CAPITULO I

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

CONTENIDO

I. Datos generales del proyecto, del promovente y del responsable del estudio de impacto ambiental 3
I.1 Proyecto 3
I.1.1 Nombre del proyecto 6
I.1.2 Ubicación del proyecto 6
I.1.3 Trayectoria de las instalaciones 6
I.1.4 Presentación de la documentación legal 20
I.2 Promovente 20
1.2.1 Nombre o razón social 20
I.2.2. Registro federal de contribuyentes del promovente 20
I.2.3 Nombre y cargo del representante legal 20
I.2.4 Dirección del promovente o de su representante legal 20
1.3 Responsable de la elaboración del estudio de impacto ambiental 21
I.3.1 Nombre o Razón Social 21
I.3.2 Registro federal de contribuyentes o CURP 21
I.3.3 Nombre del responsable técnico del estudio 21
I.3.4 Dirección del responsable técnico del estudio 21

I. Datos generales del proyecto, del promovente y del responsable del estudio de impacto ambiental

I.1 Proyecto

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

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

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

En la tabla I.01 se mencionan las empresas a las que se les suministra gas natural para sus diferentes procesos productivos.

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

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

Especificaciones de las instalaciones a utilizar para llevar a cabo el desarrollo del sistema

Tubería total

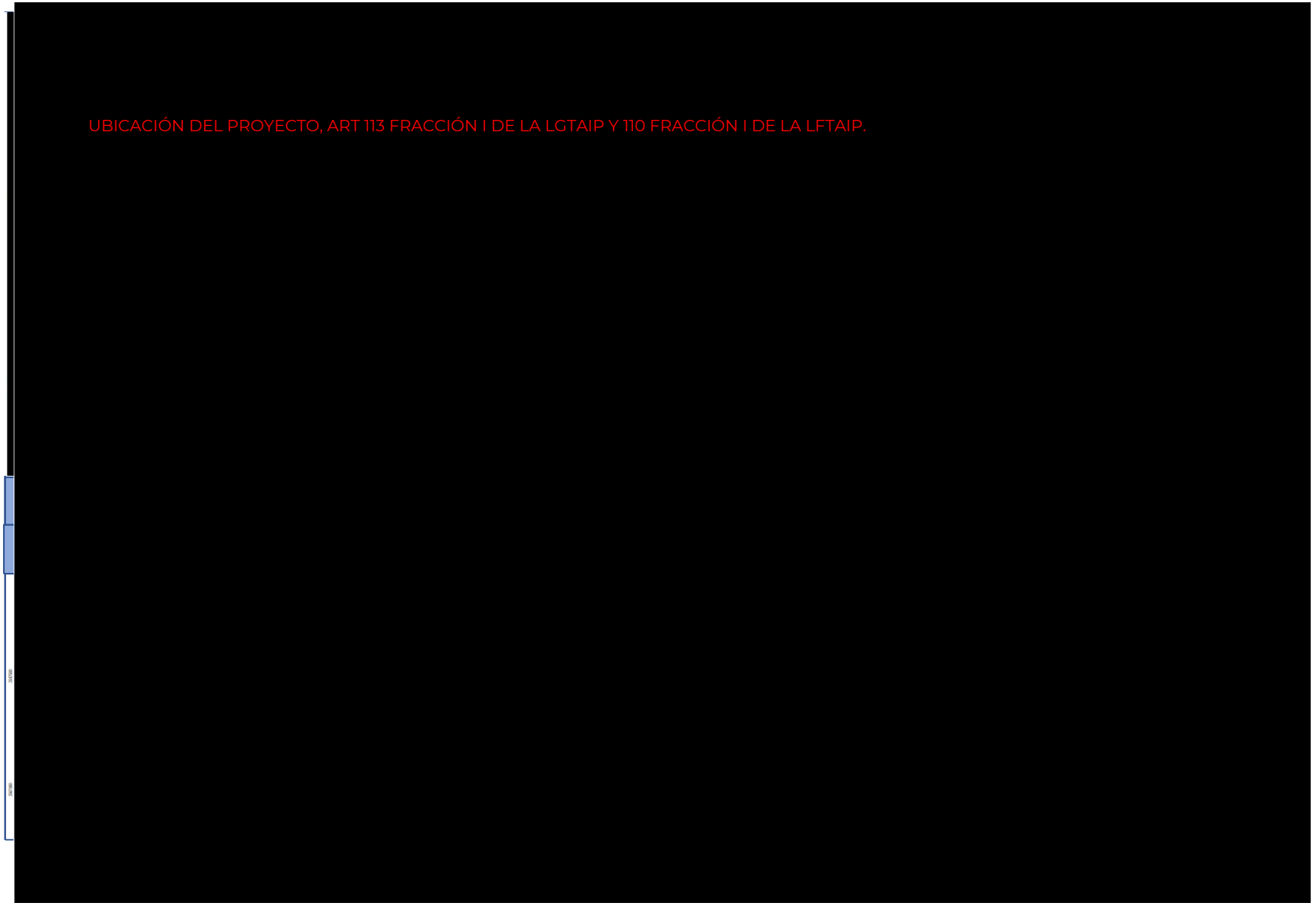
Tabla I.02. Especificaciones de la Tubería

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

Especificaciones de la Estación de Medición y Regulación de Usuario

Tabla I.03. Especificaciones de la EMR usuario J&Y Foam

CARACTERÍSTICAS DEL EQUIPO:	J&Y Foam
Medidor de Flujo Rotatorio	Roots 11M175 150# ANSI RF
Filtro de gas seco	Modelo "Y" No. 782 2" ANSI 150# RF
Regulador de presión	Modelo= EZR 2"x1"ANSI 150 Trim 100% Piloto PRX-120 Spring 10-40 PSIG Psal= 206.85 kPa (30PSIG)
Válvula de seguridad	Pajuste= 276 kPa (40 PSIG) Diam entrada= 3" Orificio= "L" Diam salida= 4" Bridada


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

I.1.1 Nombre del proyecto

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

I.1.2 Ubicación del proyecto

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

I.1.3 Trayectoria de las instalaciones

Trayectoria completa del ducto por construir

Tabla I.04.Trayectoria completa

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

Instalación o Usuario	Vértices	Descripción	Dirección /Ubicación	Coordenadas Geo.		Coordenadas UTM	
				Lat. N	Long. O	X	Y
Ruta J&Y Foam de 6" PE 302.68	A	Desde la línea de polietileno de 10" del mismo usuario hasta el primer punto de inflexión B en dirección sureste, en la misma dirección hasta el punto C, posteriormente cambia a dirección este hasta el punto D y cambia a dirección noreste al punto E. De igual forma continua en dirección noreste hasta el punto F y cambia de dirección al punto G al noroeste y finalmente al punto H en dirección Suroeste	Noroeste	[redacted]			
	B		Sureste				
	C		Sureste				
	D		Este				
	E		Noreste				
	F		Noreste				
	G		Noroeste				
	H		Suroeste				
EMR J&Y Foam	A	Estación de Medición y Regulación con forma Rectangular de 4.4m x 6.5m, que pertenece al usuario JCOX	Noroeste				
	B		Noreste				
	C		Suroeste				
	D		Sureste				

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

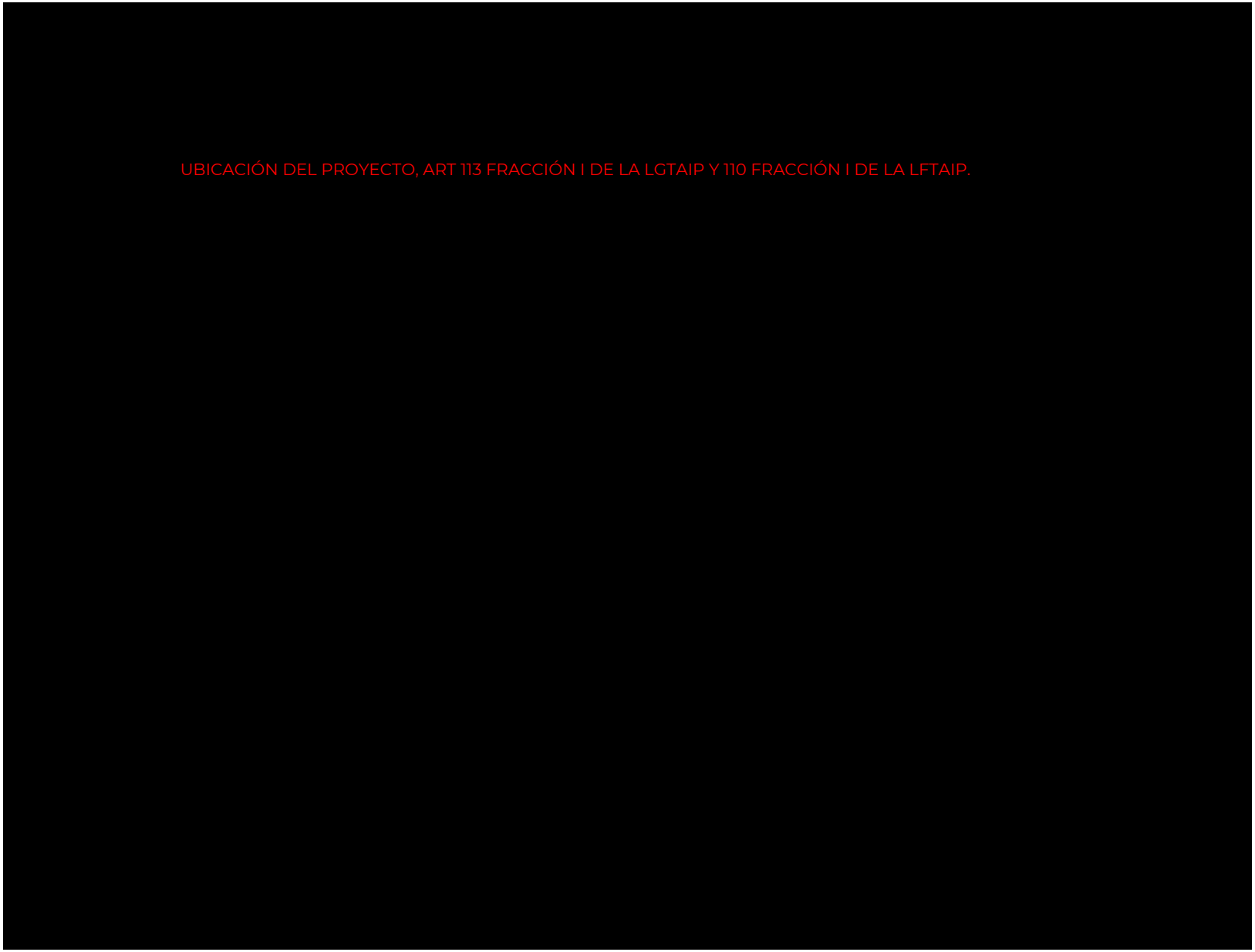
A continuación, se describen las trayectorias de las instalaciones

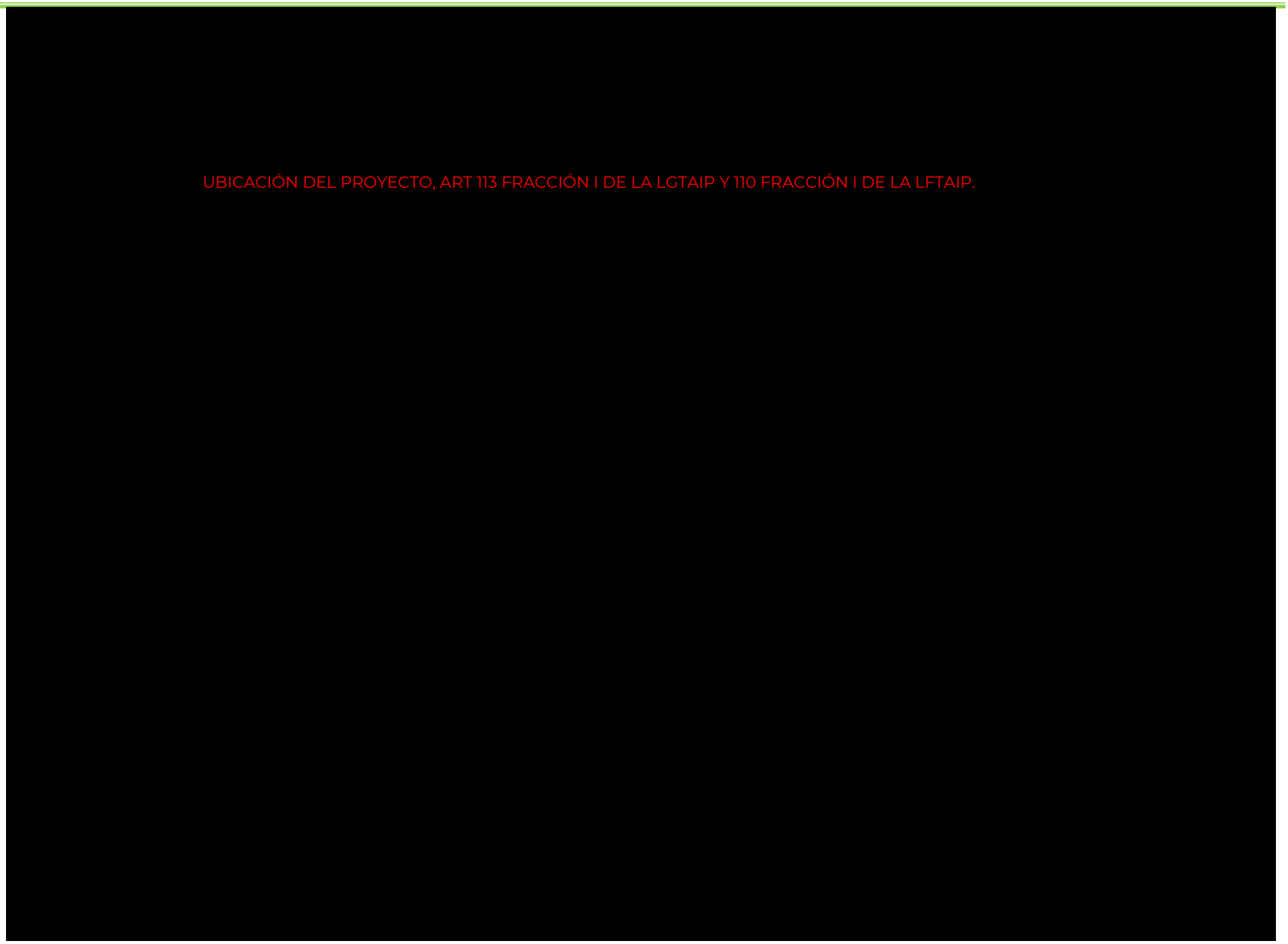
- **Componentes del Sistema**

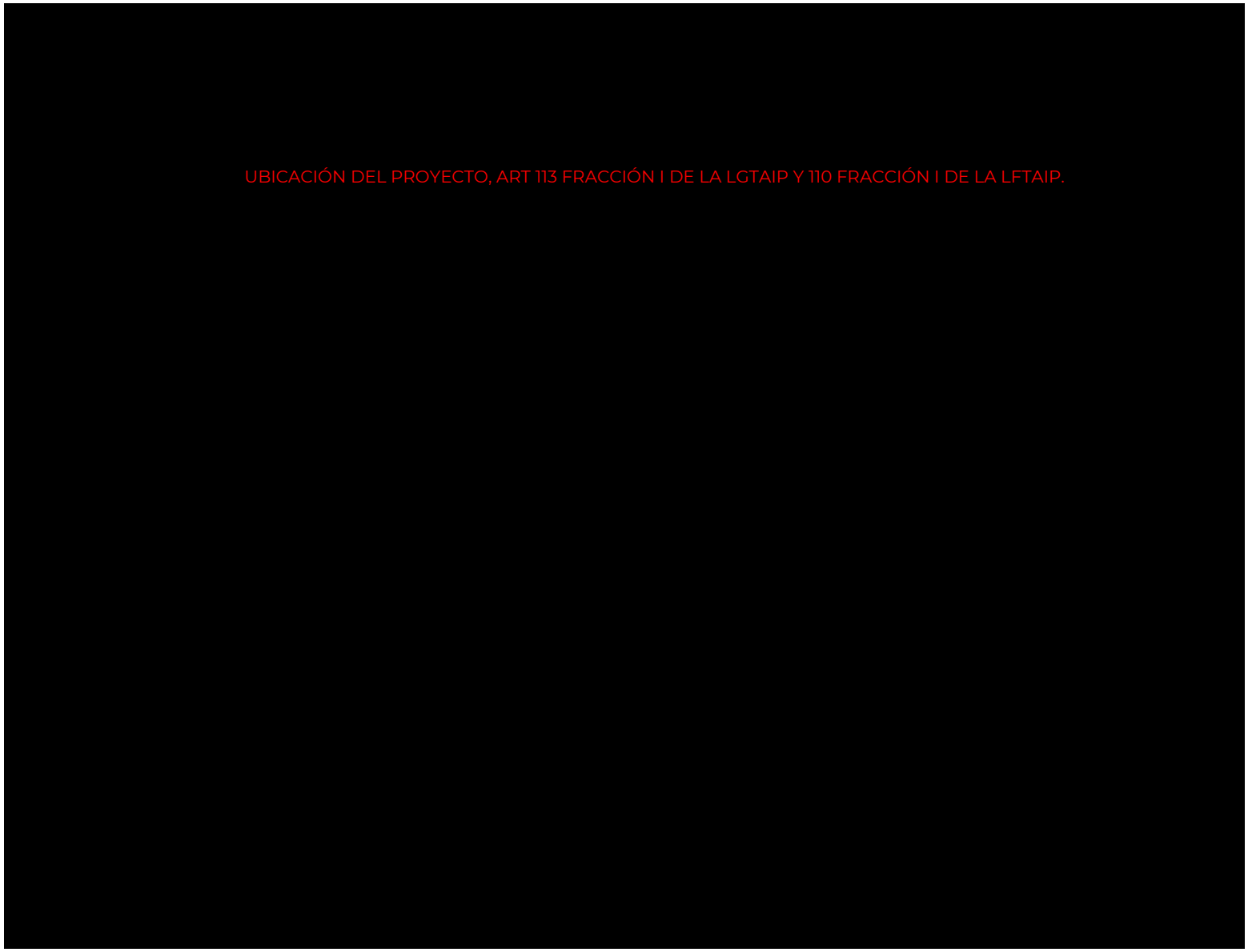
Ducto de Interconexión 2, Ruta J&Y Foam de 10" PE, Ruta J&Y Foam de 6" PE, Ducto J&Y Foam de 3" PE y Estación de Medición y Regulación del Usuario J&Y Foam COORDENADAS DEL PROYECTO, ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

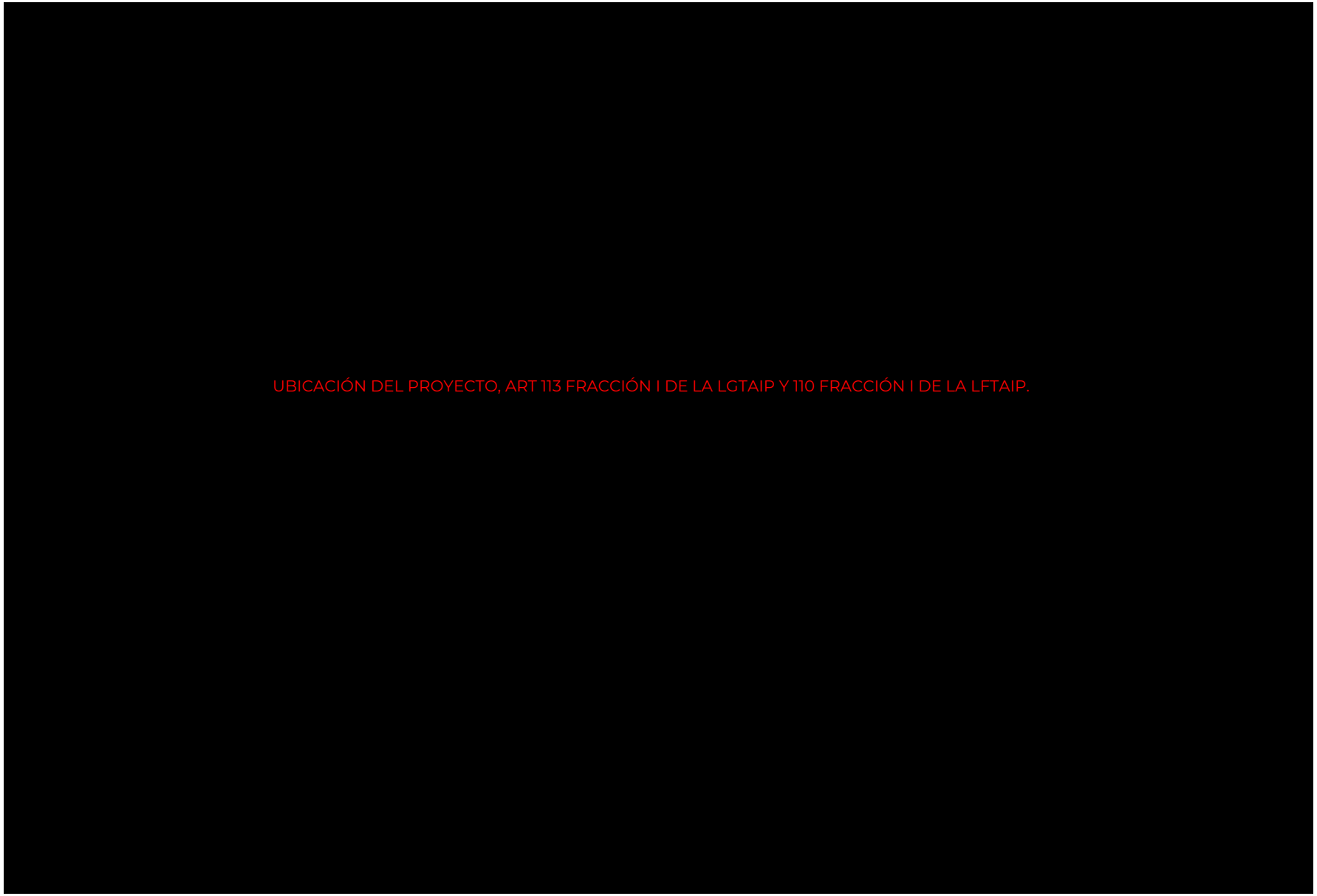
Se realizarán dos conexiones al sistema existente de JCOX México, SA de CV, para tener la capacidad requerida por el cliente J&Y Foam, la primera conexión se realizará en el km 0+001.94 del ducto troncal de 10" DN PE 4710 inmediato se colocará una válvula de seccionamiento 10" DN (VS km 0+002.25), posterior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

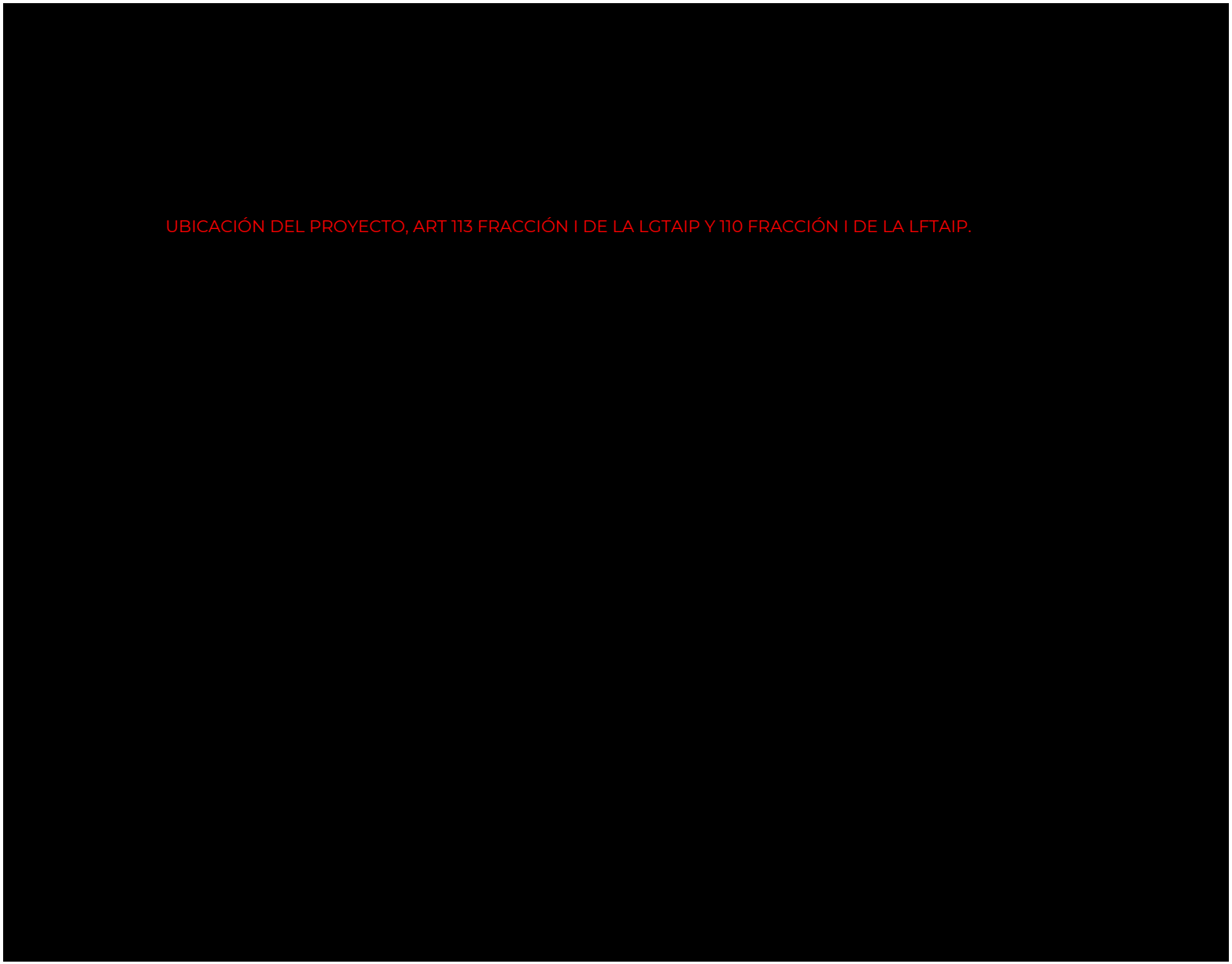
.

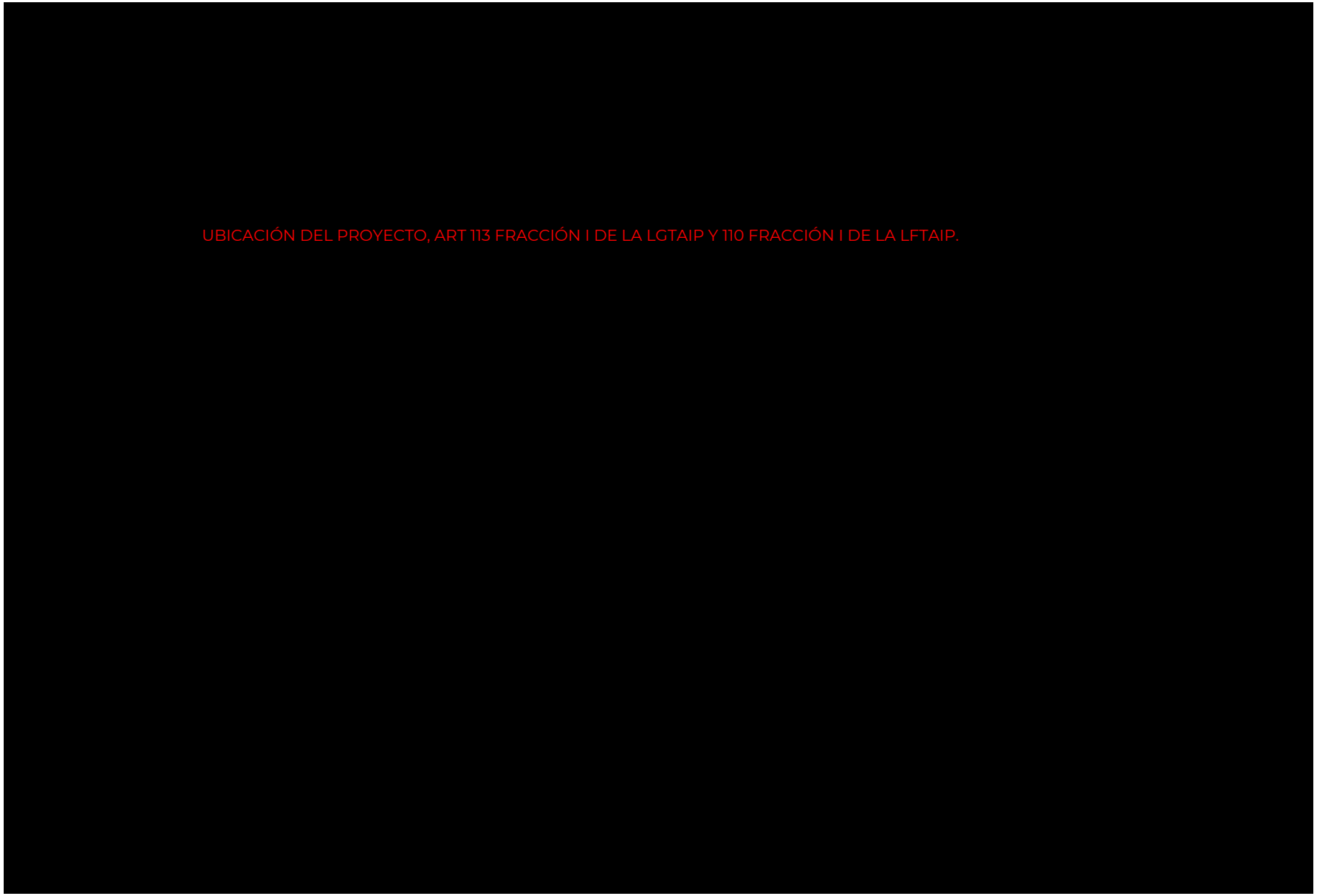

UBICACIÓN DEL PROYECTO, ART 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

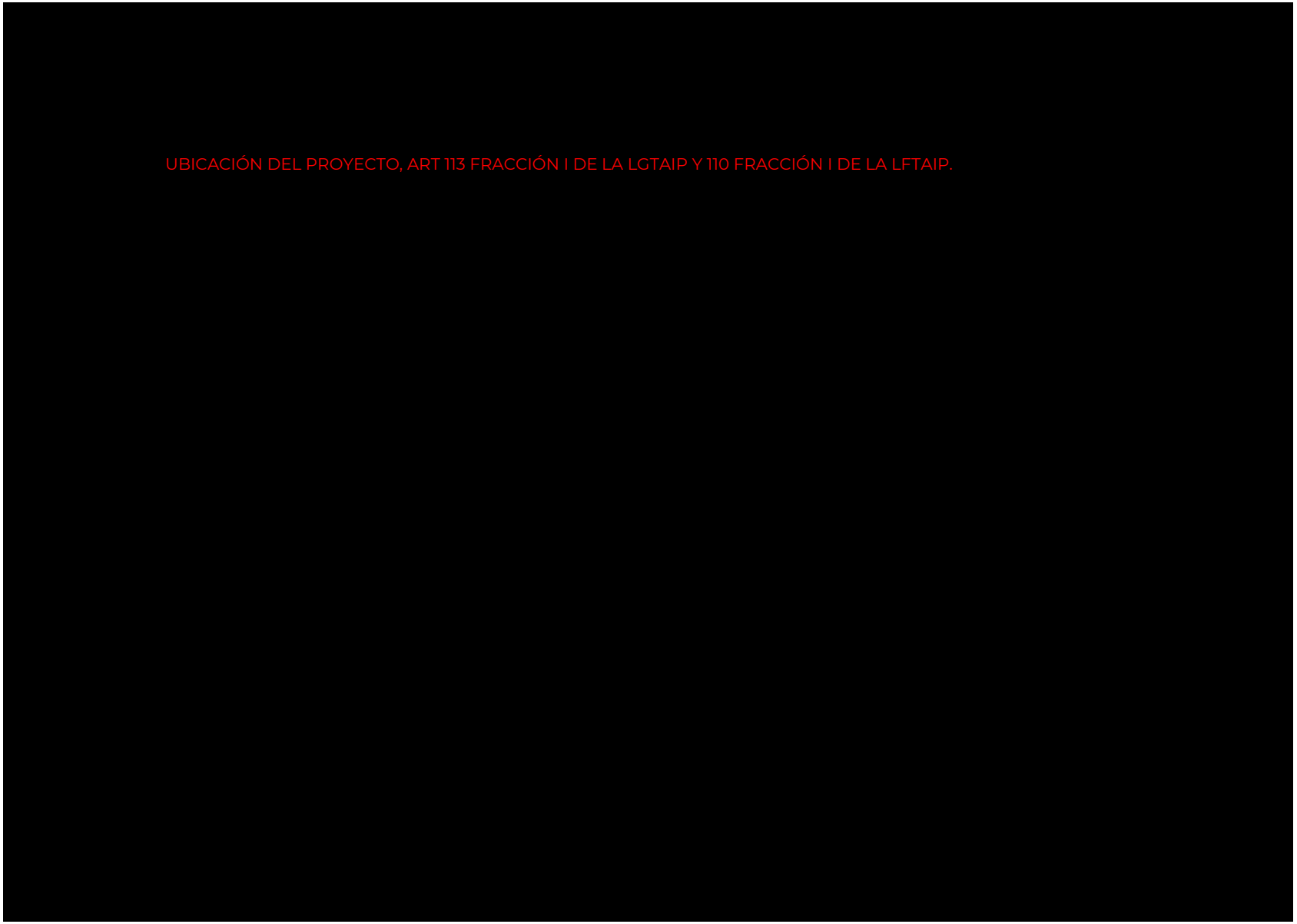

UBICACIÓN DEL PROYECTO, ART 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.


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

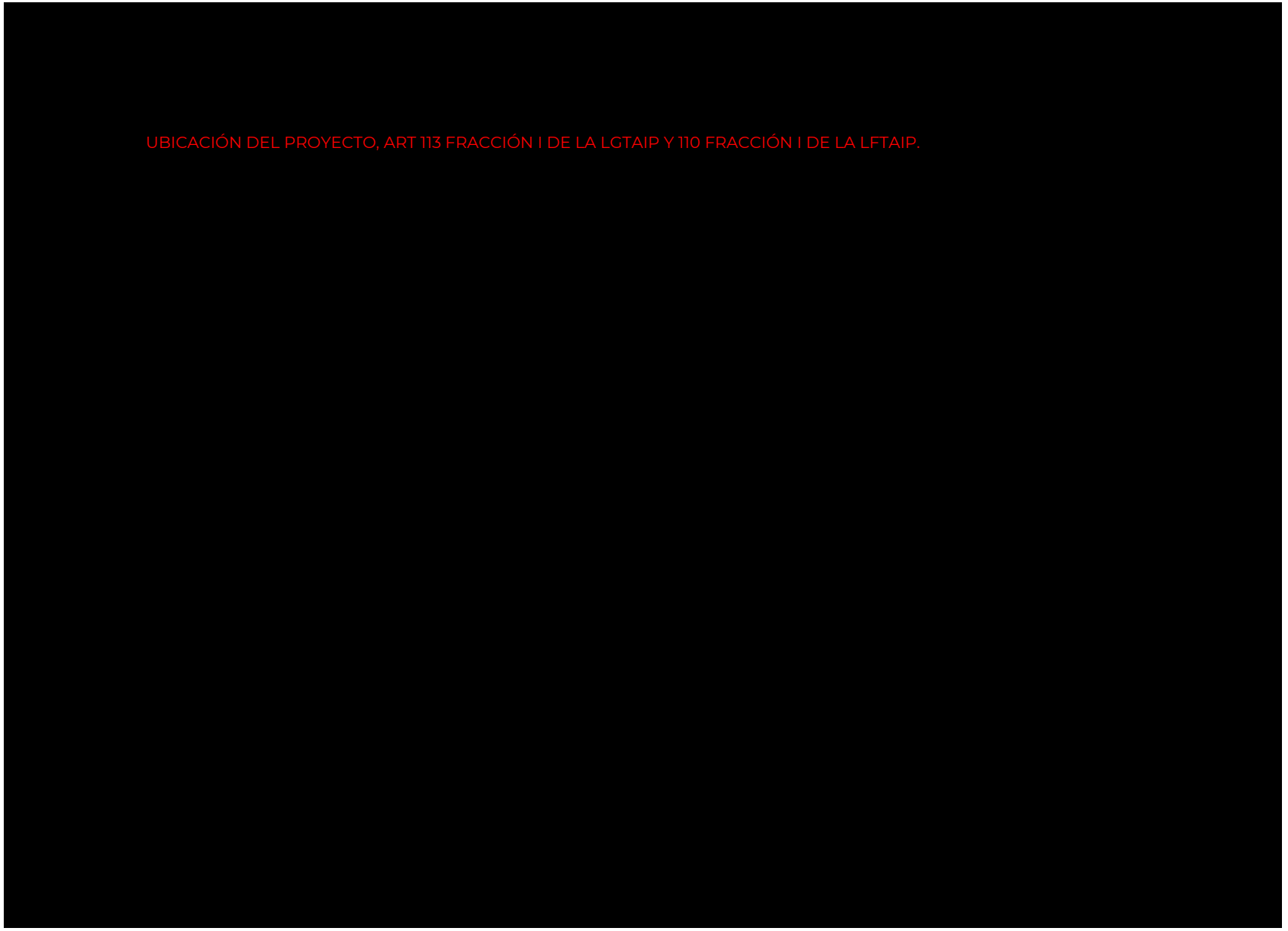

UBICACIÓN DEL PROYECTO, ART 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

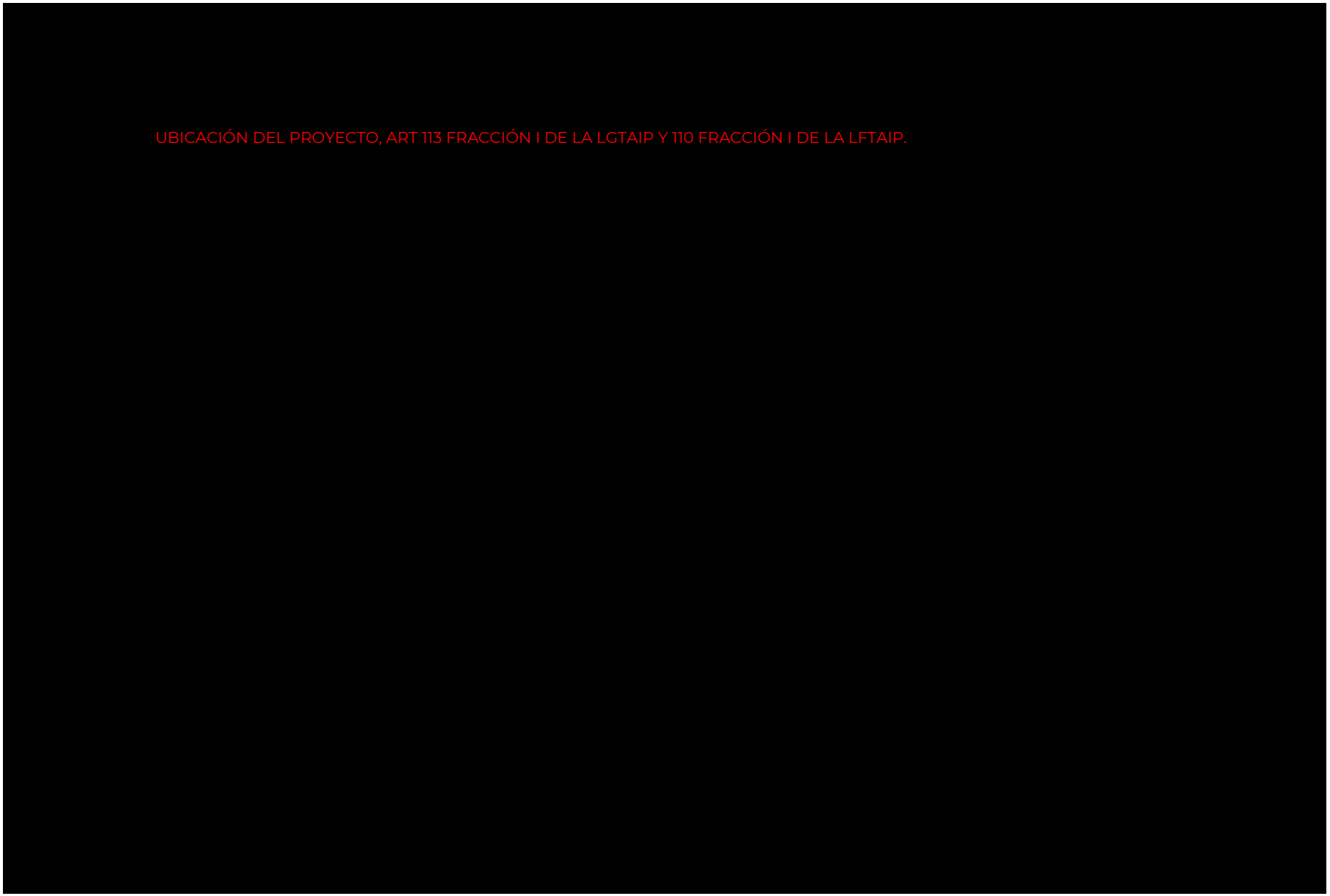

UBICACIÓN DEL PROYECTO, ART 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

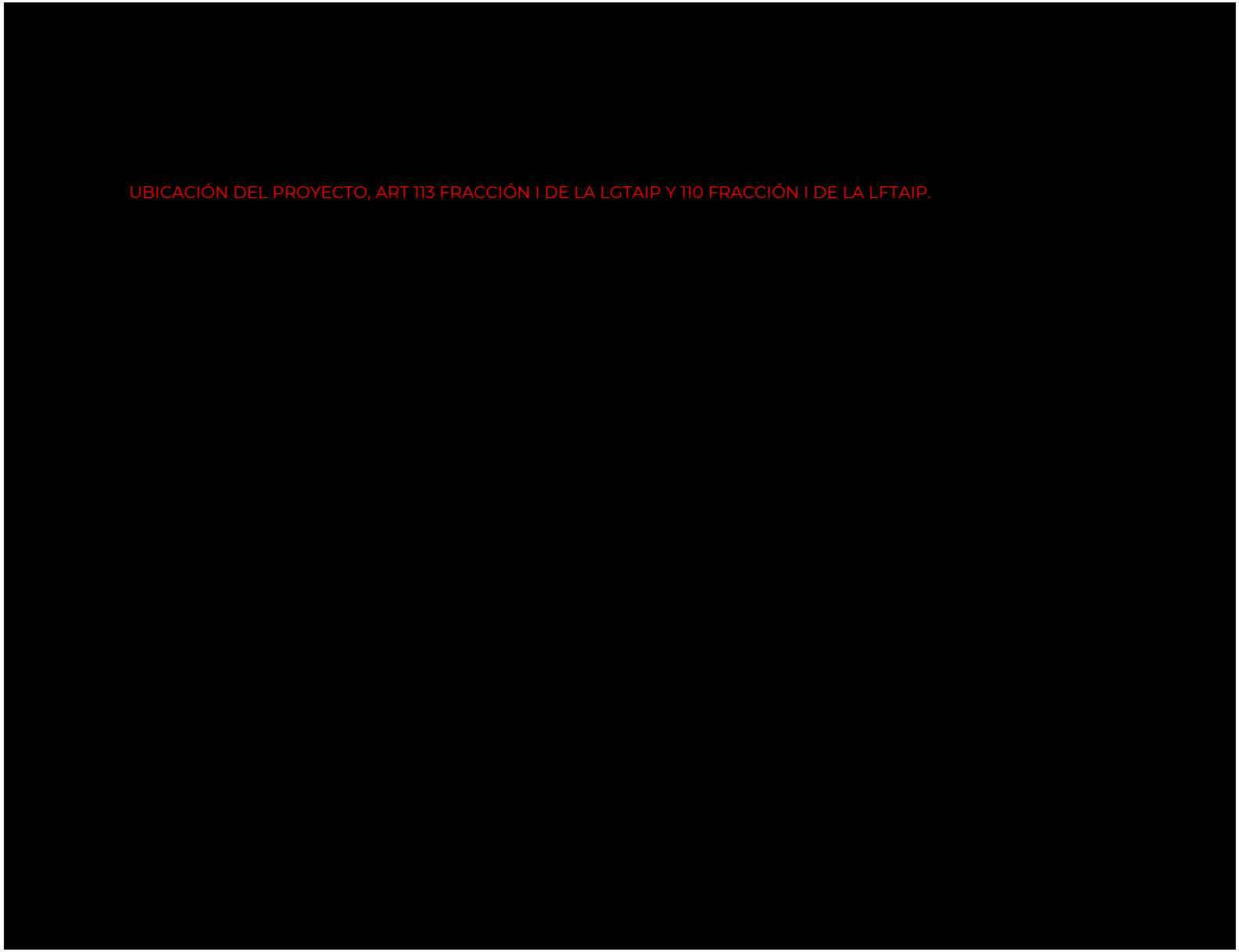

UBICACIÓN DEL PROYECTO, ART 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.


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

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


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


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


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

La preparación del sitio y construcción, del proyecto **"CONSTRUCCIÓN DEL DUCTO DE DISTRIBUCIÓN DE GAS NATURAL J&Y FOAM"** se encuentra contemplada la tubería que comprende 785.48 metros, de igual forma la instalación de la estación de regulación y medicación del usuario J&Y FOAM con el propósito de suministrar gas natural.

Considerando el tiempo que se tardan los permisos municipales y la obtención de otras autorizaciones, solicitamos se nos autorice un plazo de 2 años para realizar los trabajos de construcción. La problemática de la etapa de construcción se debe por un lado al tiempo que puede tardar la obtención y trámite de otros permisos en la zona.

I.1.3 Tiempo de vida útil del proyecto

El tiempo de vida útil del proyecto es de 30 años.

I.1.4 Presentación de la documentación legal

En el Anexo I.02 Se presenta copia del acta constitutiva de la empresa Consumidora Industrial Otay, S. de R.L. de C.V. y poder notarial a favor de Abel Medina Camacho, director de proyectos.

I.2 Promovente

1.2.1 Nombre o razón social

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

I.2.2. Registro federal de contribuyentes del promovente

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

I.2.3 Nombre y cargo del representante legal

- **Arq. Abel Medina Camacho**
  Director de proyectos de la empresa
  Consumidora Industrial Otay, S. de R.L. de C.V.

Se anexa copia de poder notarial (Anexo I.04)

Copia de identificación oficial del representante legal (Anexo I.05)

I.2.4 Dirección del promovente o de su representante legal

Calle: [redacted]

Colonia: [redacted]

Alcaldía: [redacted]

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

Estado: [redacted]

C.P.: [redacted]

Teléfono: [redacted]

E-mail: [redacted]

1.3 Responsable de la elaboración del estudio de impacto ambiental

I.3.1 Nombre o Razón Social

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

I.3.2 Registro federal de contribuyentes o CURP

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

I.3.3 Nombre del responsable técnico del estudio

Nombre: [redacted]

RFC: [redacted]

CURP: [redacted]

Cédula profesional: [redacted]

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

I.3.4 Dirección del responsable técnico del estudio

Calle: [redacted]

No. Exterior: [redacted]

Colonia: [redacted]

Código Postal: [redacted]

Delegación: [redacted]

Entidad: [redacted]

Teléfono: [redacted]

Correo electrónico: [redacted]

DOMICILIO, TELÉFONO Y CORREO ELECTRÓNICO DE PERSONA FÍSICA, ART. 116 PRIMER PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

CAPITULO II.

DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

CONTENIDO

II Descripción del Proyecto 3
II.1 Información general del proyecto 3
II.1.1 Naturaleza del proyecto 3
II.1.2 Selección del sitio 19
II.1.3 Ubicación física del proyecto y planos de localización 21
II.1.4 Dimensiones del proyecto 21
II.1.5 Uso actual de suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y sus colindancias 34
II.1.6 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos 39
II.2 Características particulares del proyecto 48
II.2.1 Programa general de trabajo 55
II.2.2 Preparación del sitio 57
II.2.3 Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto 61
II.2.4 Etapa de construcción 61
II.2.5 Etapa de operación y mantenimiento 97
II.2.6 Descripción de obras asociadas al proyecto 100
II.2.7 Etapa de abandono del sitio ..... **¡Error! Marcador no definido.**
II.2.8 Utilización de explosivos 100
II.2.9 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera 100
II.2.10 Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos 102
II.2.11. Información Complementaria 104

II Descripción del Proyecto

II.1 Información general del proyecto

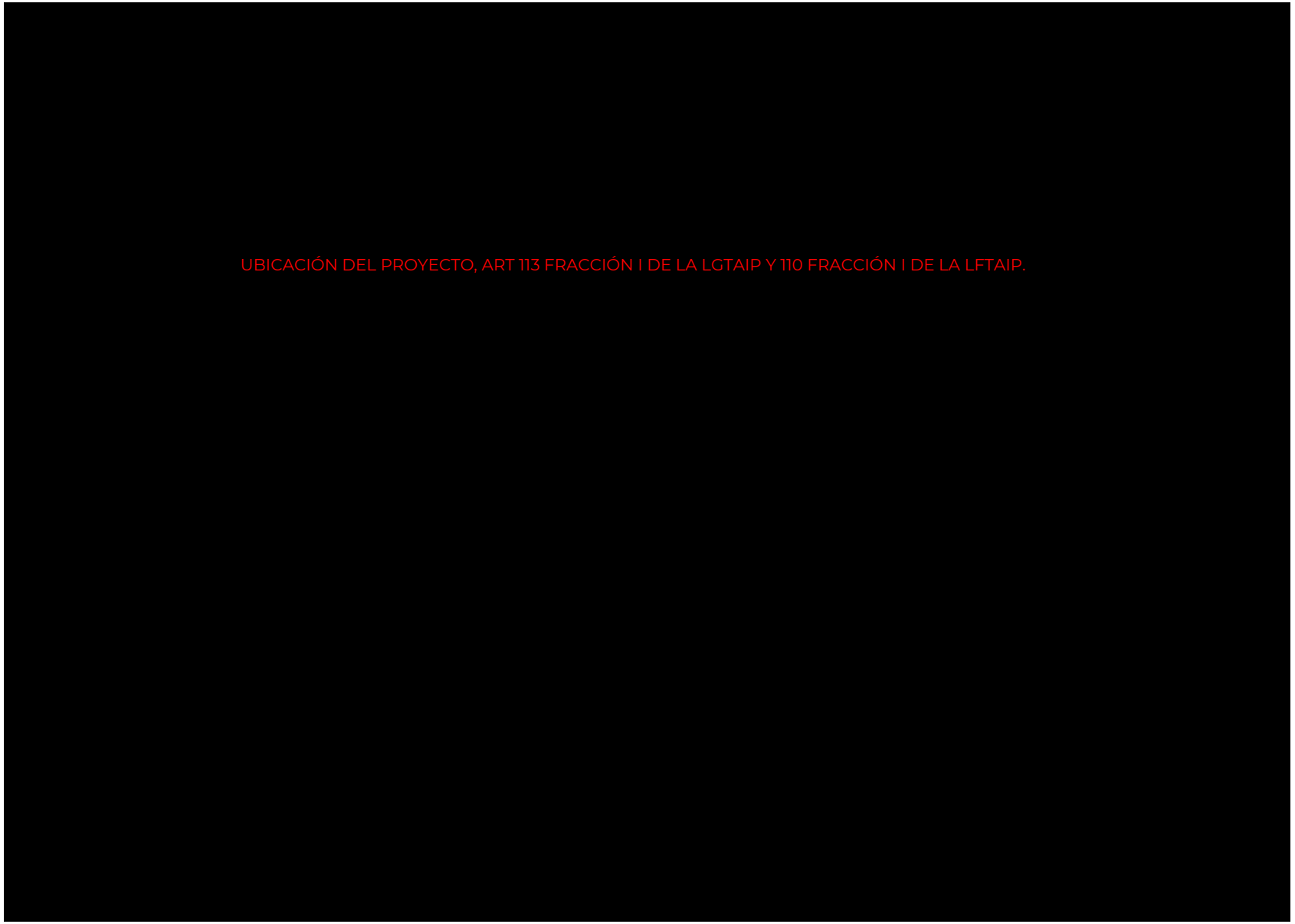
II.1.1 Naturaleza del proyecto

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

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

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

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


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

Descripción del proyecto

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

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

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

Especificaicón de tubería

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

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

Tabla II.03. Presión requerida por los usuarios

USUARIOS	PRESIÓN REQUERIDA
J&Y Foam	30 psig

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

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

Tabla II.04. Consumos de Usuarios

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

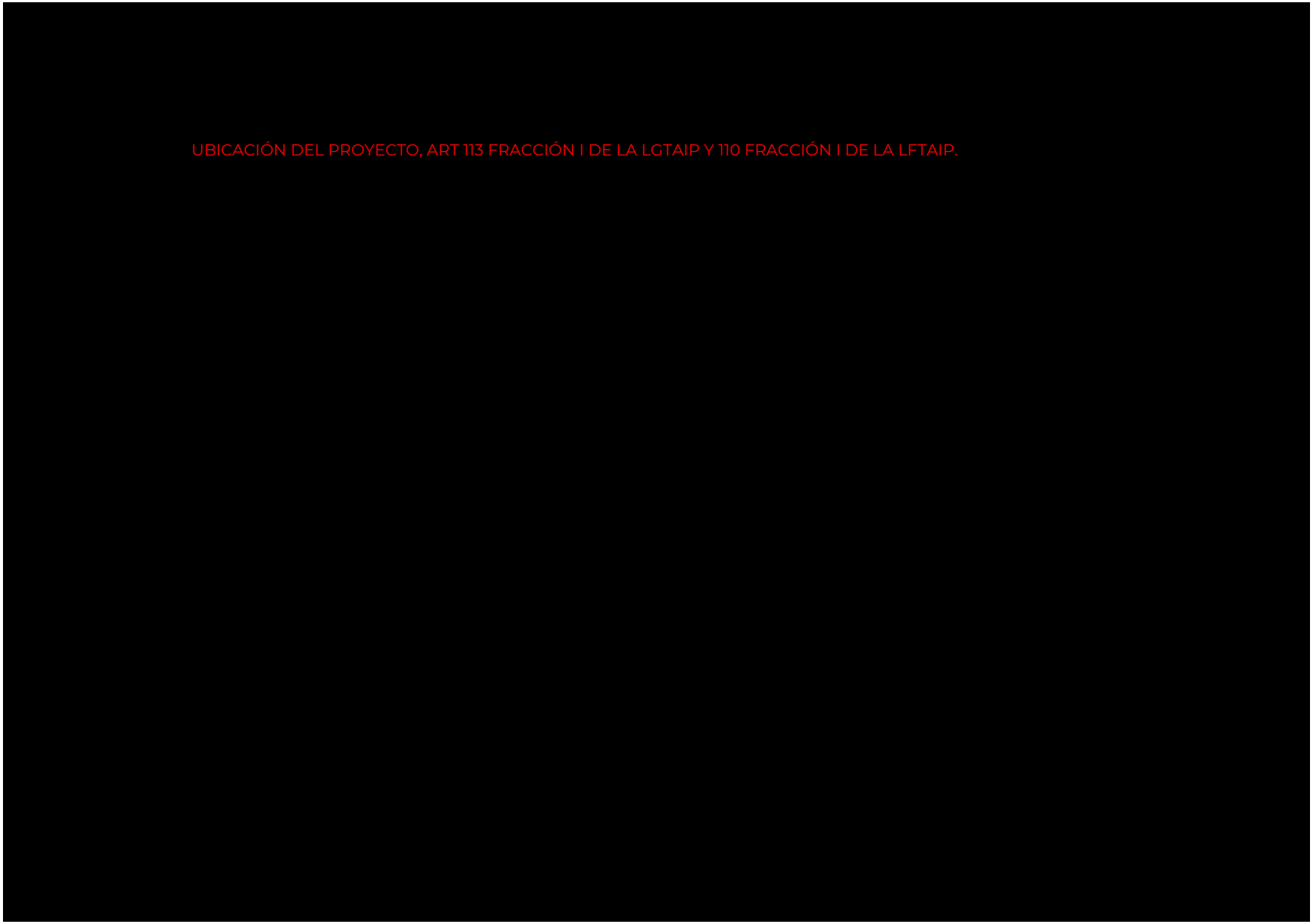
Nota: la capacidad total del **pico de diseño** no corresponde a la capacidad de diseño del sistema, si no a la capacidad total del diseño de las EMR de usuario.

