de aplicación y justificación técnica	Se sugiere la colocación de letreros temporales durante las etapas de preparación del sitio y construcción y letreros permanentes durante la etapa de operación, se proponen al menos 10 letreros distribuidos en los diferentes frentes del predio del proyecto. Implica utilizar materiales resistentes y tamaños visibles de al menos 1.5 x 1.5 m. Se considera una medida sencilla de aplicar.
Indicador Ambiental	No. De letreros colocados, temática y condiciones de los mismos durante las diferentes etapas del proyecto
Responsable:	**Recursos necesarios:**
El responsable será la empresa constructora	Se calcula al menos 10 letreros temporales impresos en lona (2 x 2m) y con una estructura de madera para sostenerlos, y 10 letreros permanentes de lámina galvanizada, con base tubular y con base de concreto para los letreros permanentes

Medida No.	8	**Componente (s)**	Suelo, Hidrología, Flora y Fauna
Etapa de Incidencia		**Tipo de medida**	
Preparación del sitio, construcción y operación y mantenimiento		Prev, Red	
Impacto (s) del proyecto que se mitiga	**Generalidades del impacto esperado**	**Extensión del (los) Impacto (s)**	
Generación de residuos sólidos domésticos y de manejo especial	Negativo Los volúmenes de generación dependen directamente del No. de personal para la obra	En el Área de Influencia del proyecto y Sistema Ambiental.	
Medida de mitigación propuesta		**Inicio**	**Término**
Programa de manejo integral de los residuos sólidos urbanos a generar para la correcta separación y disposición final de los residuos en los lugares indicados por el municipio.		Inicio de la preparación del sitio	Término de la construcción y durante la operación

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE INERCO CONSULTORÍA MÉXICO

Objetivo de la Medida de mitigación	Disminuir la posibilidad de contaminación del suelo, de los escurrimientos y en general de la flora y fauna por la mala disposición de los residuos urbanos a generar por la presencia de trabajadores en el área.
Viabilidad de aplicación y justificación técnica	La medida se considera viable toda vez que se propone la presencia en el área del proyecto de personal capacitado en el manejo y disposición adecuada de los posibles residuos a generar. La eficacia dependerá directamente de la capacidad de organización entre los responsables de las áreas ambientales, el personal de obra y las autoridades locales. No se omite mencionar que el sitio de proyecto se localiza en una zona muy alejada de los vertederos municipales más cercanos por lo que deberán considerar acciones de reciclado y traslado a disposición final.
Indicador Ambiental	Volúmenes de residuos generados por su tipo y bitácoras de origen destino de los mismos hasta el sitio de disposición final.
Responsable:	**Recursos necesarios:**
El responsable será la empresa constructora.	Adicionalmente al personal ambiental de la empresa constructora y de la supervisión ambiental se debe de considerar el costo del equipo necesario: tambos de 200 L en cantidades suficientes de acuerdo al personal, bolsas y vehículos para su traslados al sitio de disposición final.

Medida No.	9	**Componente (s)**	Geomorfología, Suelo, Flora.
Etapa de Incidencia		**Tipo de medida**	
Preparación del sitio y construcción		Red	
Impacto (s) del proyecto que se mitiga	**Generalidades del impacto esperado**	**Extensión del (los) Impacto (s)**	
Generación de material residual producto de las excavaciones y cortes	Negativo Los volúmenes de generación dependen directamente del proyecto técnico	En el Área de Influencia del proyecto y Sistema Ambiental .	

Medida de mitigación propuesta	Inicio	Término
Reutilizar el material producto de los cortes realizados en el proyecto, en la medida que lo permitan sus características físicas.	Inicio de la preparación del sitio	Término de la construcción
Objetivo de la Medida de mitigación	Permitirá el uso de menos bancos de material, el reciclado de materiales producto de excavaciones, la recuperación de la capa fértil del área afectada y evitará la mala disposición de los materiales residuales y o excedentes	
Viabilidad de aplicación y justificación técnica	La zona de proyecto actualmente presenta volúmenes de corte que no exceden a los volúmenes requeridos para relleno, por lo tanto y de ser viable el material a excavar, este se reutilizará por completo y de esta forma se evitaría la necesidad de bancos de tiro, asimismo, el rehúso de los materiales que tengan las características físicas adecuadas reducirá de manera importante la necesidad de sitios cercanos como bancos de material.	
Indicador Ambiental	Volúmenes de excavación y cortes y control de origen destino de los mismos	
Responsable:	**Recursos necesarios:**	
El responsable será la empresa constructora	Los recursos necesarios dependerán de los volúmenes de excavación y se consideran como costos directos de obra en los conceptos de corte y acarreo. Sólo se propone un estimado adicional de 1 persona del sitio dedicada únicamente a recabar los datos de forma diaria lo que implica el sueldo de 1 ayudante general durante el periodo de preparación y construcción.	

Medida No.	10	**Componente (s)**	Suelo, Hidrología, Flora y Fauna
Etapa de Incidencia		**Tipo de medida**	
Preparación del sitio, construcción y operación y mantenimiento		Prev, Red	
Impacto (s) del proyecto que se mitiga	**Generalidades del impacto esperado**	**Extensión del (los) Impacto (s)**	
Generación de residuos peligrosos	Negativo		

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE INERCO CONSULTORÍA MÉXICO

	Los volúmenes de generación dependen directamente del No. de máquinas y vehículos de obra en el área de proyecto	En el Área de Influencia del proyecto y Sistema Ambiental.

Medida de mitigación propuesta	**Inicio**	**Término**
Programa de manejo de residuos peligrosos, generados principalmente por la operación de la maquinaria durante todas las etapas del Centro de Distribución de Combustibles.	Inicio de la operación	Término de la operación
Objetivo de la Medida de mitigación	Disminuir la probabilidad de contaminación del suelo, de los escurrimientos y en general de la flora y fauna por la mala disposición de los residuos peligrosos a generar por el mantenimiento preventivo y correctivo de la maquinaria y vehículos de obra.	
Viabilidad de aplicación y justificación técnica	Toda obra civil implica inevitablemente la presencia de maquinaria pesada y vehículos de obra, por lo tanto, la generación de residuos peligrosos es una acción inherente al proyecto, al mismo tiempo, se debe disponer de personal capacitado para el mantenimiento, dicho personal deberá de ser capacitado en el área ambiental para el manejo y disposición adecuada de dichos residuos.	
Indicador Ambiental	Manifiestos de entrega recepción de residuos peligros a empresa debidamente requisitada, bitácora de residuos peligrosos y bitácora de mantenimiento.	
Responsable:	**Recursos necesarios:**	
El responsable será la empresa constructora	Se requiere la construcción de un almacén de residuos peligrosos, disponer de tambos de 200 L con tapa hermética, señalamiento y equipo contra incendios, así como habilitar un área específica para los mantenimientos preventivos y correctivos	

Medida No.	11	**Componente (s)**	Suelo, Hidrología, Flora y Fauna
Etapa de Incidencia		**Tipo de medida**	

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE INERCO CONSULTORÍA MÉXICO

Preparación del sitio y construcción, operación y mantenimiento		Prev, Red
Impacto (s) del proyecto que se mitiga	**Generalidades del impacto esperado**	**Extensión del (los) Impacto (s)**
Generación de residuos peligrosos	Negativo	En el Área de Influencia del proyecto y Sistema Ambiental
	Los volúmenes de generación dependen directamente del No. de máquinas y vehículos de obra en el área de proyecto	

Medida de mitigación propuesta	**Inicio**	**Término**
Habilitar y utilizar de forma permanente el almacén temporal de residuos peligrosos conforme a la normatividad aplicable y al respectivo programa de manejo de residuos peligrosos.	Inicio de la preparación del sitio	Término de la operación
Objetivo de la Medida de mitigación	Se deberá llevar el registro correspondiente mediante bitácoras de residuos peligrosos, misma que deberá permanecer con el encargado del almacén de residuos peligrosos.	
Viabilidad de aplicación y justificación técnica	Toda obra civil implica inevitablemente la presencia de maquinaria pesada y vehículos de obra, por lo tanto, la generación de residuos peligrosos es una acción inherente al proyecto, al mismo tiempo, se debe disponer de personal capacitado para el mantenimiento, dicho personal deberá de ser capacitado en el área ambiental para el manejo y disposición adecuada de dichos residuos.	
Indicador Ambiental	Bitácora de residuos peligrosos y bitácora de mantenimiento.	
Responsable:	**Recursos necesarios:**	
El responsable será la empresa constructora	La construcción de un almacén de residuos peligrosos será conforme a normatividad, la descripción de recursos y costo estimado se presenta en la medida No. 11.	

Medida No.	12	**Componente (s)**	Suelo, Hidrología, Flora, Fauna y Atmosfera
Etapa de Incidencia		**Tipo de medida**	

Preparación del sitio y construcción		Prev, Red
Impacto (s) del proyecto que se mitiga	**Generalidades del impacto esperado**	**Extensión del (los) Impacto (s)**
Contaminación del suelo con residuos peligrosos	Negativo	En el Área de Influencia del proyecto y Sistema Ambiental
	Los volúmenes de generación dependen directamente del No. de máquinas y vehículos de obra en el área de proyecto	

Medida de mitigación propuesta	**Inicio**	**Término**
Implementar la utilización de material impermeable durante las actividades de mantenimiento correctivo para equipos que no puedan retirarse del sitio, para evitar derrames de residuos contaminantes.	Inicio de la preparación del sitio	Término de la construcción
Objetivo de la Medida de mitigación	Reducir la filtración de residuos peligrosos al suelo y disminuir la probabilidad de contaminación..	
Viabilidad de aplicación y justificación técnica	Toda proyecto implica inevitablemente la presencia de maquinaria pesada y vehículos de obra, por lo tanto la generación de residuos peligrosos por mantenimiento es una acción inherente al proyecto, dicho personal deberá contar con el lugar y equipo adecuado para evitar que los derrames accidentales contaminen el suelo.	
Indicador Ambiental	Bitácora de residuos peligrosos y bitácora de mantenimiento.	
Responsable:	**Recursos necesarios:**	
El responsable será la empresa constructora	La construcción de un almacén de residuos peligrosos será conforme a normatividad, la descripción de recursos se presenta en la medida No. 11.	

Medida No.	13	**Componente (s)**	Atmósfera

Etapa de Incidencia		Tipo de medida
Preparación del sitio y construcción		Prev, Red
Impacto (s) del proyecto que se mitiga	**Generalidades del impacto esperado**	**Extensión del (los) Impacto (s)**
Emisiones a la atmosfera, reducción de hábitat de flora y fauna.	Ambivalente	En el Área de Influencia del proyecto y Sistema Ambiental
	Incremento en el cambio de uso de suelo para la ganadería y cultivo de temporal	

Medida de mitigación propuesta	Inicio	Término
Verificar que contratista cuenta y cumpla con un programa de mantenimiento preventivo de la maquinaria para el control de emisiones contaminantes	Inicio de la operación	Término de la operación
Objetivo de la Medida de mitigación	Tener el control y registro de la maquinaria y vehículos de obra, con la finalidad de asegurar el buen funcionamiento de los mismos y evitar posibles accidentes y derrames de aceite o combustible. Se llevará registro mediante el uso de bitácoras de mantenimiento a resguardo del mecánico encargado de maquinaria.	
Viabilidad de aplicación y justificación técnica	Toda obra civil implica la presencia de maquinaria pesada y vehículos de obra, por lo tanto, la ejecución de un programa de mantenimiento es una acción que sólo requiere el control y registro de las actividades.	
Indicador Ambiental	Bitácora de mantenimiento con entrada y salida de maquinaria y sus respectivos mantenimientos. Comprobantes de verificación vehicular y no. De incidentes de maquinaria	
Responsable:	**Recursos necesarios:**	
El responsable será la empresa constructora y la supervisión ambiental.	Los recursos necesarios solo requieren la presencia del personal ambiental tanto de la empresa constructora, como de la supervisión ambiental.	

Medida No.	14	Componente (s)	Atmósfera

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE INERCO CONSULTORÍA MÉXICO

Etapa de Incidencia		Tipo de medida
Preparación del sitio y construcción		Prev, Red
Impacto (s) del proyecto que se mitiga	**Generalidades del impacto esperado**	**Extensión del (los) Impacto (s)**
Emisiones a la atmosfera, reducción de hábitat de flora y fauna.	Ambivalente	En el Área de Influencia del proyecto y Sistema Ambiental
	Incremento en el cambio de uso de suelo para la ganadería y cultivo de temporal	

Medida de mitigación propuesta	Inicio	Término
Verificar que el contratista cuente y cumpla con un programa de mantenimiento preventivo de la maquinaria y vehículos de obra para evitar mayor generación de ruido, para dar cumplimiento con la NOM-080-SEMARNAT-1994, que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido.	Inicio de la operación	Término de la construcción
Objetivo de la Medida de mitigación	Llevar un registro de los niveles sonoros emitidos por parte de los vehículos de obra y poder tomar las medidas correctivas y preventivas necesarias. El registro se realizará mediante bitácoras al menos una vez por semana y de acuerdo a la Normatividad aplicable.	
Viabilidad de aplicación y justificación técnica	Toda obra civil implica la presencia de maquinaria pesada y vehículos de obra, por lo tanto, la ejecución de un programa de mantenimiento es una acción que sólo requiere el control y registro de las actividades.	
Indicador Ambiental	Bitácora de mantenimiento con entrada y salida de maquinaria y sus respectivos mantenimientos. Comprobantes de verificación vehicular y no. De incidentes de maquinaria	
Responsable:	**Recursos necesarios:**	
El responsable será la empresa constructora y la supervisión ambiental.	Los recursos necesarios solo requieren la presencia del personal ambiental tanto de la empresa constructora, como de la supervisión ambiental.	

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE INERCO CONSULTORÍA MÉXICO

Medida No.	15	**Componente (s)**	Geomorfología, Fauna e Hidrología

Etapa de Incidencia	**Tipo de medida**
Preparación del sitio y construcción	Prev

Impacto (s) del proyecto que se mitiga	**Generalidades del impacto esperado**	**Extensión del (los) Impacto (s)**
Interrupción de escurrimientos superficiales a lo largo del trazo	Ambivalente	En el Área de Influencia del proyecto.
	A lo largo del trazo no se presentan corrientes permanentes	

Medida de mitigación propuesta	**Inicio**	**Término**
Construir las obras necesarias para mantener el patrón superficial de drenaje natural y sus respectivos patrones de infiltración en la microcuenca del proyecto	Inicio de la operación	Término de la construcción

Objetivo de la Medida de mitigación	Mantener la integridad de la infraestructura de la red de distribución.
Viabilidad de aplicación y justificación técnica	El estudio hidrológico es parte fundamental de todo proyecto de construcción, ya que con estas acciones se protege a la infraestructura de socavaciones por las lluvias, en ese sentido se considera viable la ejecución de la medida.
Indicador Ambiental	Total de obras de drenaje construidas y su correcta ubicación
Responsable:	**Recursos necesarios:**
El responsable será la empresa constructora	Los recursos necesarios se consideran como parte del costo del proyecto técnico, por lo que no se considera un costo adicional.