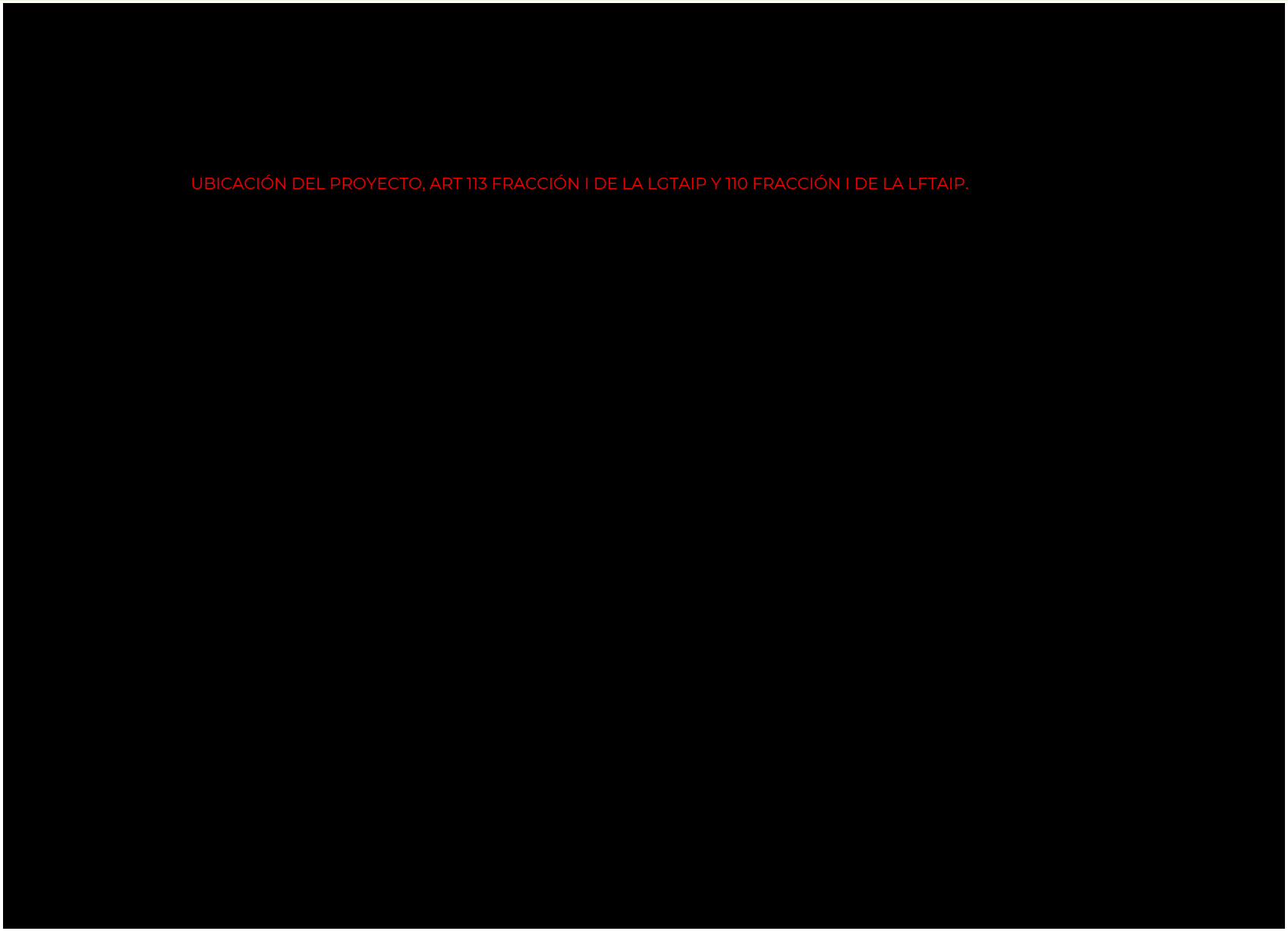
Trayectoria del ducto

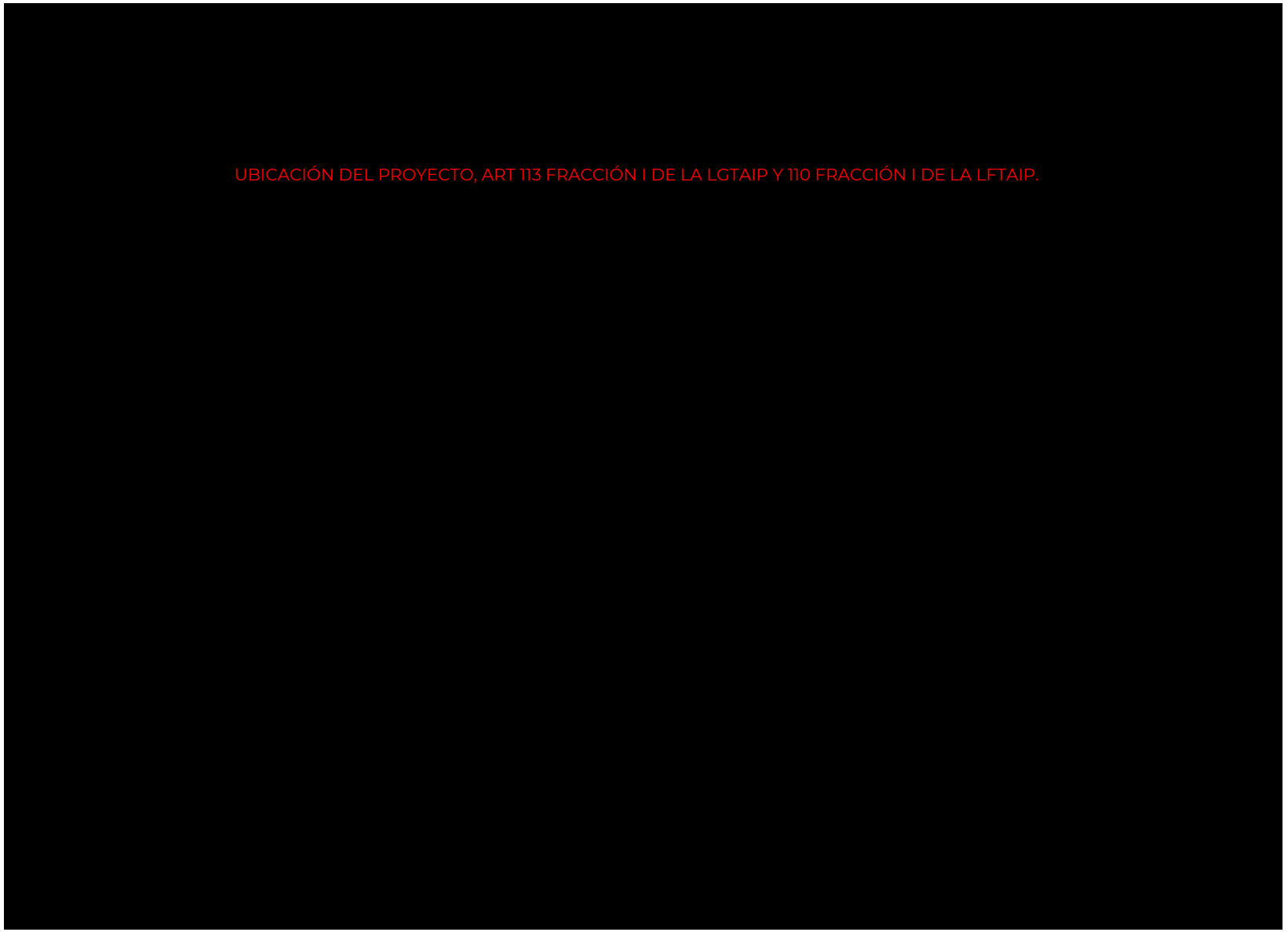
.**Fase Prospecta**

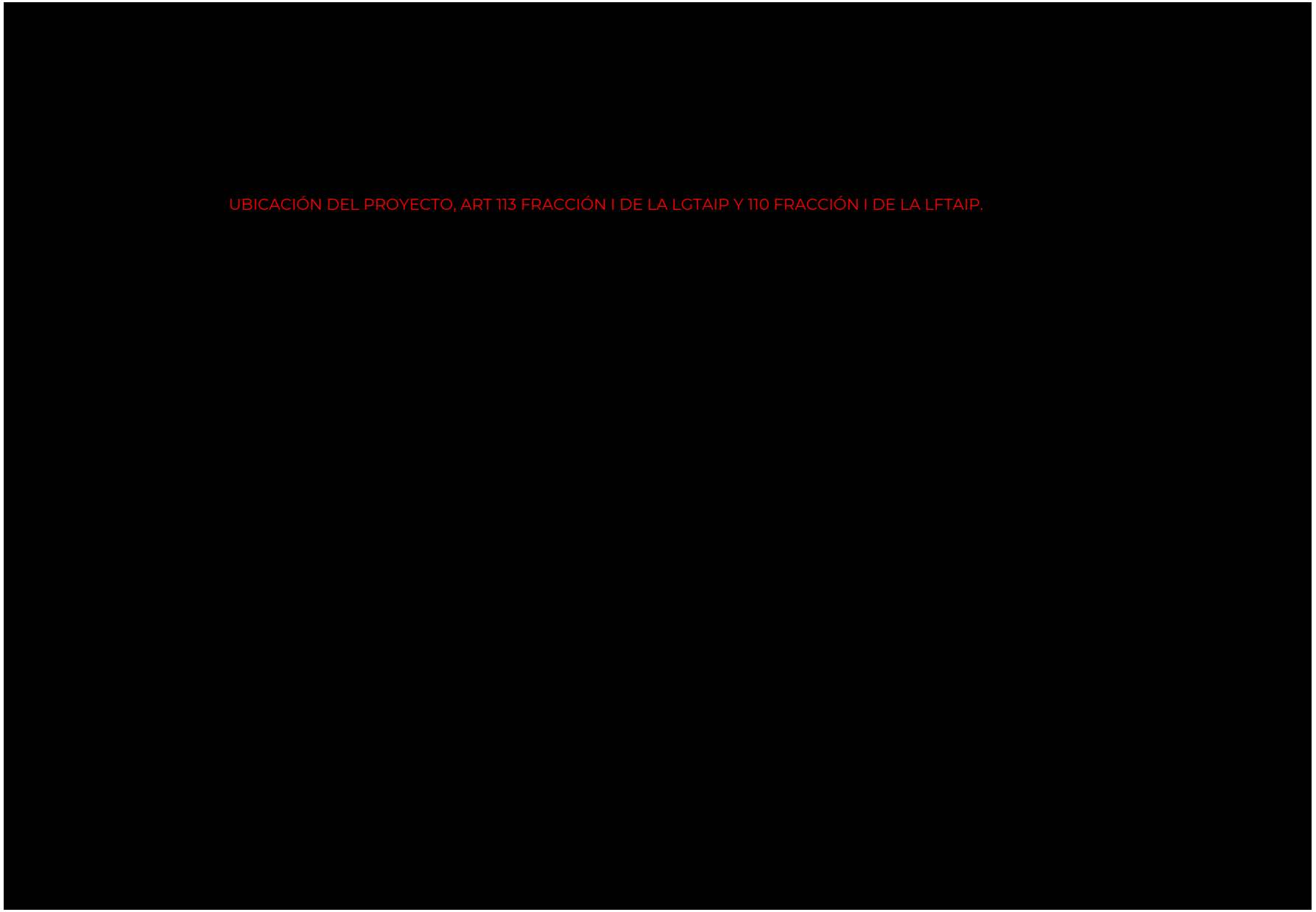
Ducto de Interconexión 1, Ruta J&Y Foam de 10" PE, Ruta J&Y Foam de 6" PE, Ducto J&Y Foam de 3" PE y Estación de Medición y Regulación del Usuario J&Y Foam COORDENADAS DEL PROYECTO, ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

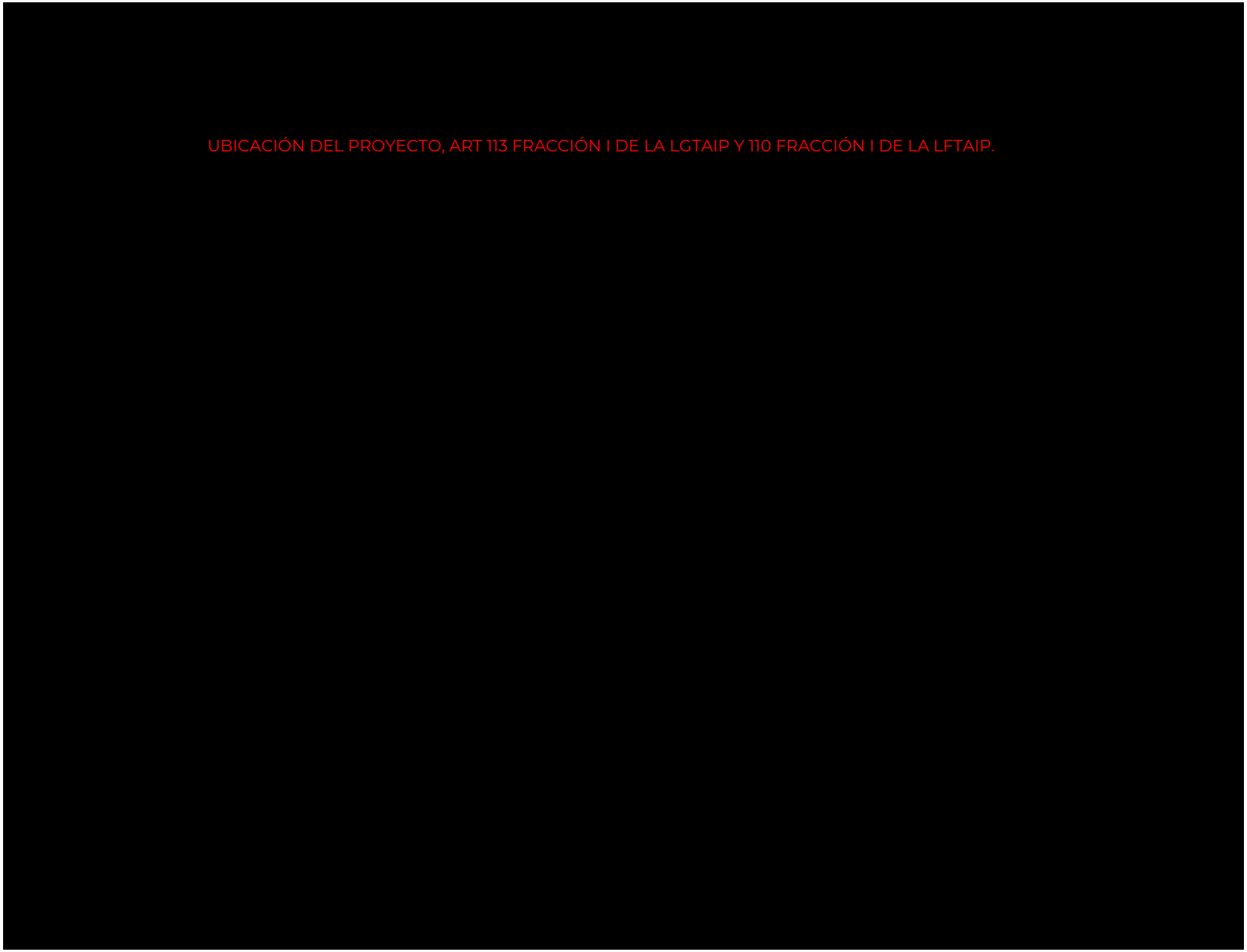
Se realizarán dos conexiones al sistema existente de JCOX México, SA de CV, para tener la capacidad requerida por el cliente J&Y Foam, la primera conexión se realizará en el km 0+001.94 del ducto troncal de 10" DN PE 4710 inmediato se colocará una válvula de seccionamiento 10" DN (VS km 0+002.25), posterior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

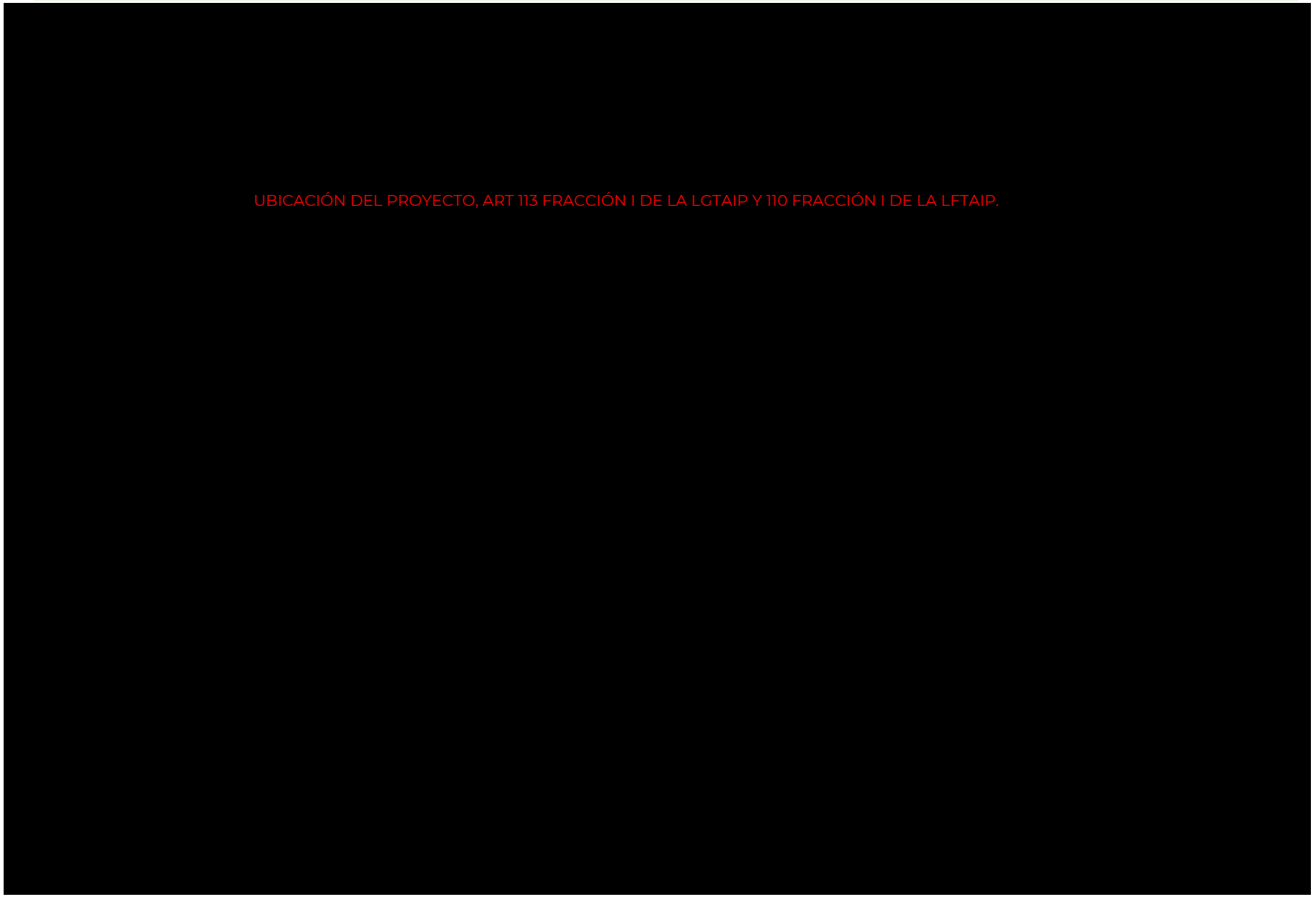

UBICACIÓN DEL PROYECTO, ART 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

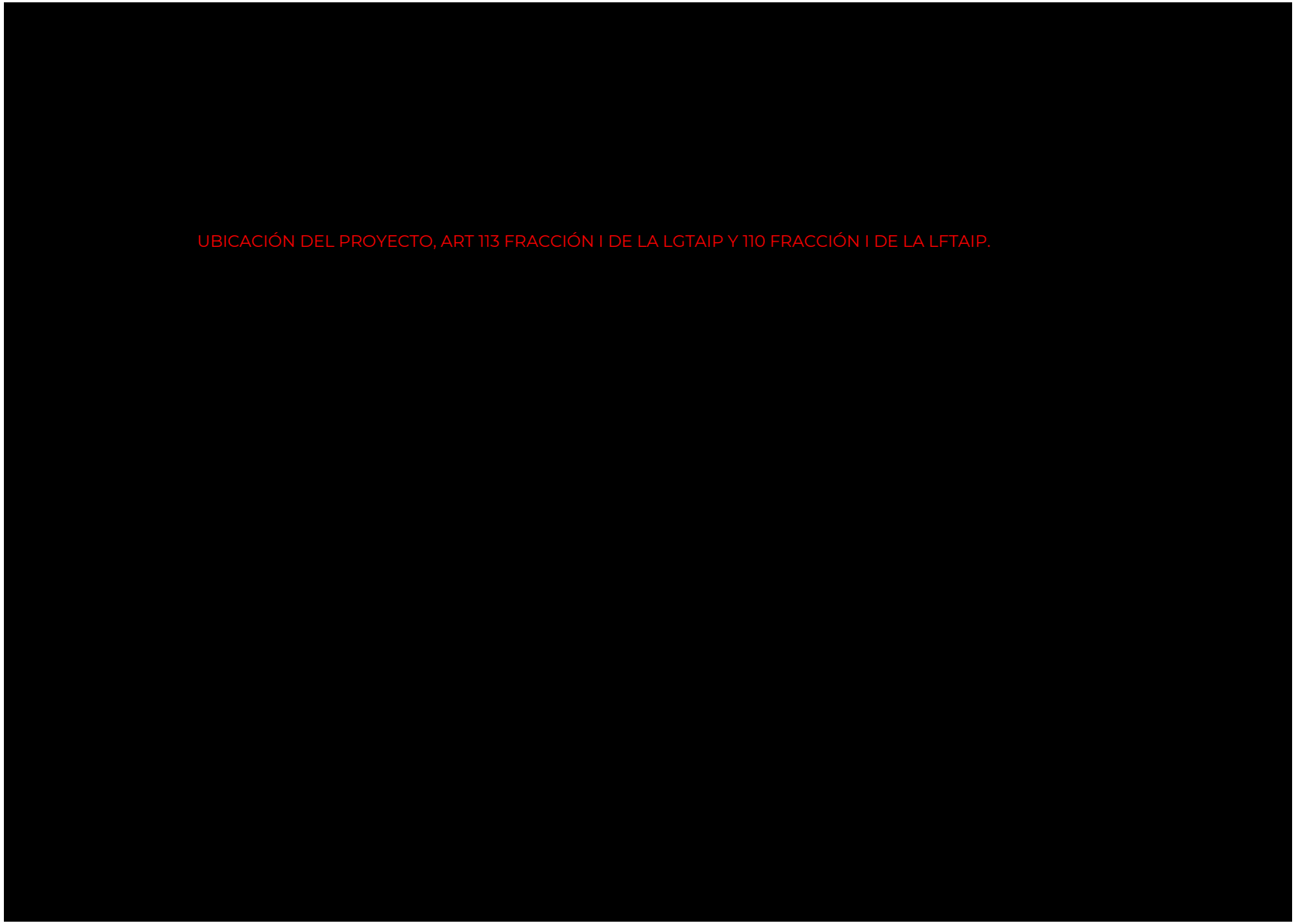

UBICACIÓN DEL PROYECTO, ART 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

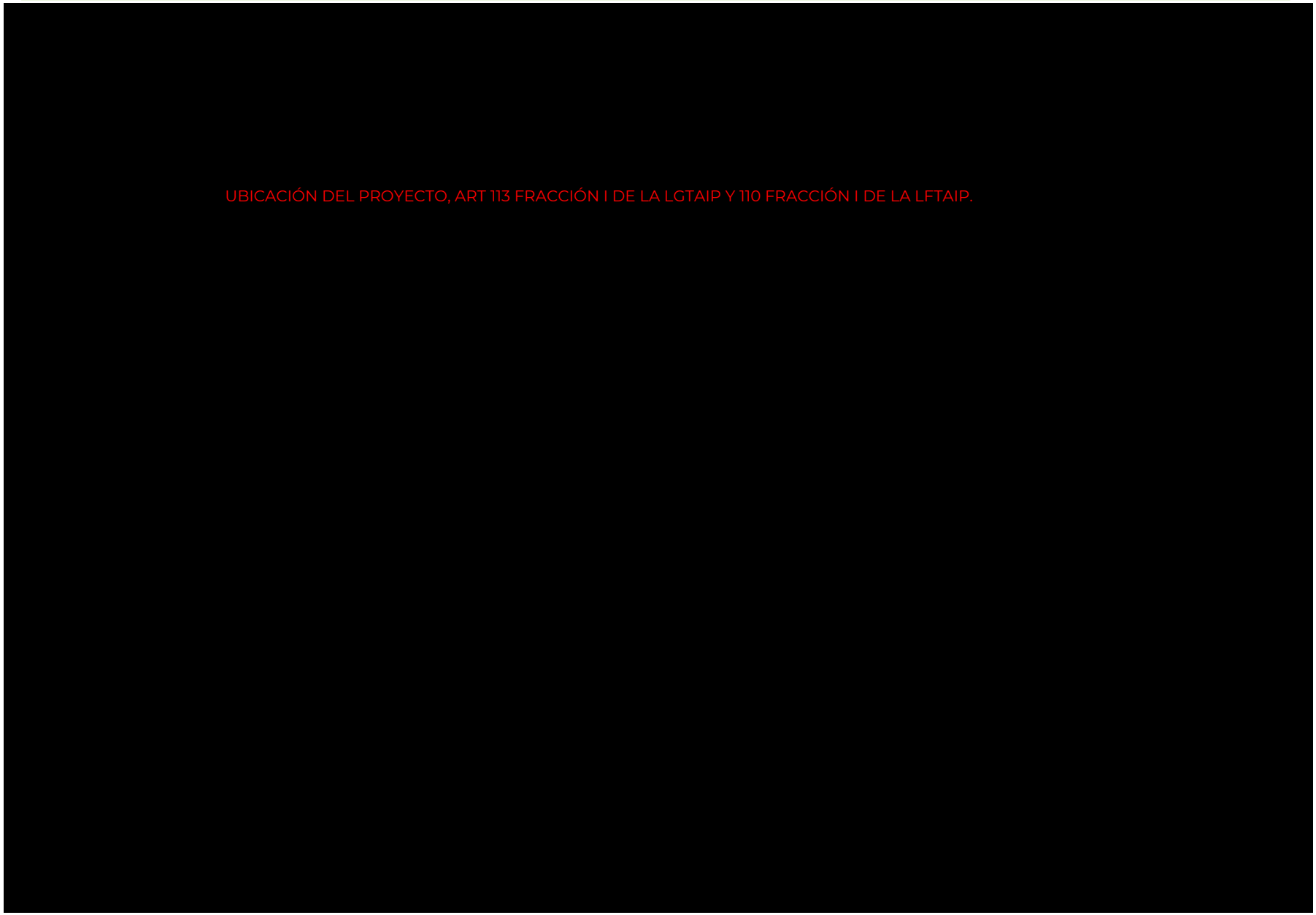

UBICACIÓN DEL PROYECTO, ART 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

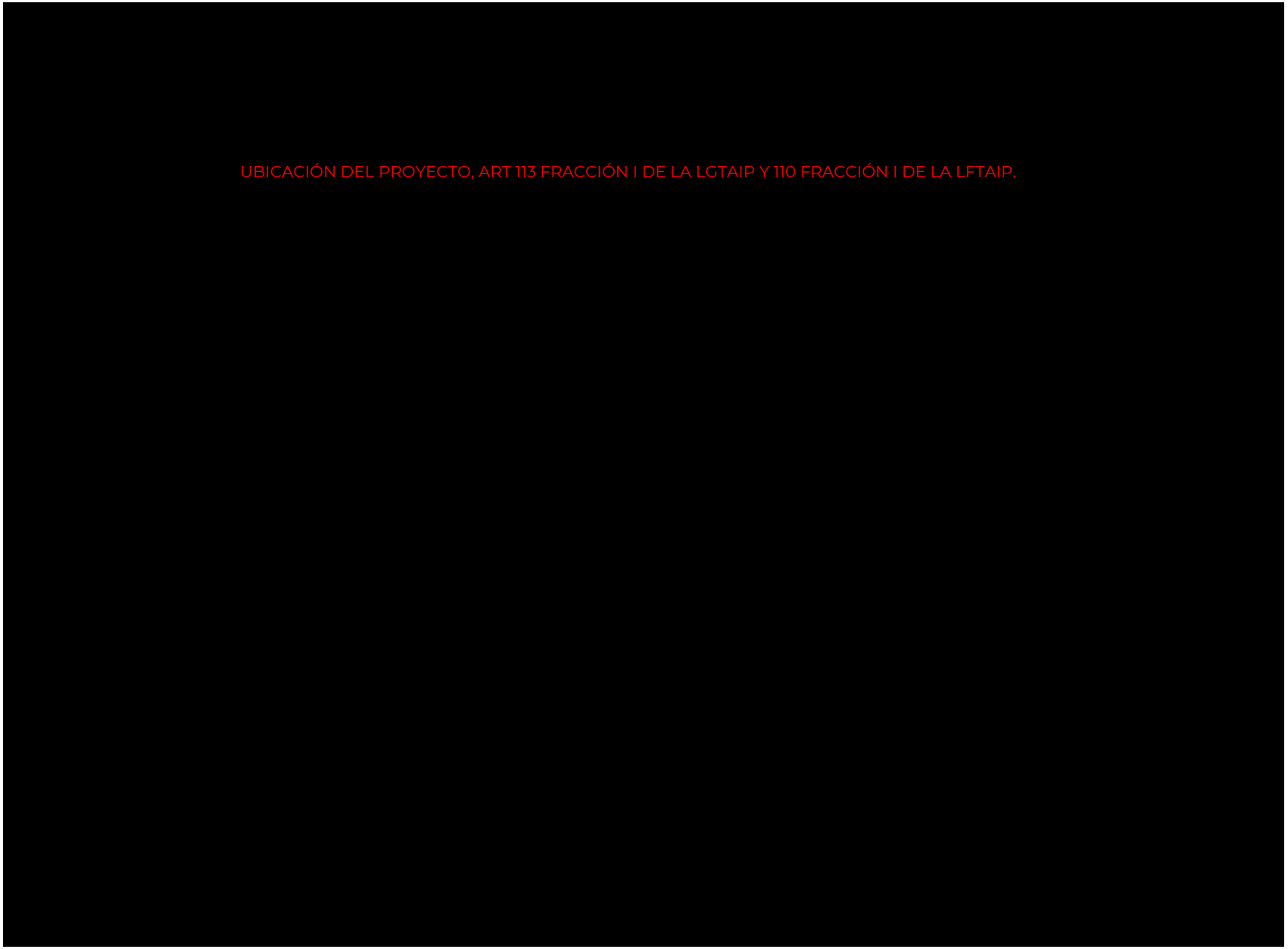

UBICACIÓN DEL PROYECTO, ART 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

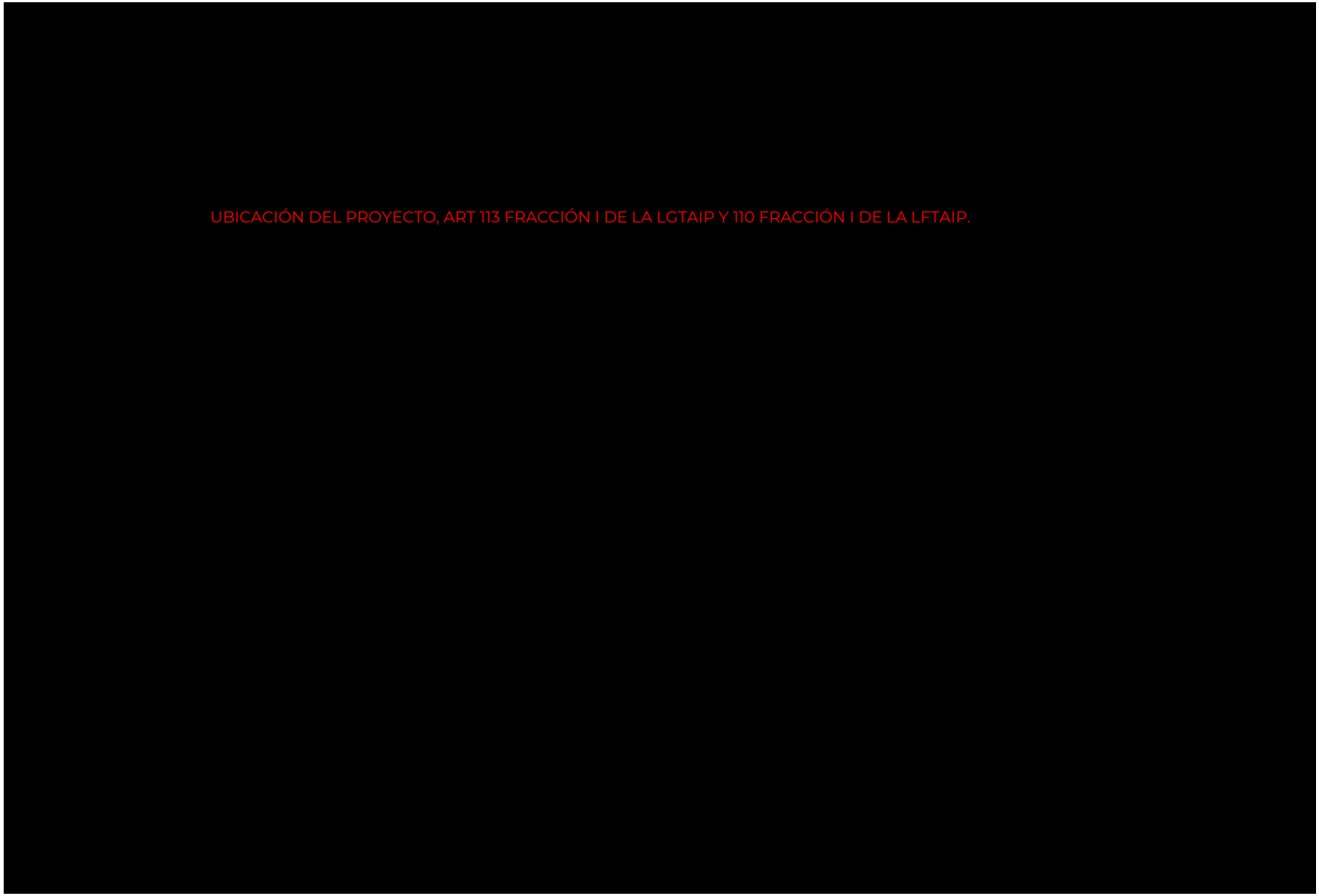

UBICACIÓN DEL PROYECTO, ART 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

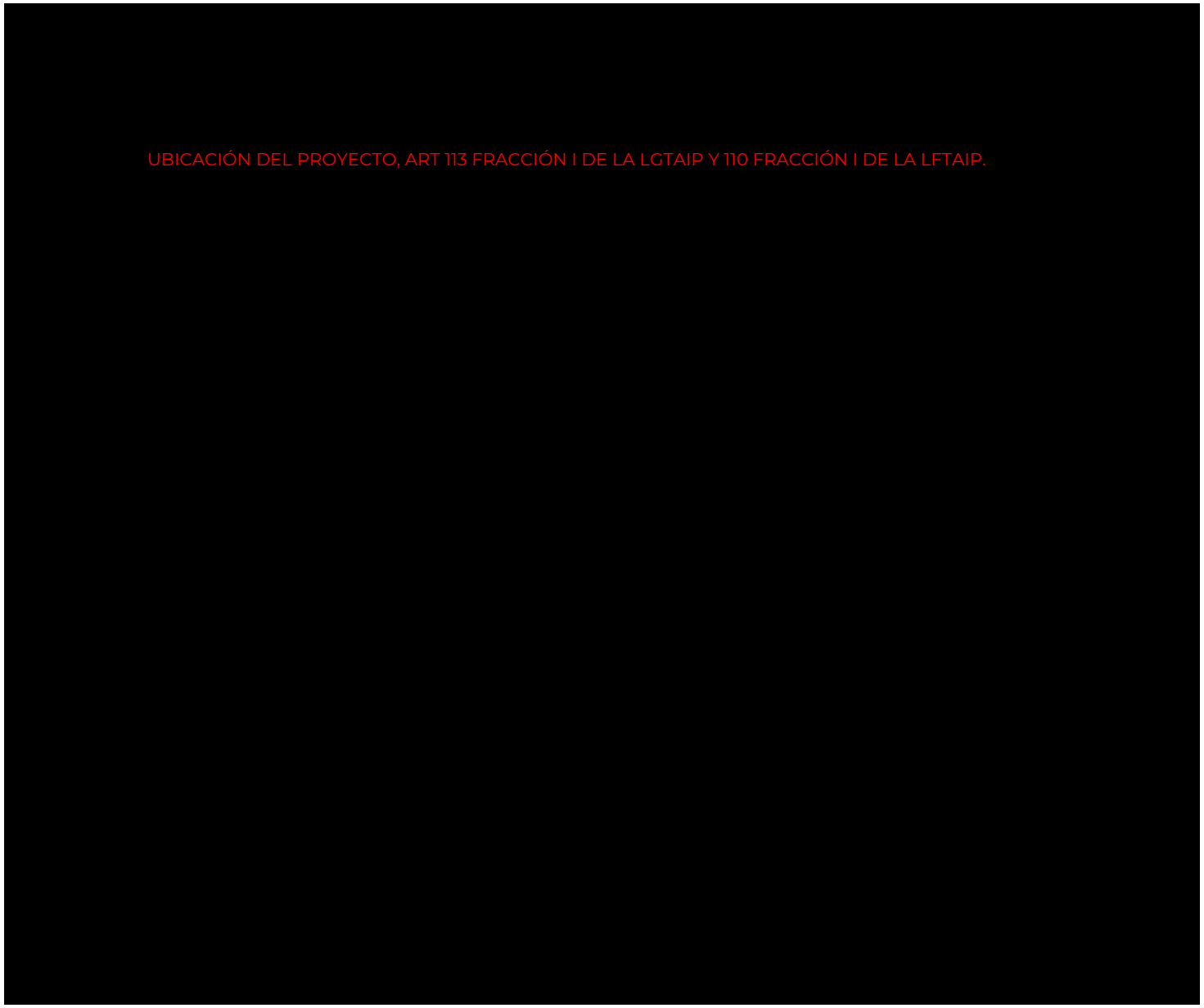

UBICACIÓN DEL PROYECTO, ART 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.


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


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


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


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


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

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

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

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

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

Tabla II.05. Matriz de actividades

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

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

II.1.2 Selección del sitio

Selección de la ruta

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

- La menor longitud posible
- El menor número de curvas
- La menor pendiente
- El menor número de cruzamientos con vías de ferrocarril, caminos, ríos, zonas inundables y carreteras
- Cercanía a carreteras y caminos para facilitar la construcción, revisión y mantenimiento
- Evitar el cruce por zonas boscosas y áreas o cultivos de alto valor
- Evitar terrenos erosionados o agresivos
- Evitar pasar por zonas turísticas o de potencial turístico
- Evitar pasar por zonas de monumentos arqueológicos, artísticos o históricos
- Aprovechar derechos de vía existentes
- Referenciar la ruta de la tubería apoyado en herramientas para el Sistema de Información Geográfica conforme a la Norma Técnica para el Sistema Geodésico Nacional, emitida por el INEGI

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

Tabla II.06. Trayectoria Completa del Sistema de Distribución

Instalación o Usuario	Vértices	Descripción	Dirección /Ubicación	Coordenadas Geo.		Coordenadas UTM	
				Lat. N	Long. O	X	Y
Interconexión	1	Interconexión 1	Noroeste del proyecto	[redacted]			
Interconexión 2	1	Interconexión 2	Oeste				
Ducto de Interconexión 2 de 6" PE 8.81 m	A	Ducto de Interconexión 2 10".	Oeste				
	B		Norte				
	C		Sur				
Ruta J&Y Foam de 10" PE	A	Línea de polietileno de 10" que parte desde	Noroeste				

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

Instalación o Usuario	Vértices	Descripción	Dirección /Ubicación	Coordenadas Geo.		Coordenadas UTM	
				Lat. N	Long. O	X	Y
468.10	B	Interconexión 1 hacia el noreste hasta el punto de inflexión B donde cambia de dirección hacia el sureste hasta el punto C donde cambia de dirección hacia el noreste hasta el punto D y finalmente en dirección sureste al punto E.	Noreste	[redacted]			
	C		Sureste				
	D		Noreste				
	E		Sureste				
Ruta J&Y Foam de 6" PE 302.68	A	Desde la línea de polietileno de 10" del mismo usuario hasta el primer punto de inflexión B en dirección sureste, en la misma dirección hasta el punto C, posteriormente cambia a dirección este hasta el punto D y cambia a dirección noreste al punto E. De igual forma continua en dirección noreste hasta el punto F y cambia de dirección al punto G al noroeste y finalmente al punto H en dirección Suroeste	Noroeste				
	B		Sureste				
	C		Sureste				
	D		Este				
	E		Noreste				
	F		Noreste				
	G		Noroeste				
	H		Suroeste				
EMR J&Y Foam	A	Estación de Medición y Regulación con forma	Noroeste				
	B		Noreste				

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

Instalación o Usuario	Vértices	Descripción	Dirección /Ubicación	Coordenadas Geo.		Coordenadas UTM	
				Lat. N	Long. O	X	Y
	C	Rectangular de 4.4m x 6.5m, que pertenece al usuario JCOX	Suroeste	COORDENADAS DEL PROYECTO, ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.			
	D		Sureste				

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

II.1.3 Ubicación física del proyecto y planos de localización

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

Planos de localización del proyecto COORDENADAS DEL PROYECTO, ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

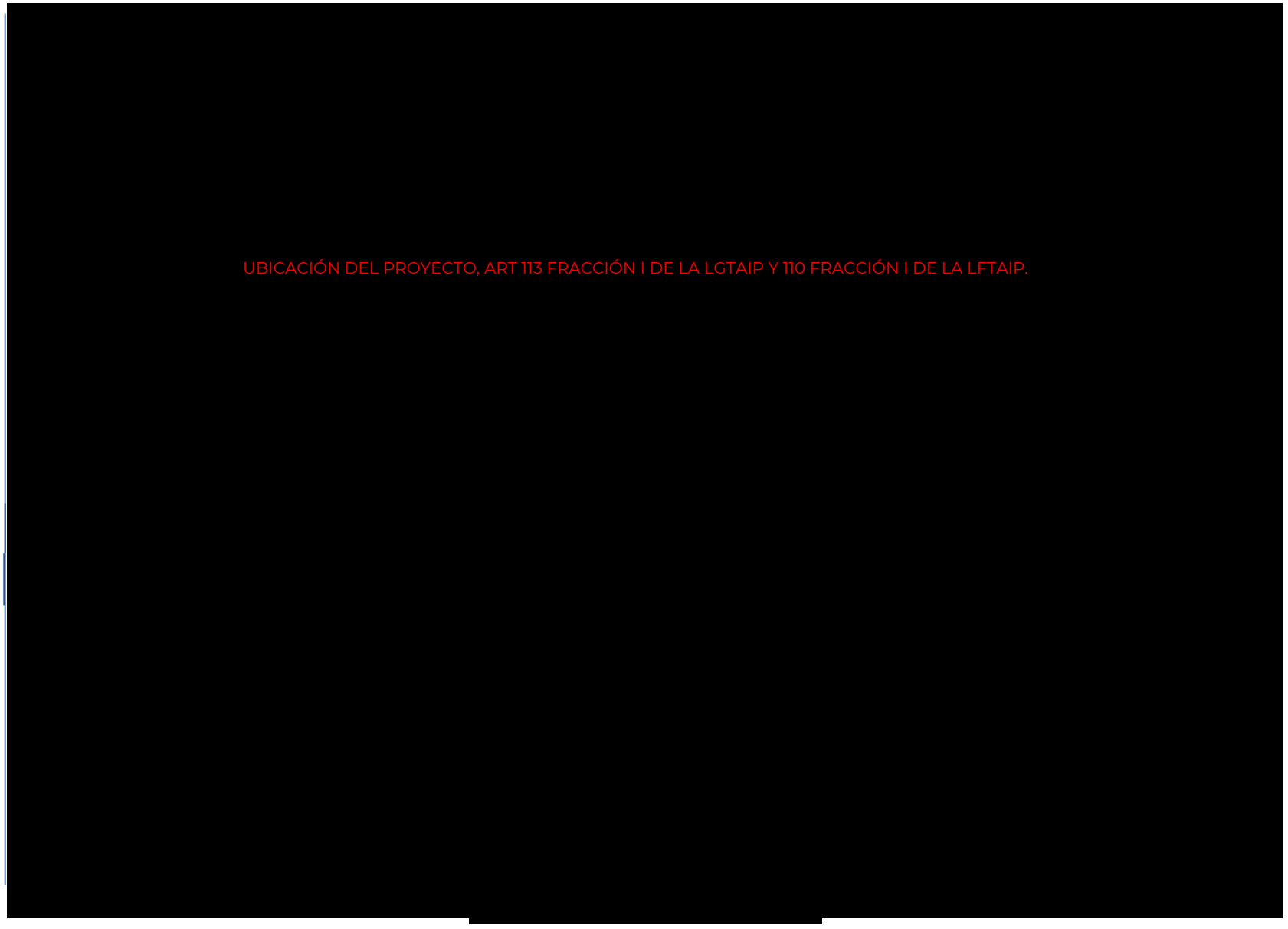
A continuación, se presentan los planos generales representativos del Sistema de Distribución (Figuras II.13 y II.14). Para imágenes de mayor resolución consultar el anexo II.03.

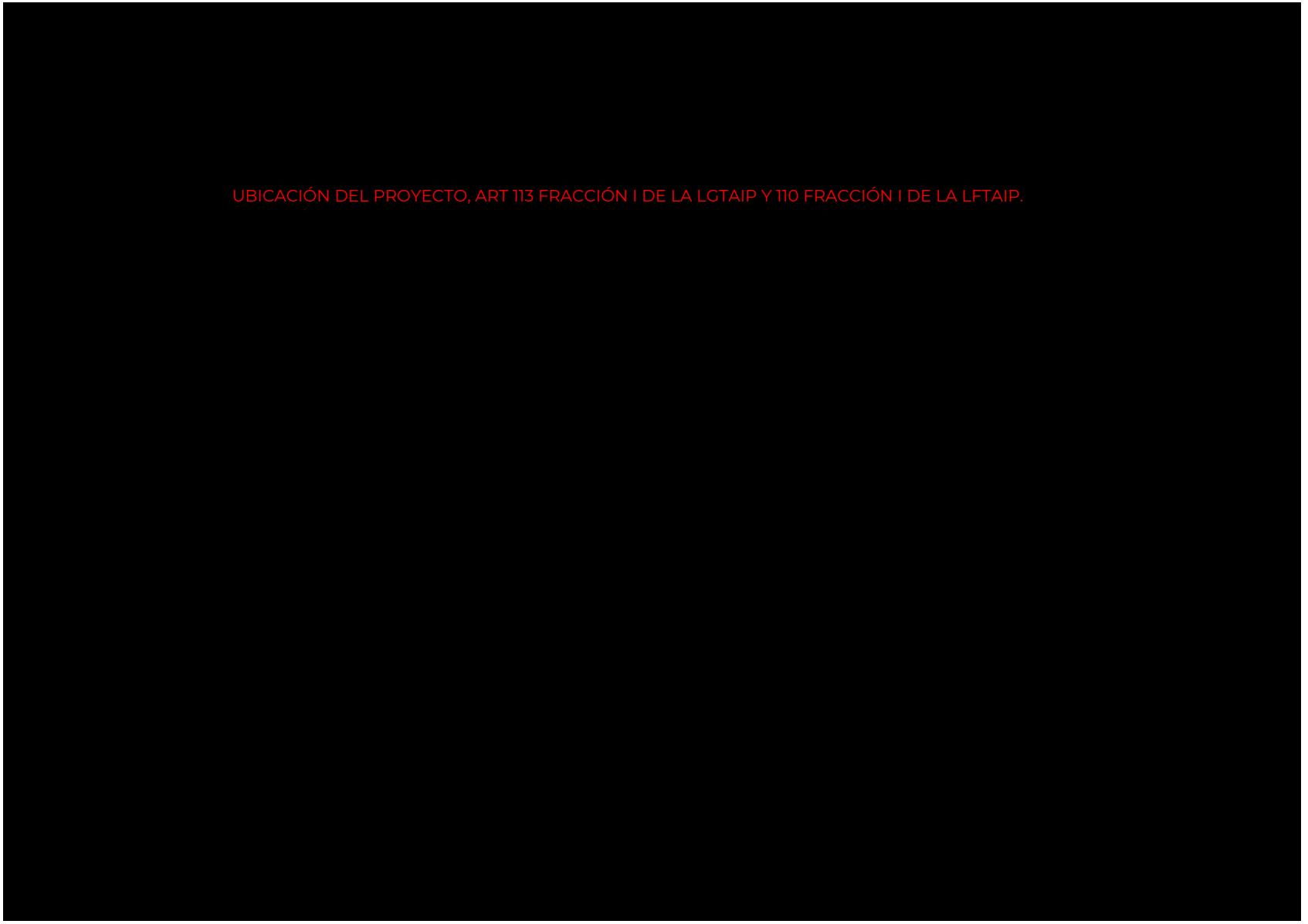
II.1.4 Dimensiones del proyecto

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

II.1.4.1 Dimensiones del Proyecto

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


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


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

Superficies de Afectación Temporal y Permanente

Para la construcción del ducto será necesario una Franja de Desarrollo temporal de 12 metros y de afectación permanente una vez concluida las etapas de preparación del sitio y construcción se considera

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

Superficie de afectación permanente

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

Superficies de afectación temporal

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

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

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

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

Superficies de Afectación Temporal

Ducto de Interconexión

El ducto de interconexión tendrá un área de afectación temporal de 105.7236 m² con las siguientes coordenadas

Tabla II.08. Coordenadas de área de afectación temoral del ducto de interconexión

Vértice	Latitud	Longitud
1	[redacted]	
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		
11		

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

Ruta J&Y Foam de 10" PE

El ducto 10 " de PE correspondiente a la Ruta J&Y Foam tendrá una superficie de afectación temporal de de 5,617.20 m², las coordenadas de esta superficie se presentan en la siguiente tabla.

Tabla II.09. Coordenadas de área de afectación temoral de Ruta J&Y Foam de 10" PE

Vértice	Latitud	Longitud	Vértice	Latitud	Longitud	Vértice	Latitud	Longitud
[redacted]								

Vértice	Latitud	Longitud	Vértice	Latitud	Longitud	Vértice	Latitud	Longitud
[redacted]								

Ruta J&Y Foam de 6" PE

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

El ducto 6 " de PE correspondiente a la Ruta J&Y Foam tendrá una superficie de afectación temporal de de 3,654.96 m^2, las coordenadas de esta superficie se presentan en la siguiente tabla.

Tabla II.10. Coordenadas de área de afectación temoral de Ruta J&Y Foam de 6" PE

Vértice	Latitud	Longitud	Vértice	Latitud	Longitud
[redacted]					

Área de afectación temporal de EMR de usuario

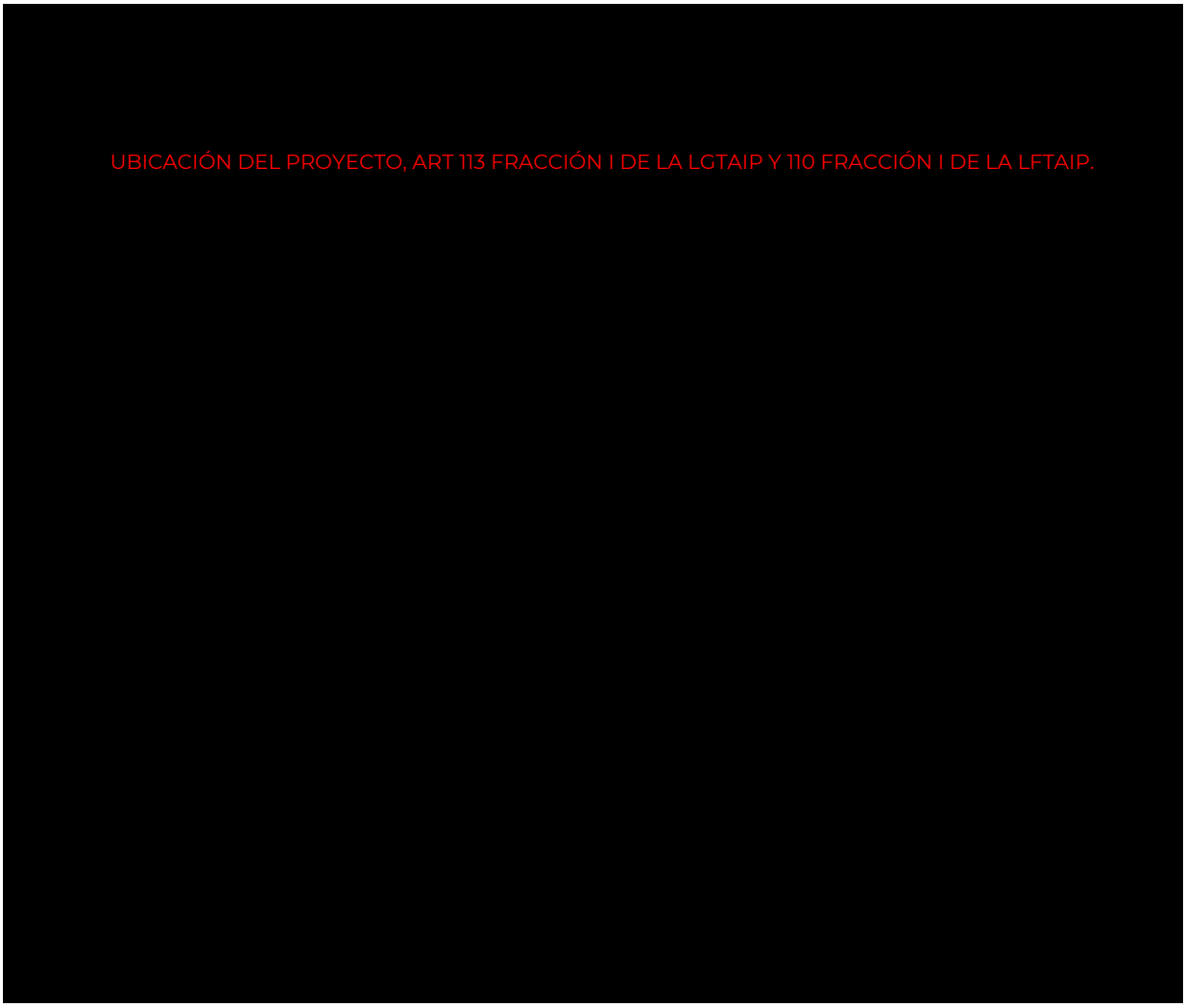
Se consideran 60 m^2 de superficie de afectación temporal de la EMR de usuario con las siguientes coordenadas.

Tabla II.11. Coordenadas de área de afectación temporal de EMR de usuario

Vértice	Latitud	Longitud
[redacted]	[redacted]	[redacted]
[redacted]	[redacted]	[redacted]
[redacted]	[redacted]	[redacted]
[redacted]	[redacted]	[redacted]

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

En la figura II.15 Se puede apreciar el mapa correspondiente **(Anexo II.03)**



Superficies de Afectación Permanente

Una vez concluidas laa estapas de preparación del sitio y construcción el sistema de distribución tendrá una superficie de afecatción de 815.10 m^2 distribuidos de la siguiente manera:

Ducto de interconexión

El ducto de interconexión tendrá una superficie de afectación de 8.81 m^2, con las siguientes coordenadas.

Tabla II.12. Coordenadas de área de afectación permanente de ducto de interconexión

Vértice	Latitud	Longitud
[redacted]	[redacted]	[redacted]
[redacted]	[redacted]	[redacted]
[redacted]	[redacted]	[redacted]
[redacted]	[redacted]	[redacted]
[redacted]	[redacted]	[redacted]
[redacted]	[redacted]	[redacted]
[redacted]	[redacted]	[redacted]
[redacted]	[redacted]	[redacted]
[redacted]	[redacted]	[redacted]
[redacted]	[redacted]	[redacted]
[redacted]	[redacted]	[redacted]

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

En la figura II.16 se presenta el plano de afectación temporal y permanente del ducto de Interconexión de 10" PE.

[redacted]

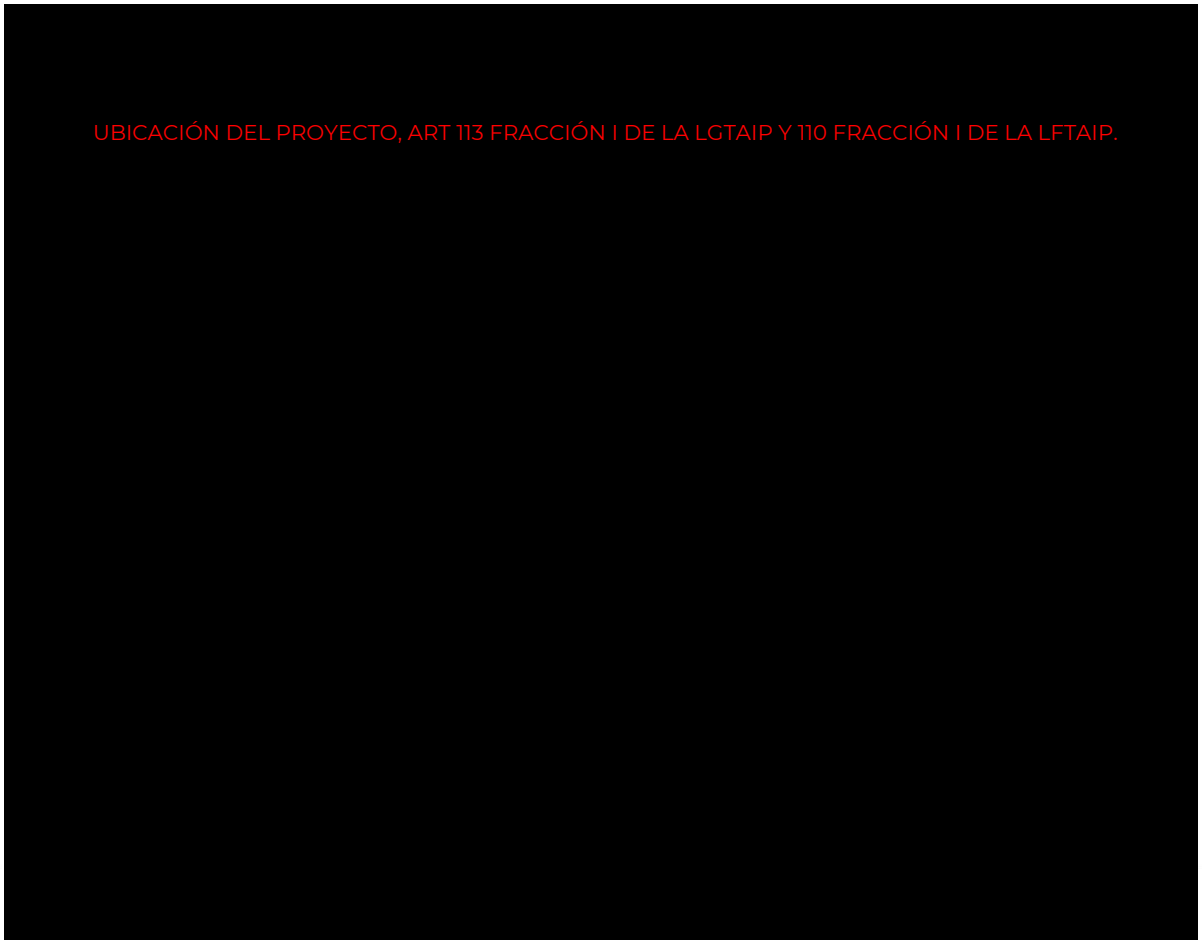
UBICACIÓN DEL PROYECTO, ART 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

Ruta J&Y Foam de 10" PE

La Ruta J&Y Foam tendrá una superfie de afectación permanente de 468.10 m^2 con las coordenadas que s epresentan en la siguiente tabla. COORDENADAS DEL PROYECTO, ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

Tabla II.13. Coordenadas de área de afectación permanente de Ruta J&Y Foam de 10" PE

Vértice	Latitud	Longitud	Vértice	Latitud	Longitud	Vértice	Latitud	Longitud
[redacted]								



Ruta J&Y Foam de 6" PE

La Ruta J&Y Foam tendrá una superfie de afectación permanente de 304.58 m^2 con las coordenadas que se presentan en la siguiente tabla.

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

Tabla II.14. Coordenadas de área de afectación permanente de Ruta J&Y Foam de 6" PE

Vértice	Latitud	Longitud	Vértice	Latitud	Longitud	Vértice	Latitud	Longitud

[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]

[redacted]

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

Área de afectación tetemporal de EMR de usuario

Se consideran 29.61 m^2 de superficie de afectación temporal de la EMR de usuario con las siguientes coordenadas. COORDENADAS DEL PROYECTO, ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP

Tabla II.15. Coordenadas de área de afectación temporal de EMR de usuario

[redacted]	[redacted]	[redacted]
[redacted]	[redacted]	[redacted]
[redacted]	[redacted]	[redacted]
[redacted]	[redacted]	[redacted]
[redacted]	[redacted]	[redacted]

[redacted]

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

Válvulas de seccionamiento

Estándar de instalación

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

En forma general se instalan válvulas:

a. La raíz de cada ramal, las válvulas se instalan en las banquetas donde pueden ser actuadas con facilidad
b. En la acometida de servicio de cada usuario, que puede ser operada desde fuera del predio del usuario
c. Antes y después de cruces de carreteras, autopistas, vías de ferrocarril, ríos y canales[1]

La ubicación de las válvulas de seccionamiento se puede observar en los planos topográficos. La ubicación estimada de las válvulas y sobre el ducto troncal (no vienen señaladas las de seccionamiento a la entrada de cada cliente) se encuentra plasmada en la tabla II.16.

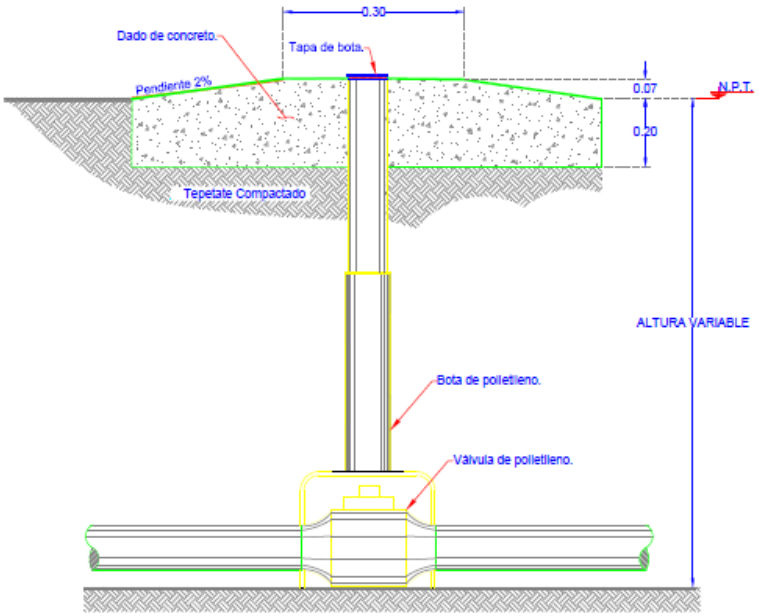


Figura II.20. Esquema de colocación de válvula de seccionamiento

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

Tabla II.16. Válvulas de seccionamiento del sistema de distribución

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

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

Uso de Suelo Área de Influencia

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

Tabla II.17. Uso de Suelo y Vegetación Área del Proyecto

Descripción	Clave	Tipo de información	Grupo de vegetación	Tipo de vegetación	Fase de vegetación secundaria	Tipo de vegetación/ Vegetación Secundaria	CUS	Superficie de la geometría (m2)	Superficie de incidencia (m2)	Porcentaje de incidencia
RUTA 2 J&Y FOAM 6"	PI	Ecológica-Florística-Fisonómica	Vegetación inducida	Pastizal inducido	No disponible	Pastizal inducido	Si	3635.849	1627.29	44.75%
	AH	Complementaria	Asentamientos Humanos	No Aplicable	No Aplicable	No Aplicable	NO	3635.849	2008.55	55.25%
EMR J&Y FOAM	PI	Ecológica-Florística-Fisonómica	Vegetación inducida	Pastizal inducido	No disponible	Pastizal inducido	Si	60	60	100%

Descripción	Clave	Tipo de información	Grupo de vegetación	Tipo de vegetación	Fase de vegetación secundaria	Tipo de vegetación/ Vegetación Secundaria	CUS	Superficie de la geometría (m2)	Superficie de incidencia (m2)	Porcentaje de incidencia
Ducto de Interconexión 10" PE	AH	Comp.	Asentamientos humanos	No aplicable	No aplicable	Asentamientos humanos	No	105.72	105.72	100%
Ruta 1 J&Y Foam 10" PE	AH	Comp.	Asentamientos humanos	No aplicable	No aplicable	Asentamientos humanos	No	5616	5616	100%

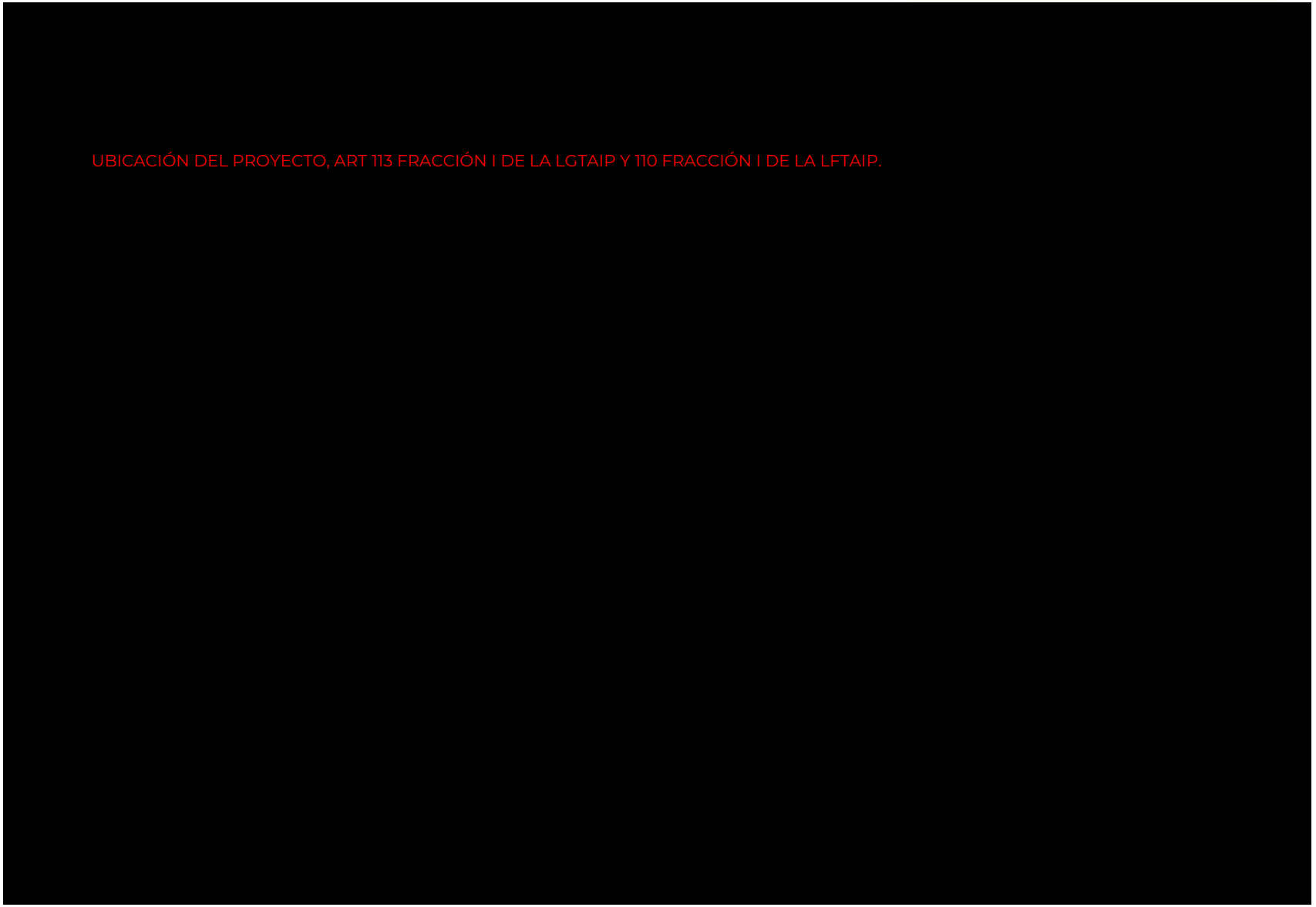
En la figura II.21 podemos observar el mapa correspondiente a Uso de Suelo y Vegetación.

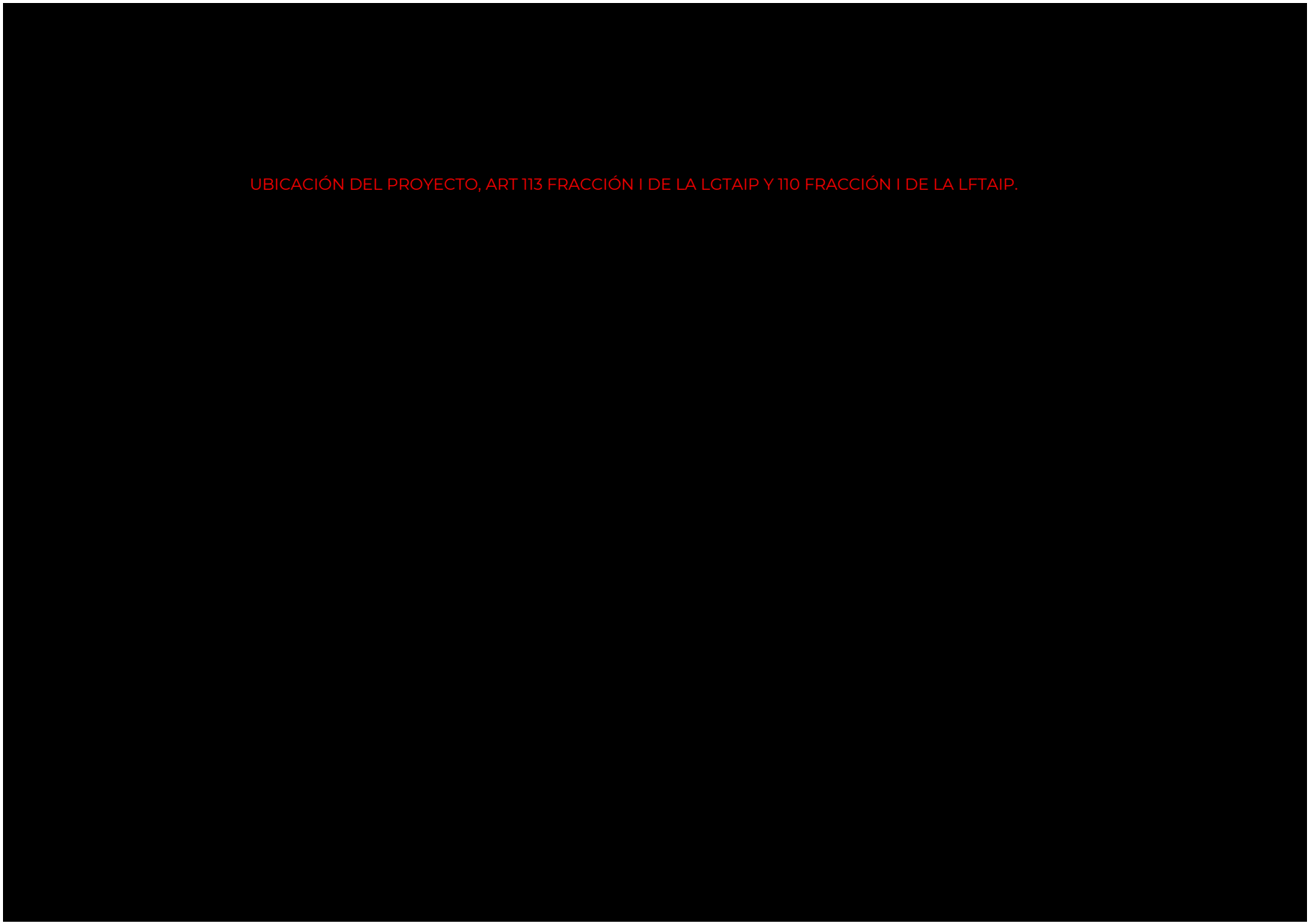
Hidrología Superficial

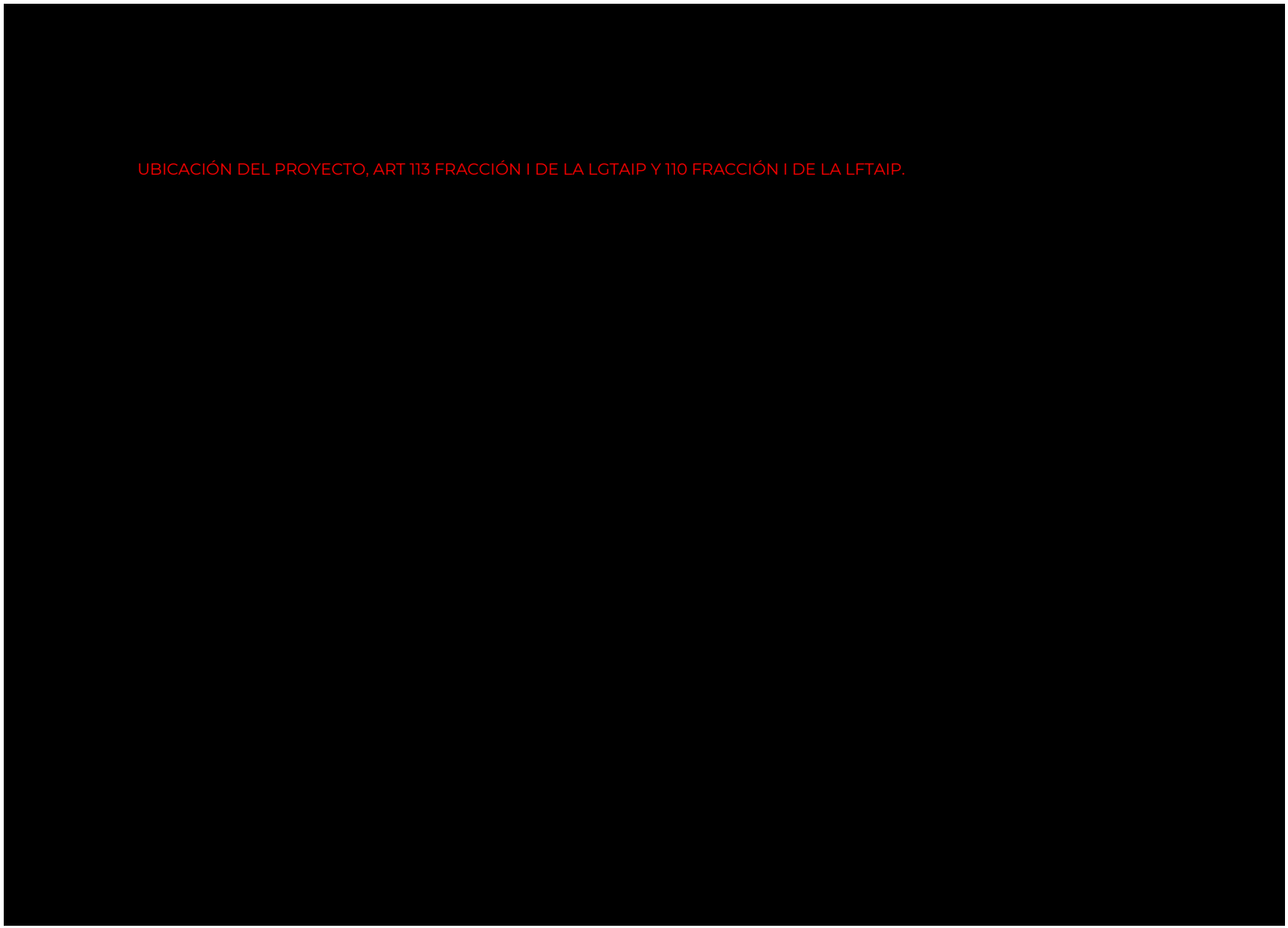
El Proyecto se encuentra en la Región Hidrológica 1 (RH-1) llamada Baja California Noroeste (Ensenada), que tiene un área de 26,599.50 km^2 y representa el 37.4 % de la superficie estatal. La región está totalmente dentro del Estado de Baja California de acuerdo con las definiciones nacionales. Sin embargo, comparte algunas corrientes con los Estados Unidos lo que indica una continuidad más allá de la frontera internacional en la región hidrológica de South Coast y se encuentra contenido en la Cuenca Rio Tijuana.

La corriente más importante es el río Tijuana su origen es el arroyo Agua Hechicera que nace en la sierra Juárez. Las obras hidráulicas de mayor importancia son las presas Abelardo L. Rodríguez en el río Tijuana, Emilio López Zamora, sobre el arroyo Ensenada y la presa El Carrizo sobre el arroyo El Carrizo a 10 km, al suroeste de Tecate. El uso primordial del agua superficial es pecuario y doméstico y en menor escala el agrícola. Considerando las características hidrológicas se evaluó un coeficiente de escurrimiento de 6.68% que relacionados con los 2 312.738 millones de m^3, anuales precipitados determinan un escurrimiento de 154.381 millones de m^3.

En las figuras II.22 y II.23 podemos observar planos correspondientes a Hidrología Superficial.


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


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


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

Hidrología Subterránea

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

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

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

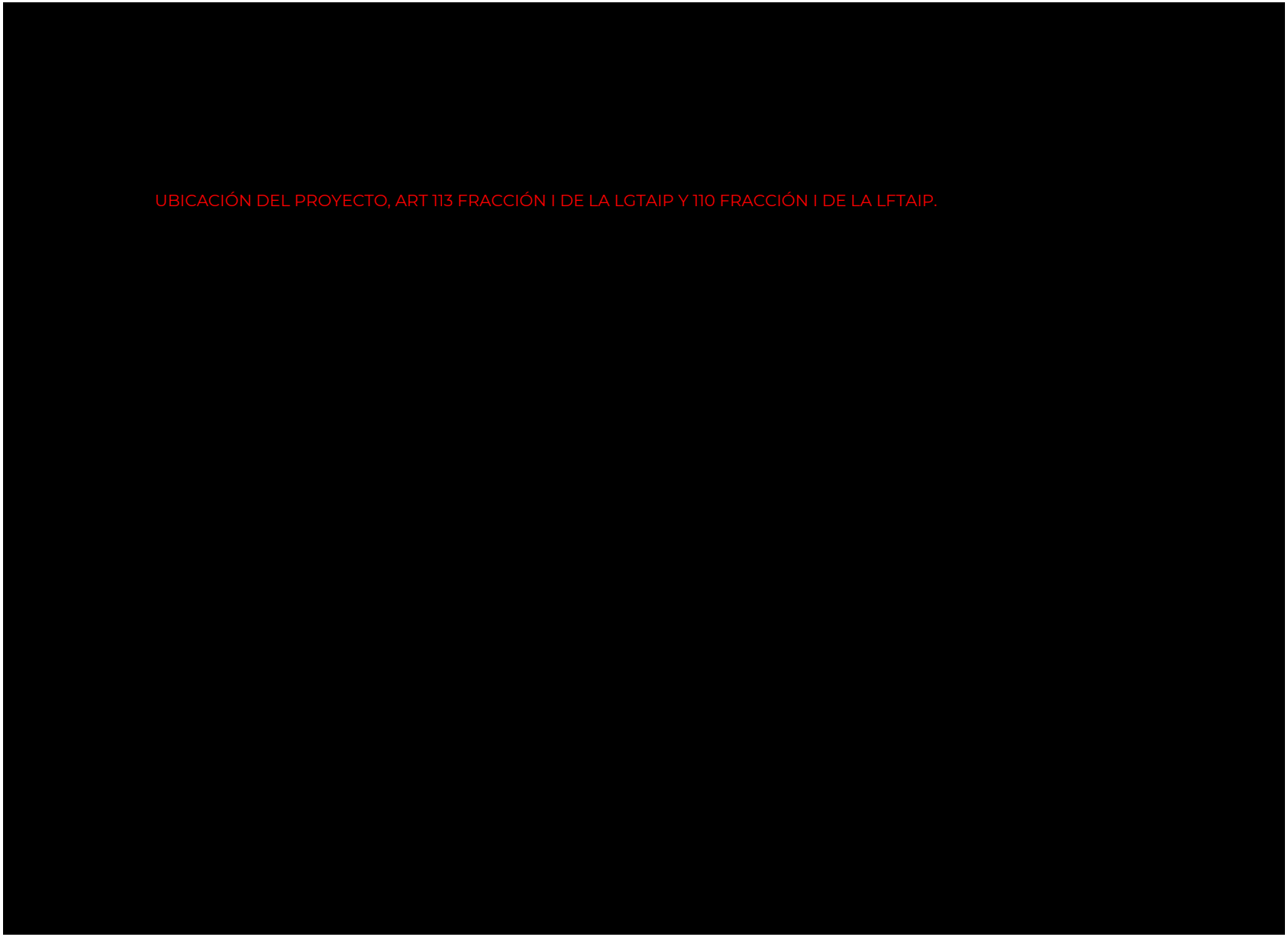
II.1.6 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos

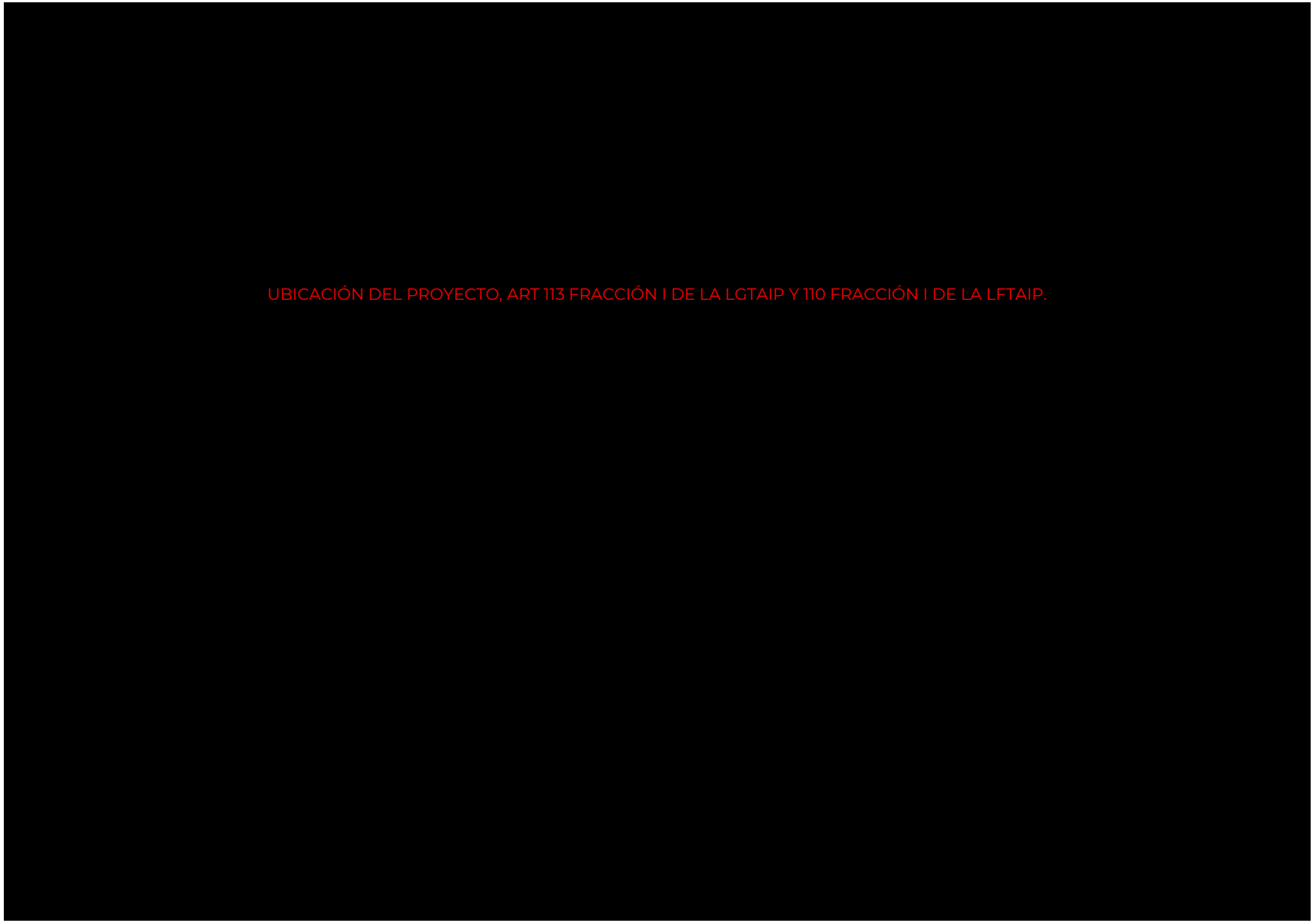
II.1.6.1 Principales Núcleos de Población existentes

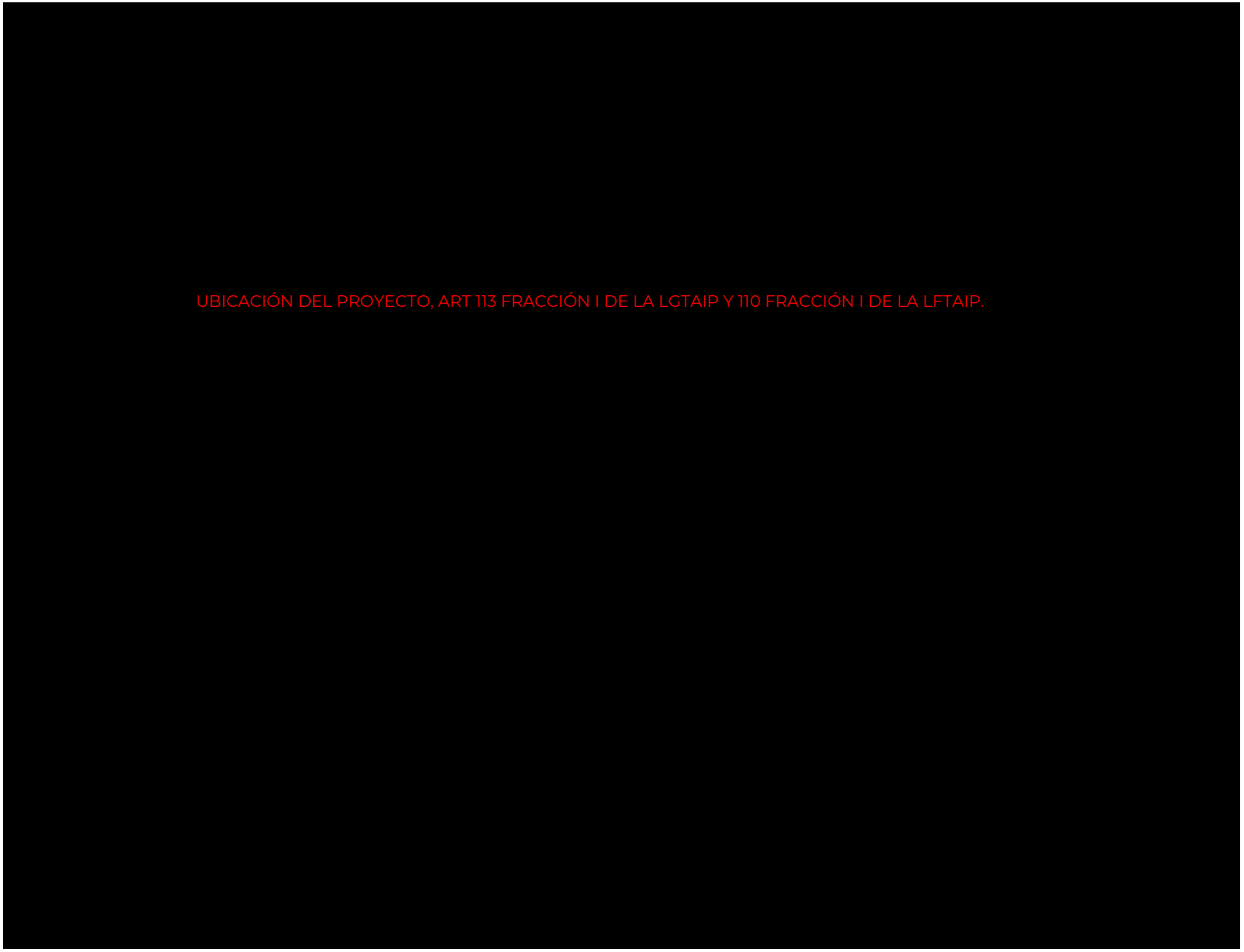
El Área de Influencia del Sistema de Distribución se encuentra hacia el sur de la zona conurbada de Tijuana, al sur del Cerro el Colorado, en el Parque Industrial Valle Bonito, ubicado al norte de la colonia Valle Bonito. El AI abarca la localidad El Realito, hacia el Noreste y las localidades de Valle Bonito hacia el sur. En la siguiente tabla podemos observar esta información. **(Anexo II.05).**

Tabla II.18. Comunidades cercanas a la zona de influencia y zona del proyecto.

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


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


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


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

Comunidades Indígenas

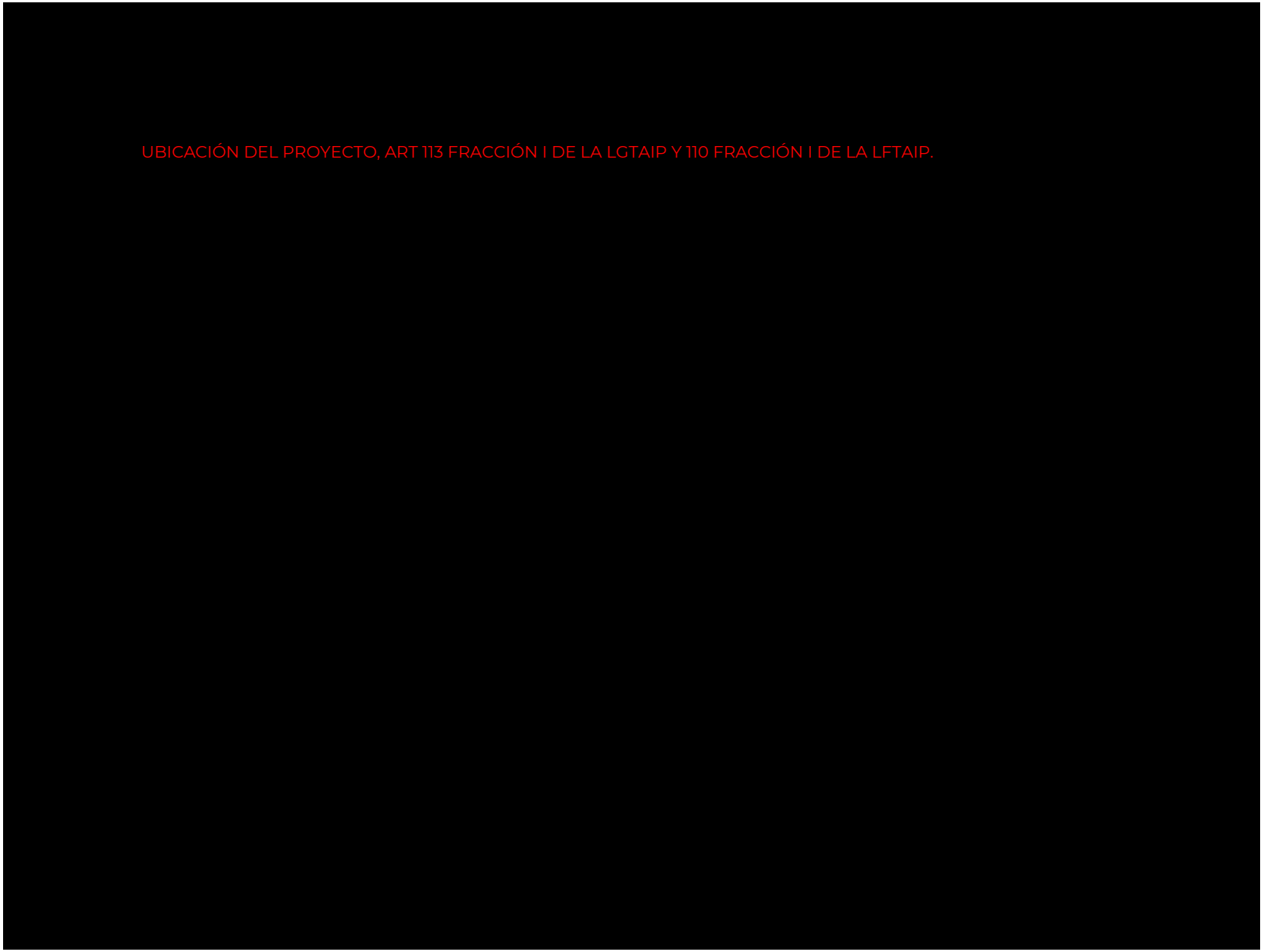
Las comunidades indígenas más cercanas al predio del gasoducto se encuentran aproximadamente a 40 Km en dirección Suroeste y Este de los predios. Se encuentran en los municipios de Ensenada y Tecate respectivamente, y se trata de comunidades indígenas representativas del grupo indígena Kumiai; a 27.2 Km dirección este, está la localidad de El Aguaje de la Tuna y a 32.6 Km dirección Sureste esta la localidad de San José de la Zorra (Figura II.27).

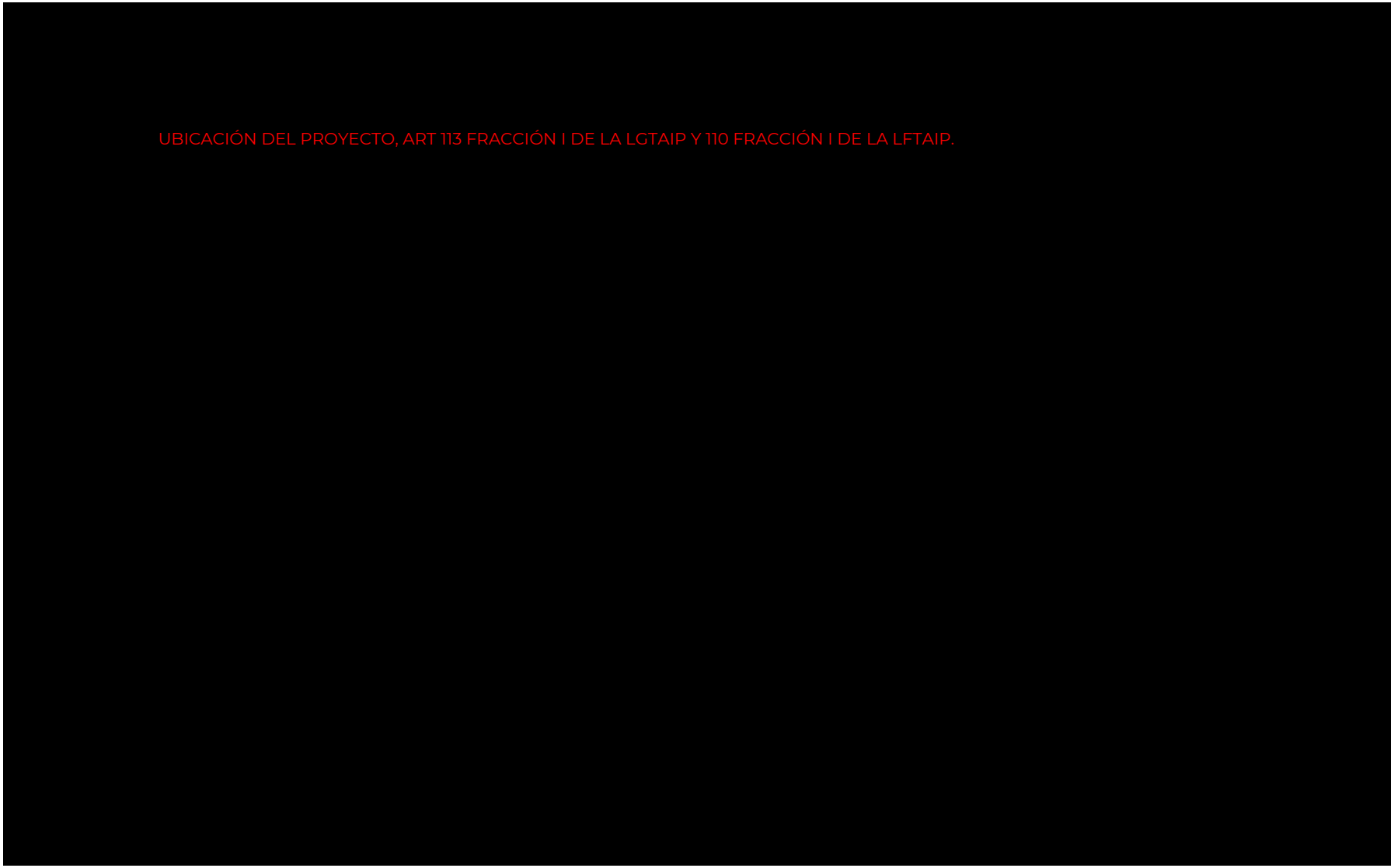
II.1.6.2 Vías de Comunicación y otros cruces

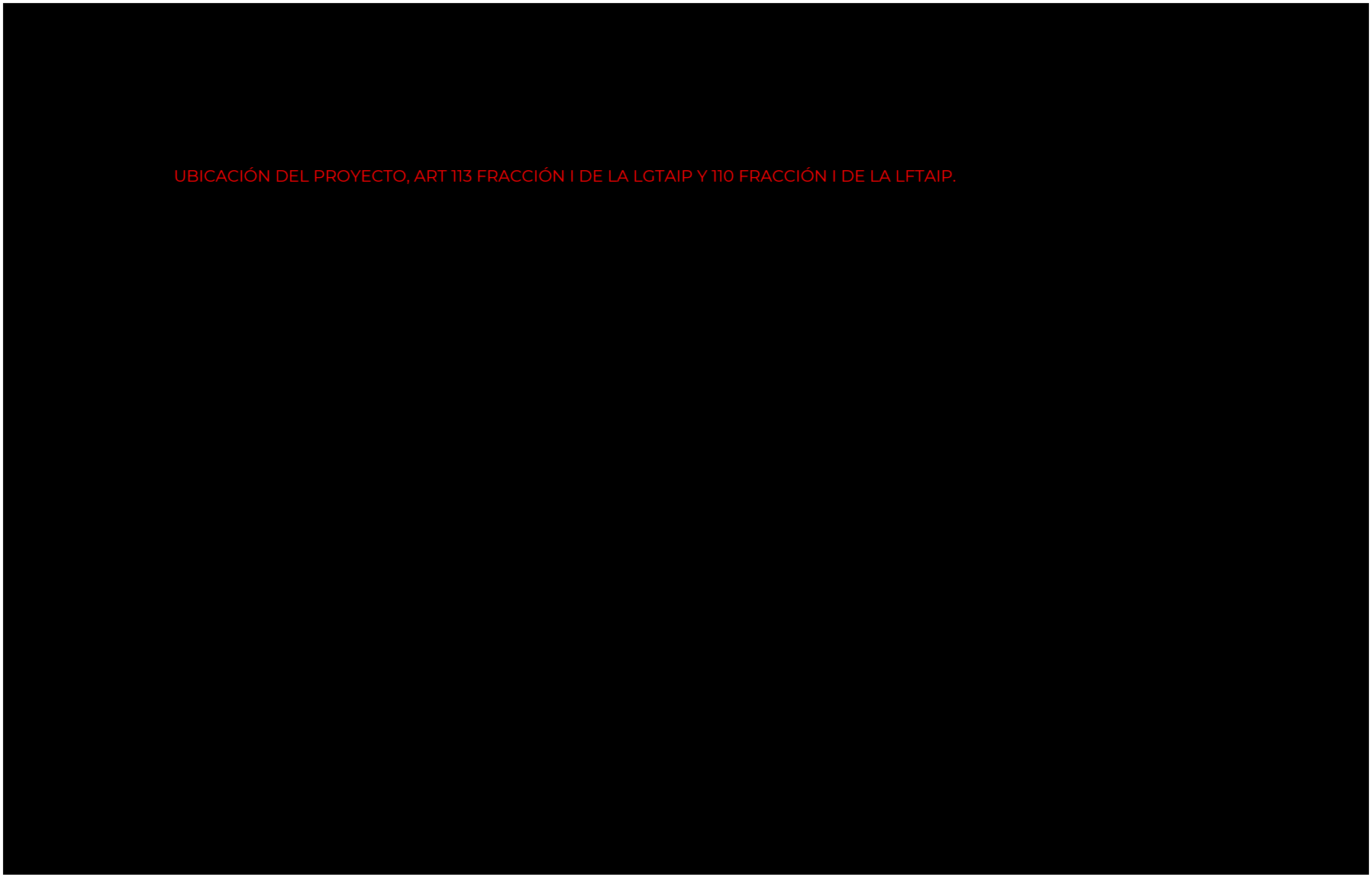
En la siguiente tabla se aprecian los principales cruzamientos existentes con vías de comunicación, líneas de alta tensión y otros ductos en el área del proyecto. El plano correspondiente se muestra en las figuras II.28, II.29 y II.30.

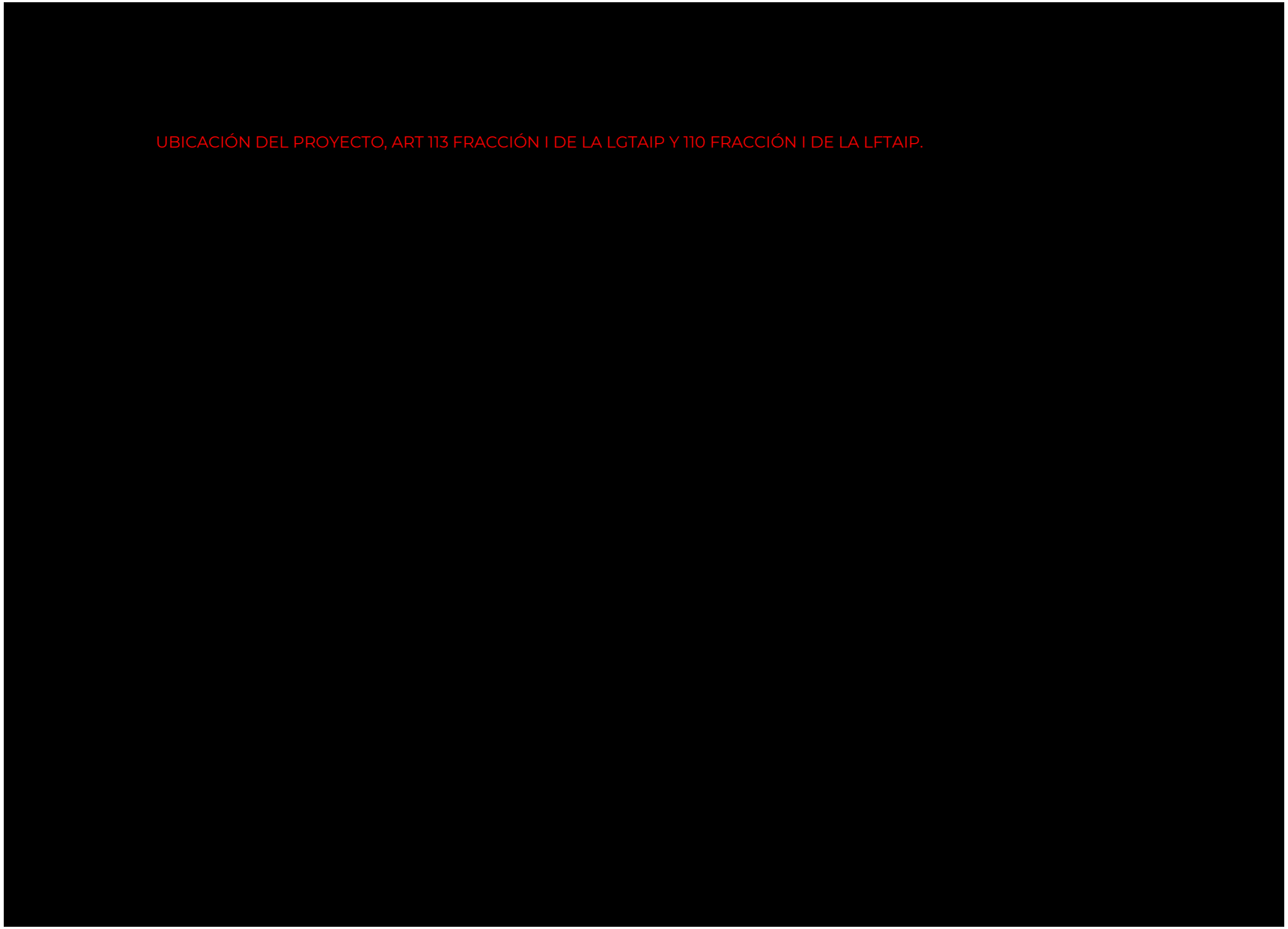
Tabla II.19. Vías de comunicación aledañas al predio

Nombre	Tipo de cruzamiento	Descripción	Coordenada UTM X	Coordenada UTM Y
Ruta J&Y Foam PE 10" km 0+443 - 455	Vías de Comunicación	Calle Acceso al 2000	COORDENADAS DEL PROYECTO, ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.	
	Vías de Comunicación	Calle Acceso al 2000		
Ruta J&Y Foam PE 6" km 0+001-083	Vías de Comunicación	Corredor Tijuana-Rosarito 2000		
	Vías de Comunicación	Corredor Tijuana-Rosarito 2000		
Ruta J&Y Foam PE 6" km 0+074	Instalaciones de Transporte de Hidrocarburos	Poliducto Pemex		
Ruta J&Y Foam PE 10" km 0+006	Instalación de Transmisión Eléctrica	LT-Metropoli-Seminario		
Loop 1 PE 6" km 0+005	Instalación de Transmisión Eléctrica	LT-Metropoli-Seminario		
Ruta J&Y Foam PE 10" km 0+405	Instalación de Transmisión Eléctrica	LT-Metropoli-Seminario		
Ruta J&Y Foam PE 10" km 0+449	Instalación de Transmisión Eléctrica	LT-Metropoli-Seminario		
Ruta J&Y Foam PE 6" km 0+074	Transporte de Hidrocarburos	Poliducto Pemex		


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


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


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


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

II.1.6.3 Descripción de Servicios requeridos

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

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

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

II.2 Características particulares del proyecto

El proyecto **"CONSTRUCCIÓN DEL DUCTO DE DISTRIBUCIÓN DE GAS NATURAL J&Y FOAM "** se ubica en el Municipio de Tijuana, Estado de Baja California. Para la construcción del proyecto será necesario 2 interconexiones con la finalidad de abastecer las necesidades del cliente, la primera se realizara en las coordenadas [redacted], [redacted] la interconexión se ubicará en las coordenadas [redacted] El Sistema de Distribución cuenta con una capacidad de diseño de 1,283.13 MCFD (36,334.88 m^3/día). COORDENADAS DEL PROYECTO, ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

Tabla II.20 Caracterísiticas del proyecto.