Medida No.	16	**Componente (s)**	Suelo

Etapa de Incidencia	**Tipo de medida**
Preparación del sitio y construcción	Prev, Red

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE INERCO CONSULTORÍA MÉXICO

Impacto (s) del proyecto que se mitiga	Generalidades del impacto esperado	Extensión del (los) Impacto (s)
Fecalismo al aire libre por parte los trabajadores de obra	Negativo	En el Área de Influencia del proyecto.
	La presencia de personal en el área genera residuos que contaminan el entorno si no se disponen de manera adecuada	

Medida de mitigación propuesta	Inicio	Término
Renta de sanitarios portátiles para el personal de obra.	Inicio de la preparación del sitio	Término de la construcción
Objetivo de la Medida de mitigación	Evitar la contaminación del entorno por defecación al aire libre.	
Viabilidad de aplicación y justificación técnica	Las buenas prácticas ambientales en toda obra de construcción, especialmente en sitios alejados de las zonas urbanas como el caso de este proyecto, dependerán de las acciones de inducción a través de cursos de educación ambiental y del establecimiento de reglamentos de protección ambiental. Por lo que se propone la renta de sanitarios portátiles con mantenimiento adecuado para evitar la contaminación del subsuelo.	
Indicador Ambiental	No. de instalaciones sanitarias y cantidad de personal.	
Responsable:	**Recursos necesarios:**	
El responsable será la empresa constructora	Contrato con empresa debidamente requisitada.	

Medida No.	17	Componente (s)	Suelo
Etapa de Incidencia		**Tipo de medida**	
Preparación del sitio y construcción		Prev	

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE INERCO CONSULTORÍA MÉXICO

Impacto (s) del proyecto que se mitiga	Generalidades del impacto esperado	Extensión del (los) Impacto (s)
Generación de residuos de manejo especial	Negativo Las excavaciones para nivelaciones del área de proyecto generaran un volumen importante de residuos no reutilizables	En el Área de Influencia del proyecto y Sistema Ambiental

Medida de mitigación propuesta	Inicio	Término
Asegurar que contratista emplea los bancos de tiro autorizados y establecidos en los permisos otorgados por las autoridades para la disposición final de los residuos producto de las excavaciones y cortes .que no fueron posible reciclar o reutilizar durante el proceso de construcción.	Inicio de la preparación del sitio	Término de la construcción

Objetivo de la Medida de mitigación	Se evitará la afectación de sitios aledaños al disponer los materiales residuales sobre sitios específicos, mismos que al final del proyecto tendrán obras de rehabilitación y reforestación
Viabilidad de aplicación y justificación técnica	Cabe mencionar que los volúmenes residuales se estiman en muy pocos metros cúbicos toda vez que el material se reutilizará, sin embargo de ser necesario se dispondrá en sitios autorizados por el municipio dicho material.
Indicador Ambiental	Volúmenes de material residual y bitácoras con destino - origen.
Responsable:	**Recursos necesarios:**
El responsable será la empresa constructora	Se deberá considerar para el proyecto el costo adicional que puede ocasionar el concepto de acarreos. Por lo tanto el costo de dicha acción se considera dentro de los costos de construcción del proyecto

Medida No.	18	**Componente (s)**	Suelo, Hidrología, Flora y Fauna
Etapa de Incidencia		**Tipo de medida**	

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE INERCO CONSULTORÍA MÉXICO

Preparación del sitio, y construcción		Prev
Impacto (s) del proyecto que se mitiga	**Generalidades del impacto esperado**	**Extensión del (los) Impacto (s)**
Emisiones a la atmosfera, reducción de hábitat de flora y fauna.	Ambivalente Incremento en el cambio de uso de suelo para la ganadería y cultivo de temporal	En el Área de Influencia del proyecto y Sistema Ambiental

Medida de mitigación propuesta	**Inicio**	**Término**
Ejecutar un programa de educación ambiental con todo el personal de obra y administrativo que se encuentre en la obra, para inducir las buenas prácticas ambientales.	Inicio de la preparación del sitio	Término de la operación
Objetivo de la Medida de mitigación	Concientizar al personal de obra tanto administrativo como operativo de la importancia del uso de buenas prácticas ambientales.	
Viabilidad de aplicación y justificación técnica	Los cursos deben de implementarse al menos una vez cada quince días, toda vez que el personal de obra normalmente presenta muchas rotaciones, y se considera viable y necesario de ser aplicado.	
Indicador Ambiental	No. De cursos impartidos durante las diferentes etapas. No. de personas que asisten a dichos cursos.	
Responsable:	**Recursos necesarios:**	
El responsable será la empresa constructora y la supervisión ambiental	Material didáctico, módulo portátil para impartición de cursos en el sitio de obra.	

Medida No.	19	**Componente (s)**	Suelo, Hidrología, Flora Y Fauna
Etapa de Incidencia		**Tipo de medida**	
Preparación del sitio, y construcción		Prev	
Impacto (s) del proyecto que se mitiga	**Generalidades del impacto esperado**	**Extensión del (los) Impacto (s)**	

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE INERCO CONSULTORÍA MÉXICO

Emisiones a la atmosfera, reducción de habitat de flora y fauna.	Ambivalente Incremento en el cambio de uso de suelo para la ganadería y cultivo de temporal	En el Área de Influencia del proyecto y Sistema Ambiental

Medida de mitigación propuesta	**Inicio**	**Término**
Establecer un reglamento de protección ambiental, misma que deberá ser de cumplimiento obligatorio para todo el personal de obra y visitantes de la misma.	Inicio de la operación	Término de la operación
Objetivo de la Medida de mitigación	Establecer un reglamento de comportamiento para el personal de obra tanto administrativo como operativo, mismo que servirá como complemento para los cursos de educación ambiental.	
Viabilidad de aplicación y justificación técnica	Toda vez que se pretende establecer cursos de educación ambiental, el reglamento de protección ambiental dictará los lineamientos a los cuales todo personal implicado en la obra deberá ajustarse para evitar la afectación a los elementos ambientales	
Indicador Ambiental	No. De informes de incidentes ambientales reportados por la Supervisión Ambiental.	
Responsable:	**Recursos necesarios:**	
El responsable será la supervisión ambiental.	Material didáctico considerado como parte de los recursos de los cursos de educación ambiental.	

Medida No.	20	**Componente (s)**	Social
Etapa de Incidencia		**Tipo de medida**	
Preparación del sitio, construcción y operación y mantenimiento		Prev	
Impacto (s) del proyecto que se mitiga	**Generalidades del impacto esperado**	**Extensión del (los) Impacto (s)**	
	Negativo	En el Área de Influencia del proyecto.	

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE INERCO CONSULTORÍA MÉXICO

Riesgos de trabajo por operación de maquinaria	Riesgo por las condiciones de la zona y por operación de maquinaria	

Medida de mitigación propuesta	**Inicio**	**Término**
El personal deberá portar el equipo de protección personal (EPP) durante la ejecución de las actividades, especialmente chalecos reflectantes en área de tránsito vehicular y operación de equipo pesado	Inicio de la preparación del sitio	Término de la operación
Objetivo de la Medida de mitigación	Ofrecer al personal las condiciones mínimas de Protección personal durante las acciones de preparación del sitio y construcción	
Viabilidad de aplicación y justificación técnica	El uso adecuado del equipo denominado de protección personal, ofrece al personal de obra las condiciones mínimas de seguridad personal, por lo tanto se considera una medida viable y necesaria de ser aplicada	
Indicador Ambiental	No. de incidentes ambientales reportados por la falta de uso de EPP del personal de obra, reportados por la supervisión ambiental.	
Responsable:	**Recursos necesarios:**	
El responsable será la empresa constructora	Calzado de seguridad, chalecos con reflejante, guantes de carnaza, lentes de protección y protectores auditivos. El costo se calcula para 50 personas	

Medida No.	21	**Componente (s)**	Social
Etapa de Incidencia		**Tipo de medida**	
Preparación del sitio		Comp	
Impacto (s) del proyecto que se mitiga	**Generalidades del impacto esperado**	**Extensión del (los) Impacto (s)**	
Economía local	Positivo	En el Área de Influencia del proyecto y Sistema Ambiental	

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE INERCO CONSULTORÍA MÉXICO

	Generación de empleo temporal	

Medida de mitigación propuesta	Inicio	Término
Otorgar un número determinado de los empleos directos generados a la población local.	Inicio de la preparación del sitio	Término de la construcción
Objetivo de la Medida de mitigación	Ofrecer a los pobladores de la región una oportunidad mediante la creación de fuentes de empleo temporales.	
Viabilidad de aplicación y justificación técnica	La construcción de proyectos de infraestructura representa una fuente de empleos temporales para personal no especializado y que se puede obtener de la región, por lo tanto, se considera viable de ser ejecutada.	
Indicador Ambiental	No. De personas de la región empleadas en la obra	
Responsable:	**Recursos necesarios:**	
El responsable será la empresa constructora	Los recursos necesarios se consideran dentro de los costos de construcción en el rubro de personal	

Medida No.	22	**Componente (s)**	Atmósfera
Etapa de Incidencia		**Tipo de medida**	
Operación y mantenimiento		Prev	
Impacto (s) del proyecto que se mitiga	**Generalidades del impacto esperado**	**Extensión del (los) Impacto (s)**	
Reducción de habitat de flora y fauna.	Negativo	En el Área de Influencia del proyecto.	
	Incremento en el cambio de uso de suelo		

Medida de mitigación propuesta	Inicio	Término
Contar con instalaciones adecuadas de recuperación de vapores.	Inicio de la Operación	Término de la Operación

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE INERCO CONSULTORÍA MÉXICO

Objetivo de la Medida de mitigación	Mantener control sobre las emisiones a la atmosfera por evaporación de hidrocarburos
Viabilidad de aplicación y justificación técnica	Se evitará la afectación de sitios aledaños y se buscarán bancos autorizados en materia ambiental, lo cual garantiza que al ser abandonados al final de su vida útil tendrán obras de rehabilitación y reforestación.
Indicador Ambiental	Autorizaciones adicionales o modificaciones al proyecto de modernización solicitado en el presente estudio.
Responsable:	**Recursos necesarios:**
El responsable será el promovente y la empresa constructora si así lo determinan como parte de las cláusulas de contrato correspondiente	Los recursos necesarios dependerán de los tramites adicionales que se requieran

Medida No.	23	**Componente (s)**	Suelo, atmósfera, social
Etapa de Incidencia		**Tipo de medida**	
Operación y mantenimiento		Prev	
Impacto (s) del proyecto que se mitiga	**Generalidades del impacto esperado**	**Extensión del (los) Impacto (s)**	
Sobrevivencia de las plantaciones	Negativo	En el Área de Influencia del proyecto y Sistema Ambiental	
	Asegurar la sobrevivencia de las plantaciones		
Medida de mitigación propuesta		**Inicio**	**Término**
Contar con personal capacitado en la operación y el mantenimiento de las instalaciones		Inicio de la operación	Término de la operación
Objetivo de la Medida de mitigación		Contar con personal calificado para el buen funcionamiento de las instalaciones	

Viabilidad de aplicación y justificación técnica	Como parte de las medidas de seguimiento, se considera necesario la aplicación de mantenimiento a las plantaciones de jardinería realizadas dentro del predio, con la finalidad de asegurar la sobrevivencia de las plantas. Dicho mantenimiento se realizará en épocas de estiaje durante el 1er año de iniciada la etapa de operación.
Indicador Ambiental	Índices de sobrevivencia y bitácoras de mantenimiento
Responsable:	**Recursos necesarios:**
El responsable será el promovente y la empresa constructora	Los recursos necesarios dependerán de las plantaciones realizadas en las diferentes etapas, de manera general se propone el uso de enraizadores, fumigaciones, fertilizantes y riegos periódicos.

Medida No.	24	**Componente (s)**	Suelo, Flora y Fauna
Etapa de Incidencia		**Tipo de medida**	
Construcción		Red, Rem, Reh	
Impacto (s) del proyecto que se mitiga	**Generalidades del impacto esperado**	**Extensión del (los) Impacto (s)**	
Reducción de habitat de flora y fauna.	Negativo Incremento en el cambio de uso de suelo	En el Área de Influencia del proyecto.	
Medida de mitigación propuesta		**Inicio**	**Término**
Retirar todo tipo de obras temporales utilizadas para la ejecución del proyecto de modernización, así como disposición adecuada de los residuos que se generen.		Inicio de la preparación del sitio	2 meses después de iniciada la operación del proyecto
Objetivo de la Medida de mitigación		Recuperar y mejora la condición de los sitios utilizados de forma temporal durante la ejecución de las obras de preparación y construcción del sitio.	

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE INERCO CONSULTORÍA MÉXICO

Viabilidad de aplicación y justificación técnica	Esta medida se considera obligatoria de ser realizada para todos los sitios donde se haya instalado algún tipo de obra temporal, por lo tanto, se considera viable de ser ejecutada
Indicador Ambiental	Superficie en Ha de sitios restaurados
Responsable:	**Recursos necesarios:**
El responsable será la empresa constructora	Acciones de descompactación de suelo, incorporación de suelo fértil y reforestación con especies nativas.

Medida No.	25	**Componente (s)**	Suelo, atmósfera, social

Etapa de Incidencia		**Tipo de medida**
Preparación del sitio, construcción y operación y mantenimiento		Prev
Impacto (s) del proyecto que se mitiga	**Generalidades del impacto esperado**	**Extensión del (los) Impacto (s)**
Seguridad laboral y riesgos ambientales por contaminación.	Negativo Posible contaminación	En el Área de Influencia del proyecto.

Medida de mitigación propuesta	**Inicio**	**Término**
Contar con un programa de atención a emergencias ambientales y personal calificado y capacitado en el tema.	Inicio de la preparación del sitio	Terminación de la operación
Objetivo de la Medida de mitigación	Contar con personal calificado para la atención adecuada a eventualidades ambientales	
Viabilidad de aplicación y justificación técnica	Esta medida se considera obligatoria de ser realizada por medida de seguridad laboral y como parte del seguimiento ambiental	
Indicador Ambiental	Bitácoras de mantenimiento y cursos de capacitación	
Responsable:	**Recursos necesarios:**	
El responsable será el promovente	Personal calificado	

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE INERCO CONSULTORÍA MÉXICO

Medida No.	26	**Componente (s)**	Suelo

Etapa de Incidencia	**Tipo de medida**
Operación y mantenimiento	Prev

Impacto (s) del proyecto que se mitiga	**Generalidades del impacto esperado**	**Extensión del (los) Impacto (s)**
Posible contaminación con hidrocarburos	Negativo Desechos contaminantes accidentales	En el Área de Influencia del proyecto.

Medida de mitigación propuesta	**Inicio**	**Término**
Contar son sistema de drenaje aceitoso	Inicio de la operación	Terminación de la Operación
Objetivo de la Medida de mitigación	Recuperar agua, aceite, grasas y materiales sólidos que se llegan a filtrar como (estopa, basura, arenas, etc.).	
Viabilidad de aplicación y justificación técnica	Esta medida se considera obligatoria durante la operación del proyecto	
Indicador Ambiental	Bitácoras de mantenimiento	
Responsable:	**Recursos necesarios:**	
El responsable será el promovente y la empresa subcontratada para el mantenimiento preventivo.	El mantenimiento del sistema se subcontratará.	

Medida No.	27	**Componente (s)**	Suelo, Hidrología, Flora Y Fauna

Etapa de Incidencia	**Tipo de medida**
Preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento	Prev, Red, Rem

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE INERCO CONSULTORÍA MÉXICO

Impacto (s) del proyecto que se mitiga	Generalidades del impacto esperado	Extensión del (los) Impacto (s)
Mala disposición de residuos de manejo especial.	Negativo Posible contaminación de suelo	En el Área de Influencia del proyecto.