TIPO DE OBRA	ETAPAS DE DESARROLLO	
TERRESTRE	**PREPARACIÓN DEL SITIO**	**CONSTRUCCIÓN**
SISTEMA DE CONDUCCIÓN DE HIDROCARBUROS GASODUCTOS	• Desmonte y despalme de las superficies requeridas • Cortes, nivelación, rellenos • Transporte de maquinaria y equipo de trabajo	• Derechos de vía • Apertura de zanjas • Tendido y bajado de tubería. • Protección mecánica • Prueba de hermeticidad • Prueba neumática

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

Tabla II.21. Especificaciones técnicas usadas en el diseño

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

Especificaciones técnicas usadas en la selección de materiales

Tabla II.22. Especificaciones técnicas para la selección de materiales

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

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

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

Referencia y Título	Descripción de la especificación	Justificación de la elección
ASTM A 105 Especificación de acero, contenido de carbono y materiales aleantes.	Especificaciones del material a utilizarse en conexiones forjadas, bridas, válvulas y componentes	Estándar reconocido en la industria norteamericana de tuberías.
ASTM A 193 Materiales para espárragos y tornillería para servicio en alta temperatura.	Especificación de materiales para fabricación de tornillería que se instala en tuberías a presión.	Estándar reconocido en la industria norteamericana de tuberías.
ASTM A 194 Materiales para espárragos y tuercas para servicio en media y alta temperatura.	Especificación de materiales para fabricación de tuercas y espárragos ó tornillos que se instalan en tuberías a presión.	Estándar reconocido en la industria norteamericana de tuberías.
ASTM A 234 Especificación de materiales para aceros en servicio en temperaturas media y alta.	Especificación de materiales para conexiones de tubería de acero al carbono para servicio a mediana y alta temperatura.	Estándar reconocido en la industria norteamericana de tuberías.
ASME B 16.5 Especificaciones y dimensiones de bridas y conexiones.	Define los rangos de operación en presión y temperatura de bridas y accesorios bridados.	Estándar reconocido en la industria norteamericana de tuberías.
ASME B 16.9 Fabricación de conexiones en acero, soldables y de embutir	Define las dimensiones de conexiones soldables para tuberías.	Estándar reconocido en la industria norteamericana de tuberías.
NMX-E-043-SCFI-2002 Tubos de polietileno para gas	Especificación de tubos de polietileno	Norma Mexicana

Especificaciones técnicas usadas para la construcción

Tabla II.23. Especificaciones técnicas para la construcción

Referencia y Título	Descripción de la especificación	Justificación de la elección
Norma Oficial Mexicana NOM-003-SECRE-2002[4]	Esta norma establece las especificaciones técnicas y los requisitos mínimos de seguridad que deben cumplir los sistemas de distribución de gas natural por medio de ductos.	Norma Oficial de aplicación obligatoria en todo el territorio nacional.
Norma Oficial Mexicana NOM-003-ASEA-2016 [5]	Esta norma establece las especificaciones técnicas y los requisitos mínimos de seguridad que deben cumplir los sistemas de distribución de gas natural por medio de ductos.	Norma Oficial de aplicación obligatoria en todo el territorio nacional.

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

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

Referencia y Título	Descripción de la especificación	Justificación de la elección
Código ASME B 31.8, "Gas Transmission and Distribution Piping Systems"	Código que establece los requisitos mínimos de seguridad para el diseño y construcción de tuberías conductoras de gas natural.	Este código ha sido empleado en Norteamérica desde antes de su aceptación en 1951 por el Instituto Nacional Americano de Estándares, (ANSI). Se usará para lo no definido en la NOM-003-ASEA-2016
Standard API 1104 "Welding of Pipelines and Related Facilities";	Standard que establece los requisitos mínimos para ejecutar uniones soldadas en las tuberías para gas natural.	Standard aceptado en la industria de las tuberías en los Estados Unidos.
Standard API 5L1" "Recommended Practice for Transport and Handling of Pipeline Materials".	Procedimiento que indica las prácticas para el transporte, carga y manejo de tuberías.	Procedimiento aceptado en la industria del transporte y de construcción de tuberías para gasoductos.
Código ASME Sección VIII, Div.1 "Boilers and Pressure Vessels Construction Rules"	Establece bases de diseño para la fabricación e inspección de recipientes a presión tales como filtros y odorizadores.	Este código es aceptado para el diseño y la fabricación de recipientes a presión instalados en sistema de tuberías.

Diseño de la red

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

a. La capacidad instalada de cada uno de los usuarios actuales sin considerar factor de servicio. Esta consideración, aunque conservadora se hace por los siguientes motivos:
   - Poder absorber los picos instantáneos de los usuarios que son superiores al consumo promedio manifestado en el punto 4.3
   - Compromisos contractuales con algunos usuarios.
   - Poder absorber los planes de crecimiento de los usuarios, los usuarios no dan aviso de aumento de capacidad instalada y el tener considerados los picos de todos los clientes permite al sistema absorber el impacto de crecimiento minimizando la posibilidad de impactar el servicio a otros usuarios. Los permisos locales toman 12-18 meses por lo que el sistema debe tener flexibilidad.

b. Se estima la capacidad adicional disponible para requerimientos futuros:
   1. Se define dentro de la red una serie de puntos de consumo para determinar la capacidad adicional disponible.

c. Velocidad máxima en la red 20 m/s para ductos de acero y Polietileno.

d. Presión mínima en los nodos de las redes de Polietileno 5.6 kg/cm^2 (80 psig).

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

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

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

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

Los factores de eficiencia recomendados son:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Composición y cantidad del gas natural

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

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

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

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

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

En donde:

Emp es el empaque del gasoducto analizado en ft^3

D_i es el diámetro interno del ducto en ft

L es la longitud del ducto en ft

Pm es la presión absoluta promedio del tramo psia

T_0 es la Temperatura a las condiciones base de Medición en °R (grados Rankine), en México T_0 = 528°R

P_o es la presión en condiciones base de Medición en psig, en México P_0 = 14.22 psia

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

Z_0 Factor de compresibilidad a condiciones base (aproximadamente 1)

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

Una Vez obtenido el volumen de gas en el ducto se multiplica por la Gravedad especifica del gas natural cuyo valor es 0.62 y la Densidad del aire cuyo valor es 0.0764 lb/ft^3.

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

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

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

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

- La salida a ramales de usuario.

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

Tabla II.24. Empaque total del Sistema

Empaque Total	Kg
Sistema de Distribución	**180.35**

Se adjunta memoria de cálculo de volumen de Gas natural (metano) almacenado en kilogramos entrampado en el sistema de distribución de Gas Natural**. (Anexo II.08)**

II.2.1 Programa general de trabajo

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

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

Se solicitan 2 años para la etapa de construcción por permisos, sin embargo la etapa constructiva como tal requiere 2 meses.

Tabla II.25. Programa de Trabajo

Actividad	Descripción	Mes 1				Mes 2			
		1	2	3	4	1	2	3	4
1	PROYECTO								
2	INICIO DE TAREAS								
3	TOPOGRAFIA								
4	Definición del trazo								
5	Elaboración de Topografía								
6	Envió de topografía a todas las Áreas								
7	Revisión de Topografía Gestión								
8	Revisión de Topografía Ingeniería								
9	Correcciones a Comentarios								
10	Topografía Final								
11	Liberación de topografía								
12	LICENCIA CONSTRUCCION								
13	Elaboración de solicitud de Licencia de construcción								
14	Ingreso de solicitud de Licencia								
15	Revisión de documentación								
16	Recorrido en campo del proyecto								
17	Contestación de la solicitud								
18	Entrega de Recibo de pago								
19	Gestión de pago								
20	Entrega de licencia								
21	INGENIERIA								
22	DUCTO								
23	Ingeniería Básica diseño de toda la red								
24	Aprobación de Ingeniería								
25	EMR USUARIO								
26	Ingeniería Básica								

27	Aprobación de Ingeniería								
28	Especificación y Bosquejo de la EMR								
29	Elaboración plano fabricación								
30	Revisión plano fabricación EMR usuario								
31	Aprobación plano fabricación EMR usuario								
32	Liberación a fabricación de EMR a EMS indicando fecha de entrega requerida								
33	Elaboración OT Equipo								
34	Aprobación OT Equipo								
35	Elaboración de la OT materiales								
36	Aprobación de la OT materiales								
37	Ingeniería de detalle								
38	MEMORIA DDV								
39	Elaboración de memoria DDV								
40	Aprobación de documento								
41	Emisión y entrega de MDDV								
42	MEMORIA AMBIENTAL								
43	Información ambiental								
44	aprobación de documento								
45	Emisión y entrega de MA								
46	Construcción								
47	Inicio de construcción								
48	Aviso al área legal del inicio de construcción								
49	LINEA REGULAR								
50	Trazo de línea								
51	Construcción de ducto								
52	Corrida de diablos de limpieza								
53	Prueba de hermeticidad de ducto								
54	Limpieza de ducto								
55	Cierre de líneas								
56	Fin de Linea Regular								
57	EMR DE USUARIO								
58	Trazo de EMR de usuario								
59	Construcción base EMR de usuario								
60	Montaje de EMR de usuario								
61	Cierre de línea								
62	Instrumentación								
63	Pruebas de fugas								
64	Fin de EMR de usuario								
65	Fin etapa de construcción								
66	Revisión del cumplimiento de las condicionantes ambientales								
67	Aviso al área legal del fin de construcción								
68	Cumplimiento de las EVIS al fin de construcción								
69	FIN DE CONSTRUCCIÓN								

70	CIERRE DE PROYECTO								
71	INICIO DE OPERACIONES								
72	FIN DE PROYECTO								

II.2.2 Preparación del sitio

Preparación del sitio y construcción

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

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

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

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

Preparación del sitio

Considerando que es justamente en la etapa de construcción, colocación de la tubería y durante las instalaciones de la **estación de usuario**, cuando se produce la mayor interacción con el medio, es necesario conocer y caracterizar los impactos negativos que potencialmente se pueden presentar. De esta forma es de suma importancia elegir la metodología constructiva más adecuada con la finalidad de disminuir los impactos negativos causados al ecosistema, dichos impactos pueden variar en forma considerable según la fase de planificación o pueden presentarse durante la operación.

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

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

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

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

Tabla II.26. Actividades de Etapa de Conexión

Etapa	Actividades
Conexión a válvula con Gasoducto existente	• Trazo de obra • Acarreos • Excavaciones • Tendido de la Tubería • Trabajos de interconexión • Colocación de junta monoblock • Albañilería • Aplicación de pintura y acabados

Para todas las áreas del proyecto:

- Limpieza, acarreo de material sobrante.

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

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

Tabla II.27. Trabajos de preparación y construcción para Ducto

INSTALACIÓN	ACTIVIDADES
Ducto	• Levantamiento Topográfico • Limpieza

INSTALACIÓN	ACTIVIDADES
	• Trazo y nivelación de la franja de afectación • Apertura de la franja de desarrollo • Tendido de Tubería • Excavación de la zanja • Preparación de la zanja • Trabajos de soldadura, recubrimientos y pruebas • Instalación de protección catódica y tomas de potencial • Instalación de señalamientos • Acarreos de material • Relleno de zanja • Compactación

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

Levantamiento Topográfico

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

Limpieza

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

Relleno

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

Marcaje del trazo

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



Figura II.31. Ejemplo de marcaje del trazo
Fuente: fotografía propiedad de Consumidora Industrial Otay

Para todas las áreas del proyecto se requiere:

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

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

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

Preparación del sitio para la instalación del ducto

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

Levantamiento Topográfico

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

Limpieza y despeje

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

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

Marcaje del trazo

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

II.2.3 Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto

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

El área de almacenamiento de tubería, maquinaria y equipo será en un área de aproximadamente 600 m^2, donde se instalará una caseta prefabricada para guardar el material y equipo y una caseta provisional para el velador.

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

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

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

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

II.2.4 Etapa de construcción

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

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

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

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

Tabla II.28. Actividades de Etapa de Construcción de Ramal

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

Tabla II.29. Actividades de Etapa de Construcción de EMR Usuario

Etapa	Actividades
En estación de Regulación y Medición de usuario	• Limpieza del terreno
	• Trazo de obra
	• Acarreos
	• Cimentación
	• Excavaciones (para llegada del ducto y cimentación)
	• Compactación
	• Albañilería
	• Colado de base de concreto
	• Colocación de grava
	• Instalación de Estructura metálica
	• Aplicación de pintura y acabados
	• Instalación y pruebas de Reguladores
	• El cliente conecta su red con la estación de usuario.
	• Aterrizajes

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

- La capacidad de las Estaciones de regulación y Medición se debe determinar con base a la demanda

máxima de flujo y en las condiciones de Presión de entrada y salida del sistema.

- El diseño de estaciones debe incluir, como mínimo una línea de regulación y un by-pass que permita dar mantenimiento a los componentes de la línea principal que contiene la regulación o la regulación y Medición, sin afectar la continuidad operativa del Sistema de distribución o de los usuarios.
- Las estaciones se deben instalar en sitios que cumplan con las condiciones siguientes:
    - Puede estar instalada en recintos abiertos, en locales o armarios cerrados a nivel de piso o bajo tierra, total o parcialmente. Si se ubican en Registros subterráneos éstos deben cumplir la disposición 6.6.2 de la presente Norma Oficial Mexicana.
    - Debe estar ubicada en ambientes no corrosivos y protegida contra daños causados por agentes externos, por ejemplo: impactos de vehículos y objetos, derrumbes, inundación y tránsito de personas.
    - Debe estar a una distancia mayor de tres 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.
    - Ser accesible directamente desde la vía pública para realizar las tareas de operación, mantenimiento y atención de emergencias.

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

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

en la cercanía de válvulas.

Señalamientos de seguridad

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

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

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

Extintor tipo PQS

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



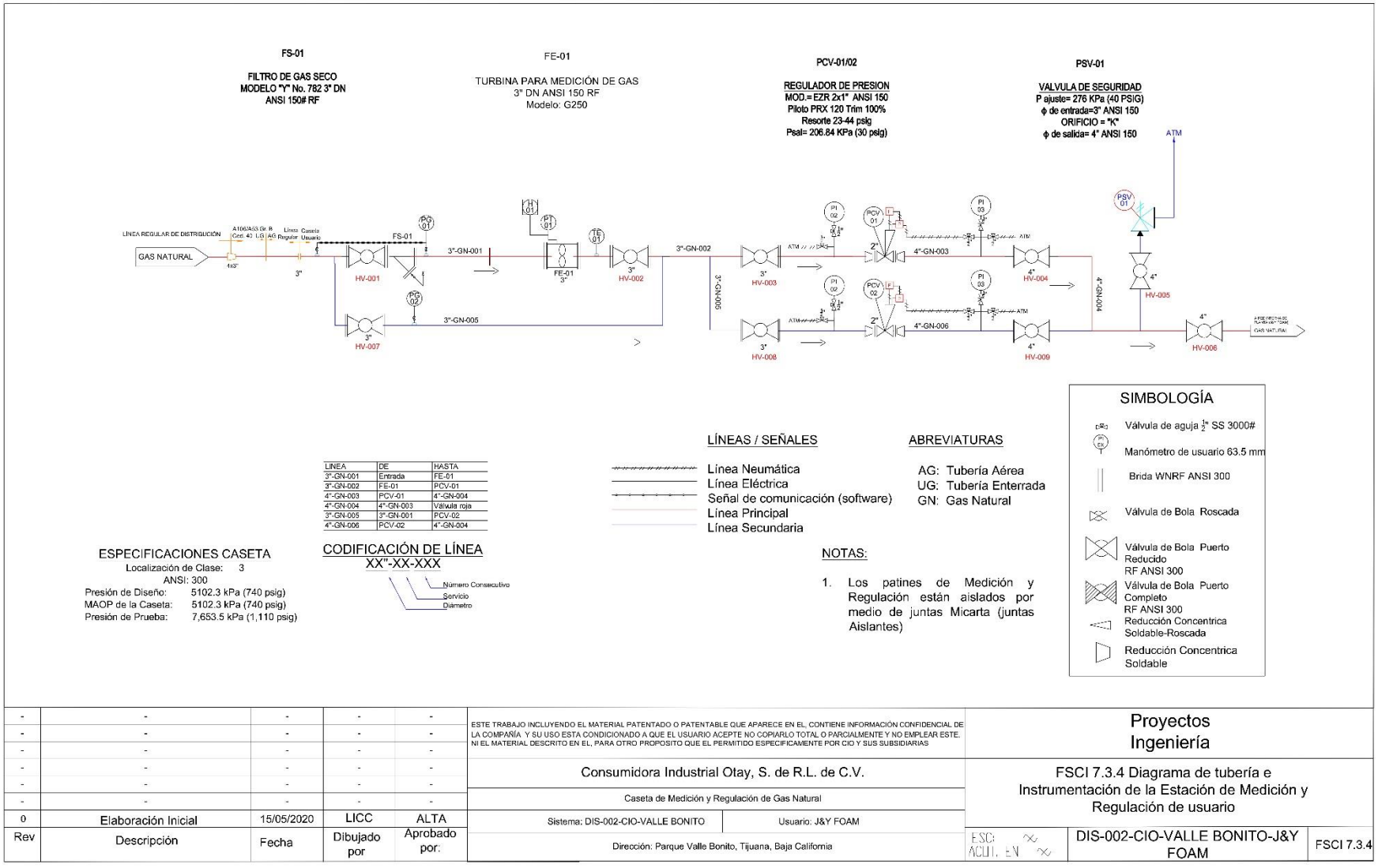
Figura II.32**.** Ejemplo de colocación de extintor y señalamientos de seguridad

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



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

Cabe señalar, por lo tanto, que, el gasoducto y la EMR de interconexión estarán instaladas en el interior del predio del **Usuario,** éste no es responsable de su operación y mantenimiento, ya que es responsabilidad de **Consumidora Industrial Otay** y forma parte del permiso ambiental solicitado. A continuación, en la figura II.34 se presenta el DTI del usuario EMR.



LINEA	DE	HASTA
3"-GN-001	Entrada	FE-01
3"-GN-002	FE-01	PCV-01
4"-GN-003	PCV-01	4"-GN-004
4"-GN-004	4"-GN-003	Válvula roja
3"-GN-005	3"-GN-001	PCV-02
4"-GN-006	PCV-02	4"-GN-004

Rev	Descripción	Fecha	Dibujado por	Aprobado por:
-	-	-	-	-
-	-	-	-	-
-	-	-	-	-
-	-	-	-	-
-	-	-	-	-
-	-	-	-	-
0	Elaboración Inicial	15/05/2020	LICC	ALTA

ESTE TRABAJO INCLUYENDO EL MATERIAL PATENTADO O PATENTABLE QUE APARECE EN EL, CONTIENE INFORMACIÓN CONFIDENCIAL DE LA COMPAÑÍA Y SU USO ESTA CONDICIONADO A QUE EL USUARIO ACEPTE NO COPIARLO TOTAL O PARCIALMENTE Y NO EMPLEAR ESTE, NI EL MATERIAL DESCRITO EN EL, PARA OTRO PROPOSITO QUE EL PERMITIDO ESPECIFICAMENTE POR CIO Y SUS SUBSIDIARIAS

Proyectos Ingeniería

Consumidora Industrial Otay, S. de R.L. de C.V.

Caseta de Medición y Regulación de Gas Natural

Sistema: DIS-002-CIO-VALLE BONITO | Usuario: J&Y FOAM

Dirección: Parque Valle Bonito, Tijuana, Baja California

FSCI 7.3.4 Diagrama de tubería e Instrumentación de la Estación de Medición y Regulación de usuario

ESC: ∞ ACOT. EN ∞

DIS-002-CIO-VALLE BONITO-J&Y FOAM | FSCI 7.3.4

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

Tubería

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

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

Tabla II.30. Especificación de Tubería completa del sistema

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

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

Son necesarias las siguientes actividades como se describen a continuación:

Levantamiento Topográfico

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



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

Figura II.35. Ejemplo de levantamiento topográfico

Limpieza y despeje

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

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

Marcaje del trazo

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

Despalme

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

Acarreos.

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

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

Excavación de la zanja o trinchera

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

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

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

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

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



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

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

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

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

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



Figura II.37 Ejemplo de retiro de material de excavación

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

Profundidad de la Zanja

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

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

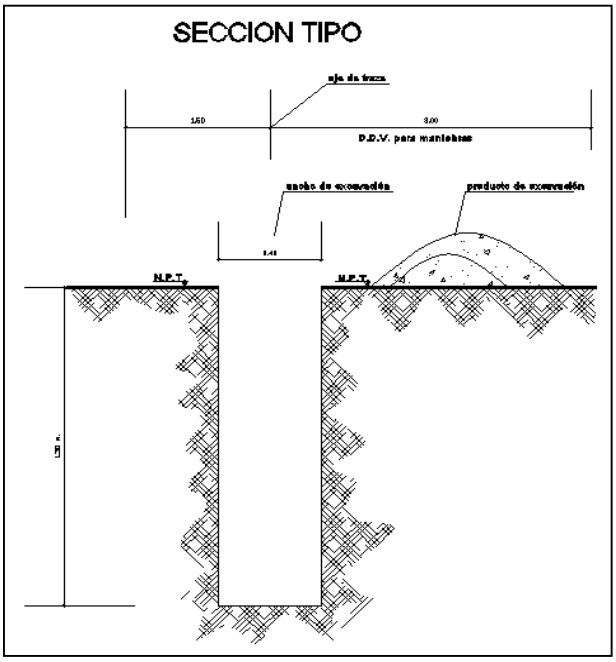


Figura II.38. Sección tipo de zanja

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

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

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

Tabla II.31. Especificaciones de profundidad de las excavaciones

UBICACIÓN	EXCAVACIÓN NORMAL (cm)	EXCAVACIÓN EN ROCA (cm)
En general -**Tubería hasta 508 mm (20 pulg) de diámetro** -Tubería > 508 mm (20 pulg) de diámetro	 **60** 75	 **45** 60
En derechos de vía, de carreteras o ferrocarriles	75	60
Cruzamientos de carreteras	120	90
Cruzamientos de ferrocarriles -Tubería encamisada -Tubería sin encamisar	 120 200	 120 200

UBICACIÓN		EXCAVACIÓN NORMAL (cm)	EXCAVACIÓN EN ROCA (cm)
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

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

Espaciamiento entre estructuras subterráneas

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

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

Cubierta mínima

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

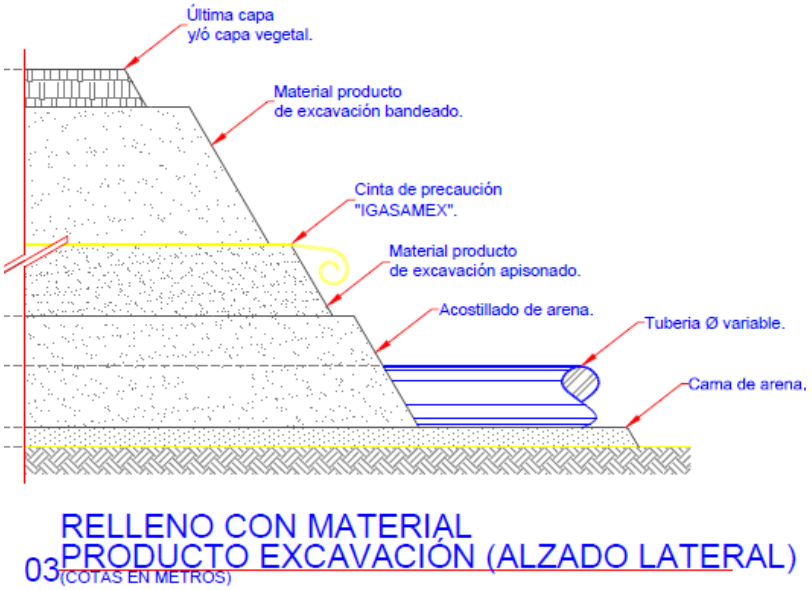


Figura II.39. Cubierta para ductos
Fuente: propiedad de Consumidora Industrial Otay

Alojamiento

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

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

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

Tabla II.32. Ancho mínimo de la franja de desarrollo para alojar la tubería de distribución

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

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

Fuente: NOM-003-ASEA-2016.

Cruzamientos con carreteras o líneas férreas

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

Tabla II.33. Coordenadas del Cruce de la Avenida Corredor 2000

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

No se tienen considerados cruzamientos con vías férreas.

Manejo y Transporte de Ducto

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



Figura II.40. Fotografía ilustrativa Manejo de Ducto
Fuente: propiedad de Consumidora Industrial Otay

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

Alineado de la tubería

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



Figura II.41. Fotografía ilustrativa Alineado de Tubería
Fuente: propiedad de Consumidora Industrial Otay

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

Tendido e instalación

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

Soldadura

Para la no es necesario el uso de soldadura ya que solo incluye tubería de polietileno

Inspección de la soldadura

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

Recubrimientos y envolturas

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

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

Inspección

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

Preparación del fondo de la zanja

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



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

Descenso de la tubería

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



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

Relleno

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

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

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

- Compactación del material
- Reposición de la carpeta asfáltica

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



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

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

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

Accesorios y aditamentos

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

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



Figura II.45. Fotografía ilustrativa válvulas
Fuente: propiedad de Consumidora Industrial Otay

Reguladores de presión

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

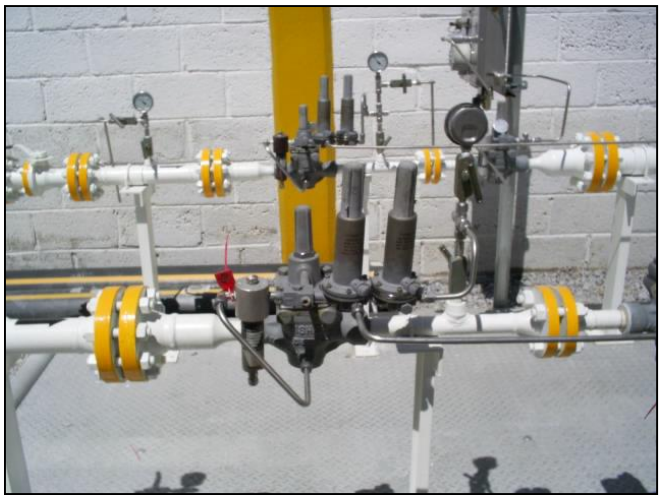


Figura II.46. Fotografía ilustrativa reguladores de presión
Fuente: propiedad de Consumidora Industrial Otay

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

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

Medidor de flujo

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



Figura II.47 Fotografía ilustrativa Medidor de flujo
Fuente: propiedad de Consumidora Industrial Otay

Protección por sobre presión (válvula de alivio)

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

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

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

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

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

Válvulas de seccionamiento:

Estándar de instalación

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

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

En forma general se instalan válvulas:

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

Se instalarán válvulas de seccionamiento en las siguientes posiciones:

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

La ubicación de las válvulas de seccionamiento se puede observar en los planos topográficos y el Google Earth. En este caso aplican):

Tabla II.34. Válvulas de Seccionamiento

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

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

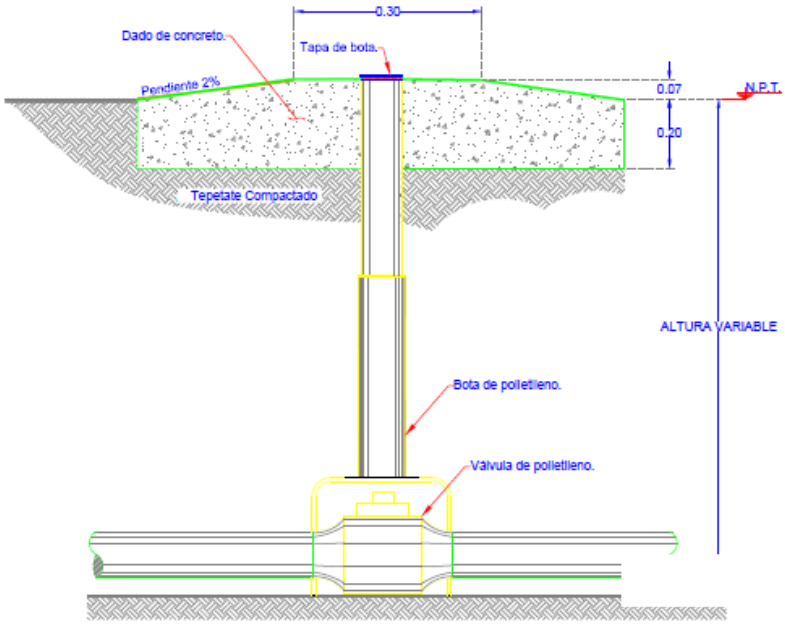


Figura II.48. Fotografía ilustrativa Válvula de seccionamiento
Fuente: propiedad de Consumidora Industrial Otay

Juntas aislantes

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

Aplicación de pintura y colores a utilizar

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

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

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

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

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

TUBERÍA DE PE POR INSTALAR

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

VOLUMEN DE ARENA REQUERIDA

Para el tendido de 783.59 Metros de tubería de Polietileno de 10" y 6" de DN

a) Cama de arena

En el caso de la zanja, que mide 1 m de ancho, se requiere colocar una cama de arena en el fondo de la misma, de 10 cm de espesor, por lo que tenemos

1 m x 0.10 m = 0.1 m^2 x 783.59 m = **78.359 m^3 de arena**

b) Cubierta de arena

Como medida de seguridad, se protege la línea con una cubierta de arena de 20 cm sobre el lomo del ducto, por lo que tenemos

1 m x 0.20 m = 0.20 m^2 x 783.59 m **= 156.718 m^3 de arena**

c) Acostillado

Entre la cama y la cubierta de arena, se rellena también en ambos lados del ducto. Esto se llama acostillado. Para calcular dicho volumen, se estima primero la altura (sería el diámetro del ducto) por el ancho de la zanja, y a dicha superficie se le resta el espacio que ocupa el ducto, considerando el área de la boca del mismo.

- **Tubería de 10" de PE**

Diámetro exterior del **ducto de PE** = 10" = 25.4 cm = 0.2032 m
0.254 m x 1 m = 0.254 m^2

- **Tubería de 6" de PE**

Diámetro exterior del **ducto de PE** = 6" = 15.24 cm = 0.1524 m
0.1524 m x 1 m = 0.1524 m^2

Se calcula el espacio que ocupa el ducto, tomando como referencia el área de la boca del mismo:

$A= (\pi \times r^2)$

Dónde:

D= 25.4 cm (**10" diámetro**)

D= 15.24 cm **(6" diámetro**)

r= 0.127 m

A= 3.1416 x $(0.127)^2$ = 0.0507 m^2

0.254 m^2 – 0.0507 m^2 = 0.2033 m^2 x 468.1 m = **95.17 m^3 de arena**

r= 0.0762 m

A= 3.1416 x $(0.0762)^2$ = 0.0182 m^2

0.1524 m^2 – 0.0182 m^2 = 0.1341 m^2 x 468.1 m = **40.61 m^3 de arena**

Sumando los 3 conceptos, se tiene el total de arena necesario para el proyecto:

78.359 m^3 + 156.718 m^3 + 135.78 m^3 = **370.857 m^3**

Tomando en cuenta que se utilizan camiones de volteo de 14 m^3 de capacidad, tenemos:

370.857 m^3/14 m^3 = **26.5 viajes**, provenientes de un banco de materiales autorizado

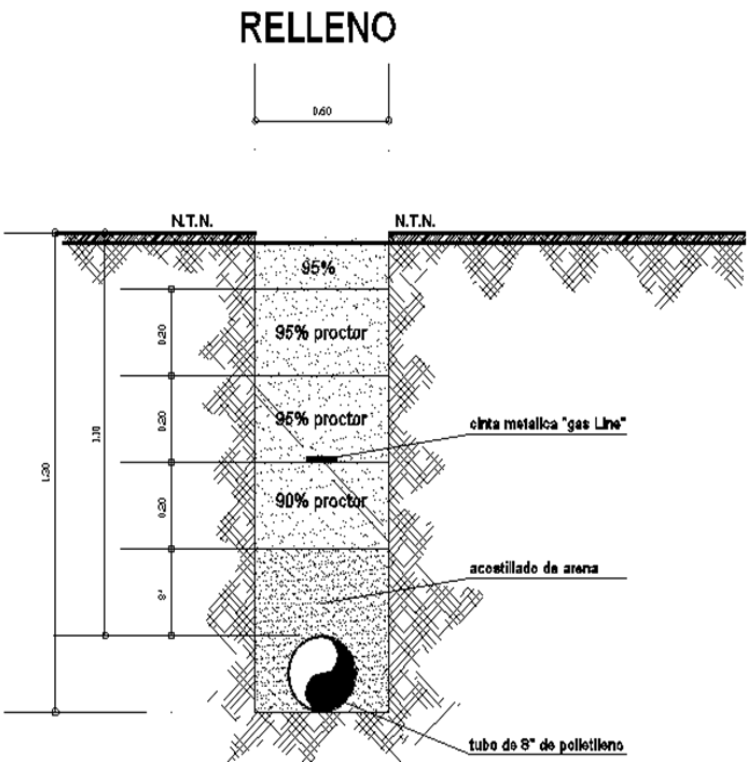


Figura II.49. Diagrama de acostillado
Fuente: propiedad de Consumidora Industrial Otay

MOVIMIENTO DE TIERRA

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

783.59 m x 1 m x 0.75 m **= 587.693 m^3**

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

VOLUMEN DE GRAVA REQUERIDA

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

Para la **EMR**, se requiere colocar en el piso una cama de 15 cm. de espesor de grava triturada de ¾ alrededor de la misma, para evitar el crecimiento de malezas. Teniendo en cuenta que la superficie requerida tanto para la EMR como para su área perimetral será de aproximadamente **28.9 m^2**, Menos los 9 m^2 de la plancha de concreto para asentar la estructura de EMR, tenemos entonces:

28.9 m^2 - 9 m^2 = 19.9 m^2 (superficie a cubrir con grava)

19.9 m^2 x 0.15 m = **2.985 m^3 de grava triturada**

Equipo requerido

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

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

Tabla II.35. Maquinaria y Equipo a utilizar. Etapa de preparación del sitio y construcción

EQUIPO	CANTIDAD
TOPOGRÁFICO	2
FOTOGRÁFICO	1
RADIOGRAFÍA	2

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

Tabla II.36. Maquinaria y Equipo a utilizar. Etapa de preparación del sitio y construcción

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

Tabla II.37. Herramientas de Construcción. Etapa de preparación del sitio y construcción

HERRAMIENTA Y EQUIPO	CANTIDAD
Botes de 20 L	4
Tambos de 200 L	5

HERRAMIENTA Y EQUIPO	CANTIDAD
Carretillas	0
Picos	2
Palas	3
Marros y macetas	2
Cucharas de albañilería	2
Cinceles	1
Martillos	2

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

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

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

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



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

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

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

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

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

Tabla II.38. Requerimientos de Mano de Obra. Etapa de preparación del sitio y construcción

PERSONAL	CANTIDAD
PERSONAL PARA LA INSTALACIÓN DEL DUCTO	
Súper intendente de construcción	1
Radiólogo	1
Topógrafo	1
Ayudante de topógrafo	1
Peones	4
Soldadores	1
Ayudantes	1
Maestro de obra	1
Ayudante de obra	2
Choferes	1
Residentes	1
Supervisor de obra	1
OFICINAS	
Contador	1
Ingeniero de compras	1
Almacenista	1
TOTAL	19

Clase de localización

En base al criterio de la **NOM-003-ASEA-2016** apartado 5.1.1.1.1. se ha definido para diseño una **Localización Clase 3** desde el punto de interconexión hasta el final del ducto previendo condiciones futuras. De acuerdo a

dicho documento se considera **Clase 3** el área unitaria que cuenta con cuarenta y seis construcciones o más para ocupación humana.

Corrida de diablos de limpieza

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



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

Prueba hidrostática

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

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

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

Por tratarse de tubería nueva que nunca ha estado en contacto con ningún tipo de producto químico, **el agua que ha sido utilizada en la prueba hidrostática no requiere de ningún tipo de tratamiento**, por lo que es práctica común a nivel internacional el darle la disposición que se desee (disponerla en cuerpos de agua,

utilizarla para riego, etc.), ya que no se modificaron sus características fisicoquímicas originales durante la Prueba, con la finalidad de constatar dicha situación y antes de realizar su disposición se realizarán los análisis de acuerdo a la NOM 001 SEMARNAT 1996, Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales

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

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

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

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

Protección Mecánica:

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

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

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

Sistema de protección anticorrosiva

Tabla II.39. Especificaciones de protección anticorrosiva

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

Protección catódica

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

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

Aterrizajes

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

Señalizaciones

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



Figura II.52. Fotografía ilustrativa de Señalizaciones

Fuente: propiedad de Consumidora Industrial Otay

Señalamientos

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



Figura II.53. Fotografía ilustrativa de Señalizaciones
Fuente: propiedad de Consumidora Industrial Otay

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

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

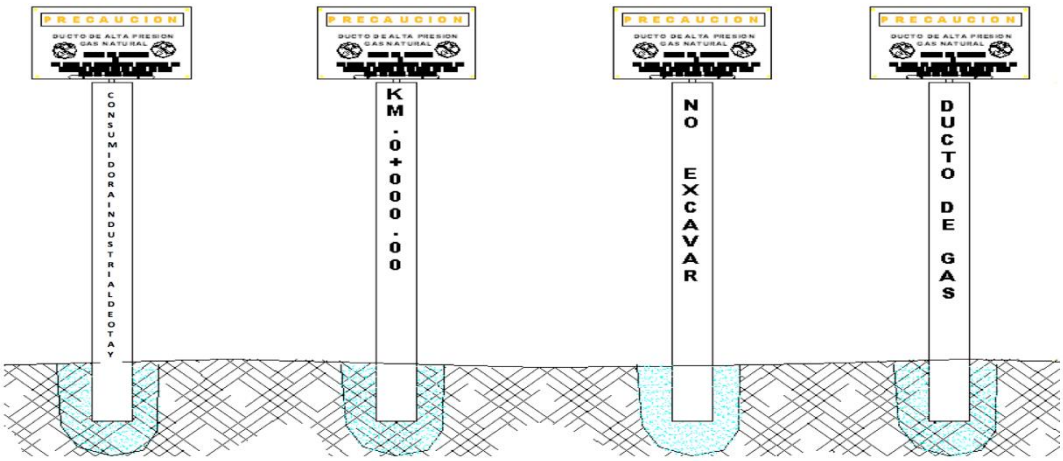


Figura II.54. Esquema de las 4 caras de un poste de señalización tipo, de concreto armado.

Fuente: propiedad de Consumidora Industrial Otay

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

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

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

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

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

Los señalamientos serán de lámina galvanizada calibre 18, impresos en ambos lados con rotulación amarilla de alta resistencia y pictogramas y textos en color negro indeleble, utilizando letra de molde y ocupando un

mínimo de proporción de 60 a 70% del área asignada. El color contrastante y el color de seguridad cumplen con lo establecido en la **NOM-STPS-026-2008.**



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

Fuente: propiedad de Consumidora Industrial Otay

Los avisos que se coloquen se inspeccionarán periódicamente y se les dará mantenimiento con el fin de garantizar su permanente legibilidad y visibilidad. Las señalizaciones se colocarán en forma permanente y deberán reemplazarse cada vez que éstas sufran deterioro o ya no sean visibles.



Figura II.56. Diagrama de señalización tipo

Fuente: propiedad de Consumidora Industrial Otay

Textualmente, los señalamientos contarán con la siguiente leyenda:



Figura II.57. Diagrama tipo de señalización

Fuente: propiedad de Consumidora Industrial Otay

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

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

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

Limpieza Final

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

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

Limpieza y restitución del terreno

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

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

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

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

II.2.5 Etapa de operación y mantenimiento

Operación

En la etapa de operación la función principal es la conducción del gas a la empresa J&Y Foam

Siendo la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos (ASEA) las responsables de supervisar y autorizar su construcción.

La tubería de **acero al carbón de 3" y polietileno de alta densidad de 10", 6", y 4",** tendrá una longitud aproximada de **785.49 Metros**.

Como parte del proceso para la obtención del permiso, se requiere la realización de una auditoría externa, llevada a cabo por una unidad de verificación aprobada por la ASEA.

De acuerdo con el estudio de mercado realizado y la evolución histórica de la oferta y la demanda del producto, se estableció la justificación del proyecto.

El gas fluirá a través del ducto en el **Municipio de Tijuana en el Estado de Baja California,** a partir del punto de interconexión el gas natural fluirá con una presión de operación de **100 psig** hasta llegar a Estación de Medición y Regulación de Interconexión en donde se regulará la presión requerida por el usuario (30 psig).

Odorizante

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

Etapa Actual	Etapa Prospecta
Peerless 57 Gal capacidad Por goteo	Odorizador por inyección YZ

Descripción del sistema seleccionado:

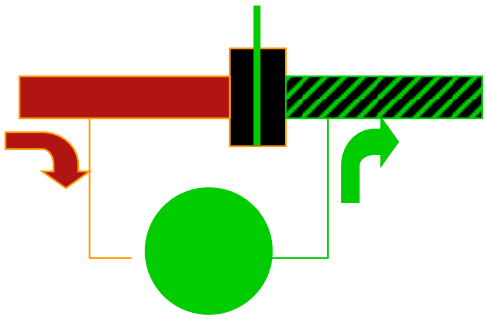




Figura II.58. Representación del sistema.

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

el gas entra en contacto con la superficie odorante, en donde tiene lugar la absorción inicial, antes de abandonar el odorizador se efectúa la odorización completa a medida que la corriente de gas pasa por el área de "Contacto total".

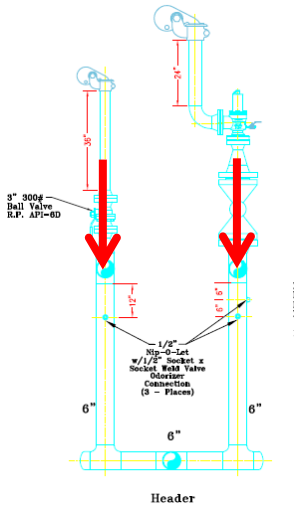


Figura II.59. Sistema de inyección

Puntos de Monitoreo:

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

Control de la Corrosión.

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

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

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

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

II.2.6 Descripción de obras asociadas al proyecto

El proyecto no incluye ninguna obra asociada.

II.2.8 Utilización de explosivos

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

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

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

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

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

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

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

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

8.- Sólidos de mantenimiento (estopas, trapos, felpas impregnadas con hidrocarburos).

9.- Sólidos (suelos impregnados con hidrocarburos).

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

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

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

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

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

Tabla II.40. Códigos de peligrosidad de los residuos (CPR).

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

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

Tabla II.41. Estimado de generación de residuos por etapa del proyecto

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

II.2.10 Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos Residuos sólidos urbanos

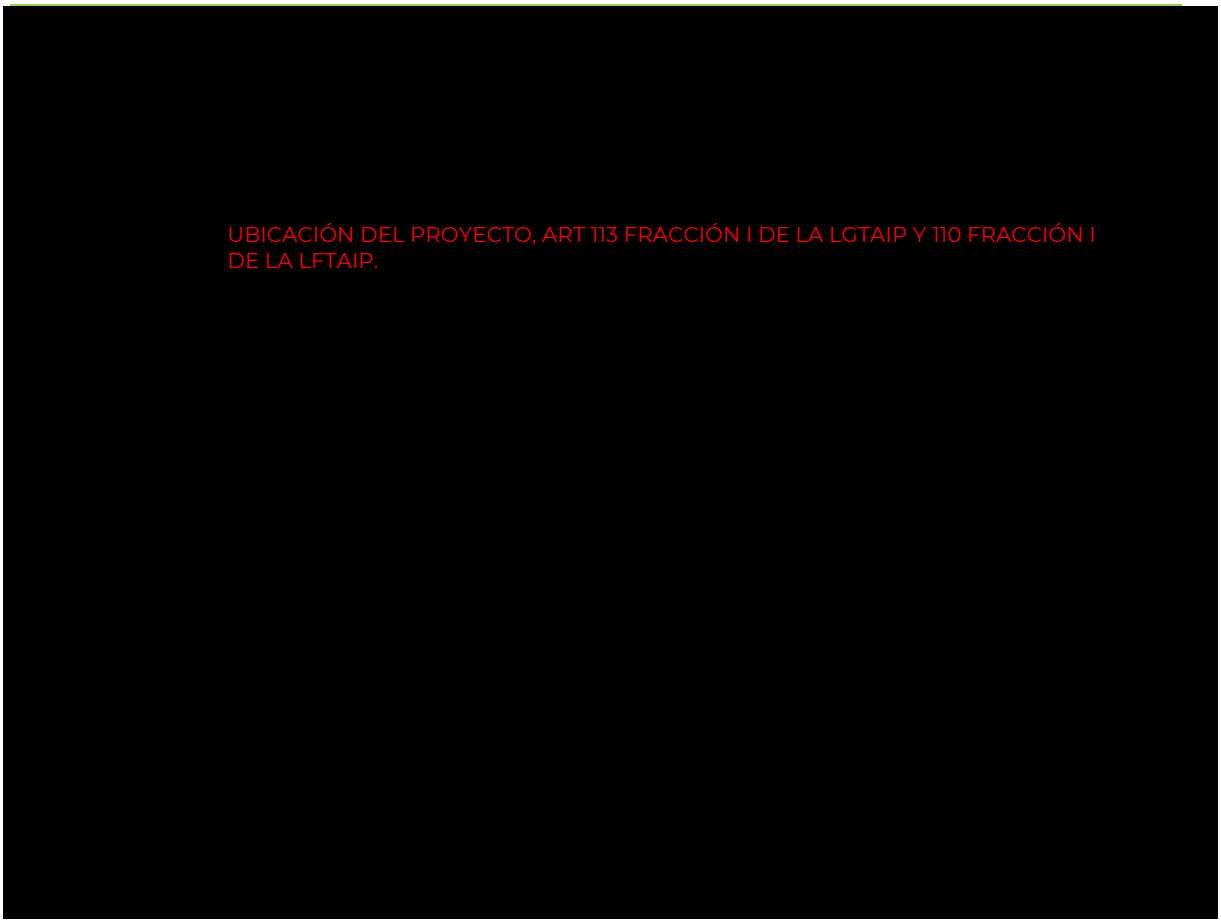
Los residuos sólidos urbanos serán restos de alimentos de los trabajadores, envolturas, para lo cual se colocarán contenedores adecuados para el almacenamiento, serán dispuesto diariamente para evitar la generación de fauna nociva.

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

Tabla II.42. Rellenos Sanitarios Autorizados

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

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



Residuos de manejo especial

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

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

Residuos peligrosos

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

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

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

II.2.11. Información Complementaria

Anexo II.01. Diagrama de Tubería e Instrumentación

Anexo II.02. Planos de Instalaciones y áreas de afectación

Anexo II.03. Planos generales del proyecto y municipal

Anexo II.04. Planos de Uso de suelo e hidrología

Anexo II.05. Comunidades Aledañas / Poblaciones indigenas

Anexo II.06. Cruces del sistema de distribución

Anexo II.07. Hojas de Seguridad

Anexo II.08. Calculo de empaque

Anexo II.09. Prestadores de servicios ambientales

Anexo II.10. MTD

CAPITULO III

VINCULACIÓN CON LINEAMIENTOS JURÍDICOS

CONTENIDO

III VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DE USO DE SUELO 4

III.1 VINCULACIÓN JURÍDICA CON LA CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS 4
III.2 CONCORDANCIA JURÍDICA CON LAS LEYES FEDERALES Y GENERALES 6
III.2.1 LEY DE PLANEACIÓN 6
III.2.2 LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE 6
III.2.3 LEY GENERAL DE VIDA SILVESTRE 11
III.2.4 LEY DE LOS ÓRGANOS REGULADORES COORDINADOS EN MATERIA ENERGÉTICA 12
III.2.5 LEY GENERAL DE BIENES NACIONALES 13
III.2.6 LEY DE AGUAS NACIONALES 14
III.2.7 LEY GENERAL DE ASENTAMIENTOS HUMANOS, ORDENAMIENTO TERRITORIAL Y DESARROLLO URBANO 15
III.2.8 LEY GENERAL DE PROTECCIÓN CIVIL 16
III.2.9 LEY GENERAL PARA LA PREVENCIÓN Y GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS 16
III.2.10 LEY DE HIDROCARBUROS 17
III.2.11 LEY DE LA AGENCIA NACIONAL DE SEGURIDAD INDUSTRIAL Y DE PROTECCIÓN AL MEDIO AMBIENTA DEL SECTOR HIDROCARBUROS 21
III.2.12 LEY GENERAL DE CAMBIO CLIMÁTICO 23
III.3 PLAN NACIONAL DE DESARROLLO 2019-2024 24
III.4 PROGRAMA SECTORIAL DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES 2020-2024. 24
III.5 CONCORDANCIA CON LOS REGLAMENTOS FEDERALES APLICABLES 25
III.5.1 REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE EN MATERIA DE EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL 25
III.5.2 REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL PARA LA PREVENCIÓN Y GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS 27
III.5.3 REGLAMENTO PARA EL TRANSPORTE TERRESTRE DE MATERIALES Y RESIDUOS PELIGROSOS 28
III.5.4 REGLAMENTO PARA LA PROTECCIÓN DEL AMBIENTE CONTRA LA CONTAMINACIÓN ORIGINADA POR LA EMISIÓN DE RUIDO 28
III.5.5 REGLAMENTO FEDERAL DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO 28
III.5.6 REGLAMENTO DE LA LEY DE HIDROCARBUROS 29
III.5.7 REGLAMENTO DE LAS ACTIVIDADES A QUE SE REFIERE EL TÍTULO TERCERO DE LA LEY DE HIDROCARBUROS 30
III.5.8 CONVENIO 169 SOBRE PUEBLOS INDÍGENAS Y TRIBALES EN PAÍSES INDEPENDIENTES 32
III.6 CONCORDANCIA JURÍDICA CON LAS NORMAS OFICIALES MEXICANAS, NORMAS MEXICANAS, NORMAS DE REFERENCIA Y ACUERDOS NORMATIVOS 34
III.7 VINCULACIÓN CON NORMATIVIAD EMITIDA POR LA AGENCIA DE SEGURIDAD, ENERGÍA Y AMBIENTE (ASEA). 40
III.7.1 DISPOSICIONES ADMINISTRATIVAS DE CARÁCTER GENERAL (DACG) QUE ESTABLECEN LOS LINEAMIENTOS EN MATERIA DE SEGURIDAD INDUSTRIAL, SEGURIDAD OPERATIVA Y PROTECCIÓN AL MEDIO AMBIENTE (SASISOPA), PARA LAS ETAPAS DE CIERRE, DESMANTELAMIENTO Y/O ABANDONO DE INSTALACIONES DEL SECTOR HIDROCARBUROS. 40
III.7.2 DISPOSICIONES ADMINISTRATIVAS DE CARÁCTER GENERAL (DACG) QUE ESTABLECEN LOS LINEAMIENTOS QUE SE DEBEN CUMPLIR, EN EL DISEÑO, CONSTRUCCIÓN, PRE-ARRANQUE, OPERACIÓN, MANTENIMIENTO, CIERRE, DESMANTELAMIENTO Y ABANDONO, PARA LAS INSTALACIONES Y OPERACIONES DE TRASVASE ASOCIADAS A LAS ACTIVIDADES DE TRANSPORTE Y/O DISTRIBUCIÓN DE HIDROCARBUROS Y/O PETROLÍFEROS, POR MEDIOS DISTINTOS A DUCTOS. 42
III.7.3 DISPOSICIONES ADMINISTRATIVAS DE CARÁCTER GENERAL (DACG) QUE ESTABLECEN LOS LINEAMIENTOS PARA EL REQUERIMIENTO MÍNIMO DE LOS SEGUROS QUE DEBERÁN CONTRATAR LOS REGULADOS QUE REALICEN LAS ACTIVIDADES DE TRANSPORTE, ALMACENAMIENTO, DISTRIBUCIÓN, COMPRESIÓN, DESCOMPRESIÓN, LICUEFACCIÓN, REGASIFICACIÓN O EXPENDIO AL PÚBLICO DE HIDROCARBUROS O PETROLÍFEROS. 42
III.7.4 DISPOSICIONES ADMINISTRATIVAS DE CARÁCTER GENERAL (DACG) QUE ESTABLECEN LOS LINEAMIENTOS PARA LA ELABORACIÓN DE LOS PROTOCOLOS DE RESPUESTA A EMERGENCIAS EN LAS ACTIVIDADES DEL SECTOR HIDROCARBUROS 43

III.7.5 Disposiciones Administrativas de Carácter General (DACG) que establecen los lineamientos en materia de seguridad industrial, seguridad operativa y protección al medio ambiente para realizar las actividades de reconocimiento y exploración superficial, exploración y extracción de hidrocarburos. 43
III.7.6 Procedimiento para la supervisión y vigilancia de las Normas Oficiales Mexicanas en materia de Petrolíferos, Gas Licuado de Petróleo y Gas Natural, sujetas a la observancia por parte de los regulados titulares de los permisos de transporte por medios distintos a ductos de Gas Licuado de Petróleo, así como de Distribución y Expendio al Público de Petrolíferos, Gas Licuado de Petróleo y Gas Natural. 43
III.8 VINCULACIÓN CON ORDENAMIENTOS JURÍDICOS ESTATALES....46
III.8.1 Constitución Política del Estado Libre y Soberano de Baja California 47
III.8.2 Ley de Planeación para el Estado de Baja California 47
III.8.3 Plan Estatal de Desarrollo del Estado de Baja California 2020-2024 48
III.8.4 Ley de Protección al Ambiente para el Estado de Baja California 49
III.8.5 Reglamento Interno de la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología Municipal De Tijuana, Baja California 49
III.8.6 Ley de Prevención y Gestión Integral de Residuos para el Estado de Baja California 50
III.8.7 Ley de Protección Civil y Gestión Integral de Riesgos del Estado de Baja California....51
III.9 VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS MUNICIPALES 51
III.9.1 Plan Municipal de Desarrollo 2020-2021. Municipio de Tijuana, Baja California. 52
III.9.2 Reglamento de Protección Civil del Municipio de Tijuana, Baja California 53
III.9.3 Reglamento de Zonificación y Usos del Suelo del Centro de Población de Tijuana, Baja California 53
III.10 VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS TERRITORIALES 54
III.10.1 Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio....54
III.10.2 Programa de Ordenamiento Ecológico del Estado de Baja California 63
III.10.3 Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Pacífico Norte 83
III.10.4 Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Tijuana, B.C. 91
III.11 ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS.... 117
III.11.1 Áreas Naturales Protegidas de competencia Federal 121
III.11.2 Sitios Ramsar.... 123
III.11.3 Aicas.... **¡Error! Marcador no definido.**
III.12 . Conclusiones 123

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

En este apartado se pretende describir el grado de concordancia del proyecto con respecto a las políticas regionales de desarrollo social, económico y ecológico, contempladas en los planes y programas de desarrollo sectorial en los niveles federal, estatal y municipal. Se analizarán los instrumentos de coordinación multisectorial y gubernamentales que promueven y regulan las estrategias del desarrollo. Se considerarán, entre otros:

- Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos
- Leyes Federales y Generales
- Leyes Estatales
- Leyes Municipales
- Normas Oficiales Mexicanas
- Reglamentos

Así como con los:

- Planes de desarrollo estatal y municipal
- Programas de manejo de áreas naturales protegidas
- Ordenamientos ecológicos locales y estatales decretados
- Otros programas
- Unidades de Gestión Ambiental

El grado de concordancia se refiere a la afinidad del proyecto en relación con el uso del suelo y los recursos naturales, respecto a:

- Su vocación
- Sus usos actuales
- Los usos proyectados, y
- Otros criterios ambientales que se consideran en los instrumentos de planeación mencionados antes.

La finalidad de este capítulo es brindar a la autoridad, los elementos necesarios para evaluar el proyecto corroborando que éste respeta toda la legislación involucrada, y además contribuye al logro de los objetivos de desarrollo de las entidades involucradas.

III.1 VINCULACIÓN JURÍDICA CON LA CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS

En este apartado se presenta una breve explicación de cómo el Proyecto aporta a lo planteado en los artículos constitucionales con los cuales se considera que existe vinculación.

Artículo 4. 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.

Artículo 25. Corresponde al Estado la rectoría del desarrollo nacional para garantizar que éste sea integral y sustentable, que fortalezca la Soberanía de la Nación y su régimen democrático y que, mediante la competitividad, el fomento del crecimiento económico y el empleo y una más justa distribución del ingreso y la riqueza, permita el pleno ejercicio de la libertad y la dignidad de los individuos, grupos y clases sociales, cuya seguridad protege esta Constitución. La competitividad se entenderá como el conjunto de condiciones necesarias para generar un mayor crecimiento económico, promoviendo la inversión y la generación de empleo.

El Estado planeará, conducirá, coordinará y orientará la actividad económica nacional, y llevará a cabo la regulación y fomento de las actividades que demande el interés general en el marco de libertades que otorga esta Constitución.

Al desarrollo económico nacional concurrirán, con responsabilidad social, el sector público, el sector social y el sector privado, sin menoscabo de otras formas de actividad económica que contribuyan al desarrollo de la Nación.

Bajo criterios de equidad social, productividad y sustentabilidad se apoyará e impulsará a las empresas de los sectores social y privado de la economía, sujetándolos a las modalidades que dicte el interés público y al uso, en beneficio general, de los recursos productivos, cuidando su conservación y el medio ambiente.

Vinculación: El proyecto pretende dar cumplimiento a la demanda de crecimiento industrial y, por ende, económico del Estado de Baja California, sin que se contravengan los ordenamientos territoriales existentes, garantizando el derecho al medio ambiente sano que consagra el artículo 4o. constitucional, no pudiendo obviar adicionalmente que para el caso de que se provocara un impacto no previsto, el promovente está obligado a la reparación del daño y deterioro ambiental que generase.

Artículo 27. La nación tendrá en todo tiempo el derecho de imponer a la propiedad privada las modalidades que dicte el interés público, así como el de regular, en beneficio social, el aprovechamiento de los elementos naturales susceptibles de apropiación, con objeto de hacer una distribución equitativa de la riqueza pública, cuidar de su conservación, lograr el desarrollo equilibrado del país y el mejoramiento de las condiciones de vida de la población rural y urbana.

En consecuencia, se dictarán las medidas necesarias para ordenar los asentamientos humanos y establecer adecuadas provisiones, usos, reservas y destinos de tierras, aguas y bosques, a efecto de ejecutar obras públicas y de planear y regular la fundación, conservación, mejoramiento y crecimiento de los centros de población; para preservar y restaurar el equilibrio ecológico.

Vinculación. El presente proyecto concuerda con dos artículos descritos con anterioridad al considerar, en todo momento, que cumpla con los lineamientos ecológicos estipulados en la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, buscando afectar en lo mínimo posible el medio ambiente, construyendo el gasoducto en zonas ya impactadas, en el derecho de vía junto de canales de agua y/o vialidades existentes. Concuerda también en que es un proyecto en beneficio del desarrollo del país al brindar un combustible menos contaminante.

III.2 CONCORDANCIA JURÍDICA CON LAS LEYES FEDERALES Y GENERALES

III.2.1 Ley de Planeación

Ley de Planeación publicada en el Diario Oficial de la Federación (DOF) el 5 de enero de 1983. Última reforma publicada en el DOF del 16 de febrero de 2018.

Artículo 2o.- La planeación deberá llevarse a cabo como un medio para el eficaz desempeño de la responsabilidad del Estado sobre el desarrollo equitativo, incluyente, integral, sustentable y sostenible del país, con perspectiva de interculturalidad y de género, y deberá tender a la consecución de los fines y objetivos políticos, sociales, culturales, ambientales y económicos contenidos en la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.

Vinculación: El proyecto acata esta disposición al promover el desarrollo del país bajo los objetivos contenidos en la Constitución y promoviendo el equilibrio de la producción para promover la economía social.

III.2.2 Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente

Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente publicada en el Diario Oficial de la Federación el 28 de enero de 1988, Última reforma publicada en el DOF del 7 de enero de 2021.

Artículo 1°.- La Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) es reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos que se refieren a la preservación y restauración del equilibrio ecológico, así como a la protección al ambiente, en el territorio nacional y las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción. Sus disposiciones son de orden público e interés social y tienen por objeto propiciar el desarrollo sustentable y establecer las bases para:

I.- Garantizar el derecho de toda persona a vivir en un medio ambiente sano para su desarrollo, salud y bienestar;

V.- El aprovechamiento sustentable, la preservación y, en su caso, la restauración del suelo, el agua y los demás recursos naturales, de manera que sean compatibles la obtención de beneficios económicos y las actividades de la sociedad con la preservación de los ecosistemas;

Dentro del **Artículo 3°** en las siguientes fracciones se definen conceptos importantes:

Fracción XII. Desequilibrio ecológico: La alteración de las relaciones de interdependencia entre los elementos naturales que conforman el ambiente, que afecta negativamente la existencia, transformación y desarrollo del hombre y demás seres vivos.

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

Fracción XXI. 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.

Artículo 5. Son facultades de la Federación:

Fracción X.- La evaluación del impacto ambiental de las obras o actividades a que se refiere el artículo 28 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) y, en su caso, la expedición de las autorizaciones correspondientes.

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

Fracción III.- Las autoridades y los particulares deben asumir la responsabilidad de la protección del equilibrio ecológico.

Fracción XII.- Toda persona tiene derecho a disfrutar de un ambiente adecuado para su desarrollo, salud y bienestar. Las autoridades en los términos de esta y otras leyes, tomarán las medidas para garantizar ese derecho.

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

Fracción I. Obras hidráulicas, vías generales de comunicación, oleoductos, gasoductos, carboductos y poliductos.

Artículo 30. Para obtener la autorización a que se refiere el artículo 28 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), los interesados deberán presentar a la SEMARNAT una manifestación de impacto ambiental, la cual deberá contener, por lo menos, una descripción de los posibles efectos en el o los ecosistemas que pudieran ser afectados por la obra o actividad de que se trate, considerando el conjunto de los elementos que conforman dichos ecosistemas, así como las medidas preventivas, de mitigación y las demás necesarias para evitar y reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente. Cuando se trate de actividades consideradas altamente riesgosas en los términos de la LGEEPA, la Manifestación deberá incluir el estudio de riesgo correspondiente.

Artículo 37 TER. - Las normas oficiales mexicanas en materia ambiental son de cumplimiento obligatorio en el territorio nacional y señalarán su ámbito de validez, vigencia y gradualidad en su aplicación.

Artículo 79.- Para la preservación y aprovechamiento sustentable de la flora y fauna silvestre, se considerarán los siguientes criterios:

Fracción III.- La preservación de las especies endémicas, amenazadas, en peligro de extinción o sujetas a protección especial;

Fracción IV.- El combate al tráfico o apropiación ilegal de especies;

Artículo 98.- Para la preservación y aprovechamiento sustentable del suelo se considerarán los siguientes criterios:

El uso del suelo debe ser compatible con su vocación natural y no debe alterar el equilibrio de los ecosistemas;

Fracción 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;

Artículo 110.- Para la protección a la atmósfera se considerarán los siguientes criterios:

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.

Artículo 113.- No deberán emitirse contaminantes a la atmósfera que ocasionen o puedan ocasionar desequilibrios ecológicos o daños al ambiente. En todas las emisiones a la atmósfera, deberán ser observadas las previsiones de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y de las disposiciones reglamentarias que de ella emanen, así como las normas oficiales mexicanas expedidas por la SEMARNAT.

Artículo 117.- Para la prevención y control de la contaminación del agua se considerarán los siguientes criterios:

Fracción 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;

Fracción II. Corresponde al Estado y la sociedad prevenir la contaminación de ríos, cuencas, vasos, aguas marinas y demás depósitos y corrientes de agua, incluyendo las aguas del subsuelo;

Artículo 134.- Para la prevención y control de la contaminación del suelo, se considerarán los siguientes criterios:

Fracción I. Corresponde al estado y la sociedad prevenir la contaminación del suelo;

Fracción II. Deben ser controlados los residuos en tanto que constituyen la principal fuente de contaminación de los suelos;

Artículo 147.- La realización de actividades industriales, comerciales o de servicios altamente riesgosas, se llevarán a cabo con apego a lo dispuesto por la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, 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 de Medio Ambiente y Recursos Naturales un estudio de riesgo ambiental, así como someter a la aprobación de dicha dependencia los programas para la prevención de accidentes en la realización de tales actividades, que puedan causar graves desequilibrios ecológicos.

Artículo 150.- Los materiales y residuos peligrosos deberán ser manejados con arreglo a la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, su Reglamento y las normas oficiales mexicanas que expida la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, previa opinión de las Secretarías de Comercio y Fomento Industrial, de Salud, de Energía, de Comunicaciones y Transportes, de Marina y de Gobernación. La regulación del manejo de esos materiales y residuos incluirá según corresponda, su uso, recolección, almacenamiento, transporte, reúso, reciclaje, tratamiento y disposición final.

Artículo 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 de Medio Ambiente y Recursos Naturales 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.

Artículo 155.- Quedan prohibidas las emisiones de ruido, vibraciones, energía térmica y lumínica y la generación de contaminación visual, en cuanto rebasen los límites máximos establecidos en las normas oficiales mexicanas que para ese efecto expida la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, considerando los valores de concentración máxima permisibles para el ser humano de contaminantes en el ambiente que determine la Secretaría de Salud. Las autoridades federales o locales, según su esfera de competencia, adoptarán las medidas para impedir que se transgredan dichos límites y en su caso, aplicarán las sanciones correspondientes.

Artículo 156.- Las normas oficiales mexicanas en materias objeto del presente Capítulo, establecerán los procedimientos a fin de prevenir y controlar la contaminación por ruido, vibraciones, energía térmica, lumínica, radiaciones electromagnéticas y olores, y fijarán los límites de emisión respectivos.

Artículo 161.- La Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales realizará los actos de inspección y vigilancia del cumplimiento de las disposiciones contenidas en el presente ordenamiento, así como de las que del mismo se deriven.

Artículo 162.- Las autoridades competentes podrán realizar, por conducto de personal debidamente autorizado, visitas de inspección, sin perjuicio de otras medidas previstas en las leyes que puedan llevar a cabo para verificar el cumplimiento de este ordenamiento.

Vinculación. El proyecto busca en todo momento estar bajo los objetivos del aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, sabiendo que realizará modificaciones del ambiente, pero preocupándose por la preservación del entorno, iniciando con el caso de la restauración del suelo, pues es el principal impacto que se genera con las labores de excavación de la trinchera para el tendido del gasoducto de forma subterránea. En este sentido, pretende prevenir cualquier desequilibrio ecológico, como la erosión del material extraído, reutilizándolo para el relleno, tratando de hacerlo en la misma forma en que se extrae para dejar las capas de suelo lo más parecido a como estaban.

Para poder demostrar que se busca cumplir de esta forma se elabora esta Manifestación de Impacto Ambiental y el Análisis de Riesgo del Sector Hidrocarburos, conforme lo marca la LGEEPA, sometiéndose a la evaluación de la normatividad vigente y respetando las condicionantes que la autoridad federal, estatal o municipal dictamine, según sea el caso. Estos estudios son elaborados por personal capacitado, siendo enriquecidos continuamente por la experiencia que se va adquiriendo a lo largo de los años al estar constantemente laborando en esta disciplina profesional.

En todo momento para el diseño, construcción y operación de los proyectos se consultan las Normas Oficiales Mexicanas (NOM) en materia ambiental y se busca respetarlas y dar cumplimiento a los lineamientos que marcan buscando la protección del medio ambiente para un desarrollo sustentable.

Dentro de las NOM que se consultan se hace especial atención a la NOM-059-SEMARNAT-2010 para verificar el estatus de las especies localizadas dentro del área de proyecto con el fin de la preservación de las especies endémicas,

amenazadas, en peligro de extinción o sujetas a protección especial. De igual forma, se marca al personal de la empresa la prohibición al tráfico o apropiación ilegal de especies de flora o fauna de cualquier tipo, y en especial a los organismos marcados dentro de los listados de la norma.

Para prevenir el deterioro de las propiedades físicas, químicas o biológicas del suelo, y previniendo las partículas suspendidas por las obras de excavación, durante la construcción, la capa superficial de suelo, donde se realizará la zanja para el gasoducto, se reincorporará por lo que se verán mínimamente afectadas, cuidando en reincorporarlas en el mismo orden en que estaban los estratos.

En el aspecto de protección a la atmósfera, la empresa deberá llevar a cabo la verificación vehicular periódica de sus unidades, tanto de aquellas que se utilizarán durante la etapa de construcción como las que se utilizarán durante la operación y mantenimiento. Dicha verificación deberá efectuarse en los periodos y centros de verificación vehicular autorizados por el Consejo. Se llevará una bitácora de mantenimiento de los vehículos. Se respetarán las NOM-041-SEMARNAT-2015 y NOM-045-SEMARNAT-2017 de emisiones vehiculares, y las NOM-080-SEMARNAT-1994 y NOM-081-SEMARNAT-1994 de emisiones de ruido.

Al contemplar el diseño del proyecto, la empresa tiene en mente el respetar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables, consultándolos en todo momento y buscando evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos aplicando las nuevas tecnologías disponibles, como las perforaciones direccionales para el cruce de vías de comunicación o canales hídricos naturales o artificiales, conscientes de que al implementarse debe asegurarse de no afectar a las personas y comunidades naturales del entorno y para el rápido transito del proyecto en su proceso de evaluación. Se notifica que el proyecto no contempla el aprovechamiento de agua de la zona del proyecto, la requiera para el consumo del personal será abastecida por la empresa.

Para prevenir la contaminación por aguas residuales durante la fase de construcción, la empresa contratará el servicio de baños portátiles a una empresa certificada, que se encargará de la disposición final de ellas.

Debido a que la empresa deberá asegurar la adecuada disposición de los residuos generados durante la etapa de construcción, evitando disponerlos en vías públicas y vialidades; Contará con un almacén temporal de Residuos Peligrosos en sus oficinas del área, para posteriormente hacer la disposición final de los materiales de acuerdo con la normatividad.

Además, el proyecto contempla la conducción de gas natural a presión, básicamente constituido por metano, combustible inflamable y explosivo, y considerada una actividad altamente riesgosa pues este gas natural contiene una porcentaje elevado de metano el cual se encuentra en el Segundo Listado de Actividades Altamente Riesgosas de la SEMARNAT, publicado el 7 de mayo de 1992, en cantidades iguales o mayores a las que se encuentran definidas en los listados.

Según la Guía para la elaboración de análisis de riesgo para el Sector Hidrocarburos, el procedimiento de Evaluación del Riesgo es un instrumento de carácter preventivo mediante la aplicación sistemática de políticas, procedimientos de análisis, evaluación y control de riesgos, con el objetivo de proteger a la sociedad y al ambiente, anticipando la posibilidad de liberaciones accidentales de sustancias consideradas como peligrosas por sus características Corrosivas, Reactivas, Explosivas, Tóxicas, Inflamables o Biológico-infecciosas (CRETIB) en las instalaciones y evalúa su impacto potencial sobre el ambiente en caso de presentarse un evento no deseado, de manera tal como éste pueda prevenirse, mitigarse o restaurarse.

En este contexto, se entiende como accidente de alto riesgo ambiental una explosión, incendio, fuga o derrame súbito que resulte de un proceso en el curso de las actividades de cualquier establecimiento, así como en ductos, en los cuales intervengan uno o varios materiales o sustancias peligrosas y que representen un peligro grave (de manifestación inmediata o retardada, reversible o irreversible) para la población, los bienes y el ambiente. A este tipo de accidentes se les considera como accidentes mayores e incluyen los siguientes tipos:

- Cualquier liberación de una sustancia peligrosa, en la que la cantidad total liberada sea mayor a la que se haya fijado como umbral o límite (cantidad de reporte o de control).
- Cualquier fuego mayor que dé lugar a la elevación de radiación térmica en el lugar o límite de la planta o instalación, que exceda de 5 kw/m^2 por varios segundos.
- Cualquier explosión de vapor o gas que pueda ocasionar ondas de sobrepresión iguales o mayores de 1 $lb/pulg^2$.
- Cualquier explosión de una sustancia reactiva o explosiva que pueda afectar a edificios o plantas, en la vecindad inmediata, tanto como para dañarlos o volverlos inoperantes por un tiempo.
- Cualquier liberación de sustancias tóxicas, en la que la cantidad liberada pueda ser suficiente para alcanzar una concentración igual o por arriba del nivel que representa un peligro inmediato para la vida o la salud humana (IDLH, Inmediately Dangerous to Life orm Health, por sus siglas en inglés; inmediatamente peligroso para la vida o la salud), en áreas aledañas a la fuente emisora.
- En el caso del sistema de distribución, se considera como un accidente, el que involucre la fuga o derrame de cantidades considerables de materiales o residuos peligrosos que pueden causar la afectación severa de la salud de la población y/o del ambiente.

También se busca prevenir los posibles escenarios de riesgo con el análisis de riesgo, utilizando los programas computacionales adecuados y metodologías aprobados por la autoridad federal, sustentados en las NOM mexicanas, de tal forma que se incluyan y respeten los procedimientos de seguridad para que representen el mínimo peligro posible para el ambiente y los asentamientos y servicios humanos existentes.

La empresa tendrá en todo momento en las oficinas de obra, copia de este estudio (MIA), del Análisis de Riesgo para el Sector Hidrocarburos y de las licencias y autorizaciones requeridas y tramitadas del proyecto para poder mostrar en caso de presentarse una visita de inspección por representantes autorizados federales, estatales o municipales.

III.2.3 Ley General de Vida Silvestre

Ley General de Vida Silvestre se publicó en el Diario Oficial de la Federación el 3 de julio del 2000, teniendo sus últimas reformas el 19 de enero del 2018.

Los desarrolladores y las empresas contratistas responsables de la construcción y operación del gasoducto, asumen responsablemente el compromiso de contribuir en la conservación de la vida silvestre desde las etapas de preparación del sitio, y para ello se adoptan las medidas pertinentes descritas en el cuerpo de este estudio a fin de evitar la destrucción, daño o perturbación a la vida silvestre; con ello se da cumplimiento a lo cual se señala en el:

Artículo 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. Los propietarios o legítimos poseedores de los predios en donde se distribuye la vida silvestre tendrán derechos de aprovechamiento sustentable sobre sus ejemplares, partes y derivados en los términos prescritos en la Ley General de Vida Silvestre y demás

disposiciones aplicables. Los derechos sobre los recursos genéticos estarán sujetos a los tratados internacionales y a las disposiciones sobre la materia.

Vinculación. En cuanto a la congruencia con la política en materia de vida silvestre y su hábitat, el proyecto pretende armonizar con ella, puesto que el desarrollo de proyectos como el de la instalación de un gasoducto, busca ofrecer a la población un servicio energético más cercano y con menos riesgos, que si se transporta vía superficial mediante vehículos motorizados, siendo también éste menos contaminante que los disponibles actualmente en la región, alterando lo menos posible el entorno natural por el cual pasará, y en lo posible promoviendo su restauración e integridad, conforme lo establece en su artículo 5º de la Ley General de Vida Silvestre.

Artículo 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.

Vinculación. Para la zona de intervención de cualquier proyecto considerado en cualquier región del país, la presencia de cualquier especie en riesgo, catalogada bajo la categoría de amenazada, en peligro de extinción o sujeta a protección especial, requiere consideraciones especiales a fin de posibilitarse la adecuación del proyecto.

Artículo 70. Cuando se presenten problemas de destrucción, contaminación, degradación, desertificación o desequilibrio del hábitat de la vida silvestre, la Secretaría formulará y ejecutará a la brevedad posible, programas de prevención, de atención de emergencias y de restauración para la recuperación y restablecimiento de las condiciones que propician la evolución y continuidad de los procesos naturales de la vida silvestre, tomando en cuenta lo dispuesto en los artículos 78, 78 BIS y 78 BIS 1 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, y de conformidad con lo establecido en el reglamento y las demás disposiciones aplicables.

Vinculación. Los términos de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente inciden en garantizar la permanencia de la vida silvestre (flora y fauna), enfatizando la protección especial a las especies en riesgo; en este sentido es imperante resaltar que en el contexto inmediato a la zona de intervención del Proyecto no se detectaron especies con algún grado de protección especial por ser zonas alteradas históricamente por actividades antropogénicas.

La empresa se encargará, por medio de especialistas ambientales, a vigilar el hábitat de la vida silvestre en su área de afectación, estableciendo las acciones de atención ante emergencias para la recuperación y restablecimiento de condiciones previas en esa área, así como las que marque la autoridad competente.

III.2.4 Ley de los Órganos Reguladores Coordinados en Materia Energética

Ley de los Órganos Reguladores Coordinados en Materia Energética, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 11 de agosto de 2014.

Capítulo XIV

De la Comisión Reguladora de Energía

Artículo 41.- Además de las atribuciones establecidas en la Ley de Hidrocarburos, la Ley de la Industria Eléctrica y las demás leyes aplicables, la Comisión Reguladora de Energía deberá regular y promover el desarrollo eficiente de las siguientes actividades:

I) Las de transporte, almacenamiento, distribución, compresión, licuefacción y regasificación, así como el expendio al público de petróleo, gas natural, gas licuado de petróleo, petrolíferos y petroquímicos;
II) El transporte por ductos, almacenamiento, distribución y expendio al público de bioenergéticos, y
III) La generación de electricidad, los servicios públicos de transmisión y distribución eléctrica, la transmisión y distribución eléctrica que no forma parte del servicio público y la comercialización de electricidad.

Artículo 42.- La Comisión Reguladora de Energía fomentará el desarrollo eficiente de la industria, promoverá la competencia en el sector, protegerá los intereses de los usuarios, propiciará una adecuada cobertura nacional y atenderá a la confiabilidad, estabilidad y seguridad en el suministro y la prestación de los servicios.

Vinculación. Las nuevas disposiciones del gobierno federal sobre materia energética marcan que la Comisión Reguladora de Energía sea ahora un órgano de la Ley de los Órganos Reguladores Coordinados en Materia Energética que regulan de forma coordinada los aspectos energéticos. El proyecto del gasoducto se apegará a estas nuevas disposiciones, cumpliendo los requisitos que sobre la materia dicta dicha Comisión.

III.2.5 Ley General de Bienes Nacionales

Ley General de Bienes Nacionales, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 20 de mayo de 2004. Última reforma publicada en el DOF del 21 de octubre de 2020.

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

Los términos en el aprovechamiento de los bienes de uso común; las fracciones VII, IX del artículo 18, definen como bienes de uso común a las riberas y zonas federales de las corrientes; los caminos, carreteras y puentes que constituyan vías generales de comunicación.

Adicionalmente se retoman los principios que establece el artículo 13, en donde se estipula que las concesiones no crean derechos reales, sino solo los relativos a la realización del uso y aprovechamiento y para el caso en cuestión sólo se limita a la autorización para permitir la instalación y operación del gasoducto por el derecho de vía de las carreteras federales y estatales, así como para efectuar el cruce de arroyos y líneas de ferrocarril.

Vinculación. Su tramitación para la obtención de los permisos correspondientes se hará en el momento adecuado, una vez que se haya obtenido la autorización en materia de impacto ambiental y el proyecto quede definido ya sin cambios.

III.2.6 Ley de Aguas Nacionales

Ley de Aguas Nacionales, publicada en el Diario Oficial de la Federación (DOF) el 1 de diciembre de 1992. Última reforma publicada en el DOF, del 6 de enero de 2020.

En concordancia a lo ya señalado por el párrafo quinto del Artículo 27 constitucional, así como en el Artículo 19 y las fracciones VII y IX del Artículo 18 de la Ley General de Bienes Nacionales, en los cuales se define su utilidad por constituirse como bienes de dominio público y que en consecuencia delega la administración de los recursos hídricos en la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA); la Ley de Aguas Nacionales fortalece las disposiciones para estipular las obligaciones en el uso y explotación de los recursos hídricos. En este sentido se requiere el acotamiento a sus disposiciones por requerir, en primera instancia, la autorización para el cruce del Gasoducto en los cuerpos de agua, competencia del gobierno federal, una vez que se haya obtenido la autorización en materia de impacto ambiental.

Artículo 9. La Conagua es un órgano administrativo desconcentrado de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales que se regula conforme a las disposiciones de la Ley de Aguas Nacionales y sus reglamentos, de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal y de su Reglamento Interior.

La Conagua tiene por objeto ejercer las atribuciones que le corresponden a la autoridad en materia hídrica y constituirse como el Órgano Superior con carácter técnico, normativo y consultivo de la Federación, en materia de gestión integrada de los recursos hídricos, incluyendo la administración, regulación, control y protección del dominio público hídrico.

En el ejercicio de sus atribuciones, la Conagua se organizará en dos modalidades:

a. El Nivel Nacional, y
b. El Nivel Regional Hidrológico - Administrativo, a través de sus Organismos de Cuenca. Las atribuciones, funciones y actividades específicas en materia operativa, ejecutiva, administrativa y jurídica, relativas al ámbito Federal en materia de aguas nacionales y su gestión, se realizarán a través de los Organismos de Cuenca, con las salvedades asentadas en la Ley de Aguas Nacionales, una vez que se haya obtenido la autorización en materia de impacto ambiental.

Son atribuciones de la Conagua en su Nivel Nacional, las siguientes:

XVII. Administrar y custodiar las aguas y los bienes nacionales a que se refiere el Artículo 113 de la Ley de Aguas Nacionales, y preservar y controlar la calidad de las mismas, en el ámbito nacional;

Artículo 97. Los usuarios de las aguas nacionales podrán realizar, por sí o por terceros, cualesquiera obras de infraestructura hidráulica que se requieran para su explotación, uso o aprovechamiento.

La administración y operación de estas obras serán responsabilidad de los usuarios o de las asociaciones que formen al efecto, independientemente de la explotación, uso o aprovechamiento que se efectúe de las aguas nacionales.

Artículo 98. Cuando con motivo de dichas obras se pudiera afectar el régimen hidráulico o hidrológico de los cauces o vasos propiedad nacional o de las zonas federales correspondientes, así como en los casos de perforación de pozos en zonas reglamentadas o de veda, se requerirá de permiso en los términos de los Artículos 23 y 42 de la Ley de Aguas

Nacionales y de sus reglamentos. Para este efecto la autoridad competente expedirá las Normas Oficiales Mexicanas que correspondan.

"La Autoridad del Agua" supervisará la construcción de las obras, y podrá en cualquier momento adoptar las medidas correctivas necesarias para garantizar el cumplimiento del permiso y de dichas normas, por lo que la empresa transportista estará en comunicación con la autoridad federal para colaborar y respetar estos puntos.

Artículo 122. (Último párrafo) En el caso de ocupación de vasos, cauces, zonas federales y demás bienes nacionales inherentes a que se refiere la Ley de Aguas Nacionales, mediante la construcción de cualquier tipo de obra o infraestructura, sin contar con el título o permiso con carácter provisional correspondiente, "la Autoridad del Agua" queda facultada para remover o demoler las mismas con cargo al infractor, sin perjuicio de las sanciones que correspondan.

Vinculación. El suministro de agua del proyecto se llevará a cabo a través de un suministrador autorizado a quien se le pagarán los derechos correspondientes. El promovente verificará que la entidad a quien se le compre el agua cuente con los permisos vigentes para la extracción de agua subterránea y este realizando los pagos de derechos a la Comisión Nacional de Agua.

III.2.7 Ley General de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano

Ley General de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano, publicada en el Diario Oficial de la Federación (DOF) el 28 de noviembre de 2016. Última reforma publicada en el DOF del 01 de diciembre de 2020, ordenamiento en el cual se estipula en su:

Artículo 45. (Segundo párrafo) Las autorizaciones de manifestación de impacto ambiental que otorgue la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales o las entidades federativas y los municipios conforme a las disposiciones jurídicas ambientales, deberán considerar la observancia de la legislación y los planes o programas en materia de Desarrollo Urbano.

Vinculación. En este sentido se hace hincapié en que el trayecto del gasoducto, al considerar las expectativas e inercias de crecimiento urbano de los asentamientos humanos cercanos a dicha línea de distribución, no se implantase en las reservas territoriales previstas por los instrumentos de planeación y que, en su caso, se defina claramente el derecho de vía para evitar riesgos potenciales derivados de asentamientos irregulares.

De igual manera se señala en la Ley General de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano, la obligatoriedad de gestionar la licencia de uso de suelo y la de construcción de acuerdo con lo cual se indica en el Artículo 11:

Artículo 11. Corresponde a los municipios:

XI. Expedir las autorizaciones, licencias o permisos de las diversas acciones urbanísticas, con estricto apego a las normas jurídicas locales, planes o programas de Desarrollo Urbano y sus correspondientes Reservas, Usos del Suelo y Destinos de áreas y predios;

III.2.8 Ley General de Protección Civil

Ley General de Protección Civil, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 6 de junio de 2012. Últimas reformas publicadas en el DOF, del 06 de noviembre de 2020.

La Ley General de Protección Civil es de orden público e interés social y tiene por objeto establecer las bases de la coordinación en materia de protección civil, entre la Federación, las Entidades Federativas y los Municipios.

Si bien el ámbito de coordinación de esta Ley General de Protección Civil implica a las entidades federales, estatales y municipales, se prevea la incidencia en el proyecto como expresión de actividades preventivas que inciden en la protección civil tanto de la población cercana, como de los operarios del Proyecto, y que para el promovente finca responsabilidades de colaboración, por lo cual se implementará una coordinación con las autoridades respectivas y la definición de los respectivos simulacros, programas de evacuación, programas preventivos de mantenimiento a las instalaciones, programas de capacitación, el respectivo Estudio de Riesgo (solicitado por la SEMARNAT, de acuerdo a lo señalado en el segundo párrafo del artículo 147 de la LGEEPA), donde se ostenta la atención oportuna ante cualquier eventualidad y coordinarse con las autoridades de protección civil que correspondan (fracción III, artículo 52 de la LGPC).

Artículo 52. Son derechos y obligaciones de los Grupos Voluntarios:

III. Coordinarse con las autoridades de protección civil que correspondan.

Vinculación. La empresa realizará los trámites correspondientes en materia de protección civil y difusión de programa para la prevención de accidentes especifico del proyecto ante las dependencias estatales y municipales de protección civil.

III.2.9 Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos

Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 8 de octubre de 2003. Última reforma publicada en el DOF del 19 de enero de 2018.

La Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR) 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, 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, así como para establecer criterios generales que serán definidos con mayor precisión en el Reglamento, así como en las leyes estatales y ordenamientos municipales que se deriven de la misma Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos. La Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos establece una serie de obligaciones para los generadores de residuos peligrosos, en función de las cantidades de residuos que generen anualmente, así como obligaciones en el caso de manejo y de accidentes o derrames de residuos peligrosos.

El Artículo 22 de la LGPGIR, establece que las personas que generen o manejen residuos y que requieran determinar si estos son peligrosos, conforme a lo previsto en ella, deberán remitirse a lo establecido en las normas oficiales mexicanas para su clasificación como tales. El promovente realizará el ejercicio de identificar los residuos que se

generarán durante las diferentes etapas del proyecto clasificándolos como de Manejo Especial y Peligrosos con base en el Articulo 5 fracciones XXX y XXXII.

Artículo 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.

Vinculación. Para dar cumplimiento al Artículo 41, que establece que los generadores de residuos peligrosos y los gestores de este tipo de residuos deberán manejarlos de manera segura y ambientalmente adecuada, el promovente instalará la infraestructura necesaria para salvaguardar, temporalmente, los residuos generados durante las diferentes etapas del proyecto.

El Artículo 43 de la LGPGIR, establece que las personas que generen o manejen residuos peligrosos deberán notificarlo a la SEMARNAT o a las Autoridades correspondientes de los gobiernos locales, de acuerdo con lo previsto en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y las disposiciones que de ellas se deriven.

Vinculación. El promovente llevará a cabo ante las autoridades competentes los trámites necesarios para la obtención del Número de Registro Ambiental para la disposición de residuos peligrosos y el alta como generador de residuos de manejo especial para este proyecto.

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

Vinculación. La empresa cumplirá con las obligaciones establecidas por la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, las cuales se verán con mayor detalle al tratar sobre el Reglamento de la misma, la correspondiente Ley estatal de residuos, y otras partes de la Manifestación de Impacto Ambiental que atiendan al manejo adecuado de residuos en general.

III.2.10 Ley de Hidrocarburos

El 11 de agosto de 2014 se publicó en el Diario Oficial de la Federación la Ley de Hidrocarburos, que reglamenta los artículos 25, párrafo cuarto; 27, párrafo séptimo y 28, párrafo cuarto de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, en materia de Hidrocarburos. Su última reforma publicada en el DOF del 06 de noviembre de 2020.

Artículo 2.- La Ley de Hidrocarburos tiene por objeto regular las siguientes actividades en territorio nacional:

III. El procesamiento, compresión, licuefacción, descompresión y regasificación, así como el Transporte, Almacenamiento, Distribución, comercialización y Expendio al Público de Gas Natural;

TÍTULO TERCERO

De las demás Actividades de la Industria de

Hidrocarburos Capítulo I

De los Permisos

Artículo 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

Artículo 49.- Para realizar actividades de comercialización de Hidrocarburos, Petrolíferos y Petroquímicos en territorio nacional se requerirá de permiso. Los términos y condiciones de dicho permiso contendrán únicamente las siguientes obligaciones:

I. Realizar la contratación, por sí mismos o a través de terceros, de los servicios de Transporte, Almacenamiento, Distribución y Expendio al Público que, en su caso, requiera para la realización de sus actividades únicamente con Permisionarios;

II. Cumplir con las disposiciones de seguridad de suministro que, en su caso, establezca la Secretaría de Energía;

III. Entregar la información que la Comisión Reguladora de Energía requiera para fines de supervisión y estadísticos del sector energético, y

IV. Sujetarse a los lineamientos aplicables a los Permisionarios de las actividades reguladas, respecto de sus relaciones con personas que formen parte de su mismo grupo empresarial o consorcio.

Artículo 50.- Los interesados en obtener los permisos a que se refiere este Título, deberán presentar solicitud a la Secretaría de Energía o a la Comisión Reguladora de Energía, según corresponda, que contendrá:

I. El nombre y domicilio del solicitante;

II. La actividad que desea realizar;

III. Las especificaciones técnicas del proyecto;

IV. En su caso, el documento en que se exprese el compromiso de contar con las garantías o seguros que le sean requeridos por la autoridad competente, y

V. La demás información que se establezca en la regulación correspondiente.

Vinculación. La empresa tramitará su Permiso en apego a los artículos 2, 48, 49 y 50 de la Ley de Hidrocarburos.

Artículo 51.- Los permisos a que se refiere el presente Capítulo se otorgarán a Petróleos Mexicanos, a otras empresas productivas del Estado y a Particulares, con base en el Reglamento de esta Ley. El otorgamiento de los permisos estará sujeto a que el interesado demuestre que, en su caso, cuenta con:

I. Un diseño de instalaciones o equipos acordes con la normativa aplicable y las mejores prácticas, y

II. Las condiciones apropiadas para garantizar la adecuada continuidad de la actividad objeto del permiso.

Artículo 84.- Los Permisionarios de las actividades reguladas por la Secretaría de Energía o la Comisión Reguladora de Energía, deberán, según corresponda:

I. Contar con el permiso vigente correspondiente;

II. Cumplir los términos y condiciones establecidos en los permisos, así como abstenerse de ceder, traspasar,

enajenar o gravar, total o parcialmente, los derechos u obligaciones derivados de los mismos en contravención de la Ley de Hidrocarburos;

III. Entregar la cantidad y calidad de Hidrocarburos, Petrolíferos y Petroquímicos, conforme se establezca en las disposiciones aplicables;

IV. Cumplir con la cantidad, medición y calidad conforme se establezca en las disposiciones jurídicas aplicables;

V. Realizar sus actividades, con Hidrocarburos, Petrolíferos y Petroquímicos de procedencia lícita;

VI. Prestar los servicios de forma eficiente, uniforme, homogénea, regular, segura y continua, así como cumplir los términos y condiciones contenidos en los permisos;

VII. Contar con un servicio permanente de recepción y atención de quejas y reportes de emergencia;

VIII. Obtener autorización de la Secretaría de Energía, o de la Comisión Reguladora de Energía, para modificar las condiciones técnicas y de prestación del servicio de los sistemas, ductos, instalaciones o equipos, según corresponda;

IX. Dar aviso a la Secretaría de Energía, o a la Comisión Reguladora de Energía, según corresponda, de cualquier circunstancia que implique la modificación de los términos y condiciones en la prestación del servicio;

X. Abstenerse de otorgar subsidios cruzados en la prestación de los servicios permisionados, así como de realizar prácticas indebidamente discriminatorias;

XI. Respetar los precios o tarifas máximas que se establezcan;

XII. Obtener autorización de la Secretaría de Energía o de la Comisión Reguladora de Energía, según corresponda, para la suspensión de los servicios, salvo por causa de caso fortuito o fuerza mayor, en cuyo caso se deberá informar de inmediato a la autoridad correspondiente;

XIII. Observar las disposiciones legales en materia laboral, fiscal y de transparencia que resulten aplicables;

XIV. Permitir el acceso a sus instalaciones y equipos, así como facilitar la labor de los verificadores de las Secretarías de Energía, y de Hacienda y Crédito Público, así como de la Comisión Reguladora de Energía y la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos, 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 Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos, 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 Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos y a las demás autoridades competentes sobre cualquier siniestro, hecho o contingencia que, como resultado de sus actividades, ponga en peligro la vida, la salud o la seguridad públicas, el medio ambiente; la seguridad de las instalaciones o la producción o suministro de Hidrocarburos, Petrolíferos y Petroquímicos; y aplicar los planes de contingencia, medidas de emergencia y acciones de contención que correspondan de acuerdo con su responsabilidad, en los términos de la regulación correspondiente. Sin perjuicio de lo anterior, deberán presentar ante dichas dependencias:

a) En un plazo que no excederá de diez días naturales, contados a partir del siniestro, hecho o contingencia de que se trate, un informe de hechos, así como las medidas tomadas para su control, en los términos de la regulación correspondiente, y

b) En un plazo que no excederá de ciento ochenta días naturales, contados a partir del siniestro, hecho o contingencia de que se trate, un informe detallado sobre las causas que lo originaron y las medidas tomadas para su control y, en su caso, remediación, en los términos de la regulación correspondiente;

XVII. Proporcionar el auxilio que les sea requerido por las autoridades competentes en caso de emergencia o siniestro;

XVIII. Presentar anualmente, en los términos de las normas oficiales mexicanas aplicables, el programa de mantenimiento de sus sistemas e instalaciones y comprobar su cumplimiento con el dictamen de una unidad de verificación debidamente acreditada;

XIX. Llevar un libro de bitácora para la operación, supervisión y mantenimiento de obras e instalaciones, así como capacitar a su personal en materias de prevención y atención de siniestros;

XX. Cumplir en tiempo y forma con las solicitudes de información y reportes que soliciten las Secretarías de Energía y de Hacienda y Crédito Público, la Comisión Reguladora de Energía y la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos, y

XXI. Presentar la información en los términos y formatos que les sea requerida por la Secretaría de Energía o la Comisión Reguladora de Energía, en el ámbito de sus competencias, en relación con las actividades reguladas.

Vinculación: La empresa cuenta con un diseño de instalaciones acorde con la normativa aplicable y las mejores prácticas, y las condiciones apropiadas para garantizar la adecuada continuidad de la actividad objeto del permiso y atenderá íntegramente los requisitos de las XXI fracciones reguladas por la Secretaría de Energía o la Comisión Reguladora de Energía, según corresponda.

La empresa tomará en cuenta, de manera puntual y en tiempo, los requisitos de declaración e información estipulados en el artículo 84 de la Ley de Hidrocarburos en sus fracciones: XVI, XVIII, XX y XXI.

Artículo 96.- La industria de Hidrocarburos a que se refiere la Ley de Hidrocarburos es de utilidad pública. Procederá la constitución de servidumbres legales, o la ocupación o afectación superficial necesarias, para la realización de las actividades de la industria de Hidrocarburos, conforme a las disposiciones aplicables en los casos en los que la Nación lo requiera.

Las actividades de Exploración y Extracción se consideran de interés social y orden público, por lo que tendrán preferencia sobre cualquier otra que implique el aprovechamiento de la superficie o del subsuelo de los terrenos afectos a aquéllas.

La Federación, los gobiernos de los Estados y el Distrito Federal, de los municipios y de las delegaciones, contribuirán al desarrollo de proyectos de Exploración y Extracción, así como de transporte y distribución por ductos y de almacenamiento, mediante procedimientos y bases de coordinación que agilicen y garanticen el otorgamiento de los permisos y autorizaciones en el ámbito de su competencia.

Vinculación: La empresa realizará afectaciones superficiales para el servicio de distribución de gas natural, mediante el entendimiento y la práctica legal de contratos, acuerdos y convenios con propietarios para la utilización de sus propiedades. Apegándose al Capítulo III de la Jurisdicción, utilidad pública y procedimientos de la Ley de Hidrocarburos y los ordenamientos aplicables del Código Civil.

Capítulo V

Del Impacto Social.

Artículo 118.- Los proyectos de infraestructura de los sectores público y privado en la industria de Hidrocarburos atenderán los principios de sostenibilidad y respeto de los derechos humanos de las comunidades y pueblos de las regiones en los que se pretendan desarrollar.

Artículo 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 la Ley de Hidrocarburos.

La Secretaría de Energía emitirá la resolución y las recomendaciones que correspondan, en el plazo y los términos que señale el Reglamento de la Ley de Hidrocarburos.

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.

Vinculación: La empresa se compromete a cuidar el respeto a los derechos humanos de las comunidades y pueblos de las regiones en su área de influencia y presenta a la autoridad el estudio de impacto social que exige el artículo 121 de la Ley de Hidrocarburos, apegándose al cumplimiento de establecer la identificación, caracterización, predicción y valoración de los impactos sociales que podrían derivarse de sus actividades y establecer las medidas de mitigación y planes sociales correspondientes.

III.2.11 Ley de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambienta del Sector Hidrocarburos

Ley de La Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambienta del Sector Hidrocarburos publicada en el Diario Oficial de la Federación 11 de agosto del 2014, su función es proteger a las personas, el medio ambiente y las instalaciones del sector de 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 a través del supuesto del artículo 3 fracción XI donde se acota el presente proyecto:

Artículo 3o.- Además de las definiciones contempladas en la Ley de Hidrocarburos y en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, para los efectos de la Ley de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambienta del Sector Hidrocarburos se entenderá, en singular o plural, por:

XI. Sector Hidrocarburos o Sector: Las actividades siguientes:

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

XIV. Seguridad Operativa: Área multidisciplinaria que se encarga de los procesos contenidos en las disposiciones y normas técnicas, administrativas y operativas, respecto de la tecnología aplicada, así como del análisis, evaluación, prevención, mitigación y control de los riesgos asociados de proceso, desde la fase de diseño,

construcción, arranque y puesta en operación, operación rutinaria, paros normales y de emergencia, mantenimiento preventivo y correctivo.

También incluye los procedimientos de operación y prácticas seguras, entrenamiento y desempeño, investigación y análisis de incidentes y accidentes, planes de respuesta a emergencias, auditorías, aseguramiento de calidad, prearranque, integridad mecánica y administración de cambios, entre otros, en el Sector

Vinculación. En virtud de lo anterior, el promovente someterá a evaluación las actividades para la preparación del sitio, la construcción, operación y mantenimiento de un gasoducto para distribución de gas natural, donde termina el proyecto, bajo los criterios de protección a las personas y a su entorno, incluyendo el medio natural.

El promovente considerará en su Sistema de Administración lo relativo a la Ley de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambienta del Sector Hidrocarburos, así como lo exigirá a los contratistas que lo apoyen y tendrán un área responsable de la implementación, evaluación y mejora de dicho sistema.

También se vincula con la sección: Capítulo III Sistema de Administración de Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y Protección al Medio Ambiente

TÍTULO SEGUNDO

Atribuciones de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos y Bases de Coordinación

Capítulo III. Sistema de Administración de Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y Protección al Medio Ambiente

Artículo 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:

I. La política de Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y protección al medio ambiente;
II. La evaluación de la integridad física y operativa de las instalaciones mediante procedimientos, instrumentos y metodologías reconocidos en el Sector Hidrocarburos;
III. La identificación de riesgos, análisis, evaluación, medidas de prevención, monitoreo, mitigación y valuación de incidentes, accidentes, pérdidas esperadas en los distintos escenarios de riesgos, así como las consecuencias que los riesgos representan a la población, medio ambiente, a las instalaciones y edificaciones comprendidas dentro del perímetro de las instalaciones industriales y en las inmediaciones.
IV. La identificación e incorporación de las mejores prácticas y estándares a nivel nacional e internacional en materia de Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y protección al medio ambiente;
V. La asignación de funciones y responsabilidades para implementar, administrar y mejorar el propio Sistema de Administración;
VI. El plan general de capacitación y entrenamiento en Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y protección al medio ambiente;
VII. El control de actividades y procesos;
VIII. Los mecanismos de comunicación, difusión y consulta, tanto interna como externa;
IX. Los mecanismos de control de documentos;

X. Las disposiciones para los contratistas en materia de Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y protección al medio ambiente;
XI. Los lineamientos y procedimientos para la prevención de accidentes y atención de emergencias;
XII. Los procedimientos para el registro, investigación y análisis de incidentes y accidentes;
XIII. Los mecanismos para el monitoreo, verificación y evaluación de la implementación y desempeño del propio Sistema de Administración;
XIV. Los procedimientos para la ejecución de auditorías internas y externas, así como para el seguimiento de atención a incumplimientos detectados;
XV. Los aspectos legales y normativos internos y externos de las actividades de los Regulados en materia de Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y de protección al medio ambiente;
XVI. La revisión de los resultados de la verificación, y
XVII. El informe periódico del desempeño en materia de Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y protección al medio ambiente.

Vinculación: Los aspectos de protección al medio ambiente se abordan en esta Manifestación de Impacto Ambiental, con sus medidas preventivas, de mitigación y compensación ambiental sobre los impactos ambientales establecidos, mientras que los puntos de Seguridad Industrial y Operativa se contemplan en su Análisis de Riesgo.

III.2.12 Ley General de Cambio Climático

Ley General de Cambio Climático, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 6 de junio de 2012. Última reforma publicada en el DOF del 06 de noviembre de 2020.

La Ley General de Cambio Climático tiene por objetivo garantizar el derecho a un ambiente sano, declarado en la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, así como 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 antropológicas peligrosas, además de regular las acciones para la mitigación y adaptación del cambio climático.

El Articulo 26 de la Ley General de Cambio Climático, enlista los principios de la Política Nacional de Cambio Climático, de entre los cuales se consideran vinculables con el proyecto, los enlistados a continuación.

Fracción IV. Prevención, considerando que ésta es el medio más eficaz para evitar los daños al medio ambiente y preservar el equilibrio ecológico ante los efectos del cambio climático.

Vinculación. El Promovente llevará a cabo actividades de mantenimiento, con la finalidad de asegurar que los equipos estén en condiciones óptimas.

Fracción VIII. Responsabilidad ambiental, quien realice obras o actividades que afecten o puedan afectar al medio ambiente, estará obligado a prevenir, minimizar, mitigar, reparar, restaurar y, en última instancia, a la compensación de los daños que cause.

Vinculación. En el presente estudio se tiene consideradas las medidas de prevención, minimización, mitigación y compensación de los impactos negativos que se generarán en las diferentes etapas del proyecto.

III.3 PLAN NACIONAL DE DESARROLLO 2019-2024

Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 12 de julio de 2019.

En el Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024, se destaca que la estabilidad macroeconómica que ha mantenido el país por más de 20 años no ha sido una condición suficiente para lograr un mayor crecimiento económico. Asimismo, enmarca algunos problemas estructurales (infraestructura deficiente, bajos niveles de inversión, una agricultura de subsistencia, un sector informal muy grande, etc.) han impedido aprovechar las ventajas que posee el país.

Señala que, con la inversión privada nacional y extranjera, en conjunto con la política de austeridad y combate a la corrupción del gobierno, se podrán impulsar proyectos de inversión, principalmente en infraestructura, para propiciar un mayor desarrollo económico, poniendo especial énfasis en las regiones hasta ahora rezagadas.

Estos proyectos facilitarán la provisión estable de energía a precios competitivos, para promover el desarrollo nacional equilibrado.

En el rubro denominado Impulsar la reactivación económica, el mercado interno y el empleo, se menciona que el sector público fomentará la creación de empleos mediante programas sectoriales, proyectos regionales y obras de infraestructura, pero también facilitando el acceso al crédito a las pequeñas y medianas empresas (que constituyen el 93 por ciento y que general la mayor parte de los empleos) y reduciendo y simplificando los requisitos para la creación de empresas nuevas.

Por otro lado, dentro de las principales propuestas ciudadanas recibidas por temas relacionados con ejes generales, se marca a la productividad, el empleo, buenos salarios y creación de Infraestructura como básico para el desarrollo económico.

Vinculación. El proyecto se adhiere al plan nacional de desarrollo al generar infraestructura, proveer energía con el objeto de promover el desarrollo nacional, al generar empleos con salarios competitivos.

III.4 PROGRAMA SECTORIAL DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES 2020-2024.

Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales (PROMARNAT) 2020-2024, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 7 de julio de 2020, cuyos objetivos son:

1. Promover la conservación, protección, restauración y aprovechamiento sustentable de los ecosistemas y su biodiversidad con enfoque territorial y de derechos humanos, considerando las regiones bioculturales, a fin de mantener ecosistemas funcionales que son la base del bienestar de la población.
2. Fortalecer la acción climática a fin de transitar hacia una economía baja en carbono y una población, ecosistemas, sistemas productivos e infraestructura estratégica resilientes, con el apoyo de los conocimientos científicos, tradicionales y tecnológicos disponibles.
3. Promover al agua como pilar de bienestar, manejada por instituciones transparentes, confiables, eficientes y eficaces que velen por un medio ambiente sano y donde una sociedad participativa se involucre en su gestión.
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.

5. Fortalecer la gobernanza ambiental, a 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.

En la Tabla III-1 se enlistan los principales temas planteados por la ciudadanía en los Foros Regionales que se llevaron a cabo en Hermosillo, Sonora; Saltillo, Coahuila; Guadalajara, Jalisco; Xalapa, Veracruz; Acapulco, Guerrero; Oaxaca, Oaxaca; Mérida, Yucatán y en la Ciudad de México.

Tabla III-1 Principales temas planteados por la ciudadanía en los ocho Foros Regionales de Consulta

1.	Actualización y mejora del marco normativo ambiental.
2.	Fortalecimiento a las instituciones ambientales.
3.	Mayor participación ciudadana.
4.	Mejora en la calidad, suministro del agua, así como mayor eficiencia en su uso.
5.	Conservación de la biodiversidad y aprovechamiento sustentable.
6.	Mejora en la gestión de los residuos sólidos urbanos.
7.	Impulso a los ordenamientos ecológicos.
8.	Fortalecimiento a la inspección, vigilancia y procuración de la justicia ambiental.
9.	Agroecología y manejo forestal sustentable.
10.	Respuesta y atención al cambio climático.
11.	Mayor control y regulación de actividades industriales como la minería y grandes proyectos.
12.	Educación y cultura ambiental.

Fuente: PROMARNAT, 2020

Vinculación: El proyecto cumple con lo establecido por la Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales razón por la cual se realiza el presente estudio.

III.5 CONCORDANCIA CON LOS REGLAMENTOS FEDERALES APLICABLES

III.5.1 Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación del Impacto Ambiental

Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación del Impacto Ambiental publicado en el Diario Oficial de la Federación el 30 de mayo de 2000. Última reforma publicada en el DOF del 31 de octubre de 2014.

Artículo 2o.- La aplicación del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación del Impacto Ambiental compete al Ejecutivo Federal, por conducto de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, de conformidad con las disposiciones legales y reglamentarias en la materia.

La Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales ejercerá las atribuciones contenidas en el presente ordenamiento, incluidas las disposiciones relativas a la inspección, vigilancia y sanción, por conducto de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos, cuando se trate de las obras, instalaciones o actividades del sector hidrocarburos y, cuando se trate de actividades distintas a dicho sector, la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales ejercerá las atribuciones correspondientes a través de las unidades administrativas que defina su reglamento interior .

Artículo 5o.- Quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales en materia de impacto ambiental:

C) OLEODUCTOS, GASODUCTOS, CARBODUCTOS Y POLIDUCTOS: Construcción de oleoductos, gasoductos, carboductos o poliductos para la conducción, distribución o transporte por ductos de hidrocarburos o materiales o sustancias consideradas peligrosas conforme a la regulación correspondiente, excepto los que se realicen en derechos de vía existentes en zonas agrícolas, ganaderas o eriales.

D) ACTIVIDADES DEL SECTOR HIDROCARBUROS:

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.

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

Artículo 10.- Las manifestaciones de impacto ambiental deberán presentarse en las siguientes modalidades:

I. Regional, o
II. Particular.

Artículo 14.- Cuando la realización de una obra o actividad que requiera sujetarse al procedimiento de evaluación de impacto ambiental involucre, además, el cambio de uso del suelo de áreas forestales y en selvas y zonas áridas, los promoventes podrán presentar una sola manifestación de impacto ambiental que incluya la información relativa a ambos proyectos.

Artículo 18.- El estudio de riesgo, 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.

Artículo 55.- La Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), por conducto de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente o, en su caso, por conducto de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos (ASEA), en el ámbito de sus respectivas competencias, realizará los actos de inspección y vigilancia del cumplimiento de las disposiciones contenidas en el Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación del Impacto Ambiental, así como de las que deriven del mismo, e impondrá las medidas de seguridad y sanciones que resulten procedentes.

Para efectos de lo anterior, la SEMARNAT, 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.

Vinculación. Como se ha venido mencionando, el presente Proyecto tiene por objetivos el respeto a los lineamientos ambientales y el cuidado de generar el mínimo impacto ambiental. Por lo cual, ha sido diseñado para presentarse en una manifestación de impacto ambiental, Particular, desde la metodología autorizada por las dependencias gubernamentales, para el análisis de sinergia, acumulación y residualidad de impactos, derivando así en estrategias constructivas y medidas de mitigación adecuadas al logro de estos objetivos para generar el menor impacto ambiental posible.

Junto con esta Manifestación de Impacto Ambiental particular se presenta el Análisis de Riesgo del Sector Hidrocarburos correspondiente, cumpliendo con el artículo 17 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación del Impacto Ambiental, bajo el formato vigente de la ASEA, ingresando éstos a la misma, conforme al artículo 55 del Reglamento citado.

La empresa tendrá en todo momento en las oficinas de obra, copia de este estudio, del Estudio de Riesgo Ambiental y de las licencias y autorizaciones requeridas y tramitadas del proyecto para poder mostrar en caso de presentarse una visita de inspección por representantes autorizados federales, estatales o municipales.

III.5.2 Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos

El Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, publicado en el Diario Oficial de la Federación el día 30 de noviembre de 2006. Última reforma publicada en el DOF del 31 de octubre de 2014.

Se refiere a las obligaciones relativas al manejo y disposición de los residuos peligrosos por parte del generador. Establece los lineamientos generales que habrán de observarse sobre el manejo, incluyendo almacenamiento, recolección, transporte, alojamiento, reúso, tratamiento, reciclaje, incineración y disposición final de los residuos peligrosos, así como, las normas oficiales relativas a los mismos. Asimismo, se establecen los requerimientos específicos para el registro de los generadores y de los prestadores de servicios encargados del manejo de los residuos peligrosos.

Vinculación. Este reglamento es aplicable al proyecto en virtud de que durante sus diferentes etapas se van a generar, manejar y disponer residuos peligrosos, aunque en pequeña cantidad, considerándose como micro generadores. El Proyecto cumplirá con este ordenamiento, como se detalla más adelante, y su realización no se opone a sus disposiciones.

El promovente se apegará a los procedimientos establecidos en el Reglamento de la LGPGIR para el manejo y disposición de los residuos que se generen a lo largo de todo el proyecto. Se adherirá a los Artículos 35, 42 y 46 relacionados con la identificación de los residuos, la asignación de la categoría de generador y los requerimientos

legales que deben seguir los pequeños y grandes generadores de residuos. Al iniciar la etapa de operación y mantenimiento del proyecto, el promovente tramitará todos los requisitos y permisos correspondientes para llevar a cabo el manejo y disposición final de los residuos que se generen.

III.5.3 Reglamento para el Transporte Terrestre de Materiales y Residuos Peligrosos

El Reglamento para el Transporte Terrestre de Materiales y Residuos Peligrosos se publicó en el Diario Oficial de la Federación el día 7 de abril de 1993. Última reforma del 20 de noviembre del 2014.

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

Vinculación. Este reglamento resulta aplicable al Proyecto en cuanto a que se tiene la obligación de contratar con empresa autorizada por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), así como por la Secretaria de Comunicaciones y Transportes (SCT), para el transporte de materiales y residuos peligrosos en términos de lo dispuesto en dicho cuerpo normativo. El Proyecto cumplirá en su momento con este ordenamiento y no se opone a sus disposiciones. Se procederá a contratar a una empresa certificada ante la SEMARNAT para que haga el transporte y disposición final de los residuos generados por la empresa en la construcción, operación y mantenimiento del gasoducto.

III.5.4 Reglamento para la Protección del Ambiente contra la contaminación originada por la Emisión de Ruido

El Reglamento para la Protección del Ambiente contra la Contaminación originada por la Emisión de Ruido, publicado en el Diario Oficial de la Federación el día 25 de noviembre de 1988. Última reforma publicada en el DOF del 31 de octubre de 2014.

Establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente de fuentes industriales. Así mismo, dispone las medidas necesarias para mitigar el ruido, así como los estudios y métodos de realización para determinar los niveles de ruido.

Vinculación. Este reglamento resulta aplicable al Proyecto, en tanto que durante todas las fases que comprende el proyecto se emitirá ruido, para ello, el promovente cumplirá, en su momento, con este ordenamiento y no se opone a sus disposiciones. Principalmente se laborará solo en horario diurno, para no molestar ni a la gente ni a la fauna en horario nocturno, además de mantener en buen estado el equipo y maquinaria a utilizar, regulando que operen bajo las normas aplicables para control del ruido.

III.5.5 Reglamento Federal de Seguridad y Salud en el Trabajo

El Reglamento Federal de Seguridad y Salud en el Trabajo (RFSST), fue publicado en el Diario Oficial de la Federación el día 13 de noviembre de 2014.

Tiene por objeto establecer las medidas necesarias de prevención de los accidentes y enfermedades de trabajo, tendientes a lograr que la prestación del trabajo se desarrolle en condiciones de seguridad, higiene y medio ambiente adecuados para los trabajadores, conforme a lo dispuesto en la Ley Federal del Trabajo y los Tratados Internacionales celebrados y ratificados por los Estados Unidos Mexicanos en dichas materias.

Las disposiciones de este Reglamento deben ser cumplidas en cada centro de trabajo por los patrones o sus representantes y los trabajadores, de acuerdo con la naturaleza de la actividad económica, los procesos de trabajo y el grado de riesgo de cada empresa o establecimiento y constituyan un peligro para la vida, salud o integridad física de las personas o bien, para las propias instalaciones.

Vinculación. Este reglamento es aplicable al Proyecto en cuanto a las actividades que se desarrollan por el mismo y en particular las relacionadas con el medio ambiente laboral y para el manejo de materiales y substancias peligrosas por los trabajadores. Se cuenta con un área de recursos humanos dentro de la empresa, que vela por la seguridad de los trabajadores en todos sus proyectos, y vigila que se sigan las normas de seguridad, higiene y medio ambiente.

III.5.6 Reglamento de la Ley de Hidrocarburos

El Reglamento de la Ley de Hidrocarburos fue publicado en el Diario Oficial de la Federación el día 31 de octubre de 2014.

Este ordenamiento es de observancia general y obligatoria y tiene por objeto reglamentar los Títulos Primero, Segundo y Cuarto de la Ley de Hidrocarburos.

Capítulo IV

De la Evaluación de Impacto Social y la Consulta
Previa Sección Primera
De la Evaluación de Impacto Social

Artículo 78.- La Secretaría de Energía realizará, en coordinación con la Secretaría de Gobernación y demás dependencias y entidades de la Administración Pública Federal competentes, el estudio de impacto social a que hace referencia el artículo 119 de la Ley de Hidrocarburos. No podrá otorgarse una Asignación o publicarse una convocatoria para la licitación de un Contrato para la Exploración y Extracción sin que se cuente con el estudio referido.

El estudio de impacto social contendrá, sobre las Áreas de Asignación o Áreas Contractuales, al menos lo siguiente:

I. La caracterización sociodemográfica de las áreas y las regiones donde se ubican;
II. La identificación de grupos en situación de vulnerabilidad;
III. La descripción del estatus que guardan los terrenos donde se llevará a cabo el proyecto, y
IV. La estimación preliminar de los impactos sociales.

Artículo 79.- Los Asignatarios o Contratistas, así como los interesados en obtener un permiso o una autorización para desarrollar proyectos en la Industria de Hidrocarburos deberán presentar a la Secretaría de Energía, la Evaluación de Impacto Social a que se refiere el artículo 121 de la Ley de Hidrocarburos.

La Evaluación de Impacto Social tendrá validez durante la vigencia del proyecto, siempre y cuando este último no sufra modificaciones sustanciales.

Las autorizaciones que soliciten los Asignatarios y Contratistas para realizar actividades dentro del Área de Asignación o el Área Contractual, no estarán sujetas a lo previsto en el presente artículo.

Los interesados en obtener un permiso para realizar las actividades de comercialización de Hidrocarburos, Petrolíferos y Petroquímicos, no estarán sujetos a lo previsto en el presente artículo, siempre que no realicen obras o desarrollo de infraestructura.

Artículo 80.- La resolución y las recomendaciones que emita la Secretaría sobre la Evaluación de Impacto Social serán un requisito para que los Asignatarios, Contratistas, Permisionarios y Autorizados inicien las actividades de que se trate.

Artículo 81.- La Evaluación de Impacto Social deberá presentarse de acuerdo con la guía y el formato que establezca la Secretaría de Energía. La responsabilidad respecto del contenido de la Evaluación de Impacto Social corresponderá al Asignatario, Contratista, Permisionario o Autorizado, según corresponda.

La Evaluación de Impacto Social deberá contener, al menos:

I. La descripción del proyecto y de su área de influencia;

II. La identificación y caracterización de las comunidades y pueblos que se ubican en el área de influencia del proyecto;

III. La identificación, caracterización, predicción y valoración de los impactos sociales positivos y negativos que podrían derivarse del proyecto, y

IV. Las medidas de prevención y mitigación, y los planes de gestión social propuestos por los Asignatarios, Contratistas, Permisionarios o Autorizados.

La Secretaría emitirá las disposiciones de carácter general que contendrán la metodología para la definición del área de influencia de acuerdo al tipo de proyecto en materia de Hidrocarburos, a que se refiere la fracción II de este artículo.

Para la identificación, caracterización, predicción y valoración de los impactos sociales, la Secretaría de Energía emitirá disposiciones de carácter general que contendrán las metodologías para su determinación.

Vinculación: La empresa presenta su evaluación de impacto social para el proyecto de distribución de gas natural, identificando los posibles impactos a las comunidades dentro del área de influencia, a través de su caracterización y valoración sobre la colectividad. Así mismo en el estudio se proponen las medidas de prevención y mitigación sobre los aspectos negativos que podrían derivarse del proyecto.

III.5.7 Reglamento de las actividades a que se refiere el Título Tercero de la Ley de Hidrocarburos

El Reglamento de las actividades a que se refiere el Título Tercero de la Ley de Hidrocarburos, fue publicado en el DOF el 31 de octubre de 2014.

Artículo 1.- El presente ordenamiento tiene por objeto regular los permisos para realizar las actividades de tratamiento y refinación de petróleo; procesamiento de gas natural; exportación e importación de hidrocarburos y petrolíferos; transporte, almacenamiento, distribución, compresión, descompresión, licuefacción, regasificación, comercialización y expendio al público de hidrocarburos, petrolíferos o petroquímicos, según corresponda, así como para la gestión de Sistemas Integrados, en términos del Título Tercero de la Ley de Hidrocarburos.

Artículo 6.- La realización de las actividades a que se refiere el Título Tercero de la Ley de Hidrocarburos requerirá de permiso, en los términos de la misma y del Reglamento de las actividades a que se refiere el Título Tercero de la Ley de Hidrocarburos.

Artículo 19.- Para los efectos del Reglamento de las actividades a que se refiere el Título Tercero de la Ley de Hidrocarburos, la comercialización se entiende como la actividad de ofertar a usuarios o usuarios finales, en conjunto o por separado, lo siguiente:

I. La compraventa de hidrocarburos, petrolíferos o petroquímicos;
II. La gestión o contratación de los servicios de transporte, almacenamiento o distribución de dichos productos, y
III. La prestación o intermediación de servicios de valor agregado en beneficio de los Usuarios o Usuarios Finales en las actividades a que se refiere el Reglamento de las actividades a que se refiere el Título Tercero de la Ley de Hidrocarburos.

Vinculación: La empresa tiene, dentro de sus prioridades, el cumplimiento íntegro de los requisitos legales que estipula la Ley de Hidrocarburos y sus Reglamentos para la distribución y comercialización de gas natural en beneficio de sus clientes proporcionando el producto para sus procesos industriales.

Sección Séptima De la Distribución

Artículo 35.- La Distribución comprende la actividad de adquirir, recibir, guardar y, en su caso, conducir Gas Natural y Petrolíferos, para su Expendio al Público o consumo final. La Distribución podrá llevarse a cabo mediante Ducto, Autotanques, Vehículos de Reparto, Recipientes Portátiles, Recipientes Transportables sujetos a presión, así como los demás medios que establezca la Comisión en las disposiciones administrativas de carácter general que emita, para su entrega a los Usuarios o Usuarios Finales, en sus instalaciones o las Instalaciones de Aprovechamiento, según corresponda. Los Permisionarios de Distribución de Gas Licuado de Petróleo podrán acordar esquemas con otros Permisionarios, a fin de intercambiar sus Recipientes Portátiles y Recipientes Transportables vacíos, conforme a las disposiciones administrativas de carácter general que expida la Comisión.

Artículo 36.- Los Permisionarios a que se refiere esta Sección serán responsables por el producto que distribuyan, desde su recepción y hasta la entrega al Usuario o al Usuario Final. Asimismo, los distribuidores serán responsables de conservar la calidad y realizar la medición del producto recibido y entregado, de conformidad con las normas oficiales mexicanas. Lo anterior, sin perjuicio de que los Permisionarios cuyos Sistemas se encuentren interconectados formalicen protocolos de medición conjunta para cumplir con las responsabilidades señaladas.

Artículo 38.- El servicio de Distribución por medio de Ductos comprende la actividad de recibir, conducir y entregar Gas Natural y Petrolíferos, a través de una red de tuberías e instalaciones a Usuarios o Usuarios Finales.

Cada permiso de Distribución por medios distintos a Ductos será otorgado para una instalación o conjunto de instalaciones específicas y una capacidad determinada.

Artículo 39.- Cada permiso de Distribución por medio de Ductos de Gas Natural y Petrolíferos será otorgado por la Comisión para una zona geográfica específica considerando las características técnicas y económicas inherentes a dicha actividad que permitan el desarrollo rentable y eficiente de la red de Distribución, su estructura de costos y los planes de desarrollo urbano aprobados por las autoridades competentes, en su caso, conforme a las disposiciones administrativas de carácter general que al efecto expida. Para la determinación de las zonas geográficas a que se

refiere el párrafo anterior, la Comisión deberá contar además con la opinión de la Secretaría y de las autoridades competentes, incluyendo las de desarrollo urbano, que correspondan.

Vinculación: La empresa realizará la distribución de gas natural por ducto, asumiendo la responsabilidad de entregar hasta el usuario final gas natural con la calidad especificada en la norma oficial y con la medición que cubra requisitos emitidos por la autoridad.

La actividad de la empresa es la distribución de gas natural por ducto con los permisos respectivos de la Comisión Reguladora de Energía.

III.5.8 Convenio 169 Sobre Pueblos Indígenas y Tribales en Países Independientes

Comisión Nacional para el Desarrollo de los Pueblos Indígenas.

México aprobó afiliarse al Convenio 169 sobre pueblos indígenas y tribales en países independientes, por medio de la Cámara de Senadores del H. Congreso de la Unión, el día 11 de julio de 1990 según Decreto publicado en el Diario Oficial de la Federación el día 3 de agosto del mismo año. Por ello se tiene que considerar en el desarrollo de cualquier proyecto si se va a afectar a alguna o algunas comunidades indígenas, haciendo la vinculación correspondiente.

En el caso de regiones indígenas de México es importante señalar que teóricamente se partió del concepto de "región cultural", con la finalidad de identificar aquellos elementos y procesos hasta cierto punto comunes o paralelos entre las diferentes regiones indígenas de México, lo cual se ha tratado de aprehender a través de la caracterización de la diversidad etnolingüística y la distribución de los pueblos indígenas en el territorio nacional.

Parte I. Política General

Artículo 1

1. El presente Convenio se aplica:
   a) a los pueblos tribales en países independientes, cuyas condiciones sociales, culturales y económicas les distingan de otros sectores de la colectividad nacional, y que estén regidos total o parcialmente por sus propias costumbres o tradiciones o por una legislación especial;
   b) a los pueblos en países independientes, considerados indígena por el hecho de descender de poblaciones que habitaban en el país o en una región geográfica a la que pertenece el país en la época de la conquista o la colonización o del establecimiento de las actuales fronteras estatales y que, cualquiera que sea su situación jurídica, conservan todas sus propias instituciones sociales, económicas, culturales y políticas, o parte de ellas.

2. La conciencia de su identidad indígena o tribal deberá considerarse un criterio fundamental para determinar los grupos a los que se aplican las disposiciones del presente Convenio.

Artículo 4.- Deberán adoptarse las medidas especiales que se precisen para salvaguardar las personas, las instituciones, los bienes, el trabajo, las culturas y el medio ambiente de los pueblos interesados.

Artículo 6

1. Al aplicar las disposiciones del presente Convenio, los gobiernos deberán:
   a) consultar a los pueblos interesados, mediante procedimientos apropiados y en particular a través de sus instituciones representativas, cada vez que se prevean medidas legislativas o administrativas susceptibles de afectarles directamente.

Artículo 7

1. Los pueblos interesados deberán tener el derecho de decidir sus propias prioridades en la que atañe al proceso de desarrollo, en la medida en que éste afecte a sus vidas, creencias, instituciones y bienestar espiritual y a las tierras que ocupan o utilizan de alguna manera, y de controlar, en la medida de lo posible, su propio desarrollo económico, social y cultural. Además, dichos pueblos deberán participar en la formulación, aplicación y evaluación de los planes y programas de desarrollo nacional y regional susceptibles de afectarles directamente.

Consultando los datos contenidos en la página de la Comisión Nacional para el Desarrollo de los Pueblos Indígenas (CDI) se puede apreciar que el gasoducto, en el Estado de Baja California no pasa específicamente por algún asentamiento de este tipo ya que lo hace por zonas abiertas, lejos de asentamientos poblacionales.

Vinculación: No hay localidades indígenas en el paso de la instalación del Gasoducto. Por tanto, el paso del gasoducto no afecta a localidades indígenas con las características enunciadas por el Convenio 169, pero se destaca que se localiza se cumplirá dado caso que se localicen localidades indígenas.

III.6 CONCORDANCIA JURÍDICA CON LAS NORMAS OFICIALES MEXICANAS, NORMAS MEXICANAS, NORMAS DE REFERENCIA Y ACUERDOS NORMATIVOS

En lo referente a la concordancia con las Normas Oficiales Mexicanas (NOM), Normas Mexicanas (NMX) así como las normas de referencia y los acuerdos normativos, se presentan, en la *Tabla III-2*, las que requieren cumplimiento por parte del proyecto.

Tabla III-2 Normas Oficiales Mexicanas aplicables al proyecto

NORMA OFICIAL MEXICANA	CONCORDANCIA Y CUMPLIMIENTO DE LAS NOM APLICABLES AL PROYECTO
NOM-001-SECRE-2010. Especificaciones del gas natural	La empresa cumplirá con especificaciones del gas natural en el sistema de distribución lo cual garantiza la seguridad de las personas, medio ambiente e instalaciones de los permisionarios y de los usuarios. La empresa deberá contar con los dictámenes de verificación tanto de su construcción, como los dictámenes anuales de operación y mantenimiento por una Unidad de Verificación acreditada, a fin de garantizar la integridad y portabilidad del sistema.
NOM-002-SECRE-2010. Instalaciones de aprovechamiento de gas natural	La empresa cumplirá con los requisitos y especificaciones señalados en la norma con respecto a materiales y accesorios, instalaciones de construcción, pruebas de hermeticidad, cumpliendo de igual forma con las normas de referencia mencionadas. La empresa deberá contar con los dictámenes de verificación tanto de su construcción, como los dictámenes anuales de operación y mantenimiento por una Unidad de Verificación acreditada, a fin de garantizar la integridad y portabilidad del sistema.
NOM-001-ASEA-2019. Que establece los criterios para clasificar a los Residuos de Manejo Especial del Sector Hidrocarburos y determinar cuáles están sujetos a Plan de Manejo; el listado de los mismos, así como los elementos para la formulación y gestión de los Planes de Manejo de Residuos Peligrosos y de Manejo Especial del Sector Hidrocarburos.	La empresa deberá de contar con el registro del plan de manejo de residuos de manejo especial, así como cumplir con todos los procedimientos establecidos en el mismo.

NORMA OFICIAL MEXICANA	CONCORDANCIA Y CUMPLIMIENTO DE LAS NOM APLICABLES AL PROYECTO
NOM-003-ASEA-2016. Distribución de gas natural, etano y gas asociado al carbón mineral por medio de ductos	La presente Norma Oficial Mexicana es aplicable en todo el territorio nacional y es de observancia obligatoria para los Regulados que realicen las actividades de distribución de gas natural, etano y gas asociado al carbón mineral por medio de ductos. Durante las etapas de diseño, construcción, prearranque, operación y mantenimiento, Cierre y Desmantelamiento; desde el punto de transferencia físico de la interconexión hasta la salida del Medidor o de la Estación de regulación y medición del usuario final. Para la distribución del gas natural hacia el usuario del sistema de Gasoductos del Bajío será necesario garantizar la confiabilidad, la estabilidad, la seguridad y la continuidad de la prestación del servicio de distribución de Gas Natural, en un entorno de crecimiento y cambios tecnológicos en esta industria. Asimismo, la distribución de gas cumplirá con los requisitos de seguridad en el diseño, construcción, pruebas, inspección, operación, mantenimiento y seguridad. Se contará con la aprobación del cumplimiento de la norma por un tercero acreditado, a fin de garantizar la integridad y operatividad del sistema.
NOM-007-ASEA-2016. Transporte de gas natural	La empresa se encuentra directamente regulada por estas normas como distribuidora de gas natural por ductos. Deberá cumplir con el diseño, operación y mantenimiento de los ductos conforme a lo requerido en la norma. Así mismo deberá contar con las verificaciones correspondientes a la construcción y a los dictámenes anuales de operación y mantenimiento, expedidos por una Unidad de Verificación acreditada, con el fin de garantizar la operabilidad, integridad y seguridad del sistema.

NORMA OFICIAL MEXICANA	CONCORDANCIA Y CUMPLIMIENTO DE LAS NOM APLICABLES AL PROYECTO
NOM-009-ASEA-2017. Administración de la integridad de ductos de recolección, transporte y distribución de hidrocarburos, petrolíferos y petroquímicos.	Esta Norma es de aplicación general y de observancia obligatoria en todo el territorio nacional y define las etapas de recopilación, revisión, integración y análisis de datos, Análisis de Riesgo, inspección y Análisis de integridad, actividades de mantenimiento y Mitigación, así como evaluación del desempeño del proceso de Administración de la integridad, de Ductos terrestres y marinos, durante todo su ciclo de vida, para las actividades de: a) La recolección de Hidrocarburos; Transporte de Petróleo, Gas Natural y Petrolíferos; el Transporte de Petroquímicos, cuyos Ductos estén vinculados al procesamiento de Gas Natural y a la Refinación del Petróleo, y La Distribución de Gas Natural y Petrolíferos. Incluye Ductos fuera de operación (temporal o abandonado), así como Ductos empacados o inertizado. Para la distribución del gas natural hacia el usuario, se realizará la recopilación, revisión, integración y análisis de datos, Análisis de Riesgo, inspección y Análisis de integridad, actividades de mantenimiento y Mitigación, así como evaluación del desempeño del proceso de Administración de la integridad, del ducto, durante todo su ciclo de vida, durante la Distribución de Gas Natural.
NOM-001-STPS-2008. Edificios, locales, instalaciones y áreas en los centros de trabajo-Condiciones de Seguridad.	La empresa cuenta con procedimientos establecidos para dicha obra, en los cuales se contemplan: • Delimitación de áreas • Servicios Sanitarios • Señalización para tránsito vehicular • Procedimientos de seguridad para realizar cada actividad.
NOM-002-STPS-2010. Condiciones de seguridad- Prevención y protección contra incendios en los centros de trabajo.	Se contará con extintores adecuados, así como también se cuenta con procedimientos e instrucciones para realizar la ejecución de trabajos en caliente. Se cuenta con programas de atención de emergencias.

NORMA OFICIAL MEXICANA	CONCORDANCIA Y CUMPLIMIENTO DE LAS NOM APLICABLES AL PROYECTO
NOM-004-STPS-1999. Sistemas de protección y dispositivos de seguridad en la maquinaria y equipo que se utilice en los centros de trabajo.	La empresa cumplirá con las condiciones de seguridad y los sistemas de protección y dispositivos para prevenir y proteger a los trabajadores contra los riesgos de trabajo que genere la operación y mantenimiento de la maquinaria y equipo. El ducto contara con un sistema de protección contra la corrosión dividido en: • protección mecánica y protección catódica: • además, contara con sistemas informáticos que permitan el monitoreo de las condiciones de operación. La caseta de interconexión contará con un sistema SCADA de acuerdo con los requerimientos del transportista. Dicho sistema, permite monitorear las condiciones operativas en tiempo real, y en caso de que ocurra una condición anormal, se emitirán alarmas en la central de Gasoductos. Esto permitirá que el operador de la central emita las alarmas correspondientes a los operadores y se puedan tener tiempos de respuesta más cortos ante cualquier imprevisto.
NOM-005-STPS-1998. Condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo para el manejo, transporte y almacenamiento de sustancias químicas peligrosas.	La empresa cumplirá con esta norma teniendo su almacén temporal de sustancias químicas peligrosas con las características necesarias y capacitando al personal en el manejo y transporte de este tipo de sustancias.
NOM-010-STPS-2014. Condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se manejen, transporten, procesen o almacenen sustancias químicas capaces de generar contaminación en el medio ambiente laboral.	Los trabajadores no se encuentran expuestos a niveles de concentración y tiempo de exposición, que son capaces de contaminar el medio ambiente laboral y alterar la salud de los trabajadores.

NORMA OFICIAL MEXICANA	CONCORDANCIA Y CUMPLIMIENTO DE LAS NOM APLICABLES AL PROYECTO
NOM-028-STPS-2012. Organización del trabajo-Seguridad en los procesos de sustancias químicas	La empresa deberá cumplir con esta norma, por lo que deberá contar con un sistema para: a) El manejo de la información, b) La administración de riesgos, c) La integridad mecánica, d) La administración de cambios Contar con un programa y difundirlo, para: a) Analizar los riesgos de todos los equipos críticos y procesos del centro de trabajo b) La capacitación y adiestramiento. c) Las auditorías internas Contar con un procedimiento y difundirlo, para: a) La investigación de accidentes b) La autorización de trabajos peligrosos c) El trabajo con contratistas d) El mantenimiento, arranque, operación normal, paros de emergencia y reparaciones mayores del equipo crítico.
NOM-002-SEMARNAT-1996. Establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado urbano y municipal	La empresa contará con servicio de sanitarios móviles que se harán cargo del mantenimiento y manejo de las aguas residuales.
NOM-041-SEMARNAT-2015. Establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible	La empresa deberá llevar a cabo la verificación vehicular periódica de sus unidades, tanto de aquellas utilizadas durante la etapa de construcción como las empleadas durante la operación y mantenimiento. Dicha verificación deberá efectuarse en los periodos y centros de verificación vehicular autorizados por el Consejo. Se llevará una bitácora de mantenimiento de los vehículos.
NOM-045-SEMARNAT-2017. Protección ambiental. - Vehículos en circulación que usan diésel como combustible. - Límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición	Esta norma aplicará para el vehículo con que cuente la empresa en su etapa de operación y mantenimiento. La empresa deberá contar con la correspondiente verificación vehicular del vehículo automotor. Asimismo, para los vehículos que se utilicen para las tareas de supervisión durante la etapa de construcción del ducto y para los que se utilicen para la construcción misma.

NORMA OFICIAL MEXICANA	CONCORDANCIA Y CUMPLIMIENTO DE LAS NOM APLICABLES AL PROYECTO
NOM-052-SEMARNAT-2005. Establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos	La empresa contará con un almacén temporal de Residuos Peligrosos en las oficinas de la empresa para resguardar y posteriormente hacer la disposición final de los materiales que se utilizan en las obras de mantenimiento y operación del proyecto. Durante la etapa de construcción, así como durante mantenimientos mayores, se deberán utilizar técnicas constructivas a fin de prevenir la erosión y la contaminación del suelo y subsuelo con residuos.
NOM-059-SEMARNAT-2010. Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres Categorías de riesgo y especificaciones Para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo.	Durante el recorrido no se detectaron especies listadas esta Norma. La barrera que se generará durante la etapa de construcción por la excavación de la zanja para el tendido de la tubería tendrá una delimitación donde se impedirá el libre paso de la fauna silvestre. La empresa instruirá a su personal que, en caso de encontrar especímenes, especialmente de aquellos listados bajo algún estatus de protección, los restituirán al área natural sin dañarlos.
NOM-080-SEMARNAT-1994. Establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación, y su método de medición.	Las fuentes móviles de emisión de ruido durante la preparación y construcción del proyecto provendrán principalmente del uso de maquinaria pesada y vehículos automotores a ser empleados durante estas actividades, por lo cual se instrumentarán acciones de mantenimiento para todo el equipo y maquinaria a utilizar, a través de un programa de mantenimiento preventivo y correctivo que permita trabajar en condiciones óptimas, contando con los resultados en las oficinas de obra para cualquier posible consulta de la autoridad.
NOM-081-SEMARNAT-1994. Establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.	Durante la etapa de construcción, se deberá cumplir con el Reglamento para la Protección del Ambiente contra la Contaminación Originada por la Emisión de Ruido de la LGEEPA. Además, las jornadas de trabajo serán solo diurnas, de tal manera que no afecten, ni a la población cercana ni a la fauna.
NOM-086-SEMARNAT-SENER-SCFI-2005. Contaminación atmosférica especificaciones sobre protección ambiental que deben reunir los combustibles fósiles líquidos y gaseosos que se usan en fuentes fijas y móviles.	Durante la etapa de operación y mantenimiento, la empresa deberá cumplir con esta norma a fin de asegurar la calidad del combustible que transporta y entrega a sus asociados.
NOM-117-SEMARNAT-2006. Que establece las especificaciones de protección ambiental durante la instalación, mantenimiento mayor y abandono, de sistemas de conducción de hidrocarburos y petroquímicos en estado líquido y gaseoso por ducto, que se realicen en derechos de vía existentes, ubicados en zonas agrícolas, ganaderas y eriales.	El proyecto se ubicará en una zona urbana, la cual se encuentra sin flora y sin fauna, por lo cual se tendrá mucho cuidado y se apegará a los requisitos de protección ambiental que dicta la norma, para la protección del medio.

NORMA OFICIAL MEXICANA	CONCORDANCIA Y CUMPLIMIENTO DE LAS NOM APLICABLES AL PROYECTO
NOM-129-SEMARNAT-2006. Redes de distribución de gas natural. - que establece las especificaciones de protección ambiental para la preparación del sitio, construcción, operación, mantenimiento y abandono de redes de distribución de gas natural que se pretendan ubicar en áreas urbanas, suburbanas e industriales, de equipamiento	La empresa cumplirá con lo indicado en la presente norma en caso de ampliación de la red de distribución de gas natural hacia áreas urbanas, suburbanas e industriales.

Fuente: Elaboración propia con información del Catálogo de Normas Oficiales Mexicanas, 2021

Este análisis de concordancia y cumplimiento del proyecto con las Normas Oficiales Mexicanas presenta que el Promovente cumplirá con lo dispuesto en cada una de ellas, incluso en aquellas que su afectación es indirecta.

III.7 VINCULACIÓN CON NORMATIVIAD EMITIDA POR LA AGENCIA DE SEGURIDAD, ENERGÍA Y AMBIENTE (ASEA).

La Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos (ASEA), como órgano administrativo desconcentrado de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, con autonomía técnica y de gestión, tiene por objeto la protección de las personas, el medio ambiente y las instalaciones del sector hidrocarburos a través de la regulación y supervisión del Sistema Administrativo de la seguridad industrial y operativa de las actividades del Sector y Protección al Ambiente (SASISOPA) para lo cual ha emitido diversas Disposiciones Administrativas de Carácter General (DACG)

III.7.1 Disposiciones Administrativas de Carácter General (DACG) que establecen los lineamientos en materia de Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y Protección al medio Ambiente (SASISOPA), para las etapas de cierre, desmantelamiento y/o abandono de instalaciones del sector hidrocarburos.

Las DACG que establecen los lineamientos en materia de SASISOPA, fueron publicadas en el diario oficial de la federación el 21 de mayo de 2020 y tienen por objeto establecer los requisitos que deberán cumplir el regulado en materia de seguridad industrial, seguridad operativa y protección al medio ambiente para las etapas de cierre, desmantelamiento y/o abandono de proyectos del sector hidrocarburos.

Artículo 4o. Corresponde a la Agencia la interpretación, para efectos administrativos, de las presentes disposiciones.

Artículo 5o. La información que el Regulado presente a la Agencia en cumplimiento de las presentes disposiciones, será considerada como información pública, salvo los supuestos previstos por la legislación en materia de transparencia, acceso a la información pública y datos personales. Toda reserva o clasificación seguirá los procedimientos previstos en dicha regulación.

Artículo 6o. El Regulado deberá presentar los documentos a los que se refieren las presentes disposiciones de manera presencial, o a través de los medios electrónicos que establezca la Agencia, en forma impresa o electrónica, legible, en idioma español, paginados, incluyendo los mapas, planos, diagramas, cuadros y/o figuras que correspondan, y firmados por el Regulado o por su representante legal.

Artículo 7o. El Regulado que determine concluir de manera definitiva las actividades de un Proyecto, deberá llevar a cabo las etapas de Cierre, Desmantelamiento y Abandono conforme a las presentes disposiciones y a la demás regulación aplicable.

Artículo 8o. Previo al inicio de cada una de las etapas de Cierre, Desmantelamiento y/o Abandono del Proyecto, el Regulado deberá actualizar el Análisis de Riesgo y los mecanismos de su Sistema de Administración, conforme lo indicado en su propio sistema y en la regulación aplicable.

Artículo 9o. El Regulado deberá contar con un Programa CDA conforme a lo establecido en las presentes disposiciones, que incluya las fechas de inicio y término de la ejecución de las actividades, así como los responsables de llevarlas a cabo. Lo anterior, previo al inicio de cualquier actividad durante estas etapas.

Artículo 10. Las actividades del Programa CDA deberán establecerse con base en los resultados y las recomendaciones derivadas de la actualización del Análisis de Riesgo, conforme a lo previsto en el artículo 8o.

Artículo 11. El Regulado deberá presentar a la Agencia el Programa CDA, mediante escrito libre, como mínimo treinta días hábiles previos al inicio de su ejecución, anexando los resultados del Análisis de Riesgo aplicado a las actividades y procesos a llevar a cabo en la etapa correspondiente, así como la información y documentación solicitada en el Anexo I.

Artículo 12. Durante la ejecución de las actividades correspondientes a las etapas de Cierre, Desmantelamiento y/o Abandono, el Regulado deberá cumplir como mínimo, con lo siguiente:

I. Contar con los procedimientos para ejecutar y verificar las actividades contempladas durante el Cierre, Desmantelamiento y/o Abandono;

II. Disponer de los materiales, equipos y recursos suficientes y adecuados para el cumplimiento de lo establecido en las presentes disposiciones;

III. Los términos, condicionantes y medidas de mitigación y/o compensación ambiental que en materia de evaluación de impacto ambiental se emitieron en la autorización del Proyecto;

IV. Mantener vigente la póliza de seguro de responsabilidad civil y responsabilidad por daños al medio ambiente y en su caso, de control de pozos, así como otros instrumentos financieros requeridos de conformidad con las disposiciones que al efecto emita la Agencia;

V. La regulación aplicable para el manejo integral de los residuos generados; y

VI. Contar con un protocolo de respuesta a emergencias actualizado a la etapa correspondiente, de acuerdo con la regulación aplicable.

Artículo 13. En caso de que el Regulado modifique su Programa CDA, en cualquiera de las etapas, deberá presentar a la Agencia dicha actualización mediante escrito libre, al menos con treinta días hábiles previos a la ejecución de las actividades nuevas o modificadas. El Programa CDA deberá presentarse con los resultados del Análisis de Riesgo actualizado y, en su caso, con la información adicional que haya sido generada.

Artículo 14. El Regulado deberá documentar las actividades y mantener los registros generados de acuerdo con lo establecido en su Sistema de Administración, y conservar la evidencia documental derivada del cumplimiento de las presentes disposiciones por un plazo de diez años contados a partir de la notificación de la Resolución de Abandono. Asimismo, el Regulado deberá informar cualquier cambio del domicilio referido en el artículo 31, fracción I, inciso a), subinciso vi de las presentes disposiciones, que tenga efecto durante el periodo establecido para conservar dicha información.

Artículo 15. Cuando la totalidad de las Instalaciones relacionadas al Proyecto se encuentren en Paro definitivo, la Agencia considerará que el Regulado se encuentra en las etapas finales del Proyecto y deberá proceder al Cierre, presentando el Programa CDA de acuerdo con lo establecido en las presentes disposiciones, en un plazo máximo de un año calendario contado a partir de que se encuentre en Paro definitivo, o reiniciar actividades conforme a lo dispuesto en la regulación aplicable. Lo anterior aplica a todo tipo de Instalaciones del Sector, con excepción de pozos.

Artículo 16. En caso de que el Regulado no se encuentre en condiciones de reiniciar actividades deberá presentar a la Agencia un escrito en el que se establezcan los motivos por los que requiere continuar el

Vinculación. El promovente cuenta con un programa tentativo de cierre, desmantelamiento y/o abandono de instalaciones del proyecto el cual se aplicará en su momento y estará a la disposición de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos.

III.7.2 Disposiciones Administrativas de Carácter General (DACG) que establecen los lineamientos que se deben cumplir, en el diseño, construcción, pre-arranque, operación, mantenimiento, cierre, desmantelamiento y abandono, para las instalaciones y operaciones de trasvase asociadas a las actividades de transporte y/o distribución de hidrocarburos y/o petrolíferos, por medios distintos a ductos.

Las DACG que establecen los lineamientos que se deben cumplir, en el diseño, fueron publicadas en el diario oficial de la federación el miércoles 23 de enero de 2019 y tienen por objeto establecer los elementos técnicos y requisitos mínimos de seguridad industrial, seguridad operativa y protección al medio ambiente, que deberán cumplir los regulados que lleven a cabo las operaciones de trasvase asociadas a las actividades de transporte y/o distribución por medios distintos a ductos, estas operaciones comprenden cualquiera de las siguientes unidades y sus posibles combinaciones entre ellas, de carro-tanque a autotanque, de carro-tanque a semirremolque, de carro-tanque a buque-tanque, de buque-tanque a buque-tanque, de buque-tanque a barcaza.

Vinculación. El proyecto pretende llevar a cabo la distribución de gas natural a través de ductos por tanto estas disposiciones no son vinculantes al proyecto

III.7.3 Disposiciones Administrativas de Carácter General (DACG) que establecen los lineamientos para el requerimiento mínimo de los seguros que deberán contratar los regulados que realicen las actividades de transporte, almacenamiento, distribución, compresión, descompresión, licuefacción, regasificación o expendio al público de hidrocarburos o petrolíferos.

Las DACG que establecen los lineamientos para el requerimiento mínimo, fueron publicadas en el diario oficial de la federación el lunes 23 de julio de 2018, y tienen por objeto establecer los elementos y las características de los seguros obligatorios con los que deberán contar los regulados en materia de responsabilidad civil, responsabilidad por daño ambiental, para hacer frente a daños o perjuicios que pudieran generar en el desarrollo de las actividades a que se refieren las presentes disposiciones.

Vinculación. El promovente cuenta con los seguros requeridos para cada etapa del proyecto.

III.7.4 Disposiciones Administrativas de Carácter General (DACG) que establecen los lineamientos para la elaboración de los protocolos de respuesta a emergencias en las actividades del Sector Hidrocarburos

Las DACG que establecen los lineamientos para la elaboración de los protocolos de respuesta a emergencia, fueron publicadas en el diario oficial de la federación el viernes 22 de marzo de 2019 y tienen por objeto definir y establecer las medidas técnicas que los regulados deberán incluir en la formulación de los protocolos para hacer frente a las emergencias o situaciones de riesgo crítico con motivo del desarrollo de las actividades del sector hidrocarburos; considerando los escenarios determinados en su análisis de riesgo, así como aquellos que se presenten por motivo de factores externos (fenómenos de tipo geológico, hidrometeorológicos, sanitarios y socio-organizativos), los cuales poseen el potencial de ocasionar un daño grave a las personas, las instalaciones y al medio ambiente.

Vinculación. Junto con la manifestación de impacto ambiental que se presenta sobre el proyecto se entregará el correspondiente estudio de riesgo referente a la posibilidad de respuestas a emergencias en caso de presentarse alguna de las etapas del proceso de instalación de las interconexiones y distribución del gas natural, una vez autorizado el Análisis de Riesgo, se Actualizará el protocolo de Respuesta a emergencias.

III.7.5 Disposiciones Administrativas de Carácter General (DACG) que establecen los lineamientos en materia de seguridad industrial, seguridad operativa y protección al medio ambiente para realizar las actividades de reconocimiento y exploración superficial, exploración y extracción de hidrocarburos.

Las DACG que establecen los lineamientos en materia de seguridad industrial, fueron publicadas en el diario oficial de la federación el 9 de diciembre de 2016 y su última modificación se publicó en el mismo diario el 7 de junio de 2019 y tienen por objeto establecer las obligaciones y requisitos que los regulados deberán cumplir en materia de seguridad industrial, seguridad operativa y protección al medio ambiente para la realización de las actividades de reconocimiento y exploración superficial; exploración y extracción de hidrocarburos en áreas terrestres, aguas someras, aguas profundas y ultraprofundas en yacimientos convencionales.

Vinculación. Estas disposiciones no son vinculantes con el proyecto pues en ningún momento se harán actividades de reconocimiento y exploración superficial; exploración y extracción de hidrocarburos en áreas terrestres, aguas someras, aguas profundas y ultraprofundas en yacimientos convencionales ya que solo se harán las interconexiones necesarias para el suministro de gas natural a 10 empresas que lo requieren.

III.7.6 Procedimiento para la supervisión y vigilancia de las Normas Oficiales Mexicanas en materia de Petrolíferos, Gas Licuado de Petróleo y Gas Natural, sujetas a la observancia por parte de los regulados titulares de los permisos de transporte por medios distintos a ductos de Gas Licuado de Petróleo, así como de Distribución y Expendio al Público de Petrolíferos, Gas Licuado de Petróleo y Gas Natural.

El Procedimiento para la supervisión y vigilancia de las Normas Oficiales Mexicanas, fue publicado en el diario oficial de la federación el martes 3 de abril de 2018 y tiene como objetivo establecer los requisitos y consideraciones técnico administrativas que deben cumplir los titulares de permisos expedidos por la Comisión Reguladora de Energía, referentes al transporte por medios distintos a ductos de gas Licuado de Petróleo (LP), así como distribución y expendio al público de petrolíferos, gas LP y gas natural, a fin de llevar a cabo verificaciones de seguimiento en las instalaciones,

vehículos, equipos y actividades que formen parte de su permiso, y que estén sujetas a Normas Oficiales Mexicanas (NOM) en materias de transporte por medios distintos a ductos de gas LP, así como distribución y expendio al público de petrolíferos, gas LP y gas natural, materias que son competencia de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos.

Objetivo y campo de aplicación Distribución de Gas Natural.

- Mediante ducto de distribución.

Disposiciones generales

- El procedimiento será aplicable únicamente a aquellos regulados que se encuentren en la etapa de operación.

Procedimiento para la supervisión y vigilancia Ejecución.

Una vez consultado el Programa, el regulado debe solicitar la supervisión de sus instalaciones, vehículos, equipos y actividades, según corresponda, a cualquiera de las UV´S que se encuentren facultadas para emitir reportes técnicos en función de las Normas Oficiales Mexicanas para las que se encuentren acreditadas y aprobadas.

La supervisión se debe llevar a cabo mediante verificación en el domicilio o lugar donde se encuentren las instalaciones o vehículos objeto del permiso.

Para efectos de llevar a cabo la supervisión descrita en el párrafo anterior, la UV correspondiente debe:

- Verificar directamente el grado de cumplimiento normativo de las instalaciones, vehículos, equipos y actividades del regulado, que estén sujetas a la NOM en materia de Petrolíferos, Gas Licuado de Petróleo y Gas Natural para la cual se encuentre acreditada y aprobada en términos de la Ley, y
- Hacer constar, mediante revisión documental y constatación ocular, los dictámenes, certificados e informes que le presente el regulado con relación a las evaluaciones de la conformidad realizadas a las demás instalaciones, vehículos, equipos y actividades, sujetas a otras NOM en materia de Petrolíferos, Gas Licuado de Petróleo y Gas Natural, complementarias o adicionales a la NOM que se esté verificando.
- La UV que realice la supervisión a que se refiere el numeral 5.2.1, debe asentar los resultados de la misma en el formato de reporte técnico aplicable según el tipo de permiso de que se trate, conforme a lo dispuesto en la NOM-003-SECRE-2011 y se reporta en un tipo F para Distribución de Gas LP y Gas Natural por medio de ductos

Los formatos de los reportes técnicos A, B, C, D, E, F, G y H descritos en este numeral, serán publicados por la Agencia en el Diario Oficial de la Federación.

Es responsabilidad y obligación de cada UV acreditada y aprobada en las Normas Oficiales Mexicanas descritas en la Tabla 1, apegarse a los formatos a que se refiere el presente numeral, cuando les sea solicitada la elaboración de un

reporte técnico para efectos de cumplir con el presente procedimiento. Lo anterior, sin perjuicio de las demás obligaciones de las UV establecidas en la Ley y el Reglamento.

8. Infracciones y sanciones

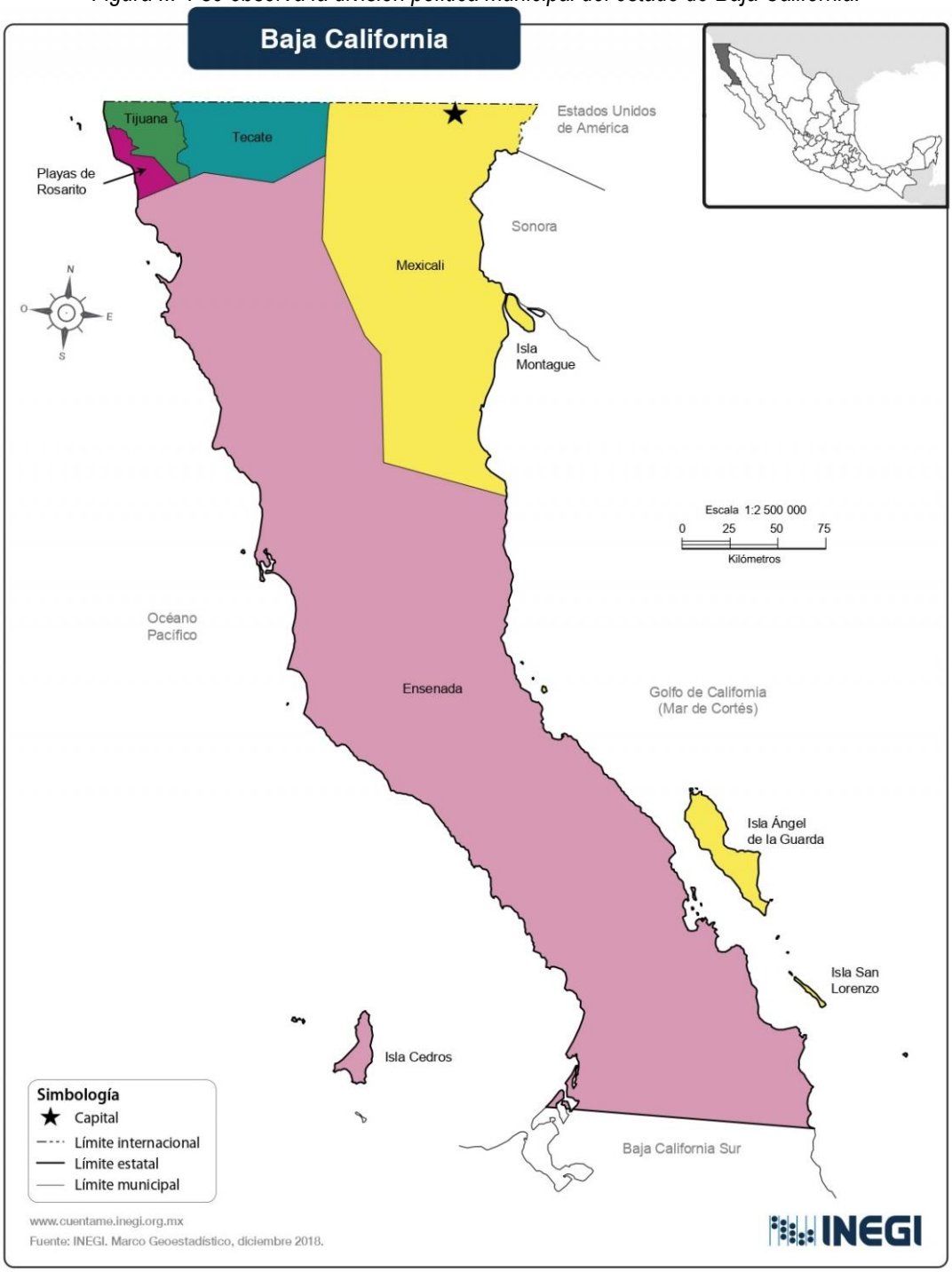
La inobservancia a las disposiciones del presente procedimiento o el no atender la verificación de las instalaciones, vehículos, equipos y actividades de Petrolíferos, Gas Licuado de Petróleo y Gas Natural, conforme a los lineamientos establecidos en el mismo, será sancionada por la Agencia en términos de lo previsto en la Ley.

Vinculación. Estas disposiciones no son vinculantes con el proyecto pues en ningún momento la distribución es diferente a transporte por ductos

III.8 VINCULACIÓN CON ORDENAMIENTOS JURÍDICOS ESTATALES

En la *Figura III-1* se observa la división política municipal del estado de Baja California.

Figura III-1 se observa la división política municipal del estado de Baja California.



Fuente: INEGI, 2018

III.8.1 Constitución Política del Estado Libre y Soberano de Baja California

Publicada en el Periódico Oficial No. 23, de Fecha 16 de agosto de 1953, Tomo LXVI.

Artículo 49.- Son facultades y obligaciones del Gobernador:

III.- Velar por la conservación del orden, tranquilidad y seguridad del Estado, así como el garantizar a toda persona residente en el mismo, el real disfrute de un medio ambiente adecuado para su desarrollo, bienestar y mejor calidad de vida.

Artículo 83.- En los términos de las leyes federales y estatales relativas, corresponde a los municipios:

VI.- Formular y conducir la política ambiental dentro del territorio municipal, que garantice un medio ambiente adecuado para el bienestar y desarrollo de su población e incorpore la dimensión ambiental en sus planes y programas de desarrollo.

Vinculación: En la Constitución Estatal se establecen las facultades del gobierno del estado para adecuar su legislación a las necesidades del desarrollo planeado de la economía y de la sociedad, por lo cual el promovente dará cumplimiento a lo que le corresponda. Además de que les da facultades a los municipios para el cumplimiento en lo que respecta al medio ambiente, lo cual se tomara como parte importante de la empresa en materia estatal y municipal.

III.8.2 Ley de Planeación para el Estado de Baja California

La Ley para el Estado de Baja California Publicado en el Periódico Oficial No. 29, de fecha 25 de junio de 2008, Número Especial, Tomo CXV. Marca las directrices para que el Poder Ejecutivo del Estado coordine las actividades de planeación con la Federación y los municipios del Estado.

Artículo 1.- Las disposiciones de esta Ley son de orden público e interés social y tienen por objeto establecer las normas y principios conforme a los cuales se llevará a cabo la planeación estatal del desarrollo de Baja California.

Artículo 2.- La presente Ley establece:

I.- Las bases para integrar y operar los órganos que forman parte del Sistema Estatal de Planeación del Desarrollo del Estado de Baja California;

II.- Las bases para la elaboración del Plan Estratégico del Estado y el Plan de Desarrollo, los Planes Sectoriales y los Planes Municipales Estratégicos y de Desarrollo, los Programas Sectoriales e Institucionales correspondientes y los Programas Operativos Anuales;

III.- Las bases para promover, integrar, encauzar y garantizar la iniciativa ciudadana en la formulación, actualización y ejecución, en las vertientes previstas en la presente Ley, del Plan Estratégico del Estado, Plan Estatal de Desarrollo, Planes Sectoriales, Planes Estratégico y Municipales de Desarrollo;

IV.- Las bases para fijar las etapas de la planeación estatal del desarrollo, los alcances, niveles, tiempos y espacio, determinando los contenidos y productos en cada una de ellas.