Medida de mitigación propuesta	Inicio	Término
Ejecutar un programa de manejo de residuos de manejo especial.	Preparación del sitio	Terminación de la operación
Objetivo de la Medida de mitigación	Disponer los residuos excedentes de las excavaciones y demoliciones conforme a la normatividad aplicable.	
Viabilidad de aplicación y justificación técnica	Esta medida se considera obligatoria para tener un control adecuado sobre los excedentes de los materiales producto de las excavaciones y demoliciones.	
Indicador Ambiental	M3 de materiales residuales dispuestos en sitios autorizados.	
Responsable:	**Recursos necesarios:**	
El responsable será la empresa constructora	Equipos de carga y traslado de materiales.	

Medida No.	28	Componente (s)	Atmósfera
Etapa de Incidencia		**Tipo de medida**	
Operación y mantenimiento		Prev, Red	

Impacto (s) del proyecto que se mitiga	Generalidades del impacto esperado	Extensión del (los) Impacto (s)
Posibles emisiones de COV's a la atmosfera	Negativo Emisiones a la atmosfera	En el Área de Influencia del proyecto.

Medida de mitigación propuesta	Inicio	Término

Ejecutar un programa de mantenimiento preventivo de las instalaciones de seguridad de la red de distribución para mantener el control de emisiones contaminantes.	Inicio de la operación	Terminación de la operación.
Objetivo de la Medida de mitigación	Recuperar los vapores generados durante la carga de los auto tanques	
Viabilidad de aplicación y justificación técnica	Esta medida se considera obligatoria por ser un proyecto de manejo de combustibles	
Indicador Ambiental	Bitácoras de mantenimientos preventivos	
Responsable:	**Recursos necesarios:**	
El responsable será el promovente y la empresa subcontratada.	Personal subcontratado para mantenimiento.	

Medida No.	29	**Componente (s)**	Fauna
Etapa de Incidencia		**Tipo de medida**	
Preparación del sitio, construcción y operación y mantenimiento		Prev	
Impacto (s) del proyecto que se mitiga	**Generalidades del impacto esperado**	**Extensión del (los) Impacto (s)**	
Posibles afectaciones a la fauna nocturna.	Negativo Afectaciones a la fauna por ruido	En el Área de Influencia del proyecto.	
Medida de mitigación propuesta		**Inicio**	**Término**
Establecer horarios de trabajo, evitando en lo posible horarios nocturnos para evitar afectaciones a la fauna local.		Inicio de la preparación del sitio	Al término de la operación
Objetivo de la Medida de mitigación	Evitar afectaciones a la fauna nocturna por emisiones de ruido		

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE INERCO CONSULTORÍA MÉXICO

Viabilidad de aplicación y justificación técnica	Esta medida se considera viable de ejecutarse toda vez que el tiempo establecido para la preparación del sitio y construcción no requiere de trabajos nocturnos
Indicador Ambiental	Bitácoras de monitoreo de fauna
Responsable:	**Recursos necesarios:**
El responsable será la empresa contratada para la construcción	Se requiere del personal responsable del seguimiento ambiental.

Medida No.	30	**Componente (s)**	Suelo, Hidrología
Etapa de Incidencia		**Tipo de medida**	
Operación y Mantenimiento		Prev	
Impacto (s) del proyecto que se mitiga	**Generalidades del impacto esperado**	**Extensión del (los) Impacto (s)**	
Posibles derrames de hidrocarburos.	Negativo Posible contaminación del suelo	En el Área de Influencia del proyecto.	
Medida de mitigación propuesta		**Inicio**	**Término**
Impermeabilizar el área de la red de distribución y áreas afectadas con carpeta de concreto y canalizar derrames a sistema de drenaje aceitoso para su tratamiento.		Inicio de la operación	Al término de la operación
Objetivo de la Medida de mitigación		Evitar contaminación del suelo por derrames accidentales de hidrocarburos.	
Viabilidad de aplicación y justificación técnica		Esta medida se considera obligatoria debido las especificaciones del proyecto, por lo tanto, es viable de realizarse.	
Indicador Ambiental		Verificación durante la construcción conforme a procedimiento	
Responsable:		**Recursos necesarios:**	
El responsable será la empresa constructora		Será necesario que el residente de obra vigile la correcta construcción y sellamiento en el área de la red.	

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE INERCO CONSULTORÍA MÉXICO

Medida No.	31	**Componente (s)**	Suelo, atmósfera, social

Etapa de Incidencia	**Tipo de medida**
Operación y mantenimiento	Prev, Red

Impacto (s) del proyecto que se mitiga	**Generalidades del impacto esperado**	**Extensión del (los) Impacto (s)**
Posibles accidentes laborales y ambientales.	Negativo Posible mal funcionamiento de las instalaciones	En el Área de Influencia del proyecto.

Medida de mitigación propuesta	**Inicio**	**Término**
Implementar instalaciones de seguridad dentro del área del proyecto, así como su debido mantenimiento preventivo para las diversas infraestructuras	Inicio de la construcción	Al término de la operación
Objetivo de la Medida de mitigación	Contar con instalaciones seguras para evitar accidentes en materia de seguridad y salud y ambiental.	
Viabilidad de aplicación y justificación técnica	Esta medida se considera obligatoria y necesaria para asegurar el correcto funcionamiento de las instalaciones.	
Indicador Ambiental	Bitácoras de mantenimiento e incidentes laborales.	
Responsable:	**Recursos necesarios:**	
El responsable será la empresa constructora	Se requiere del seguimiento por parte del personal de seguridad y ambiental en el centro de almacenamiento	

Medida No.	32	**Componente (s)**	Paisaje

Etapa de Incidencia	**Tipo de medida**
Preparación del sitio, construcción y operación y mantenimiento	Comp

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE INERCO CONSULTORÍA MÉXICO

Impacto (s) del proyecto que se mitiga	Generalidades del impacto esperado	Extensión del (los) Impacto (s)
Modificación al paisaje	Negativo Reducción de la calidad paisajística	En el Área de Influencia del proyecto.

Medida de mitigación propuesta	Inicio	Término
Instalar barreras visuales, en la medida de lo posible de origen natural, alrededor de las instalaciones	Inicio de la preparación del sitio	Al término de la operación
Objetivo de la Medida de mitigación	Aportar mejora a la calidad paisajística modificada por instalación de planta de almacenamiento	
Viabilidad de aplicación y justificación técnica	Esta medida se considera viable de realizarse como parte del programa de jardinería.	
Indicador Ambiental	Superficie en Ha de sitios restaurados	
Responsable:	**Recursos necesarios:**	
El responsable será la empresa constructora	Plantación con especies nativas.	

Medida No.	33	Componente (s)	Suelo, atmósfera, social
Etapa de Incidencia		**Tipo de medida**	
Preparación del sitio y construcción		Red	

Impacto (s) del proyecto que se mitiga	Generalidades del impacto esperado	Extensión del (los) Impacto (s)
Afectaciones al suelo por disposiciones inadecuadas de residuos de manejo especial.	Negativo Posibles contaminaciones al suelo	En el Área de Influencia del proyecto.

Medida de mitigación propuesta	Inicio	Término

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE INERCO CONSULTORÍA MÉXICO

Llevar el material no utilizado a tiraderos específicos para el caso y cubrir con lonas los camiones que transportan el material.	Inicio de la preparación del sitio	Al final de la construcción
Objetivo de la Medida de mitigación	Evitar emisión de partículas suspendida totales y disponer de forma adecuada los residuos de manejo especial	
Viabilidad de aplicación y justificación técnica	Esta medida se considera obligatoria de ejecutarse para poder cumplir con la Ley general para la gestión integral de los residuos.	
Indicador Ambiental	M3 de residuos dispuestos en sitios de tiro autorizados	
Responsable:	**Recursos necesarios:**	
El responsable será la empresa constructora	Es necesario contar con personal calificado para el seguimiento ambiental.	

Medida No.	34	**Componente (s)**	Suelo, flora
Etapa de Incidencia		**Tipo de medida**	
Preparación del sitio y construcción		Prev, Red, Comp	
Impacto (s) del proyecto que se mitiga	**Generalidades del impacto esperado**	**Extensión del (los) Impacto (s)**	
Reducción del área de infiltración	Negativo Perdida de superficie de captación de agua hacia los mantos	En el Área de proyecto.	
Medida de mitigación propuesta		**Inicio**	**Término**
Suavizar cortes en la medida de lo posible durante el proceso de construcción, y realizar acciones de inducción de vegetación nativa donde sea viable y adecuada al predio.		Inicio de preparación del sitio	Al final de la construcción
Objetivo de la Medida de mitigación	Minimizar en la medida de lo posible los impactos al relieve del sitio.		

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE INERCO CONSULTORÍA MÉXICO

Viabilidad de aplicación y justificación técnica	Esta medida se considera viable de ejecutarse toda vez que sólo requiere acotarse al proyecto diseñado y al uso de áreas para jardinería.
Indicador Ambiental	Superficie en m^2 dejados para áreas verdes
Responsable:	**Recursos necesarios:**
El responsable será la empresa constructora	Requiere del personal ambiental para la ejecución del programa de jardinería.

Medida No.	35	**Componente (s)**	Atmósfera
Etapa de Incidencia		**Tipo de medida**	
Preparación del sitio y construcción y operación		Prev, Red	
Impacto (s) del proyecto que se mitiga	**Generalidades del impacto esperado**	**Extensión del (los) Impacto (s)**	
Control de emisiones a la atmosfera	Negativo Posibles emisiones a la atmosfera por vehículos en mal estado	En el Área de Influencia del proyecto.	
Medida de mitigación propuesta		**Inicio**	**Término**
Verificar cumplimiento por contratistas con los programas de verificación vehicular del total de los vehículos utilizados..		Inicio de la preparación del sitio	Al término de la operación
Objetivo de la Medida de mitigación		Mantener las emisiones a la atmósfera de los vehículos y maquinaria de obra dentro de los límites permisibles	
Viabilidad de aplicación y justificación técnica		Esta medida es viable y requiere del seguimiento de los contratistas para tener vehículos de obra en buenas condiciones	
Indicador Ambiental		No. de vehículos con verificaciones obligatorias o voluntarias	
Responsable:		**Recursos necesarios:**	
El responsable será la empresa constructora		Se requiere del personal para seguimiento ambiental para recabar evidencia.	

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE INERCO CONSULTORÍA MÉXICO

VI.2. Impactos residuales

De acuerdo a la Guía para la elaboración de la Manifestación del Impacto Ambiental modalidad particular, se entiende por impacto residual al efecto que permanece en el ambiente después aplicar las medidas de mitigación.

Con la finalidad de ofrecer un escenario general sobre el total de los impactos identificados en el presente capítulo. Del total de los posibles impactos negativos que se pudieran ocasionar durante las cuatro etapas del proyecto, se consideraron un total de 35 medidas de mitigación, prevención y compensación las cuales se pretenden implementar durante la ejecución de las etapas propuestas.

La definición de los impactos residuales se realizó mediante una valoración en Contar con instalaciones hidrosanitarias adecuada para el personal de obra, los cuales "**0**" representó a los impactos que son mitigables y por lo tanto se consideran como no residuales, es decir que el efecto del mismo no llega a aparecer o desaparece al aplicar la medida de mitigación o prevención; asimismo se valoró con "**1**" aquellos impactos que aún con las medidas de mitigación y/o prevención persisten aunque en menor intensidad, por lo que se consideran como residuales y para los cuales se plantean diversas medidas de compensación.

En este sentido, del total de 26 impactos negativos se identificaron un total de 18 impactos con tendencia a ser considerados como residuales y para los cuales se plantean diferentes medidas de compensación que se presentan a detalle en el capítulo VI de la presente manifestación de impacto ambiental de manera que el entorno ambiental de la zona no disminuirá la calidad en sus componentes.

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE INERCO CONSULTORÍA MÉXICO

Tabla VI. 5 Atributos y sus impactos residuales.

Factores ambientales	Atributo	Posible impacto		Residual	Tipo de impacto
Clima	Temperatura (microclima)	1	Modificación al microclima por remoción de vegetación secundaria	1	Negativo
		2	Aumento de temperatura mínima por instalaciones, pavimentos y planchas.	1	Negativo
	Vientos (cambios en dirección)	3	Afectación a la dinámica de vientos por construcciones y tanques.	1	Negativo
Geología y Geomorfología	Pendientes	4	Modificaciones topográficas, por cortes y terraplenes, abarcando pérdida de geoformas y creación de nuevos contornos topográficos.	1	Negativo
	Topoformas				
Edafología	Erosión	5	Incremento del potencial de erosión, ya sea por inestabilidad de terreno, condiciones topográficas, pérdida de cobertura, manejo de materiales erosionables.	1	Negativo
		6	Potencial de alteración de la calidad y/o geoquímica de suelos aledaños, principalmente por arrastres y/o deposición.	1	Negativo
	Compactación	7	Afectación de la estructura edáfica por nivelación, tránsito y operación de maquinarias	1	Negativo
	Calidad	8	Potenciales derrames de aceites, combustibles entre otros contaminantes de las máquinas de obra.	0	Negativo
		9	Posible inadecuada disposición de residuos por personal de la obra	0	Negativo
Hidrología Superficial	Calidad del agua	10	Posible contaminación de agua por deficiente disposición de residuos y por arrastres, deposición de sedimentos (sólidos suspendidos, disueltos, sedimentables y totales) y azolves.	0	Negativo
		11	Carga de materia al agua por generación de partículas de polvo por diversas actividades	0	Negativo
	Escurrimientos	12	Alteración de flujo en escurrimientos superficiales, ya sea por disminución de flujos y/o reducción de área de captación por cambios de topoformas.	1	Negativo
		13	Alteración de la taza y/o capacidad natural de infiltración de escurrimiento pluvial en terreno, ya sea por alteraciones geotécnicas o compactación del suelo.	1	Negativo
Hidrología Subterránea	Recarga de acuíferos	14	Reducción de superficie de infiltración por cambio de uso de suelo	1	Negativo
		15	Afectaciones a la calidad del agua subterránea por contaminantes	0	Negativo
	Dirección de flujo	16	Interrupción de escurrimientos y canales de flujo hídrico por modificación de pendientes y topoformas.	1	Negativo

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE INERCO CONSULTORÍA MÉXICO

Factores ambientales	Atributo		Posible impacto	Residual	Tipo de impacto
Atmósfera	Calidad del aire y partículas suspendidas	17	Degradación de la calidad del aire por emisiones de gases de maquinaría, vehículos y equipos (Óxidos de Nitrógeno, Óxidos de azufre y Óxidos de Carbono).	0	Negativo
		18	Afectación a la calidad del aire por generación y emisiones de polvos (Partículas Suspendidas Totales y Partículas Menores a 10 micras).	0	Negativo
	Confort sonoro	19	Incremento en niveles sonoros por actividades de obra, uso de maquinaria y operación del proyecto	0	Negativo
Flora	Composición (abundancia y diversidad)	20	Cambios en la estructura de la vegetación en el área del proyecto	1	Negativo
		21	Modificación espacial/temporal de vegetación.	1	Negativo
	Continuidad en unidades de vegetación	22	Afectación al banco de germoplasma nativo	1	Negativo
Fauna	Composición (abundancia y diversidad)	23	Desplazamiento y afectación de poblaciones, por actividades de obra y operación en zona del proyecto y área de influencia directa	1	Negativo
	Especies bajo estatus de riesgo en NOM	24	Posible afectación a poblaciones de especies en riesgo en la NOM, por actividades de obra y operación en zona del proyecto y área de influencia directa	1	Negativo
	Modificación de hábitat	25	Eliminación de hábitat local y degradación del hábitat de la zona aledaña por efectos de la obra y retiro de la vegetación secundaria.	1	Negativo
Paisaje	Valor paisajístico	26	Alteración de las cualidades estéticas del sitio, afectación y/o eliminación de singularidades del terreno, alteración o disrupción de la continuidad del paisaje por la introducción de elementos artificiales (edificaciones y tanques).	1	Negativo

Además de los impactos generados específicamente a consecuencia del desarrollo del proyecto, se analizaron los impactos que se pueden acumular al efecto de los impactos presentes en el escenario actual del Sistema Ambiental Regional.

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE INERCO CONSULTORÍA MÉXICO

CAPITULO 7

VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES REGIONALES Y EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

Elaboró

INERCO CONSULTORIA MÉXICO S.A. DE C.V.

JUNIO DE 2021

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE INERCO CONSULTORÍA MÉXICO

Índice de contenido.

VII.1. Pronósticos ambientales regionales y evaluación de alternativas. 3
VII.1.1. Descripción y análisis del escenario sin el proyecto. 3
VII.1.2. Descripción y análisis del escenario con proyecto..... 6
VII.1.3. Descripción y análisis del escenario considerando las medidas de mitigación..... 8
VII.2. Pronostico ambiental 11
VII.3. Evaluación de alternativas. 21
VII.4. Conclusiones 21
VII.5. Literatura citada 21

Índice de tablas

Tabla VII. 1 .Rangos de calidad. 3
Tabla VII. 2. Calidad de cada componente. 4
Tabla VII. 3. Especies de fauna registradas y enlistadas en categoría de riesgo nacional en NOM-059-SEMARNAT-2010. 7
Tabla VII. 4. Pronóstico Ambiental del escenario final con la implementación del proyecto..... 13

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE **INERCO CONSULTORÍA MÉXICO**

VII.1. Pronósticos ambientales regionales y evaluación de alternativas.

El análisis de los distintos escenarios planteados para el presente proyecto incluye panoramas sin la inserción del proyecto, con la inserción del mismo sin medidas preventivas o de mitigación y un escenario final que represente los efectos de las obras y actividades del proyecto sobre los factores y componentes ambientales elegidos como indicadores del área de estudio, después de construir la obra y de aplicar las medidas de mitigación, para lo cual se implementó el Sistema de Evaluación Ambiental de Battelle (SEA), es una metodología para análisis del impacto ambiental desarrollado en los laboratorios Battelle Columbus por un equipo de investigación interdisciplinario bajo contrato con el U.S. Bureau of Reclamation (Dee et al., 1972; Dee et al., 1973). La metodología está basada en una evaluación jerárquica de indicadores selectos de calidad ambiental.

VII.1.1. Descripción y análisis del escenario sin el proyecto.

La zona en donde se desarrollará el proyecto es una zona urbanizada, donde predominan el crecimiento urbano y en algunas áreas las presiones agrícolas y pecuarias, que se ven reflejados principalmente en la fragmentación y transformación anterior en la condición de la cobertura vegetal.

Como un primer paso en el análisis e interpretación de la calidad actual de los factores que conforma el inventario ambiental, se procede a identificar aquellos que se encuentran presentes en la zona donde se pretende llevar a cabo el proyecto, como fue analizado anteriormente en el capítulo IV, para lo cual se manejan los siguientes rangos de calidad.

Tabla VII. 1 .Rangos de calidad.

	Porcentaje	Nivel	Calidad
Calidad	81 – 100 %	5	Alta (optima)
	61- 80 %	4	Media alta
	41 – 60 %	3	Media
	21- 40 %	2	Media baja
	Menor al 20 %	1	Baja

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE INERCO CONSULTORÍA MÉXICO

De tal forma que según el análisis Battelle Columbus para el presente proyecto, determina que la calidad de los componentes en porcentajes corresponde a los siguientes:

Tabla VII. 2. Calidad de cada componente.

Componente	Calidad del componente (%)	Calidad
Hidrología	39	Media baja
Edafología	30.0	Media baja
Atmosfera	60	Media Alta
Flora	15	Baja
Fauna	30	Media Baja
Paisaje	50.0	Media
Socioeconómico	50.0	Media

Con todo lo anterior, y lo analizado y corroborado en trabajo de campo, se determina para el estado actual del área del proyecto y su SAR lo siguiente para los componentes analizados:

En cuanto al componente hidrológico cabe señalar que dada la topografía general del SAR los escurrimientos superficiales son escasos, con una precipitación anual media, y recargas e infiltración de acuíferos baja ya que el agua que escurre y no se infiltra. En cuanto a la situación actual del mismo a partir de las características de ocurrencia natural y afectaciones por su interrelación con el medio natural y la social, son que, tal es el caso que en el área del proyecto no se presenta sólo un escurrimiento, sin embargo, debido a la cercanía de un río permanente, aunque el mismo no será afectado, se considera necesario garantizar la calidad y condición de este a pesar de la implementación del proyecto.

Las condiciones edáficas y climatológicas facultan el establecimiento de comunidades naturales de vegetación nativa en el SAR, sin embargo, actualmente en la zona urbana de Durango la vegetación natural ha sido removida o alterada para el establecimiento de áreas urbanas o en su caso de zonas agrícolas o bien zonas de agostadero, reduciendo la vegetación a camellones y compuesta por especies ornamentales, y en menor medida forestales. Dichas alteraciones debilitan la estructura y estabilidad de los suelos

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE INERCO CONSULTORÍA MÉXICO

exponiéndolos a procesos erosivos, subsecuentemente y con el factor temporal el relieve se verá modificado y la vegetación en su composición, estructura y dinámica cambiara entrando de nuevo a un ciclo de reajuste que sufren las áreas perturbadas, ya sean buscando la restitución de las condiciones naturales o bien estabilizando y recuperando nichos ecológicos, según sea la magnitud de las perturbaciones; estos procesos (resiliencia y resistencia) de sucesión forman parte de las propiedades intrínsecas de las comunidades vegetales.

La dinámica y composición de las comunidades de fauna son determinadas por las condiciones de la vegetación en interacción con factores ambientales y antropomórficos, es decir, la fauna al pertenecer a los consumidores en los ecosistemas, dependen en su totalidad de los productores primarios (vegetación), estableciendo nichos ecológicos según sea la condición de los recursos disponibles para los grupos faunísticos y el hombre mismo. Con ello podemos argumentar que la fauna tiene papeles importantes como polinizadores, dispersores de semillas, controladores biológicos, entre otras funciones. Asimismo y para el caso de este proyecto se presentaron sólo las siguientes especies de relevancia ecológica en el SAR: *Crotalus molossus* (Cascabel Serrana), *Crotalus scutulatus* (Chiauhcóatl) y *Buteo albonotatus* (Aguililla aura) entre otras, de tal forma que la calidad según el análisis es media-baja, biológicamente todas las especies son de importancia, sin embargo las perturbaciones antropogénicas de la zona a dichas poblaciones tanto en el área del proyecto como en el SAR, sufren una transformación que se presenta en todo el SAR en general.

Al igual que el componente faunístico la degradación ambiental es un elemento que depende en gran medida del resto de atributos del SAR, ya que las comunidades tienden a rehabilitar las áreas perturbadas y contrarrestar los procesos de degradación. Sin embargo, si las alteraciones son recurrentes y de alta intensidad los procesos de degradación se infiltran en las comunidades vegetales modificando la estructura y composición de las mismas cambiando subsecuentemente su dinámica. En la actualidad las alteraciones en las comunidades son de naturaleza extensiva ya que los principales vectores de disturbio derivan de actividades productivas primarias.

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE **INERCO CONSULTORÍA MÉXICO**

El desarrollo económico vinculado directamente con los asentamientos humanos son el componente de impactos positivos, en cuyo caso juegan un papel trascendental en la dinámica de cambio de las áreas adyacentes a la zona del proyecto y la tasa de crecimiento de los mismos determinan la expansión de áreas destinadas a las actividades agropecuarias y de aprovechamiento de recursos forestales maderables y no maderables, así como de la diversificación de los impactos inducidos por los centros de población y sus tendencias hacia la el desarrollo, ampliación y modernización.

Finalmente es de relevancia mencionar que las perturbaciones son de incidencia media-alta a alta según el presente análisis Battelle Columbus

VII.1.2. Descripción y análisis del escenario con proyecto

Las afectaciones tanto al componente biótico como abiótico acompañan de forma general al desarrollo del proyecto y algunas de ellas permanecen aun cuando las obras y actividades de construcción hayan cesado (impactos residuales), siguiendo una sinergia multidireccional y compleja toda vez que las adversidades medioambientales interactúan con dichos impactos (ver capítulo V). La alteración en la riqueza de especies y comunidades vegetales de los remanentes de vegetación principalmente aquellos de selva mediana perennifolia y la modificación definitiva del paisaje en el área del proyecto, son los principales procesos de degradación ambiental que experimentará el SAR.

Las afectaciones no reversibles o severas en el SAR por la implementación del proyecto son la pérdida de cobertura vegetal, la modificación del paisaje, del relieve y unidades edáficas, el desplazamiento de fauna, la perdida y fragmentación de hábitat.

Sin embargo, la pérdida de cobertura vegetal, que corresponde al impacto con mayor incidencia y de los de mayor intensidad sobre el ambiente, se vuelve transitorio a largo plazo, dado que los procesos de respuesta de los ecosistemas buscan restablecer las condiciones naturales y la continuidad mediante la regeneración natural tanto de especies pioneras, así como de especies primarias iniciando un proceso de sucesión ecológica a un mediano-largo plazo. El desmonte y despalme son actividades que se suscitaron en el área del proyecto al menos hace más de dos décadas, por lo tanto, el área del proyecto

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE INERCO CONSULTORÍA MÉXICO

corresponde con la superficie despalmada y con vegetación relegada a zonas muy alejadas.

El patrón hidrológico respecto al flujo de los cauces y escurrimientos existentes en la zona del proyecto, no se verán afectados debido a que el área que presenta escurrimientos no será intervenida, de tal forma que no se modificará.

Para el caso de la topografía su irrupción será permanente por el nivelado y compactación requerida, sin embargo, mínima, y se altera subsecuentemente el modelado del relieve.
En algunas zonas de la región, ya existen niveles elevados de erosión y se han identificado los principales factores causantes de ello; los impuestos por el propio medio físico, y los inducidos por el hombre como las prácticas agrícolas y la ganadería extensiva, sin embargo, a lo referente al proyecto la erosión se dará principalmente en las áreas desprovistas además de vegetación de alguna cubierta artificial, aumentando mínimamente el nivel de erosión regional.

Actualmente se considera la región dominada por ecosistemas templados, con una diversidad baja, es por ello que dentro del SAR no se localiza ningún área natural protegida o de relevancia ecológica determinada

Las especies de fauna reconocidas bajo alguna categoría de riesgo en la NOM-059-SEMARNAT-2010 y que se pudieron registrar durante los trabajos de campo se enlistan a continuación:

Tabla VII. 3. Especies de fauna registradas y enlistadas en categoría de riesgo nacional en NOM-059-SEMARNAT-2010.

Núm.	Grupo	Nombre científico	Nombre común	Categoría	Área	
					AP	SAR
1	Reptiles	*Crotalus molossus*	Cascabel Serrana	Pr		X
2		*Crotalus scutulatus*	Chiauhcóatl	Pr		X
3	Aves	*Buteo albonotatus*	Aguililla aura	Pr		X

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE INERCO CONSULTORÍA MÉXICO

Para el caso de la flora no se registraron especies en categoría de riesgo dentro del predio del proyecto

La dispersión de polvos o partículas suspendidas y emisión de ruidos son impactos temporales ligados a las actividades de construcción, las cuales se regulan mediante el establecimiento de horarios de trabajo y actividades para diluir los impactos y aminorar la proporción y velocidad de dispersión de las partículas, o bien se evalúan alternativas para su mitigación debido a la disponibilidad de recursos hídricos, pues la forma de evitar la volatilidad de polvos es mediante el riego antes de las actividades, sin embargo, la disponibilidad de agua no presenta la capacidad de sostener esta medida, pues este valioso recurso suele ser escaso, sin embargo se llevarán a cabo a discreción en actividades y momentos específicos de mayor impacto por generación y dispersión de partículas.

Por último, es importante mencionar que en el área en donde se pretende llevar a cabo el presente proyecto no existen sitios históricos o zonas arqueológicas reconocidas.

VII.1.3. Descripción y análisis del escenario considerando las medidas de mitigación.

La construcción del proyecto conlleva de forma inherente una serie de impactos como se acotan y describen en el capítulo V del presente estudio, dichos impactos van desde compatibles, moderados y severos, de tal forma que se prevén acciones para prevenir, disolver o bien compensar los impactos que promoverá el proyecto, dichas medidas son descritas en el capítulo VI del presente estudio. En él se describen de forma detallada las medidas que deberán tomarse para prevenir o mitigar los impactos o en todo caso contrarrestarlos de acuerdo a las etapas de desarrollo del proyecto, dichas medidas se determinan mediante criterios de aplicación tangible, es decir, que estos sean, realizables, funcionales y alcanzables técnica y económicamente.

Para el análisis del escenario que incluya el proyecto y sus respectivas medidas de mitigación se consideraron únicamente los impactos severos, ya que los impactos compatibles son absorbidos por el entorno sin causar alteraciones relevantes en su

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE INERCO CONSULTORÍA MÉXICO

funcionamiento; y los moderados son de corta temporalidad o bien no llegan a ser impactos sinérgicos que permanezcan y puedan mutar en el SAR.

Considerando la naturaleza de los impactos y las condiciones del sitio, la implementación del proyecto con la aplicación de sus respectivas medidas de mitigación se detectaron 3 impactos con carácter de severos (>70) según lo evaluado en la matriz de Conesa, es decir, que algunos de los impactos considerados severos pasan a ser inertes y pasivos con la aplicación de las medidas de mitigación, disminuyendo su influencia e intensidad de impacto aun cuando son activos. Los impactos inherentes al proyecto disminuyen su influencia e intensidad en el sitio en caso de que las medidas son aplicadas y el sitio del proyecto absorbe los impactos diseminándoles con sus capacidades intrínsecas.

Entre los impactos severos encontramos la degradación ambiental, entendiéndose como la fragmentación paisajística por la construcción de la planta.

Los impactos que permanecen activos están la impermeabilización de superficie de infiltración, alteraciones a las condiciones topográficas actuales y la fragmentación paisajística. La impermeabilización de superficie de infiltración es un impacto que involucra medidas de compensación al no poder ser contrarrestado, dichas medidas involucran la restauración y retorno de condiciones idóneas en sitios alterados, este impacto se mantiene como activo, debido a que la medida de compensación subsana sus alteraciones, disminuyendo la influencia del mismo.

Las alteraciones topográficas de igual forma no pueden ser diseminadas en su totalidad por lo que pasan a ser remediadas con actividades de compensación, así mismo se mitigan mediante, el aprovechamiento del material vegetal producto del desmonte y despalme, y el establecimiento de obras de drenaje acompañadas de reforestaciones para disminuir las modificaciones de escurrimientos y pérdida de suelo en sitios desprovistos de vegetación.