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

I.- PLANEACIÓN ESTATAL DEL DESARROLLO: La previsión ordenada y la ejecución de acciones que fomenten el desarrollo socioeconómico de Baja California, con base en la regulación que los Gobiernos Estatal y Municipales ejercen sobre la vida política, económica, ambiental, social e institucional de la Entidad, incluyendo la colaboración y coordinación con iniciativas de la sociedad civil y de las organizaciones privadas y sociales. La finalidad y objetivo esencial de la planeación y de los programas de desarrollo es mejorar la calidad de vida de la población. La planeación será democrática y deliberativa.

VIII.- PROCESO DE PLANEACIÓN PARA EL DESARROLLO.- Fases en la que se establecen directrices, se definen estrategias y se seleccionan alternativas y cursos de acción en función de objetivos y metas generales, económicos, ambientales, sociales y políticos, tomando en consideración la disponibilidad de recursos reales y potenciales. Está integrado por las etapas de diagnóstico, programación, presupuestación, ejecución y evaluación;

Artículo 8.- Los Ayuntamientos aprobarán los Planes de Desarrollo Municipales y antes de remitirlos al Congreso del Estado, los enviarán al INEPLAN a efecto de que realice un dictamen de compatibilidad con el Plan Estatal de Desarrollo. De igual forma sucederá para el caso de los Planes Estratégicos Municipales y su actualización.

Vinculación: El presente proyecto pretende cumplir con todas las indicaciones de desarrollo y por lo cual cumplirá con el desarrollo de municipio, además de que cumplirá con los lineamientos emitidos por la autoridad en esta materia.

III.8.3 Plan Estatal de Desarrollo del Estado de Baja California 2020-2024

El avance hacia el desarrollo económico del Estado depende de la conexión que éste tenga en sus diferentes regiones, la infraestructura de transporte para el movimiento de personas y carga, accesible a toda la población del Estado; para mejorar e impulsar la infraestructura de transporte del Estado y sea competitiva, dependerá de la capacidad de la gestión de los gobiernos locales, con base en una articulación efectiva de las capacidades institucionales y que aporte alternativas viables

Desarrollo Urbano y Ordenamiento Territorial

Contribuir a un crecimiento económico equilibrado y competitivo del Estado mediante la dotación de Infraestructura de comunicaciones y transporte, que garantice un desarrollo igualitario, incluyente, sostenible a lo largo del todo el territorio estatal, eficientizando los servicios de agua potable y saneamiento en sus cinco municipios; que garantice el bienestar de la población y el ejercicio efectivo de los Derechos Humanos, sociales, económicos, culturales y ambientales, mediante el ordenamiento del territorio para una eficiente administración urbana; así como la disponibilidad de suelo y propiedad regularizada, vivienda y equipamiento para toda su población.

Vinculación. El objetivo del proyecto es la distribuir gas natural y con ello estimular el crecimiento y así fortalecer la integración de las cadenas productivas de la entidad con los diferentes sectores económicos en el entorno nacional e internacional y con ello impulsar el uso y aplicación de la planeación estratégica para el desarrollo de proyectos de infraestructura a largo plazo.

III.8.4 Ley de Protección al Ambiente para el Estado de Baja California

Artículo 1.- La presente Ley es reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política del Estado Libre y Soberano de Baja California, en materia de desarrollo sustentable, prevención, preservación y restauración del equilibrio ecológico, así como la protección al ambiente del territorio del Estado. Sus disposiciones son de orden público e interés social y tienen por objeto establecer las bases para:

I. Garantizar el derecho de toda persona a gozar de un ambiente adecuado para su desarrollo, salud y bienestar y vigilar el cumplimiento del deber que tiene toda persona de proteger el ambiente;

V. Preservar y restaurar el equilibrio ecológico, así como prevenir el deterioro ambiental, de manera que sea compatible la obtención de beneficios económicos y las actividades de la sociedad con la preservación de los ecosistemas.

Artículo 40.- Para contribuir al logro de los objetivos de la política ambiental, la planeación del desarrollo urbano y la vivienda, se deberán considerar los criterios que establecen la Ley General, así como los siguientes:

I. En las áreas que se de terminen como aptas para uso industrial, próximas a zonas habitacionales, se promoverá la instalación de industrias de bajo impacto y riesgo y aquellas que utilicen la mejor tecnología disponible, materia prima y combustibles que generen menor contaminación, previendo la instalación y operación de dispositivos y sistemas de control de alta eficiencia;

Vinculación. El proyecto busca contribuir a los objetivos de la política ambiental que la Ley presenta, con el fin de promover el desarrollo sustentable, la prevención, preservación y restauración del equilibrio ecológico, así como la protección al ambiente del territorio del Estado. Cumpliendo con los requerimientos de la Ley misma para lograr el cometido de contribución.

III.8.5 Reglamento Interno de la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología Municipal De Tijuana, Baja California

Artículo 16.- La Dirección de Protección al Ambiente tendrá las siguientes funciones y atribuciones:

I. Realizar las acciones necesarias para proteger el ambiente, preservar y restaurar el equilibrio ecológico, prevenir y controlar la contaminación, contingencias ambientales y atender las emergencias ecológicas dentro del Municipio;

II. Prevenir y controlar la contaminación ambiental del suelo, agua y atmosfera generada por toda clase de fuentes emisoras, públicas o privadas de competencia municipal.

III. Autorizar o negar en su caso, las solicitudes de permisos para descarga de aguas residuales, operar o en su caso, autorizar y supervisar la operación y funcionamiento de los sistemas de tratamiento de aguas residuales de competencia municipal;

IV. Realizar acciones de inspección, verificación y vigilancia del cumplimiento de las normas aplicables, adoptando las medidas de seguridad necesarias y aplicando las sanciones correspondientes a los infractores;

V. Elaborar y aplicar las normas técnicas ecológicas de competencia municipal;

Artículo 20.- El Departamento de Análisis Ambiental tendrá las siguientes funciones y atribuciones:

I. Analizar y dictaminar, autorizando o negando las anuencias de impacto ambiental, respecto a las solicitudes que le sean presentadas;

II. Elaborar, revisar y analizar peritajes ambientales;

III. Evaluar estudios de riesgo, registros de descargas de aguas residuales y de emisiones atmosféricas, provenientes de fuentes fijas y la disposición de residuos sólidos municipales;

Vinculación. El proyecto realizara las acciones necesarias con el fin de preservar el medio ambiente, prevenir y controlar la contaminación y prevenir contingencias ambientales que se puedan derivar de la construcción, instalación, operación y mantenimiento del gasoducto.

La empresa disciplinada de los métodos, reglamentos y trámites para la obtención de los permisos correspondientes dará preciso seguimiento a ello para que todo se encuentre en regla y pueda realizar la significativa inversión económica que beneficiará a la comunidad. Por esto se realiza esta Manifestación de Impacto Ambiental, donde se dan a conocer todas las acciones a implementarse para preservar lo mejor posible el entorno natural, ante los impactos que un proyecto como este puede generar.

De la misma manera, el proyecto se ajustará a lo que dictaminen las Dirección municipal de obras e infraestructura urbana y la Dirección de protección al ambiente.

III.8.6 Ley de Prevención y Gestión Integral de Residuos para el Estado de Baja California

La Ley de Prevención y Gestión Integral de Residuos para el Estado de Baja California, Publicado en el Periódico Oficial No. 40, de fecha 28 de septiembre de 2007, Tomo CXIV; tiene por objeto regular la prevención de la generación, el aprovechamiento del valor y la gestión integral de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial que no estén expresamente atribuidos a la Federación, la prevención de la contaminación y la remediación de suelos contaminados con residuos, de conformidad con lo que establece la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.

En la formulación y conducción de las políticas en las materias a que se refiere esta Ley, así como para la expedición de las disposiciones jurídicas y la emisión de actos que de ella deriven, los Gobiernos Estatal y de los Municipios, según corresponda, observarán los principios que establece la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.

En todo lo no previsto en la presente Ley, se aplicarán las disposiciones contenidas en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, la Ley de Prevención y Gestión Integral de Residuos para el Estado de Baja California, la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, así como en otros ordenamientos jurídicos relacionados.

Vinculación. La empresa tendrá un control estricto de los residuos generados en la ejecución del proyecto, por lo cual cumplirá con lo que respecta al control y manejo de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial que se generen por la construcción del trabajo objeto de este estudio. Asimismo, se asegurara de la correcta disposición de los mismo hasta la disposición final o lo que aplique en el manejo correcto de los residuos.

III.8.7 Ley de Protección Civil y Gestión Integral de Riesgos del Estado de Baja California

Publicada en el Periódico Oficial No. 41, de fecha 08 de septiembre de 2017, Tomo CCXXIV, Sección III, y tiene por objeto establecer las bases para la integración, funcionamiento y operación de la gestión de riesgo y la protección civil del estado.

Además de la realización de los atlas de riesgo Estatal y los municipales, parte importante para la gestión integral de los riesgos.

Vinculación. Considerando que la protección civil comprende todas las normas, medidas y acciones encaminadas a salvaguardar la vida de las personas, su patrimonio y su entorno, ante la eventualidad de un desastre o un riesgo; así como el auxilio y la recuperación de la población en el Estado, el promovente desarrollará capacitación de su personal en materia de protección civil, implementará su unidad internad y protección civil.

El promovente elaborará el programa específico de protección civil del proyecto y hará del conocimiento de protección civil estatal el estudio de riesgo y el programa para la prevención de accidentes del proyecto.

III.9 VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS MUNICIPALES

El municipio de Tijuana forma parte de uno de los cinco municipios que integran al estado de Baja California y se encuentra ubicado en la zona noreste de dicha entidad. Es fundamental saber que el mapa general de la República Mexicana indica que dicho municipio se encuentra situado entre las coordenadas latitud norte 32° 31' 30" y de longitud oeste 117° 02' 37". Tijuana colinda en la zona norte con el condado de San Diego (Estados Unidos) con aproximadamente 41 kilómetros de distancia, en la parte sur limita con los municipios de Playas de Rosarito y Ensenada, al este con Tecate y finalmente al este con el Océano Pacífico.

El municipio de Tijuana tiene una extensión territorial total de 879.2 kilómetros cuadrados y se encuentra situado a una altitud promedio de aprox. 20 metros sobre el nivel del mar. El INEGI dio a conocer los resultados estadísticos que se obtuvieron del conteo de población que realizó en el año 2010, en donde el municipio de Tijuana cuenta con una número de población total de 1,559,714.

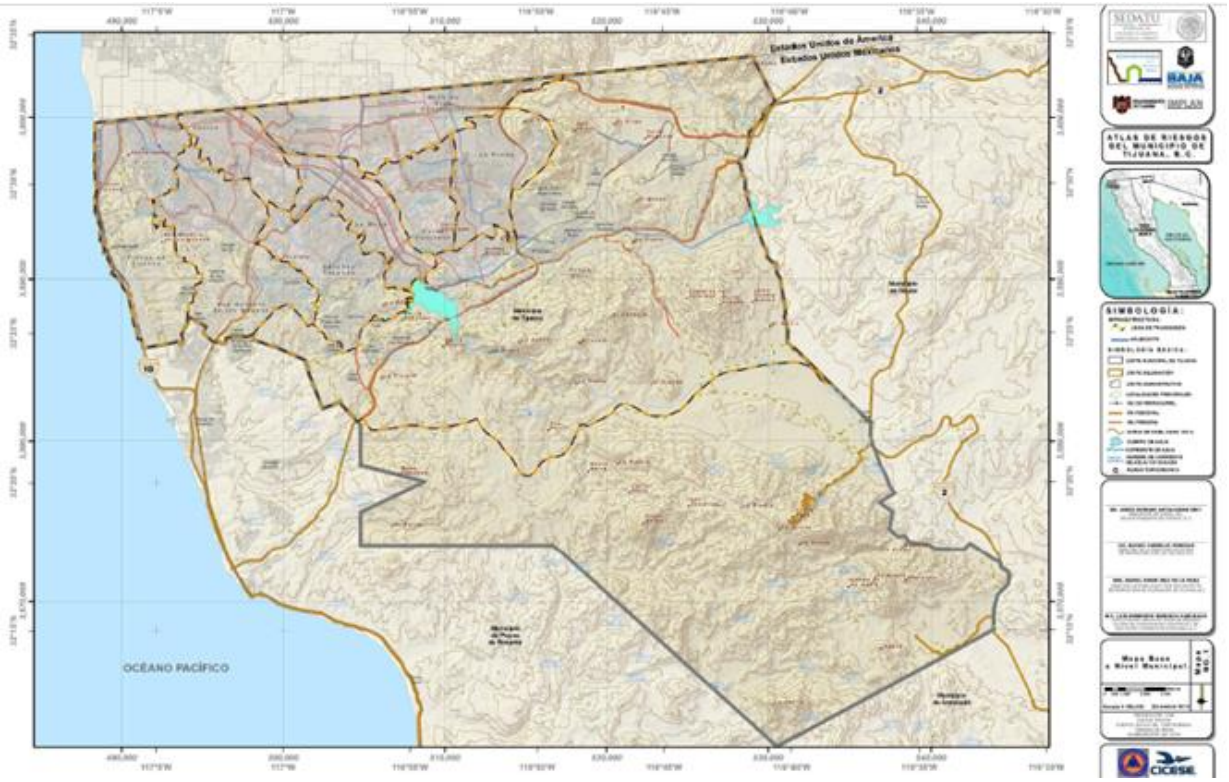


Figura III-2 Localización del municipio de Tijuana

Fuente: Atlas de Tijuana 2014

III.9.1 Plan Municipal de Desarrollo 2020-2021. Municipio de Tijuana, Baja California.

El Plan Municipal de Desarrollo encauza las expectativas de desarrollo de la sociedad tijuanense con el nuevo marco de política pública en el país, un nuevo modelo basado en los principios de honradez, equidad, libertad, confianza y responsabilidad social, y se alinea a la política social y a la transformación de la vida pública del país para lograr el desarrollo incluyente que dicta el Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024, sentando las bases para que Tijuana tenga hoy la oportunidad de ser partícipe de esta nueva etapa en la historia del país.

La industria es la instalación destinada a las operaciones materiales ejecutadas para la obtención, transformación de productos semielaborados o terminados.

Este conjunto de transformaciones técnicas y económicas demandan una gran diversidad de maquinaria y capital humano.

El cambio de uso de suelo forestal, el crecimiento de la mancha urbana, la deforestación, la contaminación de aire, agua y suelo, las descargas de aguas residuales, la presencia de vertederos y las actividades económicas desarrolladas en el municipio, han originado una disminución importante en la calidad de los ecosistemas, traducida en pérdida de la calidad paisajística, de especies de flora y fauna, de la capacidad del suelo para retener agua, y erosión, los cuales afectan al bienestar de la población y del ecosistema dentro del municipio de Tijuana.

Vinculación. Las estrategias planteadas dentro del plan municipal de desarrollo de Tijuana, es nombrado ya que el proyecto que se pretende realizar cumple con los lineamientos en marcados en él, ya que cumple con los diferentes lineamientos normativos plantados además de generar empleos y contribuir en la utilización de energía más amigable como es la utilización de gas natural.

III.9.2 Reglamento de Protección Civil del Municipio de Tijuana, Baja California

Publicado en el Periódico Oficial No. 5, del 22 de enero de 2010, tomo CXVII; tienen por objeto establecer las bases de integración, coordinación y funcionamiento del Sistema Municipal de Protección Civil; la prevención, mitigación, auxilio y salvaguarda de las personas, sus bienes y entono; el restablecimiento y funcionamiento de los servicios públicos indispensables y sistemas estratégicos en casos de emergencia y desastre, provocados por factores geológicos, hidrometereológicos, químicos, sanitarios y socio-organizativos.

Vinculación. El proyecto que se pretende construir cumplirá con las medidas de protección civil municipal que le apliquen además de cumplir con los diferentes trámites administrativos que sean necesarios.

III.9.3 Reglamento de Zonificación y Usos del Suelo del Centro de Población de Tijuana, Baja California

Publicado en el Periódico Oficial No. 38, del 3 de septiembre de 2010, tomo CXVII; tiene por objeto fijar el procedimiento para llevar a cabo la planeación, regulación y zonificación del centro de población de Tijuana de conformidad a la Ley de Desarrollo Urbano del Estado de Baja California.

Artículo 4. Los estudios, dictámenes, opiniones técnicas o acuerdo para autorizar los diferentes usos del suelo en zonas, predios y lotes deberán ser compatibles con lo dispuesto en los Programas de Desarrollo Urbano, Directrices y Declaratorias de usos, destinos y reservas que de este se deriven; y cumplir con los requisitos y procedimientos que se señalan en la Ley, este reglamento y demás leyes y reglamentos aplicables en materia urbana.

Artículo 5. Son órganos y autoridades auxiliares en materia de zonificación y usos de suelo municipal:

I. El Instituto Municipal de Planeación;

II. La Dirección de Protección al Ambiente;

III. La Dirección de Servicios Públicos Municipales;

IV. La Dirección de Obras e Infraestructura Urbana Municipal;

V. Los órganos auxiliares de participación social y de consulta en el Municipio establecidos en la Ley de Planeación del Estado de Baja California.

Vinculación: El área donde se desarrolla el proyecto es de uso urbano que en su mayoría ya se encuentra impactado. Por lo tanto, la empresa, está consciente de la importancia de tener todos los permisos en materia de uso de suelo antes de la construcción.

III.10 VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS TERRITORIALES

III.10.1 Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio

El Acuerdo por el que se expidió el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT), fue publicado en el diario oficial de la Federación el día 7 de septiembre de 2012.

El Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT) es un instrumento de política pública sustentado en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la protección Ambiental (LGEEPA) y en su Reglamento en materia de Ordenamiento Ecológico. Es de observancia obligatoria en todo el territorio nacional y tiene como propósito vincular las acciones y programas de la Administración Pública Federal que deberán observar la variable ambiental en términos de la Ley de Planeación.

Al Gobierno Federal, a través de la SEMARNAT, le corresponde establecer las bases para que las dependencias y entidades de la APF formulen e instrumenten sus programas sectoriales con base en la aptitud territorial, las tendencias de deterioro de los recursos naturales, los servicios ambientales, los riesgos ocasionados por peligros naturales y la conservación del patrimonio natural. Todo ello, tiene que ser analizado y visualizado como un sistema, en el cual se reconozca que la acción humana tiene que estar armonizada con los procesos naturales.

Regionalización Ecológica

La base para la regionalización ecológica establecida en el POEGT comprende unidades territoriales sintéticas que se integran a partir de los principales factores del medio biofísico: clima, relieve, vegetación y suelo. La interacción de estos factores determina la homogeneidad relativa del territorio hacia el interior de cada unidad y la heterogeneidad con el resto de las unidades. Con este principio se obtuvo como resultado la diferenciación del territorio nacional en 145 unidades denominadas unidades ambientales biofísicas (UAB), representadas a escala 1: 2,000,000, empleadas como base para el análisis de las etapas de diagnóstico y pronóstico, y para construir la propuesta del POEGT. Así, las regiones ecológicas se integran por un conjunto de UAB que comparten la misma prioridad de atención, de aptitud sectorial y de política ambiental. Con base en lo anterior, a cada UAB le fueron asignados lineamientos y estrategias ecológicas específicas, de la misma manera que ocurre con las Unidades de Gestión Ambiental (UGA) previstas en los Programas de Ordenamiento Ecológico Regionales y Locales.

Cabe señalar que, aun cuando las UAB y las UGA comparten el objetivo de orientar la toma de decisiones sobre la ubicación de las actividades productivas y los asentamientos humanos en el territorio, así como fomentar el mantenimiento de los bienes y servicios ambientales; dichas Unidades difieren en el proceso de construcción, toda vez que las UGA se construyen originalmente como unidades de síntesis que concentran, en su caso, lineamientos, criterios y estrategias ecológicas, en tanto que las UAB, considerando la extensión y complejidad del territorio sujeto a ordenamiento, se construyeron en la etapa de diagnóstico como unidades de análisis, mismas que fueron empleadas en la etapa de propuesta.

Figura III-3 Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT)

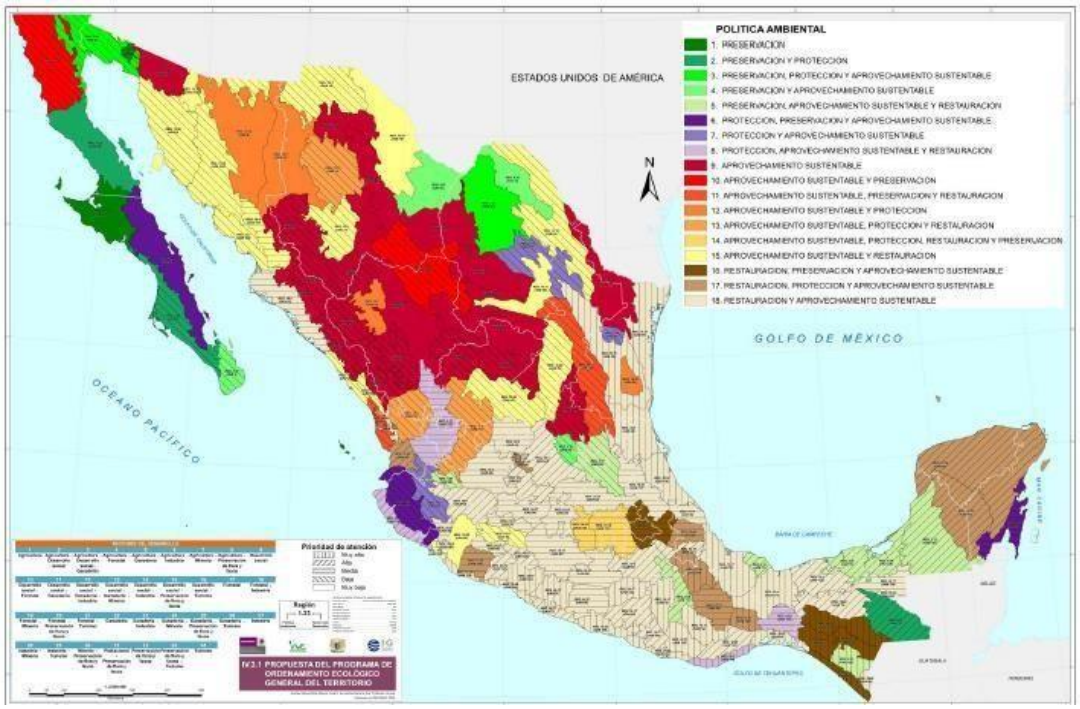

POLITICA AMBIENTAL
1. PRESERVACION
2. PRESERVACION Y PROTECCION
3. PRESERVACION, PROTECCION Y APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE
4. PRESERVACION Y APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE
5. PRESERVACION, APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE Y RESTAURACION
6. PROTECCION, PRESERVACION Y APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE
7. PROTECCION Y APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE
8. PROTECCION, APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE Y RESTAURACION
9. APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE
10. APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE Y PRESERVACION
11. APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE, PRESERVACION Y RESTAURACION
12. APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE Y PROTECCION
13. APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE, PROTECCION Y RESTAURACION
14. APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE, PROTECCION, RESTAURACION Y PRESERVACION
15. APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE Y RESTAURACION
16. RESTAURACION, PRESERVACION Y APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE
17. RESTAURACION, PROTECCION Y APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE
18. RESTAURACION Y APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE
ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA
GOLFO DE MÉXICO
OCEANO PACÍFICO
N
Prioridad de atención
IV.3.1 PROPUESTA DEL PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO GENERAL DEL TERRITORIO

Figura III-4 unidades ambientales biofísicas (UAB), correspondiente al lugar del proyecto

<table>
<tr><td rowspan="4">  </td><td colspan="3">REGION ECOLOGICA: 10.32
Unidad Ambiental Biofísica que la compone:</td></tr>
<tr><td colspan="3">1. Sierras de Baja California Norte
110. Bolsón de Mapimí sur</td></tr>
<tr><td colspan="3">Localizacion:
1. Noroeste de Baja California
110. Sureste de Chihuahua, Noroeste de Durango, Suroeste de Coahuila</td></tr>
<tr><td>Superficie en Km²:
1. 33,023.46
110. 36,334
Superficie Total:
69,357.46 km²</td><td>Poblacion por UAB:
1. 2,213,555
110. 1,533,601 Población Total: 3,747,156 hab.</td><td>Poblacion indigena
1. Sin presencia
110. Sin presencia</td></tr>
<tr><td>Estado Actual del Medio Ambiente 2008</td><td colspan="3">1. Estable a Medianamente estable. Conflicto Sectorial Alto. Muy baja superficie de ANP's.
Baja degradación de los Suelos. Baja degradación de la Vegetación. Baja degradación por Desertificación. La modificación antropogénica no es significativa. Longitud de Carreteras (km): Media. Porcentaje de Zonas Urbanas: Baja. Porcentaje de Cuerpos de agua: Muy baja. Densidad de población (hab/km2): Media. El uso de suelo es de Otro tipo de vegetación. Con disponibilidad de agua superficial. Déficit de agua subterránea. Porcentaje de Zona Funcional Alta: 41.8. Muy baja marginación social. Muy alto índice medio de educación. Medio índice medio de salud. Bajo hacinamiento en la vivienda. Bajo indicador de consolidación de la vivienda. Medio indicador de capitalización industrial. Bajo porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal. Muy alto porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por Municipios. Actividad agrícola altamente tecnificada. Media importancia de la actividad minera. Alta importancia de la actividad ganadera.

110. Inestable. Conflicto Sectorial Bajo. Baja superficie de ANP's. Alta degradación de los Suelos. Media 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): Baja. El uso de suelo es de Otro tipo de vegetación-Agrícola: Sin información. Déficit de agua subterránea. Porcentaje de Zona Funcional Alta: 38.4. Baja marginación social. Alto índice medio de educación. Medio índice medio de salud. Bajo hacinamiento en la vivienda. Muy bajo indicador de consolidación de la vivienda. Muy bajo indicador de capitalización industrial. Medio porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal. Alto porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por</td></tr>
</table>

	Municipios. Actividad agrícola altamente tecnificada. Alta importancia de la actividad minera. Alta importancia de la actividad ganadera.
Escenario al 2033:	**1.**Inestable **110.** Crítico a Muy Crítico
Politica Ambiental:	**1 y 110. -** Aprovechamiento sustentable y Preservación
Prioridad de Atencion	**1 y 110.-** Baja

Figura III-5 unidades ambientales biofísicas (UAB), correspondiente al lugar del proyecto

UAB	RECTORES DEL DESARROLLO	COADYUVANTES DEL DESARROLLO	ASOCIADOS DEL DESARROLLO	OTROS SECTORES DE INTERÉS	ESTRATEGIAS SECTORIALES
1	Preservación de Flora y Fauna	Forestal-Industria-Minería	Desarrollo social-Turismo	CFE-SCT	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 12, 14, 15, 15 BIS, 16, 17, 19, 20, 21, 22, 23, 27, 30, 31, 32, 33, 37, 40, 41, 42, 43, 44
110	Preservación de Flora y Fauna	Ganadería-Minería	Agricultura-Desarrollo social	Forestal	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 12, 13, 14, 15, 15 BIS, 31, 32, 36, 37, 40, 41, 42, 43, 44

Estrategias. UAB 1	
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
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
C) Protección de los recursos naturales	12. Protección de los ecosistemas
D) Restauración	14. Restauración de ecosistemas forestales y suelos agrícolas
E) Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios	15. Aplicación de los productos del Servicio Geológico Mexicano al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables. 15. bis. Consolidar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, a fin de promover una minería sustentable 16. Promover la reconversión de industrias básicas (textil-vestido, cuero-calzado, juguetes, entre otros), a fin de que se posicionen en los mercados doméstico e internacional. 17. Impulsar el escalamiento de la producción hacia manufacturas de alto valor agregado (Automotriz, electrónica, autopartes, entre otras). 19. Fortalecer la confiabilidad y seguridad energética para el suministro de electricidad en el territorio, mediante la diversificación de las fuentes de energía, incrementando la participación de tecnologías limpias, permitiendo de esta forma disminuir la dependencia de combustibles fósiles y las emisiones de gases de efecto invernadero. 20. Mitigar el incremento en las emisiones de Gases Efecto Invernadero y reducir los efectos del Cambio Climático, promoviendo las tecnologías limpias de generación eléctrica y Facilitando el desarrollo del mercado de bioenergéticos bajo condiciones competitivas, protegiendo la seguridad alimentaria y la sustentabilidad ambiental.

	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 turista) – beneficio (valor de la experiencia, empleos mejor remunerados y desarrollo regional).
Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana	
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 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	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 servicios en el medio rural y reducir la pobreza. 37. Integrar a mujeres, indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas. 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. Asegurar la definición y el respeto a los derechos de la propiedad rural
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.

Tabla III.03. Vinculación con las estrategias ecológicas de la Unidad Ambiental Biofísica 1. Sierras de Baja California Norte

	Número	Estrategia	Vinculación con el Proyecto
Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio			
A) Preservación	1	Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales	No es aplicable al proyecto, el objetivo del presente proyecto no considera realizar el aprovechamiento de ecosistemas, especies, recursos genéticos o naturales.
	2	Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales.	No es aplicable al proyecto, el objetivo del presente proyecto no considera realizar el aprovechamiento de los recursos forestales en el presente proyecto, adicionalmente a que el proyecto no sustenta vegetación forestal

	Número	Estrategia	Vinculación con el Proyecto
Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio			
	3	Valoración de los servicios ambientales.	No es aplicable al proyecto, el predio no se ubica dentro de los polígonos de apoyo para el pago de servicios ambientales (PRONAFOR, 2016).
B) Dirigidas al aprovechamiento sustentable	4	Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, recursos genéticos y recursos naturales.	No es aplicable al proyecto, el objetivo del presente proyecto no considera realizar el aprovechamiento de ecosistemas, especies, recursos genéticos o naturales.
	5	Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios.	No es aplicable al proyecto, el objetivo del presente proyecto no considera realizar el aprovechamiento de los suelos en materia agrícola o pecuaria.
	6	Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas.	No es aplicable al proyecto, el objetivo del presente proyecto no considera realizar el aprovechamiento de los suelos en materia agrícola o pecuaria, por tanto, no se requiere infraestructura hidroagrícola o tecnificación en materia agrícola.
	7	Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales.	No es aplicable al proyecto, el objetivo del presente proyecto no considera realizar el aprovechamiento de los recursos forestales en el presente proyecto, adicionalmente a que el proyecto no sustenta vegetación forestal.
	8	Valoración de los servicios ambientales.	No es aplicable al proyecto, el predio no se ubica dentro de los polígonos de apoyo para el pago de servicios ambientales (PRONAFOR, 2016).
C) Protección de los recursos naturales	12	Protección de los ecosistemas.	AL ser un proyecto lineal se toman las previsiones mediante la propuesta de medidas de mitigación
D) Restauración	14	Restauración de ecosistemas forestales y suelos agropecuarios.	El uso de suelo está considerado como industrial, por tanto, no se considera la restauración de ecosistemas forestales y suelos agropecuarios.
E) Aprovechamiento sustentable de recursos naturales	15	Aplicación de los productos de la investigación en el sector minero al desarrollo económico y social y al aprovechamiento	No es aplicable al proyecto, el objetivo del presente proyecto no considera realizar ningún tipo de aprovechamiento en el sector minero.

	Número	Estrategia	Vinculación con el Proyecto
Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio			
no renovables y actividades económicas de producción y servicios		sustentable de los recursos naturales no renovables.	
	15 BIS	Coordinación entre los sectores minero y ambiental.	No es aplicable al proyecto, el objetivo del presente proyecto no considera realizar ningún tipo de aprovechamiento en el sector minero. Por tanto, no se requiere dicha coordinación.
	16	Promover la reconversión de industrias básicas (textil-vestido, cuero-calzado, juguetes, entre otros), a fin de que se posicionen en los mercados doméstico e internacional.	No es aplicable al proyecto por su naturaleza ya que no se trata de industrias básicas
	17	17. Impulsar el escalamiento de la producción hacia manufacturas de alto valor agregado (Automotriz, electrónica, autopartes, entre otras).	no es aplicable al proyecto ya que no se trata de producción de manufacturas de alto valor agregado
	19	19. Fortalecer la confiabilidad y seguridad energética para el suministro de electricidad en el territorio, mediante la diversificación de las fuentes de energía, incrementando la participación de tecnologías limpias, permitiendo de esta forma disminuir la dependencia de combustibles fósiles y las emisiones de gases de efecto invernadero.	no es aplicable al proyecto ya que no se trata del suministro de electricidad
	20	20. Mitigar el incremento en las emisiones de Gases Efecto Invernadero y reducir los efectos del Cambio Climático, promoviendo las tecnologías limpias de generación eléctrica y Facilitando el desarrollo del mercado de bioenergéticos bajo	si el uso de gas natural promoverá la disminución de gases de efecto invernadero producto de la combustión disminuyendo así los efectos del cambio climático en la región.

	Número	Estrategia	Vinculación con el Proyecto
Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio			
		condiciones competitivas, protegiendo la seguridad alimentaria y la sustentabilidad ambiental.	
	21	Rediseñar los instrumentos de política hacia el fomento productivo del turismo.	No es competencia del regulador diseñar instrumentos de política de Fomento productivo al turismo
	22.	Orientar la política turística del territorio hacia el desarrollo regional.	No es competencia del regulador 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 turista) – beneficio (valor de la experiencia, empleos mejor remunerados y desarrollo regional).	no es competencia del regulado sostener y diversificar la demanda turística .
Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana			
D) Infraestructura a y equipamiento o 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	no es competencia del regulado construir y modernizar la red carretera
	31	Restauración de ecosistemas forestales y suelos agrícolas	El área del desarrollo del proyecto no involucra si la restauración D ecosistemas forestales o suelos agrícolas
	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 es competencia del regulador frenar la expansión desordenada de ciudades YO dotarlas del suelo apto para el desarrollo urbano

	Número	Estrategia	Vinculación con el Proyecto
Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio			
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 servicios en el medio rural y reducir la pobreza.	Para la ejecución del presente proyecto no será necesario la utilización de recursos públicos, por lo cual no es aplicable al mismo.
	37	Integrar a mujeres, indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en Núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas.	Se considerará la inclusión de las mujeres en la ejecución del presente proyecto en las actividades que así se consideren pertinentes, primordialmente en la etapa de operación del proyecto.
	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.	No es aplicable al proyecto, ya que dicha acción corresponde a gobierno.
	41	Procurar el acceso a instancias de protección social a personas en situación de vulnerabilidad.	Como se indicó, se dará prioridad para emplear pobladores que se encuentren en situación de vulnerabilidad en la zona.
Grupo III. Dirigidas al Fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional			
A) Marco jurídico	42	Asegurar la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural.	El predio es de propiedad privada y si bien no corresponde a la promovente del presente trámite, se cuenta con un contrato de arrendamiento para hacer uso de las instalaciones de la empresa, por tanto, se respeta la tenencia de tierra.
B) Planeación del	43	Integrar, modernizar y mejorar el acceso al catastro rural y la información agraria para impulsar proyectos productivos.	No es aplicable al proyecto, el objetivo del presente proyecto no considera modernizar y mejorar el acceso al catastro rural y la información agraria.

	Número	Estrategia	Vinculación con el Proyecto
Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio			
ordenamiento territorial	44	Impulsar el ordenamiento territorial estatal y municipal y el desarrollo regional mediante acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y concertadas con la sociedad civil.	Con la implementación del proyecto propuesto se contribuirá a impulsar el ordenamiento territorial estatal, al dar cumplimiento a los usos permitidos dentro del mismo parque industrial.

El presente Proyecto se vincula con la UAB 10.32, específicamente con la UAB 1 por lo que se puede observar que no se contrapone con ninguna de las estrategias establecidas en el Grupo I: Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del territorio, ya que el uso de suelo donde se desarrolló el proyecto es de carácter Habitacional.

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

III.10.2 Programa de Ordenamiento Ecológico del Estado de Baja California

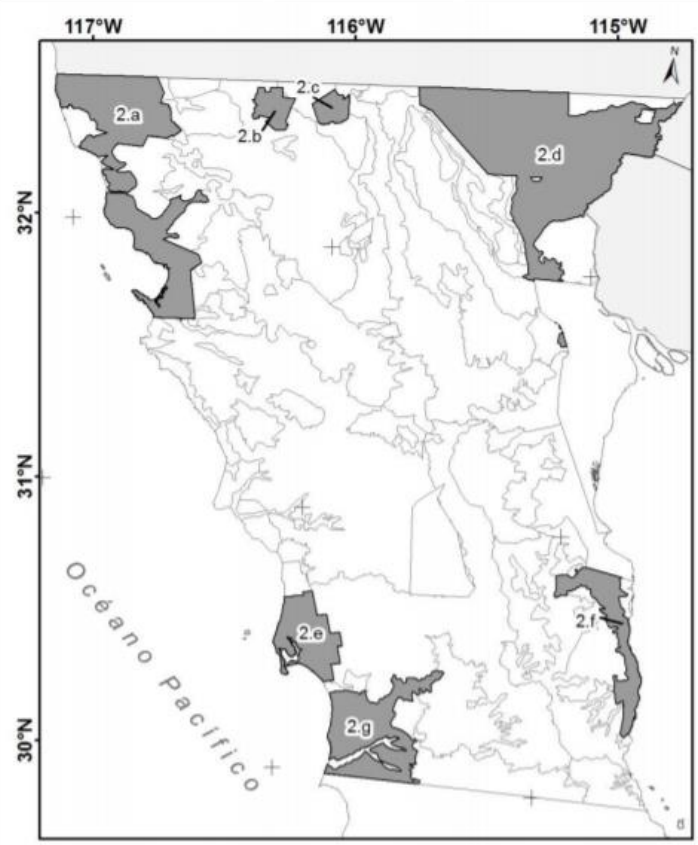
El Programa de Ordenamiento Ecológico del Estado de Baja California (POEBC) como instrumento regulador e inductor de la política ambiental que contribuya a la toma de decisiones en materia de planificación del uso del suelo y de gestión ambiental de actividades productivas en el territorio, contribuyendo al aprovechamiento sustentable y la conservación de los recursos naturales.
Es importante cumplir con los programas de ordenamiento que se encuentren vigentes al momento de desarrollar el proyecto.

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

En la siguiente figura se presenta si la ficha técnica de la unidad de gestión ambiental 2.

Unidad de Gestión Ambiental (UGA)	
Clave de Unidades de Paisaje que la integran	**Superficie (ha)**
1.2.Qp.1.1.a	91716.736
1.2.Q.1.2.a-2	52207.584
1.2.Ti.3.1.a-3	12023.835
1.2.S.11.2.a-2	12547.999
1.2.S.3.2.a-2	16196.369
2.2.F.6.4.b-1	51399.818
2.2.M.11.4.b-3	135561.940
2.2.M.11.4.b-3	8806.791
1.2.Pb.3.4.a-1	36802.319
2.2.M.7.4.b-8	137469.007
1.2.Ti.3.2.a-5	82987.372
1.2.Pb.3.10.a	41938.880

UGA-2



Rasgo de identificación	Centro de población (CP): CP-San Quintín, CP-Luis Echeverría (El Hongo), CP-La Rumorosa, CP-Guadalupe Victoria, CP-Mexicali, CP-Tijuana, CP-Ensenada
Política ambiental	Aprovechamiento Sustentable

Lineamientos ecológicos y/o metas:

POLÍGONO DE LA UGA-2	LINEAMIENTO 1 AGRICULTURA DE RIEGO	LINEAMIENTO 2 AGRICULTURA DE TEMPORAL	LINEAMIENTO 3 ASENTAMIENTOS HUMANOS	LINEAMIENTO 4 ACUICULTURA	LINEAMIENTO 5 VEGETACIÓN	LINEAMIENTO 6 PLANTACIONES FORESTALES	LINEAMIENTO 7 PASTIZALES
2.a	*El 100% de la superficie con agricultura de riego se mantiene sin cambios de uso del suelo*	*EL 70% de la superficie con agricultura de temporal se mantiene con ese uso.*	*El 100% de los fraccionamientos para vivienda urbana se construyen dentro del fundo legal definido en el Programa de Desarrollo Urbano de los centros de población vigente y se conserva el 20% de la vegetación en el perímetro de estos proyectos.*		*El 90% de la vegetación primaria y secundaria se mantiene sin cambios hacia otros usos del suelo.*		*Se mantiene la superficie de pastizales*
2.b			*El 100% de los fraccionamientos para vivienda urbana se construyen dentro del fundo legal definido en el Programa de Desarrollo Urbano de los centros de población vigente y se conserva el 20% de la vegetación en el perímetros de estos proyectos*		*El 90% de la vegetación primaria y secundaria se mantiene sin cambios hacia otros usos del suelo.*		*Se mantiene la superficie de pastizales*

Uso del Territorio (INEGI, Carta de uso de suelo y vegetación serie IV, 2010)

UGA-2 / POLÍGONO	SUPERFICIE (HA)	% AGRICULTURA RIEGO	% AGRICULTURA TEMPORAL	% VEGETACION PRIMARIA Y SECUNDARIA	% PASTIZALES INDUCIDOS O CULTIVADOS	% PLANTACIONES FORESTALES	% ACUÍCOLA	% ASENTAMIENTOS HUMANOS
2.a	194848.54	6.50	13.98	46.63	10.26	0.60	0.43	21.61

Criterios de regulación ecológica:

UGA: 2.a	UGA: 2.d
SUBURBANO: AH1 AL AH16	SUBURBANO: AH1 AL AH16
TURISMO: TU01 AL TU13	TURISMO: TU01,TU10, TU12
FORESTAL: FO04 AL FO08	FORESTAL: FO04 AL FO08
HUELLA ECOLOGICA: HE01 AL HE07; HE09 AL HE 15	HUELLA ECOLOGICA: HE01 AL HE07; HE09 AL HE15
INDUSTRIAL: IND01 AL IND18	INDUSTRIAL: IND01 AL IND18
PECUARIO: PE01 AL PE06	PECUARIO: PE01 AL PE06
CONSERVACIÓN: CON01 AL CON05, CON07 AL CON15	CONSERVACIÓN: CON01 AL CON05; CON07 AL CON15
HIDROLOGICO: HIDRO01 AL HIDRO08	HIDROLOGICO: HIDRO01 AL HIDRO08
CAMINOS: CAM01 AL CAM03	CAMINOS: CAM01 AL CAM03
AGRICULTURA: AGR01 AL AGR06	AGRICULTURA: AGR01 AL AGR06
MINERIA: MIN07; MIN10 AL MIN22	MINERIA: MIN07; MIN10 AL MIN22
ACUACULTURA Y PESCA: ACIP01 AL ACIP 09	ACUACULTURA Y PESCA: ACIP01 AL ACIP 09

Figura III-5 Ficha Técnica

Criterio	Descripción	Vinculación
AH01	AH01.- El territorio del fundo legal destinado a la creación de nuevas viviendas e infraestructura asociada, deberá ser abierto preferentemente a grupos de fraccionamientos para intervenir de manera ordenada. Cada fraccionamiento deberá mantener en su perímetro una franja de vegetación nativa de al menos 5 m de ancho que estará conectada a la vegetación de los predios colindantes para permitir la conectividad entre los ecosistemas. Previo al desmonte del predio, se realizará un rescate de flora y fauna. Los ejemplares de plantas serán reubicados en los hábitats propicios en el perímetro del predio y en sus áreas para los jardines y los de fauna en hábitats similares a los que ocupan comúnmente y que no están afectados por las actividades humanas.	No aplica el proyecto ya que no se trata del desarrollo de viviendo su infraestructura asociada a las mismas
AH02	AH02.- Para promover una ocupación urbana que minimice la fragmentación de hábitats, los nuevos terrenos del fundo legal para la creación de viviendas e infraestructura deberán desarrollarse cuando el 85% de la reserva territorial previa se haya ocupado.	No aplica el proyecto ya que no se trata de terrenos para la creación de viviendas e infraestructura asociada a la misma
AH03	AH03.- Para minimizar los daños y pérdida de viviendas e infraestructura, debido a fenómenos meteorológicos intensos, inundaciones, deslaves, tsunamis y terremotos se evitará la construcción en zonas de riesgo tales como: cauces (zona federal) y márgenes de ríos, arroyos, lagos, humedales, y barrancas, sitios colindantes con pendientes mayores a 15%, fallas geológicas activas, formaciones geológicas fracturadas y/o inestables y en la colindancia con la zona federal marítimo terrestre.	no es vinculado al proyecto ya que no se trata de construcción de viviendas o infraestructura asociada la misma
AH04	AH04.- Se buscará densificar la vivienda en los fundos legales a través de la creación de construcciones verticales que minimicen los cambios de uso del suelo y permitan una mayor superficie sin construcción para la recarga de acuíferos, jardines e instalaciones de recreación.	no es aplicable al proyecto ya que no se trata de construcción de vivienda
AH05	AH05.- La relación superficie de área verde/población, tendrá una razón de al menos 12 m2 por cada habitante. Se contabilizará la superficie de vegetación nativa que se conserve en el perímetro del predio.	No aplica el proyecto ya que no se trata del desarrollo de asentamientos humanos donde se manifiesta la necesidad de crear áreas verdes
AH06	AH06.- Se estar creando la infraestructura y las obras necesarias para permitir la contención y el desvió de corrientes de agua, deslaves y otros fenómenos que pongan en peligro las viviendas e infraestructura que ya está© construida.	No es competencia del regulador crear infraestructura y obras necesarias para la contención y desvío de corrientes de agua
AH07	No se encontró	

Criterio	Descripción	Vinculación
AH08	AH08.- Las extinciones locales provocadas y la pérdida de carbono debidos a los cambios de uso de suelo para la creación de viviendas e infraestructura asociada, deberán ser compensadas por medio de un mecanismo financiero que permita mantener áreas de vegetación nativa in situ o en un área natural protegida.	No es vinculable al proyecto ya que no se trata de cambios de uso de suelo para la creación de viviendas o infraestructura asociada
AH09	AH09.- Se creará una red de transporte público en carriles confinados para minimizar el tiempo de traslado y el consumo de combustibles	No es competencia del regulado crear una red de transporte público
AH10	AH10.- Cuando, por excepción, se otorguen cambios de uso de suelo forestal (vegetación primaria y secundaria) para las actividades sectoriales, Éste deberá ser menor al 30% -entre los umbrales de fragmentación y de extinción- de la superficie del predio del proyecto. La superficie remanente (70% de la superficie del predio) deberá mantener su vegetación, misma que estará distribuida en el perímetro del predio para que estén en contacto con la vegetación de los predios colindantes y se constituyan redes de ecosistemas que le den conectividad biológica al paisaje. La vegetación remanente deberá estar sujeta a un manejo de hábitats que permita el incremento de la biomasa vegetal de especies nativas, en donde sea posible hacerlo, así como un mejoramiento de hábitats para la fauna. Cuando en el predio se encuentren, cuevas, manantiales, lagos, humedales ríos, arroyos o agregaciones de especies con estatus de conservación comprometida, se deberá mantener la vegetación en su perímetro y Esta mantendrá una continuidad con la vegetación del perímetro del predio.	No es vinculable al proyecto ya que no se otorgará cambio de uso de suelo forestal para el desarrollo del mismo
AH11	AH11.- Las extinciones locales provocadas y la pérdida de carbono debidos a los cambios de uso de suelo para la creación de viviendas e infraestructura asociada, deberán ser compensadas por medio de un mecanismo financiero que permita mantener áreas de vegetación nativa in situ o en un área natural protegida.	No es vinculable al proyecto ya que no implica la creación de infraestructura no para viviendas
AH12	AH12.- Se debe de prever medidas integrales de contingencia necesarias para proteger a las poblaciones contra las inundaciones y deslaves, que incluya al sistema de alerta ante tsunamis.	No es competencia del regulador prever medidas integrales de contingencia para la protección de la población a inundaciones y deslaves
AH13	AH13.- Se deberán instrumentar programas de verificación vehicular y de la industria, obligatorios, así como de mejoramiento vial y movilidad urbana, que permitan la disminución de las partículas PM 2.5 (micrómetro) y PM 10 (micrómetro) conforme lo establecido en la NOM-025-SSA1-1993.	No es competencia del regulador instrumentar programas de verificación vehicular o industrial sin embargo todas las unidades que se requieran para las diferentes etapas del proyecto contarán con la verificación vehicular correspondiente y/o en su defecto evidencias del mantenimiento periódico que para él estado óptimo de las unidades

Criterio	Descripción	Vinculación
AH14	AH14.- Se debe instrumentar un sistema de monitoreo de la mancha urbana para verificar que los límites de esta se mantengan dentro de lo establecido por los instrumentos de planeación territorial. En caso de encontrar asentamientos o cambios de uso de suelo no contemplados, se procederá a realizar la denuncia correspondiente ante la autoridad competente.	No es competencia del regulado instrumentar un sistema de monitoreo de la mancha urbana
AH15	AH15.- Las construcciones siniestradas por fenómenos meteorológicos intensos, inundaciones, deslaves, tsunamis y terremotos en zonas de riesgo, no deberán rehabilitarse y se buscará su reubicación en zonas seguras.	No es competencia del regulado la reubicación a zonas seguras
AH16	AH16.- Se promoverán sistemas integrales de manejo de residuos sólidos urbanos que contemplen la separación, reducción, reciclaje y composteo.	El regulado elaborará e implementará un plan de manejo de residuos que contempla separación, reducción, reciclaje y composteo de residuos
TU01	TU01.- Para minimizar los daños y pérdida de hoteles e infraestructura asociada debido a fenómenos meteorológicas extremos, inundaciones, deslaves, tsunamis y terremotos se evitará la construcción en cauces (zona federal) y márgenes de ríos, arroyos, lagos, humedales, barrancas, sitios colindantes con pendientes mayores a 15%, fallas geológicas activas, formaciones geológicas fracturadas y/o inestables y la zona federal marítimo terrestre.	No aplica ya que, el proyecto no se trata de infraestructura hotelera.
TU02	TU02.- No se podrá intervenir (modificar, construir, remover) las dunas embrionarias y primarias.	No aplica, ya que el proyecto no considera la modificación de dunas embrionarias y primarias
TU03	TU03.- La distancia con respecto de la línea de costa a la que estarán instalados los hoteles y su infraestructura deberá considerar las proyecciones de aumento del nivel medio del mar, basadas en los escenarios de cambio climático definidos por el IPCC.	No aplica ya que le proyecto no se desarrolla en línea de costa
TU04	TU04.- La determinación de la densidad de uso turístico (cuartos de hotel, condominios, tráiler Parks, marinas, campos de golf, etc.) se basará en las capacidades del municipio para proveer bienes y servicios a los desarrollos y a población asociada que estará laborando en estos.	No aplica ya que, el proyecto no se trata de infraestructura hotelera.
TU05	TU05.- La altura de las edificaciones no excederá de 5 pisos o 18m de altura, con un diseño y ubicación que permita la mayor resistencia ante fenómenos hidrometeorológicos intensos (vientos Santa Ana, mareas de tormenta, lluvias extraordinarias).	No aplica ya que, el proyecto no se trata de infraestructura hotelera.
TU06	TU06.- Dada la escasez de agua en el estado, los desarrollos hoteleros incluirán tecnologías de desalinización de agua de mar. Las salmueras que resulten de este proceso deberán ser dispuestas mar adentro a una distancia de la costa que provoque mínimos impactos adversos.	No aplica ya que, el proyecto no se trata de actividades relacionadas con el turismo

Criterio	Descripción	Vinculación
TU07	TU07.- Se establecerán servidumbres de paso para el acceso libre a la zona federal marítimo terrestre y zonas federales de al menos 3 m de ancho dentro de cada proyecto de desarrollo hotelero que se construya.	No aplica ya que, el proyecto no se trata de actividades relacionadas con el turismo
TU08	TU08.- Se establecerán servidumbres de paso y accesos a la zona federal marítimo terrestre y el libre paso por la zona federal a una distancia máxima de 500 metros entre estos accesos, de conformidad con la Ley de Bienes Nacionales y el Reglamento para el Uso y Aprovechamiento del Mar Territorial, Vías Navegables, Playas, Zona Federal Marítimo Terrestre y Terrenos Ganados al Mar.	No aplica ya que, el proyecto no se trata de actividades relacionadas con el turismo
TU09	TU09.- Cuando, por excepción, se otorguen cambios de uso de suelo forestal (vegetación primaria y secundaria) para las actividades sectoriales, Este deber ser menor al 20% de la superficie del predio del proyecto, minimizando la fragmentación del hábitat. La superficie remanente (80% de la superficie del predio) deberá mantener su vegetación, misma que estar distribuida en el perímetro del predio para que estén en contacto con la vegetación de los predios colindantes y se constituyan redes de ecosistemas que le den conectividad biológica al paisaje.	No aplica ya que, el proyecto no se trata de actividades relacionadas con el turismo
TU10	TU10.- Se evitará la introducción de especies exóticas consideradas como invasoras, de acuerdo con el listado de la CONABIO.	NO se considera la introducción de especies exóticas
TU11	TU11.- Se promoverán acciones y obras que permitan la creación, mejoramiento y aumento de los hábitats de las especies que están incluidas en la NOM-SEMARNAT-059-2010.	No aplica ya que, el proyecto no se trata de actividades relacionadas con el turismo
TU12	TU12.- La altura máxima para las cabañas ecoturísticas será de 2 niveles o 5 metros para la edificación principal.	NO se considera
TU13	TU13.- Los hoteles y su infraestructura asociada deberán ubicarse a una distancia de la playa que permita prevenir las afectaciones derivadas de mareas de tormenta.	No aplica ya que, el proyecto no se trata de actividades relacionadas con el turismo
FO04	FO04.- La reforestación deberá llevarse a cabo con una densidad mínima de 1,000 individuos por ha	No aplica, ya que no se considera la reforestación
FO05	FO05.- La reforestación podrá incorporar ejemplares obtenidos del rescate de vegetación del desplante de los desarrollos turísticos, industriales o urbanos	No aplica, ya que no se considera la reforestación
FO06	FO06.- Se debe mantener la vegetación denominada Vegetación para la conservación€• según la zonificación forestal publicada en el Diario Oficial de la Federación del 30 de noviembre de 2011 y que se ubica preferentemente al norte del ANP del Colorado.	No aplica ya que no se tendrá afectación en el ANP