Finalmente, la fragmentación paisajística es diseminada al repoblar con especies vegetales espacios asociados a obras y actividades inherentes al proyecto, procurando la

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE INERCO CONSULTORÍA MÉXICO

continuidad y funcionamiento de las unidades Paisajísticas en las zonas afectadas por la construcción de la vía férrea.

La remoción de suelo fértil es un impacto que puede ser aminorado, por lo que es remediado con actividades de restauración y revegetación de áreas degradas en sitios adyacentes al proyecto, recuperando las condiciones de suelo en las áreas afectada por las actividades del proyecto.

Las alteraciones en zonas de refugio de fauna son mitigadas con actividades de rescate y ahuyentamiento de fauna, así como la concientización de los trabajadores temporales y permanentes del proyecto, de igual forma las actividades de compensación que pretenden recuperar las condiciones de la vegetación fomentan el desplazamiento de la fauna a sitios con menor perturbación y mejores condiciones ambientales.

Así pues, los impactos que mediante la adecuada aplicación de las medidas de mitigación se tornan mitigables son la suspensión de partículas y/o polvos, emisión de ruidos por maquinaria, emisiones de gases efecto invernadero, generación de residuos domésticos y residuos peligrosos, los procesos de erosión, la compactación de suelos, la remoción de vegetación, las alteraciones en zonas de anidación de fauna, alteraciones en zonas de crianza y degradación paisajística.

La suspensión de partículas es aminorada mediante el riego de aspersión de las zonas de trabajo donde el suelo y la vegetación sea removida, cuidando el recurso hídrico, se emplea la aspersión para disminuir el consumo de agua en los riegos, así como su aplicación en un horario especifico donde la evaporación se disminuya al máximo; en el caso de las emisiones de ruidos así como la emisiones de gases efecto invernadero (como COV´s), se disminuyen con horarios fijos de trabajo y el mantenimiento de la maquinaria y equipos. La generación tanto de residuos domésticos como peligrosos son anuladas con la ejecución puntual y en estricto apego a un programa de manejo de residuos sólidos y residuos peligrosos. Los procesos de erosión y compactación son contrarrestados mediante el orden y control de movimientos de tierras excedentes, ya sea con actividades de reforestación y recuperación de suelos.

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE **INERCO CONSULTORÍA MÉXICO**

Las actividades más impactantes como son la remoción de vegetación presente en algunas áreas como los camellones por donde se lleguen a instalar ductos, es decir no son especies nativas sino inducidas, son compensadas con actividades de restauración tanto en zonas adyacentes o en área de influencia directa al proyecto como en otros inmersas en el SAR, de igual forma las alteraciones en zonas de anidación y crianza de fauna se ven beneficiadas con las actividades de restauración en el mediano y largo plazo, y a corto plazo son moderadas con actividades de ahuyentamiento, rescate y reubicación de la fauna del área a afectar, así como educación ambiental a los pobladores locatarios y zonas de observación de fauna silvestre para los visitantes transitorios.

La degradación paisajística se contrarresta en el mediano y largo plazo con las actividades de restauración y compensación generando las condiciones para recuperar las funciones armónicas que mantengan la continuidad de las unidades paisajísticas y su funcionamiento. La continuidad y buen estado de conservación de las comunidades vegetales promueve una dinámica que mantenga el flujo de la flora y fauna disminuyendo los efectos de la fragmentación y efecto de borde en las áreas afectadas por el proyecto.

En el cuadro siguiente se muestran los escenarios contemplando la implementación del proyecto con la aplicación de medidas de mitigación y sin las mismas, comparando los escenarios en el área donde se aplican medidas destinadas a diseminar las alteraciones o bien a contrarrestarlas en caso de no poder ser aminoradas.

VII.2. Pronostico ambiental

Cabe mencionar que el proyecto en su totalidad se llevará a cabo en áreas anteriormente impactadas por actividades relativas a la urbanización de la ciudad de Durango.

Los factores ambientales más impactados son los procesos de degradación paisajística, las modificaciones en la composición y dinámica florística, faunística y la edafológica.

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE INERCO CONSULTORÍA MÉXICO

La degradación paisajística se contrarresta en el mediano y largo plazo con las actividades de restauración generando las condiciones para recuperar las funciones armónicas que mantengan la continuidad de las unidades paisajísticas y su funcionamiento en el SAR mediante las medidas de mitigación propuestas en el capítulo VI.

La flora será afectada negativamente de forma mínima, a pesar de que se llevará a cabo la remoción total de la misma en algunas áreas, esta es de tipo secundaria y la mayor parte de las posibles áreas para instalar los ductos se encuentran transformadas con anterioridad, a pesar de ello se modificará dicho factor, teniendo una afectación directa y continua a lo largo de la implementación y operación del proyecto en todas sus etapas, razón por la cual es primordial llevar a cabo todas las medidas propuestas, dado que la continuidad y buen estado de conservación de las comunidades vegetales promueve una dinámica que mantiene en flujo tanto de flora como la fauna aun estando en áreas urbanas.

La fauna silvestre, como se mencionó en el capítulo V, será uno de los factores afectados, dado por las actividades implícitas de la obra (construcción, operación), desplazándola hacia otras áreas de forma indefinida por la perdida y modificación de su hábitat, a pesar de ello el SAR podrá absorber dichos individuos y poblaciones, debido a que cuenta con las características y recursos naturales necesarios para el establecimiento o reubicación de la fauna silvestre.

La fauna silvestre es compensada con actividades de educación ambiental dirigida hacia el personal general del proyecto tanto de la obra como operativos y administrativos, así como reforestaciones aledañas, implementación de pasos de fauna entre otras medidas (ver capítulo VI) que aseguren la permanencia de fauna silvestre en el SA y con especial énfasis en las especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Con respecto a la edafología, este factor será afectado de forma permanente debido a la remoción de la capa de suelo por el despalme en el área a intervenir, este podrá ser mitigado, toda vez que se implementen las diversas medidas recomendadas (ver Capítulo

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE **INERCO CONSULTORÍA MÉXICO**

VI), ya que en general el SAR se encuentra altamente impactado por el proceso de urbanización que se ha llevado a lo largo de los años dentro del territorio del SAR.

En el cuadro siguiente se muestran los escenarios contemplando la implementación del proyecto con la aplicación de medidas de mitigación, comparando los escenarios en el área donde se aplican medidas destinadas a diseminar las alteraciones o bien a contrarrestarlas en caso de no poder ser aminoradas.

Tabla VII. 4. Pronóstico Ambiental del escenario final con la implementación del proyecto.

Factor ambiental/ Indicadores	Escenario con proyecto	Escenario con proyecto y medidas de mitigación
Clima: • Temperatura (microclima) • Vientos (cambios en dirección)	Este factor se verá afectado en bajo grado y principalmente debido a la remoción de la escasa vegetación de pastizal inducido, fomentando cambios en el microclima, generando mayor temperatura, menor humedad y mayor radiación, en particular la reducción de la cubierta vegetal ocasiona problemas como modificaciones en los ciclos hídricos y cambios regionales de los regímenes de temperatura y precipitación.	Las medidas propuestas para disminuir el impacto de la afectación al presente factor, es de forma indirecta, mediante jardinería y conservación de la vegetación aledaña, así como la destinada a conservación del área del proyecto.
Geología: • Pendientes • Topoformas	Las actividades de preparación del terreno involucran alteraciones a la topografía del sitio dada la necesidad de desmonte, trazo y nivelación, de tal forma que los relieves sufrirán una afectación, que aun cuando es baja la afectación, debido a que la pendiente y topoforma son mayormente planos.	Estas alteraciones se mitigan de forma poco significativa utilizando en la medida que lo permitan el material producto de las excavaciones y el reúso de este material en los trabajos de nivelación.

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE INERCO CONSULTORÍA MÉXICO

Factor ambiental/ Indicadores	Escenario con proyecto	Escenario con proyecto y medidas de mitigación
Edafología: • Procesos erosivos • Compactación de suelos • Calidad de suelo	Las alteraciones topográficas, desmonte y despalme generan superficies desnudas expuestas a los procesos erosivos, que modifican el relieve y promueven la degradación y erosión de los suelos. La compactación de suelos degrada y altera sus propiedades físicas y obstaculizando el desarrollo del microbiota y la regeneración natural de la vegetación. Recuperar el horizonte productivo del suelo y material vegetal obtenido del desmonte, para su utilización en los trabajos de reforestación en el SAR, mediante la siembra de especies nativas.	Las acciones destinadas a disminuir la intensidad de los procesos erosivos son las actividades de restauración y algunas medidas como reforestaciones con especies resistentes a suelos pobres y poco desarrollados a lo largo del SAR. La compactación de suelos en sitios rodados o de operación de maquinaria se contrarresta con actividades de restauración al término de las obras y actividades en el sitio. Tomar las medidas necesarias para evitar la afectación de suelos y vegetación no contempladas o fuera del área del proyecto.

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE **INERCO CONSULTORÍA MÉXICO**

Factor ambiental/ Indicadores	Escenario con proyecto	Escenario con proyecto y medidas de mitigación
Hidrología superficial: • Flujos naturales de escorrentía. • Calidad del agua	La impermeabilización de la superficie asfaltada resta superficie de infiltración en el suelo disminuyendo la cantidad de litros infiltrados en el subsuelo por unidad de superficie (m^2). La impermeabilización, formación de cunetas y obras hidráulicas asegura la continuidad de las escorrentías, sin embargo, se incrementan los volúmenes hidrológicos en cauces donde las obras hidráulicas continúan las escorrentías naturales. Incremento a la carga de materia orgánica en los escurrimientos y cuerpos de agua aledaños al sitio, debido al material vegetal y carga de sólidos por partículas de polvo.	Por último, la impermeabilización de la superficie pavimentada al no poder ser mitigada su afectación, se aplicará un programa restauración en áreas adyacentes al proyecto y otras áreas contenidas preferentemente en el SAR. La revegetación de áreas adyacentes a las obras hidráulicas pretende contener los suelos inmediatos a las escorrentías. El manejo integral y disposición de residuos domésticos y peligrosos mediante la implementación de un programa evita la contaminación de cuerpos de agua superficiales.
Hidrología subterránea: • Calidad del agua • Escurrimientos	La generación y disposición de residuos domésticos sin un manejo adecuado contamina mantos freáticos al fermentarse y producir lixiviados que se infiltran al subsuelo. El derrame de residuos peligrosos contamina mantos freáticos con metales pesados y otros componentes tóxicos para la salud de los organismos vivos.	El manejo integral y disposición de residuos domésticos y peligrosos mediante la implementación de un programa, evita la contaminación de la hidrología subterránea evitando la intoxicación de los organismos vivos. Aplicar riegos puntuales y periódicos en las áreas y actividades de mayor generación de polvos y partículas.

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE **INERCO CONSULTORÍA MÉXICO**

Factor ambiental/ Indicadores	Escenario con proyecto	Escenario con proyecto y medidas de mitigación
Atmosfera: • Calidad del aire y partículas suspendidas • Confort sonoro	El movimiento de tierra y materiales, por desmonte, excavaciones y otras actividades, tienen efecto sobre la atmosfera al generarse polvo, gases, contaminantes y ruido. Durante la operación del proyecto se emitirán gases a la atmosfera derivados de la evaporación de hidrocarburos.	La suspensión de partículas por el incremento en el flujo vehicular, actividad de la maquinaria durante las etapas previas, preparación y construcción de obra, será mitigada con la implementación de riegos con aspersores adaptados a las pipas de agua con el fin de economizar el recurso hídrico. Tanto las emisiones de ruidos, así como las emisiones de los gases efecto invernadero serán regulados mediante horarios de trabajo definidos y programas de mantenimiento vehicular y de maquinaria y equipos durante la construcción. Para el caso de la operación de la red de distribución de gas natural, se contará con un sistema de recuperación de vapores, para reducir las emisiones de compuestos orgánicos volátiles.

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE **INERCO CONSULTORÍA MÉXICO**

Factor ambiental/ Indicadores	Escenario con proyecto	Escenario con proyecto y medidas de mitigación
Flora: • Abundancia • Diversidad • Presencia de especies incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010. • Continuidad de unidades de vegetación	Los muestreos de vegetación demostraron que no existe vegetación navita en la zona del proyecto, salvo vegetación secundaria, en algunas áreas vegetación ornamental y pastizales inducidos.	En un principio, durante las etapas de preparación y construcción de la obra, la vegetación (pastizal inducido) se verá afectada de manera negativa y permanente, dado que se necesitará realizar su remoción para la construcción del proyecto. Sin embargo, esta afectación se restringirá estrictamente a las áreas determinadas para la construcción, que como se analizó en capítulos anteriores, representa un impacto directo sobre este componente. Estas afectaciones se disminuirán con el tiempo con la asimilación del hábitat hacia las perturbaciones ocasionadas, así como también se mitigarán mediante actividades de forestación (jardinería) con especies nativas.

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE **INERCO CONSULTORÍA MÉXICO**

Factor ambiental/ Indicadores	Escenario con proyecto	Escenario con proyecto y medidas de mitigación
Fauna: • Composición (abundancia y diversidad). • Especies bajo estatus de riesgo en NOM • Modificación de hábitat	Para el caso de la fauna, el principal impacto será el desplazamiento de la fauna por el retiro de la vegetación secundaria y ruido que se generará, así como el riesgo de incrementar la mortandad sobre de todo de mamíferos y reptiles de lento desplazamiento por el incremento que se espera en la circulación de vehículos, y retiro de vegetación secundaria. En la operación se espera una estabilización de todo el SAR, se reducirán al máximo los residuos, no habrá mayores movimientos de suelos, los efectos residuales como es la pérdida de vegetación y la de suelo, así como la fragmentación del hábitat de las especies se hará patente en esta etapa y de no establecerse las estructuras de protección para la fauna (programa de rescate, pasos de fauna, reforestaciones) y para garantizar su sobrevivencia, podría evidenciarse por la mortalidad de ejemplares de fauna. Durante la etapa de operación existirá afluencia de vehículos de distribución de combustible lo cual incrementará la generación de ruidos y por lo tanto el desplazamiento de fauna.	Se prevé que, durante las etapas de preparación y construcción de la obra, la fauna se desplace hacia áreas mejor conservadas en las zonas aledañas que se encuentran hacia el interior del hábitat en las zonas con mayores recursos. Para el caso de las aves no representa obstáculo alguno ya que por sus características de comportamiento (vuelo) tienden a desplazarse hacia las zonas adyacentes. Se implementará el programa de ahuyentamiento, rescate y reubicación de fauna silvestre en el área de intervención del proyecto, de tal forma que serán colectados y reintroducidos en áreas donde no se proyecte realizar obras y que cuenten con características óptimas y similares a las de su hábitat original. Una vez concluidas las obras de preparación y construcción de la obra se prevé que las mismas especies vuelvan a habitar las colindancias del proyecto. El mantener los equipos y maquinaria en buenas condiciones, además de que la zona este completamente urbanizada aminora los afectos negativos a la fauna durante la etapa de operación del proyecto.

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE INERCO CONSULTORÍA MÉXICO

Factor ambiental/ Indicadores	Escenario con proyecto	Escenario con proyecto y medidas de mitigación
Paisaje: • Valor paisajístico • La altura y distribución de la vegetación • La proporción de áreas afectadas por las actividades del hombre • Fragilidad • La amplitud de la cuenca visual	La ejecución del proyecto modificará de forma significativa el paisaje de la zona. El desarrollo de sus actividades provocará la sensible percepción de pérdida de cualidades estéticas del paisaje original, alteración de las cualidades estéticas del sitio, afectación y/o eliminación de singularidades del terreno, alteración o disrupción de la continuidad del paisaje, sin embargo, este efecto solo se presenta durante las etapas de preparación del sitio y construcción por la la presencia de maquinaria y de trabajadores que irán avanzando en la consecución de las tarea, donde se irá avanzando poco a poco en las excavaciones y el establecimiento de la red, conforme se avance se logrará estabilizar las condiciones ambientales paisajísticas por estos factores temporales.	Es factible pronosticar que existirá el crecimiento de vegetación del tipo "ruderal", sin embargo, se considera que no incrementara el número de especies de malezas, puesto que actualmente se encuentra "alterada" la composición de especies y se reducen a especies urbanas como malezas y especies cultivadas, además de que se prevé mediante las medidas de reforestación que se implementarán, contrarrestar en parte el deterioro del paisaje de vegetación que pudiera afectarse en la zona del proyecto.
Infraestructura: • Servicios e infraestructura para la población	Implementación de infraestructura y servicios para la población a nivel regional.	Servicios e infraestructura benéfica para la población, debido a que se apoya a los suministros de combustible para las actividades industriales y cotidianas de la población.

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE **INERCO CONSULTORÍA MÉXICO**

Factor ambiental/ Indicadores	Escenario con proyecto	Escenario con proyecto y medidas de mitigación
Medio económico: • Generación de empleos directos e indirectos. • Potencialidad de desarrollos urbanos.	El área que comprende el SAR tiene localidades o centros de población muy cercanos a la zona urbana de Durango, que se beneficiaran de manera directa o indirecta, con la ejecución de la obra y energía generada. Se generarán empleos temporales y permanentes los pobladores de la zona, tanto para la operación y mantenimiento del proyecto.	Con la construcción del proyecto se incrementará las actividades comerciales de la zona. La infraestructura de servicios existente no será rebasada por la presencia de trabajadores, ya que además se procurará ocupar principalmente la mano de obra local, con excepción de algunas funciones especializadas. En general, los impactos ocasionados son benéficos por lo que habrá un incremento en el desarrollo de las actividades socioeconómicas de la región.

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE INERCO CONSULTORÍA MÉXICO

VII.3. Evaluación de alternativas.

Para el proyecto en comento no existe valoración de alternativas, toda vez que la instalación se llevará a cabo en la zona más propicia, es decir, en la zona que reúne las condiciones oportunas como máxima cercanía con la línea de poliducto, zona predominantemente llana, libre de afecciones ambientales importantes y en un Parque industrial.

VII.4. Conclusiones

El área donde se llevará a cabo el proyecto, es de relevancia hacer hincapié en que es un área transformada con anterioridad, y que tales alteraciones, tienen un efecto directo en los diversos factores ambientales como, suelo, hidrología, flora, fauna entre otros.

Así pues, podemos resumir que actualmente las perturbaciones son de incidencia baja a media alta, principalmente de naturaleza extensiva y en gran medida inducida por el hombre; las zonas de mayor afectación corresponden con áreas adyacentes a los asentamientos humanos presentes en el SAR.

Por lo tanto, la tasa de cambio de las condiciones naturales de la topografía, el paisaje, las comunidades vegetales, faunísticas y demás atributos de los ecosistemas presentan una relación proporcional con la tasa de crecimiento poblacional y las tendencias públicas de desarrollo implementadas en localidades rurales (líneas eléctricas, sistemas de abastecimiento de aguas, drenaje, entre otros).

Las afectaciones no reversibles o severas en el SAR por la implementación del proyecto son la pérdida de cobertura vegetal (pasto), la modificación del paisaje, del relieve y unidades edáficas, el desplazamiento de fauna, la perdida y fragmentación de hábitat.

VII.5. Literatura citada

Dee, N., Baker J., Drobny N., Duke K., y Fahringer D. 1972. Environmental evaluation system for water resource planning (to Bureau of Reclamation, U.S. Department of Interior). Battelle Columbus Laboratory, Columbus, Ohio, enero, 188 páginas.

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE **INERCO CONSULTORÍA MÉXICO**

CAPITULO 8

VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS

Elaboró

INERCO CONSULTORIA MÉXICO S.A. DE C.V.

Diciembre de 2021

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE INERCO CONSULTORÍA MÉXICO

INDICE DE CONTENIDO

VIII.1. Formatos de presentación. 4
VIII.1.1. Planos definitivos. 4
VIII.1.2. Fotografías. 6
VIII.1.3. Listas de flora y fauna. 7
VIII.1.3.1. Flora. 7
VIII.1.3.2. Fauna. 14
VIII.1.4. Glosario de términos. 18
VIII.2. Literatura citada. 23

INDICE DE FIGURAS

Figura VIII. 1. Muestreo de flora en zonas urbanas 6
Figura VIII. 2. Muestreo de fauna en SAR 7

INDICE DE TABLAS

Tabla VIII. 1. Lista de planos temáticos por capitulo 4
Tabla VIII. 2. Listado florístico registrado en el SA y AP 8
Tabla VIII. 3. Especies de reptiles registradas en campo. Se muestran las categorías de endemismo (End.), protección (de acuerdo con la NOM-059-Semarnat-2010 y la Convención Internacional sobre el Comercio de Especies Amenazadas, Cites, 2017) y el tipo de registro. Mx = especie endémica a México; Rb = referencia bibliográfica; Cm = comunicación personal. 14
Tabla VIII. 4. Especies de reptiles registradas en campo. Se muestran las categorías de endemismo (End.), protección (de acuerdo con la NOM-059-Semarnat-2010 y la Convención Internacional sobre el Comercio de Especies Amenazadas, Cites, 2017) y el tipo de registro. Mx = especie endémica a México; Rb = referencia bibliográfica; Cm = comunicación personal. 14
Tabla VIII. 5. Especies de aves registradas en campo. Se muestran las categorías de endemismo (End.), protección (de acuerdo con la NOM-059-Semarnat-2010 y la Convención Internacional sobre el Comercio de Especies Amenazadas, Cites, 2017) y el tipo de registro. Mx = especie endémica a México; Rb = referencia bibliográfica; Ob = observación en campo. 15

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE INERCO CONSULTORÍA MÉXICO

Tabla VIII. 6. Especies de mamíferos registradas en campo. Se muestran las categorías de endemismo (End.), protección (de acuerdo con la NOM-059-Semarnat-2010 y la Convención Internacional sobre el Comercio de Especies Amenazadas, Cites, 2017) y el tipo de registro. Mx = especie endémica a México; Rb = referencia bibliográfica; Cm = comunicación personal; Cd = cadáver; H = huella; Ex = excreta..... 17

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE INERCO CONSULTORÍA MÉXICO

VIII.1. Formatos de presentación.

VIII.1.1. Planos definitivos.

Anexo I. Se presenta como parte del presente capitulo en una carpeta anexa la cartografía temática y técnica del estudio, a continuación, se presenta una lista de los planos temáticos.

Tabla VIII. 1. Lista de planos temáticos por capitulo

MAPA	CAPITULO II	CAPITULO III	CAPITULO IV
Ubicación regional del área de proyecto.	X		
Área de proyecto	X		
Hidrología del predio	X		
Urbanización del área de ubicación del predio del proyecto.	X		
Ubicación del proyecto respecto al Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio		X	
Ubicación del proyecto respecto al Programa de Ordenamiento Ecológico del Estado de Durango.		X	
Ubicación del proyecto respecto al POEMD.		X	
Áreas Naturales Protegidas Federales (ANPs) más cercanas al Sistema Ambiental Regional (SAR).		X	
Áreas Naturales Protegidas Estatales (ANPs) más cercanas al Sistema Ambiental Regional (SAR).		X	
Área de aplicación de PMDUVD		X	
Zonificación primaria del PMDUVD.		X	
Usos de suelo del PMDUVD. (Usos destinos y reservas) Carta E5.		X	
Ubicación del área de proyecto con respecto al Atlas de riesgo del municipio de Durango-Fracturas.		X	
Ubicación del área de proyecto con respecto al Atlas de riesgo del municipio de Durango-Inundaciones.		X	
Ubicación del área de proyecto con respecto al Atlas de riesgo del municipio de Durango-Nevadas.		X	

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE INERCO CONSULTORÍA MÉXICO

MAPA	CAPITULO II	CAPITULO III	CAPITULO IV
Ubicación del área de proyecto con respecto al Atlas de riesgo del municipio de Durango-Remoción en masa.		X	
Ubicación del área de proyecto con respecto al Atlas de riesgo del municipio de Durango-Zonificación sísmica.		X	
Tipos de clima presentes en el Sistema Ambiental Regional (SAR) y el Área del Proyecto (AP).			X
Tipos de rocas presentes en el Sistema Ambiental Regional (SAR) y el Área del Proyecto (AP).			X
Topoformas presentes en el Sistema Ambiental Regional (SAR) y el Área del Proyecto (AP).			X
Supprovincias fisiográficas presentes en el Sistema Ambiental Regional (SAR) y el Área del Proyecto (AP).			X
Fallas y fracturas localizadas en el Sistema Ambiental Regional (SAR) y el Área del Proyecto (AP).			X
Zonas sísmicas de México.			X
Tipos de suelo presentes en el Sistema Ambiental Regional (SAR) y el Área del Proyecto (AP).			X
Subcuencas hidrológicas presentes en el Sistema Ambiental Regional (SAR) y el Área del Proyecto (AP).			X
Microcuencas hidrológicas presentes en el Sistema Ambiental Regional (SAR) y el Área del Proyecto (AP).			X
Acuíferos presentes en el Sistema Ambiental Regional (SAR) y el Área del Proyecto (AP).			X
Hidrología superficial presente en el Sistema Ambiental Regional (SAR) y el Área del Proyecto (AP).			X
Porción de la Región Terrestre Prioritaria Guacamayita presente en el Sistema Ambiental Regional (SAR).			X
Porción de la Región Hidrológica Prioritaria Río Nazas presente en el Sistema Ambiental Regional (SAR).			X
Sitio Ramsar más cercano al Sistema Ambiental Regional (SAR).			X

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE INERCO CONSULTORÍA MÉXICO

MAPA	CAPITULO II	CAPITULO III	CAPITULO IV
Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAs) más cercanas al Sistema Ambiental Regional (SAR).			X
Áreas Naturales Protegidas Federales (ANPs) más cercanas al Sistema Ambiental Regional (SAR).			X
Áreas Naturales Protegidas Estatales (ANPs) más cercanas al Sistema Ambiental Regional (SAR).			X

VIII.1.2. Fotografías.



Figura VIII. 1. Muestreo de flora en zonas urbanas

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE INERCO CONSULTORÍA MÉXICO



Figura VIII. 2. Muestreo de fauna en SAR

VIII.1.3. Listas de flora y fauna.

VIII.1.3.1. Flora.

La lista completa de especies de flora potencial campo se puede encontrar en el anexo correspondiente. A continuación, se presentan las especies registradas durante el trabajo de campo con su taxonomía vigente, categorías de protección nacional e internacional.

Tabla VIII. 2. **Listado florístico registrado en el SA y AP**

FAMILIA	ESPECIE	AUTOR	AP	SAR	T. VEGETACIÓN	NOM-059	CITES
Acanthaceae	*Justicia candicans*	(Nees) L.D. Benson	x		UC		
Amaranthaceae	*Amaranthus palmeri*	S. Watson	x		UC		
Amaranthaceae	*Gomphrena serrata*	L.	x	x	MC UC		
Amaranthaceae	*Salsola kali*	L.	x	x	MC UC		
Anacardiaceae	*Schinus molle*	L.	x		UC		
Anacardiaceae	*Schinus terebinthifolia*	Raddi	x		UC		
Apiaceae	*Eryngium heterophyllum*	Engelm.	x		UC		
Arecaceae	*Sabal sp.*	Adans.	x		UC		
Arecaceae	*Syagrus romanzoffiana*	(Cham.) Glassman	x		UC		
Arecaceae	*Washingtonia*	H. Wendl.	x		UC		
Asparagaceae	*Agave durangensis*	Gentry		x	BE		
Asparagaceae	*Dasylirion cedrosanum*	Trel.		x	BE PN		
Asparagaceae	*Nolina*	Michx.		x	BE		
Asparagaceae	*Yucca carnerosana*	(Trel.) McKelvey		x	BE MC PN		
Asparagaceae	*Yucca guatemalensis*	Baker	x		UC		
Asphodelaceae	*Phormium colensoi*	Hook. f.	x		UC		
Asteraceae	*Baccharis salicifolia*	(Ruiz & Pav.) Pers.	x		UC		
Asteraceae	*Brickellia veronicifolia*	(Kunth) A. Gray	x	x	PN UC		
Asteraceae	*Chromolaena collina*	(DC.) R.M. King & H. Rob.	x		UC		
Asteraceae	*Gnaphalium inornatum*	DC.		x	PN		
Asteraceae	*Jacobaea maritima*	(L.) Pelser & Meijden	x		UC		

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE **INERCO CONSULTORÍA MÉXICO**

FAMILIA	ESPECIE	AUTOR	AP	SAR	T. VEGETACIÓN	NOM-059	CITES
Asteraceae	*Jatropha dioica*	Sessé ex Cerv.		x	PN		
Asteraceae	*Sonchus oleraceus*	L.	x		UC		
Asteraceae	*Stevia ovata*	Willd.		x	BE		
Asteraceae	*Tagetes lunulata*	Ortega	x	x	BE UC		
Asteraceae	*Taraxacum officinale*	F.H. Wigg.	x		UC		
Asteraceae	*Tithonia tubaeformis*	(Jacq.) Cass.	x		UC		
Asteraceae	*Verbesina oncophora*	B.L. Rob. & Seaton	x		UC		
Asteraceae	*Zinnia sp.*	L.	x		UC		
Bignoniaceae	*Jacaranda mimosifolia*	D. Don	x		UC		
Bignoniaceae	*Tecoma stans*	(L.) Juss. ex Kunth	x		UC		
Brassicaceae	*Lepidium virginicum*	L.	x		UC		
Bromeliaceae	*Tillandsia recurvata*	(L.) L.	x		UC		
Burseraceae	*Bursera fagaroides*	(Kunth) Engl.		x	MC		
Buxaceae	*Buxus microphylla*	Siebold & Zucc.	x		UC		
Cactaceae	*Mammillaria heyderi*	Muehlenpf.		x	MC PN		Apéndice II
Cactaceae	*Mammillaria uncinata*	Zucc. ex Pfeiff.		x	BE		Apéndice II
Cactaceae	*Opuntia engelmannii*	Salm-Dyck ex Engelm.	x	x	BE MC UC		Apéndice II
Cactaceae	*Opuntia imbricata*	(Haw.) DC.		x	PN		Apéndice II
Cactaceae	*Opuntia robusta*	H.L. Wendl. ex Pfeiff.	x	x	BE UC		Apéndice II
Cactaceae	*Opuntia santa-rita*	(Griffiths & Hare) Rose		x	MC PN		Apéndice II
Cactaceae	*Opuntia sp.*	Mill.		x	PN		Apéndice II
Cactaceae	*Opuntia streptacantha*	Lem.	x	x	MC PN UC		Apéndice II
Cannabaceae	*Celtis pallida*	Torr.	x	x	MC UC		

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE **INERCO CONSULTORÍA MÉXICO**

FAMILIA	ESPECIE	AUTOR	AP	SAR	T. VEGETACIÓN	NOM-059	CITES
Cannabaceae	*Celtis reticulata*	Torr.		x	MC		
Convolvulaceae	*Dichondra argentea*	Humb. & Bonpl. ex Willd.		x	MC		
Cucurbitaceae	*Cucurbita foetidissima*	Kunth	x		UC		
Cupressaceae	*Cupressus lusitanica*	Mill.	x		UC	Pr	
Cupressaceae	*Cupressus macrocarpa*	Hartw. ex Gordon	x		UC		
Cupressaceae	*Cupressus sempervirens*	L.	x		UC		
Cupressaceae	*Juniperus deppeana*	Steud.	x		UC		
Cyperaceae	*Carex peucophila*	Holm		x	BE		
Cyperaceae	*Cyperus hermaphroditus*	(Jacq.) Standl.	x		UC		
Ericaceae	*Arctostaphylos pungens*	Kunth		x	BE		
Fabaceae	*Acacia farnesiana*	(L.) Willd.	x	x	MC PN UC		
Fabaceae	*Acacia schaffneri*	(S. Watson) F.J. Herm.	x	x	MC PN UC		
Fabaceae	*Dalea bicolor*	Humb. & Bonpl. ex Willd.	x	x	PN UC		
Fabaceae	*Melilotus alba*	Med.	x		UC		
Fabaceae	*Mimosa aculeaticarpa*	Ortega	x	x	BE PN UC		
Fabaceae	*Prosopis laevigata*	(Humb. & Bonpl. ex Willd.) M.C. Johnst.	x	x	MC PN UC		
Fabaceae	*Trifolium repens*	L.	x		UC		
Fagaceae	*Quercus arizonica*	Sarg.		x	BE		
Fagaceae	*Quercus crassipes*	Bonpl.	x	x	BE UC		
Fagaceae	*Quercus durifolia*	Seemen	x		UC		
Fagaceae	*Quercus lancifolia (xalapensis)*	Schltdl. & Cham.	x		UC		
Geraniaceae	*Pelargonium zonale*	(L.) L'Hér.	x		UC		

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE **INERCO CONSULTORÍA MÉXICO**

FAMILIA	ESPECIE	AUTOR	AP	SAR	T. VEGETACIÓN	NOM-059	CITES
Lamiaceae	*Hyptis pectinata*	(L.) Poit.	x	x	MC UC		
Lamiaceae	*Lavandula angustifolia*	Mill.	x		UC		
Malvaceae	*Abutilon abutiloides*	(Jacq.) Garcke	x		UC		
Malvaceae	*Anoda acerifolia*	DC.	x		UC		
Meliaceae	*Melia azederach*	L.	x		UC		
Myrtaceae	*Eucalyptus camaldulensis*	Dhnh.	x		UC		
Oleaceae	*Forestiera duranguensis*	Standl.		x	MC PN		
Oleaceae	*Fraxinus berlandieriana*	A. DC.	x		UC		
Oleaceae	*Fraxinus sp.*	L.	x		UC		
Oleaceae	*Ligustrum lucidum*	W.T. Aiton	x		UC		
Oleaceae	*Oleaceae*	Hoffmanns. & Link	x		UC		
Oxalidaceae	*Oxalis corniculata*	L.	x		UC		
Pinaceae	*Pinus cembroides*	Zucc.	x		UC		
Pinaceae	*Pinus durangensis*	Martínez	x		UC		
Pinaceae	*Pinus greggii*	Engelm. ex Parl.	x		UC		
Pinaceae	*Pinus leiophylla*	Schiede ex Schltdl. & Cham.	x		UC		
Pittosporaceae	*Pittosporum tobira*	(Thunb.) W.T. Aiton	x		UC		
Plantaginaceae	*Plantago australis*	Lam.	x		UC		
Poaceae	*Aristida scribneriana*	Hitchc.		x	BE		
Poaceae	*Bothriochloa barbinodis*	(Lag.) Herter	x		UC		
Poaceae	*Bouteloua gracilis*	(Kunth) Lag. ex Griffiths	x	x	MC PN UC		
Poaceae	*Cenchrus ciliaris*	L.	x		UC		
Poaceae	*Cenchrus echinatus*	L.	x		UC		

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE **INERCO CONSULTORÍA MÉXICO**

FAMILIA	ESPECIE	AUTOR	AP	SAR	T. VEGETACIÓN	NOM-059	CITES
Poaceae	*Cenchrus longisetus*	M.C. Johnst.	x		UC		
Poaceae	*Chloris virgata*	Sw.	x		UC		
Poaceae	*Cynodon dactylon*	(L.) Pers.	x	x	MC UC		
Poaceae	*Melinis repens*	(Willd.) Zizka	x	x	MC UC		
Poaceae	*Muhlenbergia arizonica*	Scribn.	x	x	MC PN UC		
Poaceae	*Muhlenbergia emersleyi*	Vasey	x		UC		
Poaceae	*Muhlenbergia phalaroides*	(Kunth) P.M. Peterson		x	MC		
Poaceae	*Muhlenbergia sp. 1*	Schreb.	x		UC		
Poaceae	*Muhlenbergia sp. 2*	Schreb.	x		UC		
Poaceae	*Poa annua*	L.	x		UC		
Poaceae	*Setaria parviflora*	(Poir.) Kerguélen	x	x	BE MC UC		
Poaceae	*Sorghum halepense*	(L.) Pers.	x		UC		
Polemoniaceae	*Loeselia glandulosa*	(Cav.) G. Don		x	PN		
Polygonaceae	*Rumex crispus*	L.	x		UC		
Rhamnaceae	*Condalia warnockii*	M.C. Johnst.	x	x	MC PN UC		
Rosaceae	*Prunus persica*	(L.) Batsch	x		UC		
Salicaceae	*Populus deltoides*	W. Bartram ex Marshall	x		UC		
Salicaceae	*Salix bonplandiana*	Kunth	x		UC		
Sapindaceae	*Acer negundo*	L.	x		UC		
Solanaceae	*Datura stramonium*	L.	x	x	MC UC		
Solanaceae	*Nicotiana glauca*	Graham	x	x	MC UC		
Solanaceae	*Solanum elaeagnifolium*	Cav.	x		UC		
Solanaceae	*Solanum rostratum*	Dunal.	x	x	MC UC		
Ulmaceae	*Ulmus americana*	L.	x		UC		

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE **INERCO CONSULTORÍA MÉXICO**

FAMILIA	ESPECIE	AUTOR	AP	SAR	T. VEGETACIÓN	NOM-059	CITES
Verbenaceae	*Aloysia gratissima*	(Gillies & Hook.) Tronc.	x	x	MC UC		
Verbenaceae	*Lippia graveolens*	Kunth	x		UC		
Verbenaceae	*Lippia umbellata*	Cav.	x	x	MC UC		

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE **INERCO CONSULTORÍA MÉXICO**

VIII.1.3.2. Fauna.

La lista completa de especies de fauna terrestre (vertebrados) potenciales y registradas en campo se puede encontrar en el anexo correspondiente. A continuación, se presentan las especies registradas durante el trabajo de campo con su taxonomía vigente, categorías de protección nacional e internacional, tipo de registro y área de registro (Área del Proyecto y su Área de Influencia Directa/Sistema Ambiental Regional).

Tabla VIII. 3. Especies de reptiles registradas en campo. Se muestran las categorías de endemismo (End.), protección (de acuerdo con la NOM-059-Semarnat-2010 y la Convención Internacional sobre el Comercio de Especies Amenazadas, Cites, 2017) y el tipo de registro. Mx = especie endémica a México; Rb = referencia bibliográfica; Cm = comunicación personal.

Núm.	Nombre científico	Nombre común	End.	NOM-059-Semarnat-2010	Cites	Tipo de registro
1	*Dryophytes eximius*	Ranita de Montaña	Mx			Rb, Cm

Reptiles

Tabla VIII. 4. Especies de reptiles registradas en campo. Se muestran las categorías de endemismo (End.), protección (de acuerdo con la NOM-059-Semarnat-2010 y la Convención Internacional sobre el Comercio de Especies Amenazadas, Cites, 2017) y el tipo de registro. Mx = especie endémica a México; Rb = referencia bibliográfica; Cm = comunicación personal.

Núm.	Nombre científico	Nombre común	End.	NOM-059-Semarnat-2010	Cites	Tipo de registro
1	*Aspidoscelis gularis*	Corredora Pinta Texana				Rb, Cm
2	*Pituophis catenifer*	Cincuate Casero				Rb, Cm
3	*Crotalus molossus*	Cascabel Serrana		Pr		Rb, Cm

4	*Crotalus scutulatus*	Chiauhcóatl		Pr		Rb, Cm

Aves

Tabla VIII. 5. Especies de aves registradas en campo. Se muestran las categorías de endemismo (End.), protección (de acuerdo con la NOM-059-Semarnat-2010 y la Convención Internacional sobre el Comercio de Especies Amenazadas, Cites, 2017) y el tipo de registro. Mx = especie endémica a México; Rb = referencia bibliográfica; Ob = observación en campo.

Núm.	Nombre científico	Nombre común	End.	End.	Cites	Tipo de registro
1	*Anas crecca*	Cerceta Alas Verdes				Rb, Ob
2	*Anas diazi*	Pato norteño				Rb, Ob
3	*Aythya collaris*	Pato pico anillado				Rb, Ob
4	*Mareca strepera*	Pato friso				Rb, Ob
5	*Oxyura jamaicensis*	Pato tepalcate				Rb, Ob
6	*Spatula clypeata*	Pato cucharón norteño				Rb, Ob
7	*Spatula discors*	Cerceta Alas Azules				Rb, Ob
8	*Podilymbus podiceps*	Zambullidor pico grueso				Rb, Ob
9	*Columba livia*	Paloma asiática bravía				Rb, Ob
10	*Columbina inca*	Tortolita Cola Larga				Rb, Ob
11	*Streptopelia decaocto*	Paloma turca de collar				Rb, Ob
12	*Zenaida asiatica*	Paloma Alas Blancas				Rb, Ob
13	*Zenaida macroura*	Huilota Común				Rb, Ob
14	*Geococcyx californianus*	Correcaminos norteño				Rb, Ob
15	*Amazilia violiceps*	Colibrí corona violeta				Rb, Ob
16	*Fulica americana*	Gallareta americana				Rb, Ob
17	*Charadrius vociferus*	Chorlo tildío				Rb, Ob
18	*Larus delawarensis*	Gaviota pico anillado				Rb, Ob
19	*Himantopus mexicanus*	Monjita Americana				Rb, Ob
20	*Actitis macularius*	Playero alzacolita				Rb, Ob
21	*Numenius americanus*	Zarapito pico largo				Rb, Ob
22	*Tringa melanoleuca*	Patamarilla mayor				Rb, Ob
23	*Tringa solitaria*	Playero solitario				Rb, Ob
24	*Ardea alba*	Garza blanca				Rb, Ob
25	*Bubulcus ibis*	Garza ganadera africana				Rb, Ob
26	*Egretta tricolor*	Garza tricolor				Rb, Ob
27	*Pelecanus erythrorhynchos*	Pelícano Blanco Americano				Rb, Ob

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE **INERCO CONSULTORÍA MÉXICO**

Núm.	Nombre científico	Nombre común	End.	End.	Cites	Tipo de registro
28	*Cathartes aura*	Buitre americano cabecirrojo				Rb, Ob
29	*Coragyps atratus*	Zopilote común				Rb, Ob
30	*Buteo albonotatus*	Aguililla aura		Pr	II	Rb, Ob
31	*Buteo jamaicensis*	Aguililla cola roja			II	Rb, Ob
32	*Dryobates scalaris*	Carpintero mexicano				Rb, Ob
33	*Melanerpes aurifrons*	Carpintero cheje				Rb, Ob
34	*Caracara cheriway*	Caracara quebrantahuesos			II	Rb, Ob
35	*Falco columbarius*	Halcón esmerejón			II	Rb, Ob
36	*Falco sparverius*	Cernícalo americano			II	Rb, Ob
37	*Bombycilla cedrorum*	Chinito				Rb, Ob
38	*Cardinalis sinuatus*	Cardenal Desértico				Rb, Ob
39	*Corvus corax*	Cuervo común				Rb, Ob
40	*Haemorhous mexicanus*	Pinzón mexicano				Rb, Ob
41	*Spinus psaltria*	Jilguerito Dominico				Rb, Ob
42	*Stelgidopteryx serripennis*	Golondrina Alas Aserradas				Rb, Ob
43	*Tachycineta bicolor*	Golondrina bicolor				Rb, Ob
44	*Icterus bullockii*	Calandria Cejas Naranjas				Rb, Ob
45	*Molothrus ater*	Tordo cabeza café				Rb, Ob
46	*Quiscalus mexicanus*	Zanate mexicano				Rb, Ob
47	*Xanthocephalus xanthocephalus*	Tordo cabeza amarilla				Rb, Ob
48	*Lanius ludovicianus*	Verdugo Americano				Rb, Ob
49	*Mimus polyglottos*	Centzontle norteño				Rb, Ob
50	*Toxostoma curvirostre*	Cuicacoche pico curvo				Rb, Ob
51	*Poecile sclateri*	Carbonero mexicano				Rb, Ob
52	*Cardellina pusilla*	Chipe corona negra				Rb, Ob
53	*Setophaga coronata*	Chipe rabadilla amarilla				Rb, Ob
54	*Amphispiza bilineata*	Zacatonero garganta negra				Rb, Ob
55	*Chondestes grammacus*	Gorrión arlequín				Rb, Ob
56	*Melospiza lincolnii*	Gorrión de Lincoln				Rb, Ob
57	*Melozone fusca*	Rascador Viejita				Rb, Ob
58	*Pipilo chlorurus*	Rascador Cola Verde				Rb, Ob
59	*Pooecetes gramineus*	Gorrión cola blanca				Rb, Ob
60	*Spizella pallida*	Gorrión pálido				Rb, Ob
61	*Spizella passerina*	Gorrión Cejas Blancas				Rb, Ob
62	*Zonotrichia leucophrys*	Gorrión corona blanca				Rb, Ob
63	*Passer domesticus*	Gorrión Europeo				Rb, Ob
64	*Polioptila caerulea*	Perlita azulgrís				Rb, Ob
65	*Regulus calendula*	Reyezuelo Matraquita				Rb, Ob

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE **INERCO CONSULTORÍA MÉXICO**

Núm.	Nombre científico	Nombre común	End.	End.	Cites	Tipo de registro
66	*Auriparus flaviceps*	Baloncillo				Rb, Ob
67	*Sporophila torqueola*	Semillero de collar	Mx			Rb, Ob
68	*Campylorhynchus brunneicapillus*	Matraca del desierto				Rb, Ob
69	*Salpinctes obsoletus*	Saltapared de Rocas				Rb, Ob
70	*Thryomanes bewickii*	Saltapared cola larga				Rb, Ob
71	*Troglodytes aedon*	Saltapared Común				Rb, Ob
72	*Sialia currucoides*	Azulejo pálido				Rb, Ob
73	*Empidonax fulvifrons*	Papamoscas Pecho Canela				Rb, Ob
74	*Empidonax wrightii*	Papamoscas Bajacolita				Rb, Ob
75	*Pyrocephalus rubinus*	Mosquero cardenal				Rb, Ob
76	*Sayornis nigricans*	Papamoscas negro				Rb, Ob
77	*Sayornis saya*	Papamoscas llanero				Rb, Ob
78	*Tyrannus vociferans*	Tirano Chibiú				Rb, Ob

Mamíferos

Tabla VIII. 6. Especies de mamíferos registradas en campo. Se muestran las categorías de endemismo (End.), protección (de acuerdo con la NOM-059-Semarnat-2010 y la Convención Internacional sobre el Comercio de Especies Amenazadas, Cites, 2017) y el tipo de registro. Mx = especie endémica a México; Rb = referencia bibliográfica; Cm = comunicación personal; Cd = cadáver; H = huella; Ex = excreta.

Núm.	Nombre científico	Nombre común	End.	End.	Cites	Tipo de registro
1	*Didelphis virginiana*	Tlacuache				Rb, H
2	*Dasypus novemcinctus*	Armadillo de nueve bandas				Rb, H, Cm
3	*Sylvilagus audubonii*	Conejo del desierto				Rb, Ex
4	*Sylvilagus floridanus*	Conejo serrano				Rb, Ex
5	*Otospermophilus variegatus*	Ardillón				Rb, Ob
6	*Thomomys umbrinus*	Tuza				Rb, Cm, Ma
7	*Canis latrans*	Coyote				Rb, Ob, Cd, H
8	*Urocyon cinereoargenteus*	Zorra gris				Rb, Ex, H
9	*Conepatus leuconotus*	Zorrillo				Rb, H
10	*Mephitis macroura*	Zorrillo listado				Rb, H
11	*Bassariscus astutus*	Cacomixtle				Rb, H
12	*Procyon lotor*	Mapache				Rb, H
13	*Dicotyles angulatus*	Pecarí de collar				Rb, H, Ex, Cm

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE INERCO CONSULTORÍA MÉXICO

14	*Odocoileus virginianus*	Venado cola blanca				Rb, Ex

VIII.1.4. Glosario de términos.

Abiótico: Que carece de vida. En el ecosistema, se denomina así aquellos componentes que no tienen vida.

Acuífero: Formación geológica de la corteza terrestre en la que se acumulan las aguas infiltradas, de afluencia o de condensación

Ambiente: El conjunto de elementos naturales y artificiales o inducidos por el hombre que hacen posible la existencia y desarrollo de los seres humanos y demás organismos vivos que interactúan en un espacio y tiempo determinados.

Ambiente: Es el conjunto de fenómenos o elementos naturales y sociales que rodean a un organismo, a los cuales este responde de una manera determinada. Estas condiciones naturales pueden ser otros organismos (ambiente biótico) o elementos no vivos (clima, suelo, agua). Todo en su conjunto condicionan la vida, el crecimiento y la actividad de los organismos vivos.

Atmósfera: Es la envoltura gaseosa del planeta Tierra. Está conformada por un 78% de nitrógeno, 21% de oxígeno y otros elementos como el argón, dióxido de carbono, trazos de gases nobles como neón, helio, kriptón, xenón, además de cantidades aún menores de hidrógeno libre, metano, y óxido nitroso.

Biodiversidad: La variabilidad de organismos vivos de cualquier fuente, incluidos, entre otros, los ecosistemas terrestres, marinos y otros ecosistemas acuáticos y los complejos ecológicos de los que forman parte; comprende la diversidad dentro de cada especie, entre las especies y de los ecosistemas.

Biodiversidad: Puede entenderse como la variedad y la variabilidad de organismos y los complejos ecológicos donde estos ocurren. También puede ser definida como el número

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE INERCO CONSULTORÍA MÉXICO

diferente de estos organismos y su frecuencia relativa. Situación ideal de proliferación y diversidad de especies vivas en el planeta. Todas las especies están interrelacionadas, son necesarias para el equilibrio del ecosistema, nacen con el mismo derecho a vivir que el hombre, y a que sea respetado su entorno natura

Biótico: Aquellos factores que son de naturaleza viva.

Contaminación atmosférica: Es la presencia en el ambiente de cualquier sustancia química, objetos, partículas, o microorganismos que alteran la calidad ambiental y la posibilidad de vida. Las causas de la contaminación pueden ser naturales o producidas por el hombre. Se debe principalmente a las fuentes de combustible fósil y la emisión de partículas y gases industriales. El problema de la contaminación atmosférica hace relación a la densidad de partículas o gases y a la capacidad de dispersión de las mismas, teniendo en cuenta la formación de lluvia ácida y sus posibles efectos sobre los ecosistemas

Contaminación del suelo: Es el depósito de desechos degradables o no degradables que se convierten en fuentes contaminantes del suelo.

Contingencia ambiental: Situación de riesgo, derivada de actividades humanas o fenómenos naturales, que puede poner en peligro la integridad de uno o varios ecosistemas.

Cuenca hidrográfica: Es una porción del terreno definido, por donde discurren las aguas en forma continua o intermitente hacia un río mayor, un lago o el mar.
Cuenca: depresión o forma geográfica que hace que el territorio vaya perdiendo altura a medida que se acerca al nivel del mar.

Desarrollo Sustentable: El proceso evaluable mediante criterios e indicadores del carácter ambiental, económico y social que tiende a mejorar la calidad de vida y la productividad de las personas, que se funda en medidas apropiadas de preservación del equilibrio ecológico, protección del ambiente y aprovechamiento de recursos naturales, de manera que no se comprometa la satisfacción de las necesidades de las generaciones futuras.

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE INERCO CONSULTORÍA MÉXICO

Ecorreción: Una ecorregión, región ecológica o biorregión, es un área geográfica relativamente grande que se distingue por el carácter único de su morfología, geología, clima, suelos, hidrología, flora y fauna.

Edafología: Ciencia que estudia el suelo, desde su génesis hasta las condiciones que impone para su cultivo.

Educación Ambiental: Proceso de formación dirigido a toda la sociedad, tanto en el ámbito escolar como en el ámbito extraescolar, para facilitar la percepción integrada del ambiente a fin de lograr conductas más racionales a favor del desarrollo social y del ambiente. La educación ambiental comprende la asimilación de conocimientos, la formación de valores, el desarrollo de competencias y conductas con el propósito de garantizar la preservación de la vida.

Emisión: Liberación al ambiente de toda sustancia, en cualquiera de sus estados físicos, o cualquier tipo de energía, proveniente de una fuente.

Emisiones: Liberación de gases de efecto invernadero y/o sus precursores y aerosoles en la atmósfera, en una zona y un período de tiempo específicos. Cuando proceden de actividades humanas como la industria o la agricultura se denominada antropogénicas.

Endémico: Especie propia y exclusivo de determinadas localidades o regiones.
Erosión: Pérdida física de suelo. Sus causas pueden ser naturales o antrópicas pero en ambas se origina por la pérdida del manto vegetal. La erosión tiene un lugar en lapsos muy cortos y esta favorecida por la pérdida de la cobertura vegetal o la aplicación de técnicas inapropiadas en el manejo de los recursos naturales renovables (suelo, agua, flora y fauna).

Especie: Organismos capaces de reproducirse entre sí.

Especies amenazadas: Aquéllas cuya supervivencia está en peligro por cualquier motivo o merecen una atención particular.

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE INERCO CONSULTORÍA MÉXICO

Fauna silvestre: Las especies animales que subsisten sujetas a los procesos de selección natural y que se desarrollan libremente, incluyendo sus poblaciones menores que se encuentran bajo control del hombre, así como los animales domésticos que por abandono se tornen salvajes y por ello sean susceptibles de captura y apropiación.

Flora silvestre: Las especies vegetales, así como los hongos, que subsisten sujetas a los procesos de selección natural y que se desarrollan libremente, incluyendo las poblaciones o especímenes de estas especies que se encuentran bajo control del hombre.

Fuente de Emisión: Ente del tipo que sea que emite contaminantes al aire.
Fuente: Cualquier proceso, actividad o mecanismo que emite un gas de efecto invernadero, un aerosol, o un precursor de gases de efecto invernadero o aerosoles en la atmósfera.

Hábitat: Lugar o área ecológicamente homogénea donde se desarrolla una planta o animal determinado. Conjunto de factores físicos y geográficos que inciden en el desarrollo de un individuo, una población, una especie o grupo de especies determinados Sinónimo de biotopo.

Impacto ambiental: Modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza.

Indicador Ambiental: un parámetro, o el valor resultante de un conjunto de parámetros, que ofrece información sobre un fenómeno, y que posee un significado más amplio que el estrictamente asociado a la configuración del parámetro.

Magnitud de un Impacto: Valoración cualitativa y cuantitativa de los efectos ambientales derivados de un proyecto.

Manifestación del impacto ambiental: El documento mediante el cual se da a conocer, con base en estudios, el impacto ambiental, significativo y potencial que generaría una obra o actividad, así como la forma de evitarlo o atenuarlo en caso de que sea negativo.

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE INERCO CONSULTORÍA MÉXICO

Material peligroso: Elementos, substancias, compuestos, residuos o mezclas de ellos que, independientemente de su estado físico, represente un riesgo para el ambiente, la salud o los recursos naturales, por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables o biológico-infecciosas.
Medidas de mitigación: Conjunto de acciones de prevención, control, atenuación, restauración y compensación de impactos ambientales negativos que deben acompañar el desarrollo de un proyecto para asegurar el uso sostenible de los recursos naturales y la protección del medio ambiente.

Medidas preventivas: Las medidas de prevención, son las obras o actividades que previenen la ocurrencia de impactos y efectos.; todas aquellas acciones introducidas en el proyecto, que dan lugar a la no aparición, de efectos nocivos sobre determinados factores, que si tendrían lugar en el caso de que aquellas no se establecieran.

Microcuenca: unidades geográficas que se apoyan principalmente en el concepto hidrológico de división del suelo. Los procesos asociados al recurso agua tales como escorrentía, calidad, erosión hídrica, producción de sedimentos, etc., normalmente se analizan sobre esas unidades geográficas.

Ordenamiento ecológico: 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.

Paisaje o Escenario: Combinación dinámica de elementos abióticos, bióticos y antropógenos en una parte de la Tierra como unidad espacias básica y reconocible.

Partículas suspendidas totales (PST) acumulación de diminutas piezas de sólidos o de gotitas de líquidos en la atmósfera ambiental, generada a partir de alguna actividad antropogénica (causada por «el hombre») o natural.

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE INERCO CONSULTORÍA MÉXICO

Prevención: El conjunto de disposiciones y medidas anticipadas para evitar el deterioro del ambiente.

Protección: El conjunto de políticas y medidas para mejorar el ambiente y controlar su deterioro.

Residuo: Cualquier material generado en los procesos de extracción, beneficio, transformación, producción, consumo, utilización, control o tratamiento cuya calidad no permita usarlo nuevamente en el proceso que lo generó.

Residuos peligrosos: Todos aquellos residuos, en cualquier estado físico, que, por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables o biológico-infecciosas, representen un peligro para el equilibrio ecológico o el ambiente.

Restauración: Conjunto de actividades tendientes a la recuperación y restablecimiento de las condiciones que propician la evolución y continuidad de los procesos naturales.

Subcuenca: La superficie de terreno cuya escorrentía superficial fluye en su totalidad a través de una serie de corrientes, ríos y, eventualmente, lagos hacia un determinado punto de un curso de agua (generalmente un lago o una confluencia de ríos).

VIII.2. Literatura citada.

AOS (American Ornithologists' Society). 2019. Check-list of North American Birds (online). American Ornithologists' Union, Washington, D. C. http://checklist.aou.org/ (consultado el 12 de agosto de 2020).

Aranda, M. 2012. *Manual para el Rastreo de Mamíferos Silvestres de México*. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (Conabio), Ciudad de México. 255 pp.

Ceballos, G. y G. Oliva. 2005. *Los Mamíferos Silvestres de México*. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (Conabio)/ Fondo de Cultura Económica (FCE), México, D. F. 986 pp.

Conabio (Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad). 2012. Portal de Geoinformación. Sistema Nacional de Información sobre Biodiversidad. http://www.conabio.gob.mx/informacion/gis/ (consultado el 10 de agosto de 2020).

Conafor. 2012. Manual y procedimientos para el muestreo de campo Re-muestreo 2012. 136 pp

EncicloVida. 2020. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (Conabio), México. http://enciclovida.mx/ (consultado el 18 de agosto de 2020).

FAO (Food and Agriculture Organization). 2015. *World reference base for soil resources 2014: International soil classification system for naming soils and creating legends for soil maps (update 2015)*. World Soil Resources Reports 106, Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome. 192 pp.

Frost, D. R. 2020. Amphibian Species of the World 6.0: An Online Reference. https://amphibiansoftheworld.amnh.org/ (consultado el 09 de agosto de 2020).

García, E. 2004, *Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen (Para Adaptarlo a las Condiciones de la República Mexicana)*. 5° ed. Instituto de Geografía, Universidad Nacional Autónoma de México, México, D. F. 90 pp.

González-Elizondo, M. S., González-Elizondo M y Márquez-Linares, M. A. 2007. Vegetación y ecorregiones de Durango. Plaza y Valdés Editores-Instituto Politécnico Nacional. México, D.F., México. 219 pp.

González-García, F. 2011. Métodos para contar aves terrestres. (Pp. 85–116). En: Gallina Tessaro, S. y C. López González (eds.). *Manual de Técnicas para el estudio de la Fauna*. Instituto Nacional de Ecología, A. C. (Inecol), Querétaro. 377 pp.

González-Elizondo, M.1993. Vegetación de la reserva de la biosfera La Michilia, Durango, México. Acta Botánica Mexicana 22:1-104.

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (México). 2017. Guía para la interpretación de cartografía Uso del Suelo y Vegetación. 204 pp.

EL PRESENTE ESTUDIO NO DEBERÁ MODIFICARSE PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE **INERCO CONSULTORÍA MÉXICO**

Karns, D. R. 1986. *Field Herpetology: Methods for the Study of Amphibians and Reptiles in Minnesota*. James Ford Bell Museum of Natural History, University of Minnesota, Occasional Paper 18, 88 pp.

Lemos-Espinal, J. A., G. R. Smith, H. Gadsden-Esparza, R. Valdez-Lares, y G. A. Woolrich-Piña. 2018. Amphibians and reptiles of the state of Durango, Mexico, with comparisons with adjoining states. *ZooKeys*, 748: 65–87.

Moreno, C. E. 2001. *Métodos para Medir la Biodiversidad*. M&T–Manuales y Tesis SEA, vol.1. Zaragoza, 84 pp.

Navarro-Sigüenza, A. G., M. F. Rebón-Gallardo, A. Gordillo-Martínez, A. T. Peterson, H. Berlanga-García y L. A. Sánchez-González. 2014. Biodiversidad de aves en México. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 85: 476–495.

Osorio Beristain, O., Valiente-Banuet, A., Dávila, P. y Medina, R. 1196. Tipos de vegetación y diversidad p en el Valle de Zapotitlán de las Salinas, Puebla, México.1996. Bol. Soc. Bot. México 59: 35-58.

Ramsar Convention Secretariat. 2016. *An Introduction to the Convention on Wetlands (previously The Ramsar Convention Manual)*. Ramsar Convention Secretariat, Gland. 107 pp.

Uetz, P., P. Freed, y J. Hošek (eds.). 2020. The Reptile Database. http://www.reptile-database.org (consultado el 09 de agosto de 2020).

Villa, R. B. y F. A. Cervantes. 2003. *Los Mamíferos de México*. Grupo Editorial Iberoamericana/ Instituto de Biología, UNAM. México, D. F. 140 pp.

Red de Herbarios del Noroeste de México. 2021. http//:www.herbanwmex.net/portal/index.php. Consultado August 2021.