Criterio	Descripción	Vinculación
FO07	FO07.- Se debe reforestar y atender los problemas de erosión del suelo en las áreas forestales y preferentemente forestales definidas como de restauración en la zonificación forestal publicada en el Diario Oficial de la Federación del 30 de noviembre de 2011.	No aplica ya que no se llevaran a cabo actividades de reforestación
FO08	FO08.- El aprovechamiento comercial de especies forestales no maderables se realizar a través de Unidades para el Manejo de Vida Silvestre.	No aplica ya que no se considera el aprovechamiento de especies maderables
HE01	HE01.- Solo se podrá ocupar el tercio central del frente de playa con edificaciones, el resto del frente de playa deberá mantener la vegetación nativa.	No se considera la ocupación del frente de playa
HE02	HE02.- Las edificaciones no deben estar ubicadas en: -Zonas de riesgo, tales como fallas geológicas, suelos inestables, ni cualquier otro riesgo natural o antropogénico identificado (en los atlas de riesgo o estudios de protección civil de la localidad o municipio). Del mismo modo, no deben ubicarse en aquellas zonas identificadas como zonas intermedias de salvaguarda por instrumentos normativos. -Sobre cuevas y en zonas donde exista riesgo de afectar acuíferos. -En zonas inundables, a menos que dispongan de las medidas necesarias para que los torrentes puedan correr sin propiciar riesgos y se hagan los ajustes necesarios al proyecto para evitar daños humanos y materiales, siempre y cuando se cuente con las autorizaciones de competencia local y federal respectivas. -Sobre humedales. -En Zonas Federales (Zona Federal Marítimo Terrestre, franjas de costa, playas, protección de la primera duna, zona federal en márgenes de ríos y lagos, derecho de vía pública, de líneas de transmisión de energía y de líneas de conducción de hidrocarburos). -A una distancia menor de 500 m de sitios de disposición final de residuos sólidos en funcionamiento. -En colindancia de predios destinados u ocupados por actividades riesgosas.	No aplica ya que no se considera la construcción de edificaciones
HE03	HE03.- En caso de que en cualquier etapa del ciclo de vida de la edificación se utilicen sustancias incluidas en el primer y segundo listado de actividades altamente riesgosas (publicados en el DOF del 28 de marzo de 1990 y del 4 de mayo de 1992), se debe tener contemplado un plan de manejo y almacenamiento para evitar infiltraciones al subsuelo, así como principios de seguridad e higiene para prevenir accidentes.	No aplica ya que no se considera la construcción de edificaciones
HE04	HE04.- Toda edificación sustentable debe demostrar una disminución en la ganancia de calor de al menos un 10% con respecto al edificio de referencia calculado conforme a métodos de cálculo establecidos en la NOM-008-ENER-2001 o en la NOM-020-ENER-2011.	No aplica ya que no se considera la construcción de edificaciones

Criterio	Descripción	Vinculación
HE05	HE05.- Los aislantes térmicos de las edificaciones deben cumplir con la NOM-018-ENER-2011. Las soluciones relacionadas con el uso de elementos de envolvente como aislantes térmicos para techos, muros y ductos	No aplica ya que no se considera la construcción de edificaciones
HE06	HE06.- Toda edificación sustentable debe satisfacer al menos un 10 % de la demanda energética total del edificio con energías renovables, ya sea generada en la propia edificación o fuera de esta. El calentamiento de agua de uso sanitario a base de equipos que utilicen radiación solar debe demostrar su rendimiento y eficiencia térmica conforme a la normatividad aplicable.	No aplica ya que no se considera la construcción de edificaciones
HE07	HE07.- Los parámetros mínimos aceptables para el rendimiento energético de los edificios se establecen mediante la línea permitida para el consumo máximo de energía expresado en W/m2 valores que deben ser considerados en el diseño, construcción y operación del edificio, modificación y ampliaciones, así como remodelaciones y reparaciones de edificios existentes, sin restringir las funciones de edificio el confort, ni la productividad de sus ocupantes y a partir de la cual se mide el desempeño.	No aplica ya que no se considera la construcción de edificaciones
HE09	HE09.- La edificación puede estar diseñada con criterios bioclimáticos que favorezcan la iluminación natural dentro del edificio, logrando una buena distribución y organización de los espacios. Que genere una iluminación de 250 o más luxes, medidos con un luxómetro a 0.78 m de altura sobre el nivel de piso a cada 1.5 m a partir de una distancia de 4 m con respecto a los muros de fachada.	No aplica ya que no se considera la construcción de edificaciones
HE10	HE10.- El diseño del sistema hidráulico de la edificación debe lograr una reducción en el consumo de agua de al menos 20%. Las edificaciones deben contar con un medidor de agua por cada unidad de edificación, con el fin de cuantificar su consumo y aprovechamiento. Las edificaciones en operación deben mantener un registro anual del consumo de agua mensual.	No aplica ya que no se considera la construcción de edificaciones
HE11	HE11.- Los sistemas de recarga artificial de acuíferos deben cumplir con lo que se establece en la NOM-014-CONAGUA-2003, y la NOM-015-CONAGUA-2007.	No aplica ya que no se considera la construcción de edificaciones
HE12	HE12.- En ningún caso se debe descargar agua al arroyo de la calle, Esta debe ser utilizada, almacenada o reinyectada al subsuelo de acuerdo a la normatividad aplicable.	No aplica ya que no se considera la construcción de edificaciones

Criterio	Descripción	Vinculación
HE13	HE13.- Cualquier edificación mayor a 2500 m2 debe contar con una planta de tratamiento de aguas residuales de nivel terciario que remueva, al menos, la demanda bioquímica de oxígeno, sólidos suspendidos, patógenos, nitrógeno y fósforo, sustancias refractarias como detergentes, fenoles y pesticidas, remoción de trazas de metales pesados y de sustancias inorgánicas disueltas y un sistema de tratamiento de lodos y/o un contar con una empresa certificada que se encargue de su recolección y tratamiento.	No aplica ya que no se considera la construcción de edificaciones
HE14	HE14.- Los edificios de obra nueva deben disponer de espacios, mobiliario y medios adecuados para la disposición de residuos separados en al menos 3 fracciones	No aplica ya que no se considera la construcción de edificaciones
HE15	HE15.- Los elementos naturales (árboles y vegetación) del área verde deben aprovecharse, como elementos que pueden ayudar a mejorar las condiciones ambientales de la edificación.	No aplica ya que no se considera la construcción de edificaciones
IND01	IND01.- En los programas de desarrollo urbano de los centros de población se establecerán áreas de amortiguamiento o salvaguardas entre zonas industriales y zonas habitacionales.	No es competencia del regulador establecer programas de desarrollo urbano
IND02	IND02.- La instalación de parques o zonas industriales considerar las condiciones climatológicas (vientos dominantes, precipitación, eventos de inversión térmica) presentes en las localidades o sitios de interés, para asegurar la mejor dispersión de los contaminantes y evitar afectaciones a la población por emisiones a la atmósfera	no se considera la instalación de un parque o zona industrial dentro del desarrollo del proyecto
IND03	IND03.- Los parques o zonas industriales con actividades de alto riesgo deberán definir su perfil operativo, que prevenga los conflictos por la operación, actividades, manejo de materiales y/o emisiones a la atmósfera incompatibles.	No aplica creo que no se trata del desarrollo de un parque o una zona industrial sin embargo se contará con un perfil operativo que promuevan la conservación de los factores ambientales.
IND04	IND04.- Se evitará la instalación de industrias o centros de transformación dentro de zonas habitacionales o de asentamientos humanos y viceversa.	no es competencia del regulador evitar la instalación de industrias o centros de transformación en son las habitaciones
IND05	IND05.- El establecimiento de actividades riesgosas y las de alto riesgo, donde se permita o condicione su instalación, se sujetará a los escenarios de impacto y riesgo ambiental derivados de las evaluaciones correspondientes.	a través del presente instrumento y el análisis de riesgo del sector hidrocarburos se establecerán las medidas para la aceptación y/o condicionamiento de la actividad sustancial
IND06	IND06.- En la autorización de actividades riesgosas y altamente riesgosas se establecerán zonas de salvaguarda y se sujetaran a las distancias estipuladas en los criterios de desarrollo urbano y normas aplicables.	Las zonas de riesgo y salvaguarda se especifican en el análisis de riesgo del sector hidrocarburos que se presenta

Criterio	Descripción	Vinculación
IND07	IND07.- Las fuentes emisoras y/o generadoras de contaminantes deberán instalar el equipo necesario para el control de sus emisiones a la atmósfera, mismas que no deberán rebasar los límites máximos permisibles establecidos en las Normas Oficiales Mexicanas y Normas Ambientales Estatales.	el sistema de distribución no contempla emisiones de contaminantes en condiciones normales de operación.
IND08	IND08.- No se permitirá que las industrias descarguen aguas residuales al sistema de alcantarillado sanitario o a cuerpos receptores, que no cumplan los límites máximos de contaminantes permisibles establecidos en las Normas Oficiales Mexicanas y Normas Ambientales Estatales. Se promoverá la instalación de sistemas de tratamiento para este fin.	No aplica debido a que no se generaran aguas residuales como del proceso
IND09	IND09.- Las industrias de nueva instalación deberán incorporar tecnologías para el uso eficiente de energía y combustibles dentro de sus procesos. Deberán promover, igualmente, la minimización de residuos y emisiones a la atmósfera.	EL regulado instrumentará un plan de manejo de residuos en el cual se contemple la minimización de los mismos.
IND10	IND10.- Las empresas con actividades riesgosas y de alto riesgo deberán informar a sus trabajadores, clientes, usuarios y población aledaña sobre los riesgos inherentes a su actividad, así mismo contarán con planes de contingencia y procedimientos de evacuación consecuentes, en coordinación con protección civil.	Se informará a la población y a la autoridad competente los riesgos asociados e identificados a través del análisis de riesgo, se formulará el protocolo de respuesta a emergencias
IND11	IND11.- Las auditorías ambientales deberán considerar medidas para la minimización de riesgos y prevención y control de la contaminación ambiental.	Durante todas las etapas del proyecto se considera la minimización de riesgos y prevención y control de la contaminación ambiental.
IND12	IND12.- En el desarrollo de actividades potencialmente contaminantes se instrumentarán programas de monitoreo para determinar la calidad ambiental y sus efectos en la salud humana y el ambiente.	La distribución de gas natural no es considerada como una actividad potencialmente contaminante sí porque no se instrumentará un programa de monitoreo de calidad ambiental
IND13	IND13.- Las aguas tratadas deben ser, preferentemente reutilizadas en los procesos industriales, para el riego de áreas verdes, para la formación o mantenimiento de cuerpos de agua o infiltradas al acuífero.	la distribución de gas natural no genera aguas residuales que pudieran ser tratadas sin embargo en las etapas de construcción preparación del sitio y abandono se utilizará agua tratada para el riego y evitar la diseminación de polvos
IND14	IND14.- El manejo y disposición de residuos sólidos derivados de empaques y embalajes deberán contar con un programa de manejo y disposición final autorizado por las autoridades competentes. Preferentemente, deberá promoverse su reúso y retorno a proveedores.	Se instrumentará un plan de manejo de residuos en el cual se incluya la disposición de empaques embalajes
IND15	IND15.- Deberán establecerse zonas de amortiguamiento (franja perimetral) de al menos 20 m alrededor de las zona de almacenaje y exposición delimitadas por barreras	durante las actividades de preparación del sitio construcción y abandono se va a generar ruido el cual será temporal por lo que no se requiere establecer zonas de

Criterio	Descripción	Vinculación
	naturales que disminuyan los efectos del ruido y contaminación visual.	amortiguamiento mamparas, al tratarse de una zona urbana la contaminación visual de la estación de medición y regulación de usuario quedará dentro de las instalaciones de la empresa CIO
IND16	IND16.- Se deberán aplicar medidas continuas de mitigación de impactos ambientales por procesos industriales, con Énfasis a las descargas de aguas residuales, emisiones a la atmósfera y disposición de desechos sólidos.	Las medidas de mitigación durante la etapa de operación y mantenimiento consideran el manejo adecuado de desechos sólidos residuos peligrosos y residuos de manejo especial
IND17	IND17.- Se deberán controlar las emisiones industriales a la atmósfera, principalmente en cuanto a control de partículas suspendidas, SO2 NOX, CO, descargas difusas y emisiones de partículas y gases, de acuerdo con la Normas Oficiales Mexicanas y el Programa Especial de Cambio Climático.	Se elaborará y aplicará manual de procedimientos operativos así como un programa de mantenimiento anual al cual se debe dar cumplimiento con la finalidad de evitar descargas difusas y emisiones de partículas y gases por falla en el sistema
IND18	IND18.- Se deberá asegurar que en la construcción de ductos se cuente con especificaciones técnicas y medidas de mitigación ambiental para evitar afectaciones a ecosistemas costeros, ríos, escurrimientos y cuerpos de agua. Cuando sea posible su instalación se hará preferentemente en los derechos de va existentes.	la construcción del ducto dará cabal cumplimiento a la normatividad expedida por a sea así como buenas prácticas y recomendaciones internacionales si la ubicación del ducto se realizará sobre avenidas el derecho de vía existente de las mismas
PE01	PE01.- Para evitar la desertificación de los predios, los hatos ganaderos que pastorean en ellos no deberán rebasar el coeficiente de agostadero definido por la COTECOCA, en el intervalo de entre 25 a 80 ha por unidad animal.	No es aplicable al proyecto ya que no se desarrollaran actividades pecuarias
PE02	PE02.- En los potreros donde el número de cabezas de ganado excede el coeficiente de agostadero definido por la COTECOCA, es necesario que se disminuya la carga animal a un número que se pueda mantener con el 60% de la biomasa vegetal disponible, dejando el otro 40% para la rehabilitación de la fertilidad del suelo, la disminución de la erosión, la protección de las primeras capas del suelo de las altas temperaturas, así como la facilitación de la germinación de semillas de zacate de especies nativas.	No es aplicable al proyecto ya que no se desarrollaran actividades pecuarias
PE03	PE03.- Se deberán realizar las acciones necesarias para revertir la compactación y erosión del suelo debida al pastoreo.	No es aplicable al proyecto ya que no se desarrollaran actividades pecuarias
PE04	PE04.- Se deberá realizar un manejo de la vegetación sujeta a pastoreo, a través de fertilización y eliminación de especies herbáceas de baja palatabilidad.	No es aplicable al proyecto ya que no se desarrollaran actividades pecuarias

Criterio	Descripción	Vinculación
PE05	PE05.- Los nuevos proyectos de ganadería estabulada (granjas lecheras, de porcinos, aves, etcétera) deberán ubicarse a una distancia suficiente de los asentamientos humanos en la que se evite el impacto por ruido, malos olores e insectos plaga, preferentemente cerca de zonas de producción de forrajes y/o granos.	No es aplicable al proyecto ya que no se desarrollaran actividades pecuarias
PE06	PE06.- El manejo de estiércol y aguas residuales producidas en las granjas deberá realizarse a través de la producción de composta y de biogás. El tratamiento de aguas residuales deberá alcanzar al menos un nivel secundario.	No es aplicable al proyecto ya que no se desarrollaran actividades pecuarias
CON01	CON01.- Cuando, por excepción, se otorguen cambios de uso de suelo forestal (vegetación primaria y secundaria) para las actividades sectoriales, Este deberá ser de entre el 20 al 40% (umbral de fragmentación y umbral de extinción, respectivamente) de la superficie del predio del proyecto. La superficie remanente (60 a 80% de la superficie del predio) deberá mantener su vegetación, misma que estar distribuida en el perímetro del predio para que estén en contacto con la vegetación de los predios colindantes y se constituyan redes de ecosistemas que le den conectividad biológica al paisaje. La vegetación remanente deberá estar sujeta a un manejo de hábitats que permita el incremento de la biomasa vegetal de especies nativas, en donde sea posible hacerlo, así como un mejoramiento de hábitats para la fauna. Cuando en el predio se encuentren, cuevas, manantiales, lagos, humedales ríos, arroyos o agregaciones de especies con estatus de conservación comprometida, se deberá mantener la vegetación en su perímetro y Este mantendrá una continuidad con la vegetación del perímetro del predio.	No aplica ya que le proyecto no se desarrolla en zonas forestales
CON02	CON02.- Cuando, por excepción, se otorguen cambios de uso del suelo forestal (vegetación primaria y secundaria) para las actividades sectoriales en los predios que colinden con las áreas naturales protegidas, estos deberán ser menores al 20% (umbral de fragmentación). La vegetación remanente deberá estar sujeta a un manejo de hábitats que permita el incremento de la biomasa vegetal de especies nativas, en donde sea posible hacerlo, así como un mejoramiento de hábitats para la fauna. Cuando en el predio se encuentren, cuevas, manantiales, lagos, humedales ríos, arroyos o agregaciones de especies con estatus de conservación comprometida, se deberá mantener la vegetación en su perímetro y Esta mantener una continuidad con la vegetación del perímetro del predio.	No aplica ya que le proyecto no se desarrolla en zonas forestales
CON03	CON03.- No se permitirá la extracción de arena de las dunas costeras.	No aplica ya que el proyecto no se desarrolla en zonas costeras

Criterio	Descripción	Vinculación
CON04	CON04.- La selección de sitios para la rehabilitación de dunas deberá tomar en cuenta los siguientes criterios: -Que están deterioradas o, si no están presentes en el sitio, que exista evidencia de su existencia en los Últimos 20 años. -Que los vientos prevalecientes soplen en dirección a las dunas. -Que existan zonas de dunas pioneras (embrionarias) en la playa en la que arena la arena este constantemente seca, para que constituya la fuente de aportación para la duna. -Se protejan a las dunas rehabilitadas de la creación desarrollos existentes o futuros.	No aplica ya que el proyecto no se desarrolla en zonas costeras
CON05	CON05.- Las cercas de retención de arena para la formación de dunas deberán tener las siguientes características: -Estar elaboradas de materiales biodegradables como la madera, hojas de palma, ramas, etcétera. -Debe tener una altura de alrededor de 1.2 m con un 50% de porosidad aproximada. -Deben de ser ubicadas en paralelo a la línea de costa. -Una vez que la duna formada alcance la altura de la cerca, se deberá colocar otra cerca encima. Este proceso se realizará hasta cuatro veces. -Se procederá la reforestación de las dunas rehabilitadas.	No aplica ya que el proyecto no se desarrolla en zonas costeras
CON07	CON07.- Las obras y actividades que son susceptibles de ser desarrolladas en las dunas costeras deberán evitar la afectación de zonas de anidación y de agregación de especies, en particular aquellas que formen parte del hábitat de especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010. También se recomienda evitar la afectación de los sitios Ramsar, las Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS) y las Áreas Naturales Protegidas.	No aplica ya que el proyecto no se desarrolla en zonas costeras
CON08	CON08.- Se deberá evitar la construcción de infraestructura temporal o permanente que interrumpa el aporte de agua a hondonadas húmedas y lagos interdunarios. También se deberá evitar rellenar estas hondonadas con arena, ya sea con fines de nivelación de terreno o para incrementar la superficie de terreno de un predio.	No aplica ya que el proyecto no se desarrolla en zonas costeras
CON09	CON09.- Las playas y las dunas no deben ser utilizadas como depósitos de la arena o sedimentos que se extraen de los dragados que se realizan para mantener la profundidad en los canales de puertos, bocas de lagunas o lagunas costeras.	No aplica ya que el proyecto no se desarrolla en zonas costeras
CON10	CON10.- La construcción de infraestructura permanente o temporal debe quedar fuera de las dunas pioneras (embrionarias).	No aplica ya que el proyecto no se desarrolla en zonas costeras

Criterio	Descripción	Vinculación
CON11	CON11.- Con excepción de las dunas con alto valor ecológico y geomorfológico, las cuales deberán permanecer inalteradas por el establecimiento de infraestructura permanente o temporal o cualquier tipo de actividad que ponga en peligro su riqueza, en las dunas primarias podrá haber construcciones de madera o material degradable y piloteadas (p.e. casas tipo palafito o andadores), detrás de la cara posterior del primer cordón y evitando la invasión sobre la corona o cresta de estas dunas. El pilotaje deberá ser superficial (hincado a golpes), no cimentado y deber permitir el crecimiento de la vegetación, el transporte de sedimentos y el paso de fauna, por lo que se recomienda que tenga al menos un metro de elevación respecto al nivel de la duna. Esta recomendación deberá revisarse en regiones donde hay fuerte incidencia de huracanes, ya que en estas áreas constituyen un sistema importante de protección, por lo que se recomienda, después de su valoración específica, dejar inalterada esta sección del sistema de dunas. Es importante recordar que en escenarios de erosión de playas y de cambio climático como los actuales, hay un avance del mar sobre la tierra, por lo que, mientras más atrás se construya la infraestructura, más tiempo tardará en verse afectada.	No aplica ya que el proyecto no se desarrolla en zonas costeras
CON12	CON12.- Con excepción de las dunas con alto valor ecológico y geomorfológico, las cuales deberán permanecer inalteradas por el establecimiento de infraestructura permanente o temporal o cualquier tipo de actividad que ponga en peligro su riqueza, en las dunas secundarias que se ubiquen en sitios expuestos y tengan material no consolidado, las construcciones sólo podrán ser de madera o material degradable y piloteadas, ubicadas detrás de la cara posterior del primer cordón. El pilotaje deberá ser superficial (hincado a golpes) y no cimentadas. En toda construcción la orientación de las edificaciones deberá disminuir la superficie de choque del viento, con base en los estudios de vientos correspondientes. En dunas secundarias que se encuentren en sitios protegidos físicamente, donde se presente suelo desarrollado, material consolidado y pendiente menor a 20Â° se permitirá la construcción de infraestructura permanente.	No aplica ya que el proyecto no se desarrolla en zonas costeras
CON13	CON13.- Sólo se recomienda la construcción de estructuras de protección (muros, espigones, rompeolas) en los casos en que se encuentre en riesgo la seguridad de la población o de infraestructura de interés público. La protección de inversiones económicas particulares, derivadas de un mal manejo de la zona costera no debe considerarse de interés público, pues además afectarán a los vecinos y actividades colindantes. En caso de que su construcción sea autorizada, el tipo, diseño y orientación de la estructura debe considerar	No aplica ya que no se considera la construcción de estructuras de protección (muros, espigones, rompeolas)

Criterio	Descripción	Vinculación
	la tasa de transporte litoral y eólico, así como la evaluación de la cotas de inundación asociada al efecto combinado del ascenso del nivel del mar por oleaje, marea de tormenta, marea astronómica y eventualmente de tsunamis. La construcción de estructuras de protección deberá favorecer la preferencia de estructuras paralelas a la playa separadas de la costa y sumergidas, que reduzcan la velocidad de la corriente y permitan la sedimentación de arena sin interrumpir su flujo, como rompeolas de geotextil o arrecifes artificiales de preferencia. Asimismo, se deberá contar con un programa de mantenimiento que contemple el traslado periódico de sedimentos del sitio de sedimentación al sitio de erosión que produce la estructura de protección.	
CON14	CON14.- Los humedales y cuerpos de agua superficiales presentes en los predios deberán ser incorporados a las áreas de conservación.	No aplica debido a que el proyecto se desarrolla en zonas colindantes con humedales
CON15	CON15.- Los predios colindantes con los humedales deberán tener áreas de vegetación, preferentemente nativa, que permitan el tránsito de la vida silvestre hacia otros manchones de vegetación.	No aplica debido a que el proyecto se desarrolla en zonas colindantes con humedales
HID01	HID01.- Debe evitarse la modificación y ocupación de los cauces de arroyos que implique el deterioro de sus condiciones naturales.	No es aplicable al proyecto ya que no se considera la modificación de cauces de arroyos
HID02	HID02.- La rectificación de cauces deberá hacerse preferentemente con los métodos de canalización o consolidación de bordos (evitando el entubamiento), para no afectar el microclima.	no es competencia del regulador ser la rectificación de cauces
HID03	HID03.- En la consolidación de bordos y márgenes de ríos, arroyos y cuerpos de agua se aplicarán técnicas mecánicas específicas para la estabilización del suelo, donde se deberán utilizar especies nativas de vegetación riparia como fijadores del suelo	El proyecto no considera la consolidación de bordos y márgenes de ríos arroyos o cuerpos de agua
HID04	HID04.- En los nuevos proyectos de desarrollo urbano, agropecuario, suburbano, turístico e industrial se deberá separar el drenaje pluvial del drenaje sanitario. El drenaje pluvial de techos, previo al paso a través de un decantador para separar sólidos no disueltos, podrá ser empleado para la captación en cisternas, dispuesto en áreas con jardines o en las áreas con vegetación nativa remanente de cada proyecto. El drenaje pluvial de estacionamientos públicos y privados así como de talleres mecánicos deberá contar con sistemas de retención de grasas y aceites.	no es aplicable al proyecto de vida ya que no se considera el desarrollo de infraestructura de drenaje pluvial por la naturaleza del mismo
HID05	HID05.- Se promoverán acciones de recuperación de la vegetación riparia y humedales en la región del delta del río Colorado	No aplica ya que, el proyecto no se desarrolla en la región especificada

Criterio	Descripción	Vinculación
HID06	HID06.- En los hoteles ecoturísticos y recreativos se debe contar con sistemas eficientes para el uso del agua, la captación de agua pluvial, el tratamiento de aguas residuales y el manejo de residuos sólidos, así como con sistemas de generación de energía alternativa.	No aplica ya que el proyecto no considera construcción de infraestructura hotelera
HID07	HID07.- Las cabañas campestres deben contar con sistemas de captación y almacenaje de agua pluvial.	No aplica ya que el proyecto no considera construcción de infraestructura habitacional
HID08	HID08.- Las viviendas deben contar con sistemas de captación y almacenaje de agua pluvial.	No aplica ya que el proyecto no considera construcción de infraestructura habitacional
CAM01	CAM01.- En la planeación de la construcción de nuevos caminos, se deberá dar preferencia a la ampliación en el número de carriles de los caminos y carreteras ya existentes, en vez de crear nuevos trazos.	No aplica ya que, el proyecto no contempla la construcción carreteras
CAM02	CAM02.- En las carreteras panorámicas paralelas a la costa, solo se podrá construir caminos perpendiculares de acceso a las inmediaciones a la playa cuando existan proyectos de desarrollo aledaños, debidamente aprobados por la autoridad competente, que puedan compartir la vialidad.	No aplica ya que, el proyecto no contempla la construcción carreteras
CAM03	CAM03.- Los libramientos carreteros deberán evitar humedales, construirse paralelos a ríos, arroyos y a la línea de costa.	No aplica ya que, el proyecto no contempla la construcción carreteras
AGR01	AGR01.- Se debe sustituir el riego rodado, por infraestructura de riego más eficiente (por goteo o aspersión). Estos dispositivos funcionarán como la vía de aplicación de fertilizantes y plaguicidas necesarios para optimizar las cosechas.	No aplica ya que, el proyecto no contempla el desarrollo de actividades relacionadas con la agricultura
AGR02	AGR02.- Los terrenos en los que se practique la agricultura de riego no serán susceptibles de cambio de uso de suelo. Aquellos terrenos que tengan algún grado de desertificación, (erosión, salinización, pérdida de micro nutrientes, etc.) estarán sujetos a un proceso de rehabilitación para reintegrarlos a la producción.	No aplica ya que, el proyecto no contempla el desarrollo de actividades relacionadas con la agricultura
AGR03	AGR03.- Se aplicarán las acciones y la infraestructura necesarias para evitar la erosión hídrica y eólica.	No aplica ya que, el proyecto no contempla el desarrollo de actividades relacionadas con la agricultura
AGR04	AGR04.- Se promoverá el uso de cercas vivas, como una franja de al menos 1 m de espesor en el perímetro de los predios agrícolas, con especies arbóreas (leguminosas) y arbustivas nativas (jojoba, yuca, etc.)-	No aplica ya que, el proyecto no contempla el desarrollo de actividades relacionadas con la agricultura
AGR05	AGR05.- Los terrenos de agricultura de temporal que cuenten con una calidad edafológica y una pendiente suficiente para que sea rentable su riego, deberán incorporarse a esta actividad a través de la mejor tecnología de riego por goteo.	No aplica ya que, el proyecto no contempla el desarrollo de actividades relacionadas con la agricultura

Criterio	Descripción	Vinculación
AGR06	AGR06.- Los predios agrícolas de temporal podrán tener cambios hacia otros usos del suelo siempre que se rehabilite el 20% del predio para permitir la regeneración de vegetación nativa. Los nuevos usos de suelo deberán evitar riesgos por ubicarse en cauces (zona federal) y orillas de ríos, arroyos, lagos, humedales, barrancas, sitios colindantes con pendientes mayores a 15%, fallas geológicas activas, formaciones geológicas fracturadas y/o inestables y en la colindancia con la zona federal marítimo terrestre.	No aplica ya que, el proyecto no contempla el desarrollo de actividades relacionadas con la agricultura
MIN07	MIN07.- Cuando por excepción se otorgue el cambio de uso de suelo de la vegetación nativa para la ejecución de proyectos de minería metálica y no metálica y su infraestructura asociada, solo se permitirá modificar entre el 20 y 40% de la vegetación del predio en el que se instalará el proyecto. La vegetación que no sea modificada deberá estar distribuida en el perímetro del predio, para permitir la creación de una red de áreas con vegetación nativa entre los predios que sean desarrollados para favorecer la conectividad entre los ecosistemas.	No aplica ya que, el proyecto no contempla el desarrollo de actividades relacionadas con la minería
MIN10	MIN10.- La explotación de bancos de material pétreo deberá realizarse fuera de los centros de población y de predios colindantes o cercanos a los asentamientos humanos.	No aplica ya que, el proyecto no contempla el desarrollo de actividades relacionadas con la minería
MIN11	MIN11.- La extracción de materiales pétreos y otras actividades mineras deberá evitar alterar el curso natural de ríos y arroyos, la calidad del agua y la dinámica de sedimentos, con el fin de evitar la erosión y asolvamiento de los cuerpos de agua, así como contar con estudios de mecánica de suelos y geohidrológicos que aseguren que no existan afectaciones al recurso agua.	No aplica ya que, el proyecto no contempla el desarrollo de actividades relacionadas con la minería
MIN12	MIN12.- En la restauración de los bancos de préstamo de material pétreo se deberá asegurar el desarrollo de la vegetación de reforestación y en su caso se repondrán los ejemplares que no sobrevivan.	No aplica ya que, el proyecto no contempla el desarrollo de actividades relacionadas con la minería
MIN13	MIN13.- Con la finalidad de proteger la integridad de los ecosistemas riparios y la recarga de acuíferos y mantos freáticos en el Estado, el aprovechamiento de materiales pétreos en cauces de ríos y arroyos se justificará por excepción, cuando el aprovechamiento consiste en extraer el material excedente que permita la rectificación y canalización del cauce, propiciando la consolidación de bordos y márgenes.	No aplica ya que, el proyecto no contempla el desarrollo de actividades relacionadas con la minería
MIN14	MIN14.- El material pétreo que no reúna las características de calidad para su comercialización podrá utilizarse en las actividades de restauración. Para ello deberá depositarse en sitios específicos dentro del predio sin que se afecte algún	No aplica ya que, el proyecto no contempla el desarrollo de actividades relacionadas con la minería

Criterio	Descripción	Vinculación
	tipo de recurso natural, asegurando la consolidación del material	
MIN15	MIN15.- En la extracción de materiales pétreos con fines comerciales se establecerá un área de explotación (sacrificio) y áreas de exclusión como bancos de germoplasma donde se reubiquen las especies susceptibles de trasplantarse. Estos sitios de exclusión deberán tener condiciones ambientales similares a los sitios de explotación para garantizar el Éxito de la reubicación de especies vegetales. Asimismo, se deberá promover la creación de un vivero, mediante el cual pueda compensarse la pérdida de especímenes que no puedan replantarse.	No aplica ya que, el proyecto no contempla el desarrollo de actividades relacionadas con la minería
MIN16	MIN16.- Para la extracción y transformación de materiales pétreos será necesario contar con las autorizaciones correspondientes, las cuales deberán determinar el tiempo de extracción, volúmenes a extraer, las especificaciones técnicas de la extracción y las medidas de restauración que se realizarán para el abandono del sitio.	No aplica ya que, el proyecto no contempla el desarrollo de actividades relacionadas con la minería
MIN17	MIN17.- Los bancos de explotación de materiales pétreos deben mantener una franja de vegetación nativa de 20 m de ancho mínimo alrededor de la zona de explotación.	No aplica ya que, el proyecto no contempla el desarrollo de actividades relacionadas con la minería
MIN18	MIN18.- Previo a cualquier actividad de explotación de banco de material pétreo que implique el despalme o descapote se deben rescatar los individuos susceptibles de trasplantar y reubicar.	No aplica ya que, el proyecto no contempla el desarrollo de actividades relacionadas con la minería
MIN19	MIN19.- Los aprovechamientos de materiales pétreos, establecidos en los cauces de arroyos, deberán sin excepción contar con el título de concesión correspondiente y evaluarse a través de una manifestación de impacto ambiental.	No aplica ya que, el proyecto no contempla el desarrollo de actividades relacionadas con la minería
MIN20	MIN20.- El desmonte del área de aprovechamiento se realizará de manera gradual, conforme al programa operativo anual, debiendo mantener las áreas no sujetas a aprovechamiento en condiciones naturales.	No aplica ya que, el proyecto no contempla el desarrollo de actividades relacionadas con la minería
MIN21	MIN21.- Para reducir la contaminación por emisión de partículas sólidas a la atmósfera, en las actividades de trituración, manejo y transporte de materiales pétreos deberán implementarse medidas que disminuyan la emisión de dichas particulares.	No aplica ya que, el proyecto no contempla el desarrollo de actividades relacionadas con la minería

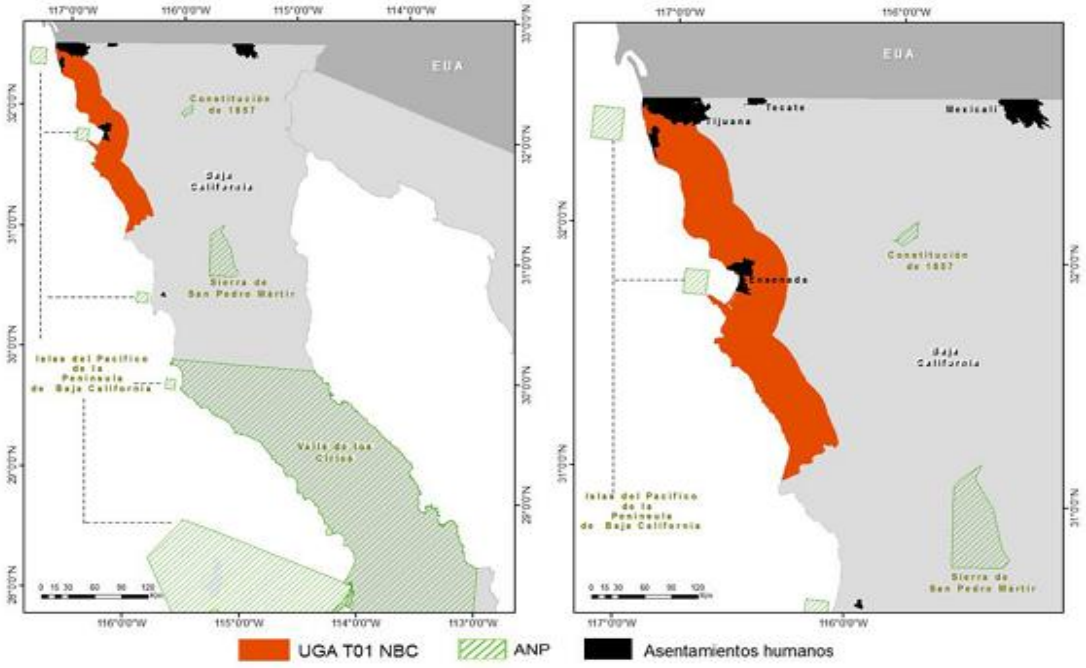
Criterio	Descripción	Vinculación
MIN22	MIN22.- Se preverá la construcción de obras de contención, con materiales del mismo banco, para prevenir la erosión y desestabilización de las paredes de los bancos de material y evitar desplomes internos o daños a los suelos colindantes, evitando dejar taludes con ángulo de reposo mayor a 15 grados.	No aplica ya que, el proyecto no contempla el desarrollo de actividades relacionadas con la minería
ACIP01	ACIP01.- Cuando por excepción se otorgue el cambio de uso de suelo para la creación de proyectos de acuacultura e industria pesquera y su infraestructura asociada, solo se permitirá modificar entre el 20 y 40% de la vegetación del predio en el que instalará el proyecto. La vegetación que no sea modificada deberá estar ubicada en el perímetro del predio, para permitir la creación de una red de áreas con vegetación nativa entre los predios que sean desarrollados para favorecer la conectividad entre los ecosistemas.	No aplica ya que, el proyecto no considera actividades de acuacultura
ACIP02	ACIP02.- En los predios que no cuenten con vegetación nativa, sólo se permite modificar el 80% de su extensión para la realización de proyectos de acuacultura e industria pesquera, incluyendo el establecimiento de infraestructura asociada.	No aplica ya que, el proyecto no considera actividades de acuacultura
ACIP03	ACIP03.- Se permite la acuacultura cuando: a) La actividad se realice en sistemas cerrados (estanques). b) Los estanques de crecimiento cuenten con un sistema cerrado que evite la fuga de larvas o alevines hacia cuerpos naturales de agua o al acuífero. c) Se garantice el tratamiento de las aguas residuales.	No aplica ya que, el proyecto no considera actividades de acuacultura
ACIP04	ACIP04.- En las áreas de interés del crecimiento de la acuacultura observará los lineamientos del Código de Conducta para la Pesca Responsable de la FAO, así como las lineamientos y criterios del presente ordenamiento y de otros programas de ordenamiento ecológico vigentes	No aplica ya que, el proyecto no considera actividades de acuacultura
ACIP05	ACIP05.- Se fomentará la elaboración y establecimiento de planes de manejo de los recursos pesqueros y acuícolas.	No aplica ya que, el proyecto no considera actividades de pesca o procesamiento de la misma
ACIP06	ACIP06.- Las nuevas instalaciones enlatadoras y procesadoras de productos pesqueros deberán estar a una distancia de los asentamientos humanos en que los ruidos, humos y olores que producen estas instalaciones no constituyan un problema para la población asentada en los alrededores del predio del proyecto.	No aplica ya que, el proyecto no considera actividades de pesca o procesamiento de la misma
ACIP07	ACIP07.- Las instalaciones existentes enlatadoras y procesadoras de productos pesqueros deberán instrumentar acciones para la mitigación de ruidos, humos y olores que producen en beneficio de la población asentada en los alrededores.	No aplica ya que, el proyecto no considera actividades de pesca

Criterio	Descripción	Vinculación
ACIP08	ACIP08.- Las especies que pretendan utilizarse para acuacultura deberán provenir de centros piscícolas autorizados por la Comisión Nacional de Pesca (CONAPESCA) de la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentación (SAGARPA)	No aplica ya que, el proyecto no considera actividades de acuacultura
ACIP09	ACIP09.- Los campamentos pesqueros instrumentarán un programa de manejo adecuado de los residuos sólidos y líquidos generados en el procesamiento de sus productos. No se deberán depositar dichos residuos en las playas.	No aplica ya que el proyecto no considera campamentos pesqueros.

III.10.3 Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Pacífico Norte

UGA T01 NBC

Terrestre 1, Norte de Baja California



SÍNTESIS

Extensión. 3,971 km2.

Cobertura. Chaparral (54%); matorral rosetófilo costero (10%); pastizal inducido (6%); vegetación de galería (1%); bosque de encino (1%); otros (28%). Municipios de Tijuana, Playas de Rosarito y Ensenada, B.C.

Áreas prioritarias para la conservación. Ramsar Estero Punta Banda (< 1%); RTP-9 Punta Banda-Eréndira (11%); RTP-10 Santa María-El Descanso (13%).

Recursos relevantes en conflictos ambientales. Chaparral (2,134 km2); matorral rosetófilo costero (378 km2); sistema playa-dunas costeras (vegetación de dunas costeras, 4 km2); acuíferos (Tijuana,

disponibilidad: 0.44 hm3; El Rosarito, disponibilidad: 1.5 hm3; El Descanso, disponibilidad: 0.45 hm3; Los Médanos, disponibilidad: 0.98 hm3; La Misión, déficit: 2.29 hm3; Guadalupe, déficit: 20.32 hm3; Ensenada, déficit: 6.85 hm3; Maneadero, déficit: 17.57 hm3; Santo Tomás, déficit: 4.90 hm3; San Vicente, disponibilidad: 4.13 hm3; Cañón La Calentura, déficit: 2.12 hm3; Las Palmas, déficit: 4.24 hm3).

Localidades con población mayor a 2,500 habitantes. Primo Tapia, Playas de Rosarito, Ampliación Ejido Plan Libertador, San Luis, Pórtico de San Antonio, La Joya, San Vicente, Colonia Benito García, Rodolfo Sánchez Taboada, Ensenada, El Sauzal, Tijuana.

Vulnerabilidad al cambio climático. Superficie con muy alta vulnerabilidad: 11 km2 (0.27%). Zonas críticas: Estero Punta Banda. Localidades en zonas de muy alta vulnerabilidad: 8 (77 habitantes).

Conflictos ambientales. Turismo-conservación, minería-conservación y urbano-conservación (calidad y consumo de agua; pérdida de chaparral, de matorral rosetófilo costero y del sistema playa-dunas costeras); urbano-agricultura (conversión de áreas agrícolas a urbanas); puertos-conservación (calidad del agua, alteración de hidrodinámica de la laguna, introducción de especies exóticas invasoras).

Escenario tendencial. En 25 años, la población crecerá 50%. La superficie de infraestructura turística crecerá 3,000%; la superficie urbana, 500% y la de minería de agregados pétreos, 40,000%. La superficie agrícola permanecerá constante. El consumo de agua y la generación de aguas residuales y residuos sólidos crecerán proporcionalmente. Los efectos subsecuentes serán (1) la disminución de la calidad del agua por contaminación; (2) el abatimiento de acuíferos; (3) la degradación de suelos y paisajes costeros por residuos sólidos; y (4) el consumo de suelo por la demanda de agregados pétreos. Estos efectos se manifestarán, particularmente, en el corredor Tijuana-Ensenada y en el Estero Punta Banda. Los efectos del cambio climático afectarán las poblaciones e infraestructura (portuaria, urbana y turística) en Playas de Rosarito y en el Estero Punta Banda debido a la exposición al aumento del nivel del mar en zonas con una elevación menor a 5 msnm y a inundaciones asociadas a precipitaciones extremas en zonas con una elevación menor a 20 msnm con una pendiente menor a 2 °.

Escenario contextual. El fomento al turismo conducirá a la expansión de la infraestructura turística y portuaria. Lo que aumentará el riesgo de introducción de especies exóticas invasoras. El aumento en el consumo de agua ocasionará la intrusión salina en los acuíferos y la descarga de salmuera por la construcción de desalinizadoras. Ello exacerbará los efectos subsecuentes del escenario tendencial.

Escenario estratégico. La resolución de los conflictos ambientales supone (1) el incremento en la capacidad de tratamiento de aguas residuales y manejo integral de residuos sólidos; (2) el control de la extracción de materiales pétreos; (3) el establecimiento de un patrón de ocupación del territorio congruente con la conservación del chaparral, matorral rosetófilo costero y del sistema playa-dunas costeras y que concilie el crecimiento urbano con la producción agrícola; y (4) la prevención de la introducción de especies exóticas invasoras. La adaptación al cambio climático presupone: a) la protección de dunas costeras; y b) la formulación de medidas específicas para las zonas expuestas al aumento del nivel del mar y a inundaciones por precipitaciones extremas en zonas con elevaciones del terreno menores a 5 y 20 msnm, respectivamente.

Lineamiento ecológico. Preservar la integridad de los ecosistemas marinos y costeros. Prevenir la contaminación de los ecosistemas costeros y marinos debido a las descargas puntuales y no puntuales de aguas residuales no tratadas y de salmuera, en particular en el corredor Tijuana-Ensenada y en el Estero Punta Banda. Prevenir el abatimiento y la intrusión salina de los acuíferos. Prevenir los desequilibrios ecológicos generados por impactos ambientales indirectos, acumulativos y sinérgicos del aprovechamiento turístico, urbano, portuario, minero y agrícola. Minimizar y prevenir los impactos ambientales sobre los ecosistemas prioritarios de chaparral, matorral rosetófilo costero y del sistema playa dunas costeras para posibilitar la adaptación al cambio climático. Establecer un patrón de ocupación que concilie el crecimiento urbano y turístico con la producción agrícola en el Valle de Maneadero.

A esta UGA le aplican las estrategias y criterios ecológicos descritos en los anexos denominados 6.2 Catálogo de estrategias ecológicas y 6.3 Catálogo criterios ecológicos, con las siguientes claves de identificación:

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

VULNERABILIDAD COSTERA AL CAMBIO CLIMÁTICO

Superficie con vulnerabilidad muy alta y alta. 33 km2 (0.82%).

Localidades en zonas de muy alta y alta vulnerabilidad. Campo Marisol, Buenos Aires, Familia Corona, Punta Piedra, La Grulla Sc (La Grulla), Campo Rivera, Parcela Número Ciento Diez (Rancho Carrillo), Parcela Número Ciento Trece (Ejido Nacionalista), El Cachanilla (Rancho Los Tamayos), Los Pocitos, Aislado El Salitral, Fracción Alvarado, Parcela Veintiuno (Ejido 27 de enero), Playas de Rosarito, Loma Linda, San Jorge (Ejido Nacionalista), Ninguno, Colonia Xochiltepec.

Población en zonas con vulnerabilidad muy alta y alta. 65,497 habitantes, en 19 localidades en zonas de muy alta y alta vulnerabilidad.

Zonas críticas. *1*. Playas de Rosarito. Exposición muy alta por: a) aumento del nivel del mar > 70 mm en áreas con elevación < 5 msnm; y b) inundaciones por precipitaciones extremas en áreas con pendientes < 2 ° y elevaciones del terreno < 20 msnm. Susceptibilidad alta por: hidrodinámica, altura media de ola > 0.8 m. Vulnerabilidad por resiliencia: no aplica (significa que no se evaluó en la zona funcional de cuenca media y alta). **2. Estero Punta Banda.** Exposición muy alta por: a) inundaciones por precipitaciones extremas en áreas con pendientes < 2 ° y elevaciones del terreno < 20 msnm.; y b) aumento del nivel del mar > 70 mm en áreas con elevaciones del terreno < 5 msnm. Susceptibilidad alta por: hidrodinámica, altura media de ola > 0.8 m. Vulnerabilidad alta por baja resiliencia debido a: la ausencia de vegetación o sólo de vegetación halófila.

Elementos críticos para la adaptación al cambio climático. Dunas costeras, matorrales costeros.

Tabla III.04. Vinculación con criterios de la UAB T01NBC

Criterio	Descripción	Vinculación
L1	L1.- Preservar la integridad de los ecosistemas marinos y costeros. Prevenir la contaminación de los ecosistemas costeros y marinos debido a las descargas puntuales y no puntuales de aguas residuales no tratadas y de salmuera, en particular en el corredor Tijuana-Ensenada y en el Estero Punta Banda. Prevenir el abatimiento y la intrusión salina de	No se realizará la descarga de aguas residuales no tratadas o de salmuera en dentro de la naturaleza del proyecto

Criterio	Descripción	Vinculación
	los acuíferos. Prevenir los desequilibrios ecológicos generados por impactos ambientales indirectos, acumulativos y sinérgicos del aprovechamiento turístico, urbano, portuario, minero y agrícola. Minimizar y prevenir los impactos ambientales sobre los ecosistemas prioritarios de chaparral, matorral rosetófilo costero y del sistema playa dunas costeras para posibilitar la adaptación al cambio climático. Establecer un patrón de ocupación que concilie el crecimiento urbano y turístico con la producción agrícola en el Valle de Maneadero	
EA01	EA01.- Aumentar el volumen y la eficiencia en el tratamiento de aguas residuales municipales considerando las estimaciones de crecimiento poblacional.	No es competencia del regulador aumentar el volumen y eficiencia del tratamiento de aguas residuales municipales
EA02	EA02.- Instrumentar el monitoreo integral de la calidad del agua de la zona costera. Tiene el objeto de prevenir fenómenos de eutrofización en el cuerpo de agua receptor, por efectos acumulativos de descargas, aunque, en lo individual, cumplan con la NOM-001-SEMARNAT-1996. Se deberá considerar las Declaratorias de Clasificación de los Cuerpos de Aguas Nacionales pertinentes y, en caso de que estas declaratorias no hayan sido expedidas, se deberá identificar como mínimo: (1) la capacidad del cuerpo de agua costero para diluir y asimilar contaminantes y (2) los límites máximos de descargas base para fijar las condiciones particulares de cada descarga que eviten la eutrofización del cuerpo de agua costero.	No es competencia del regulador instrumentar el monitoreo integral de la calidad del agua de la zona costera
EA04	No se encuentra en el POEL	
EB14	EB14.- Promover la prevención, control y erradicación de especies acuáticas exóticas invasoras en la Región del Pacífico Norte.	No es competencia del regulador promover la prevención y control o erradicación de especies acuáticas exóticas invasoras
EB15	EB15.- Instrumentar la gestión de aguas de lastre. Se deberá considerar al menos (1) el registro del derrotero de embarcaciones mayores que arriban al puerto (2) el registro de la bitácora de embarcaciones sobre la descarga de aguas de lastre y (3) la capacitación al personal de inspección portuaria en sistemas de gestión de agua de lastre. Para alinear estas acciones con la gestión internacional, la SCT, SEMARNAT, SEMAR y SRE deberán definir las acciones conducentes a la aplicación del Convenio Internacional para el Control y la Gestión del Agua de Lastre y los Sedimentos de los Buques en aguas nacionales.	No es competencia del regulador instrumentar la gestión de aguas de lastre
EC08	EC08.- Fortalecer la inspección y vigilancia de la pesca deportiva en la Región del Pacífico Norte, en particular para impedir la actividad acuático recreativa ilegal de embarcaciones extranjeras.	No es competencia del regulador fortalecer la inspección y vigilancia de la pesca deportiva en la región
ES01	ES01.- Promover la Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos.	El regulador realizará la gestión integral de residuos sólidos

Criterio	Descripción	Vinculación
		urbanos generados durante las etapas del proyecto
ES06	ES06.- Diseñar e implementar, en coordinación con los estados y los municipios, medidas de adaptación al cambio climático que consideren el Análisis de vulnerabilidad costera ante los efectos del cambio climático del Pacífico Norte. Las medidas de adaptación deberán considerar al menos: A. La protección de elementos críticos, tales como el manglar y las dunas costeras. B. Las áreas: 1) con una elevación menor a 5 msnm debido a su exposición al aumento del nivel del mar 2) con una elevación menor a 20 msnm y con una pendiente menor a 2o. debido a su exposición a inundaciones y 3) bajas arenosas, en proceso de erosión y sin vegetación debido a su susceptibilidad al aumento del nivel del mar, al oleaje generado por ciclones tropicales y a inundaciones. C. Las zonas críticas identificadas en el Análisis de vulnerabilidad costera ante los efectos del cambio climático del Pacífico Norte.	No aplica al proyecto ya que no es competencia del regulado implementar medidas de control de cambio climático
CA02	CA02.- Las obras y/o actividades portuarias y de protección de la costa (muelles de todo tipo, escolleras, espigones o diques) deberán demostrar que no modifican los patrones naturales de corrientes, así como el transporte y balance de sedimentos del cuerpo de agua costero.	El proyecto no involucra obras o actividades portuarias
CA04	CA04.- La extracción de agregados pétreos no deberá reducir la recarga ni la calidad del agua de acuíferos.	No es alcance del proyecto la extracción de agregados pétreos en caso de requerirse para el relleno de ventanas y registros he dicho material se obtendrá bola empresas autorizadas para tal fin
CA05	CA05.- La construcción de estructuras de protección (muros, espigones, rompeolas) sólo se permite en los casos en que se encuentre en riesgo la seguridad de la población o de infraestructura de interés público. En caso de que su construcción sea autorizada, el tipo, diseño y orientación de la estructura deberá considerar los procesos hidrodinámicos costeros, a fin de mantener el balance sedimentario y el transporte litoral y evitar impactos negativos en la línea de costa. Se deberán utilizar, preferentemente, estructuras paralelas a la playa, separadas de la costa y sumergidas, que permitan la sedimentación de arena, sin interrumpir su flujo. Asimismo, se deberá contar con un programa de mantenimiento que incluya el trasvase periódico de sedimentos.	No es aplicable al proyecto debido que no se considera la construcción de estructuras de protección como muros espigones rompeolas Adicionalmente el proyecto no se desarrolla en Marge costero
CA08	CA08.- La instalación y operación de plantas desalinizadoras deberá prevenir la generación de desequilibrios ecológicos sobre acuíferos y ecosistemas costeros y marinos, especialmente, cuando: la descarga de salmueras y la disposición de las sustancias tóxicas utilizadas en el mantenimiento de la desalinizadora altere las características fisicoquímicas del agua, y afecte irreversiblemente la integridad	Si no es aplicable al proyecto ya que no se considera la instalación operación de plantas desalinizadoras

Criterio	Descripción	Vinculación
	de ecosistemas marinos y costeros la operación de la planta genere emisiones de gases de efecto invernadero y contaminantes atmosféricos superiores a lo establecido en la normatividad en la materia la toma de agua salada del mar afecte a las comunidades de ecosistemas sensibles a toma de agua salobre de fuentes subterráneas y la descarga de agua de rechazo provoque o incremente la salinización de los acuí-feros costeros. La toma de agua deberá ubicarse en zonas alejadas de la costa y profundas, en las cuales se encuentre una menor cantidad de organismos, así como mejores condiciones de calidad del agua, que permitan minimizar el tratamiento químico requerido en el proceso de desalinización, purificación y potabilización del agua. Asimismo, para reducir la colisión y el arrastre de organismos, se debe considerar el diámetro de la tubería, el uso de mallas de diferente tamaño y la reducción de la velocidad de la toma.	
CA09	CA09.- Los proyectos de instalación de plantas desalinizadoras deberán realizar los siguientes estudios, con base en los cuales se analicen las alternativas para la ubicación e infraestructura más adecuada y se establezcan las medidas de mitigación para evitar o reducir los efectos adversos sobre los ecosistemas costeros y marinos: Análisis de conflictos con otros sectores por: (1) la emisión de ruido y de contaminantes atmosféricos (2) la alteración de la calidad paisajística de la zona costera y (3) la posible alteración de ecosistemas frágiles. La identificación de zonas de riesgo. Por inundaciones, derrumbes, deslizamientos, sismos y otros fenómenos naturales, así como por los efectos del cambio climático. Caracterización de las condiciones oceanográficas del sitio de toma y de descarga: corrientes (incluyendo las posibles formaciones de termoclinas), mareas, oleaje, fisiografía, batimetría, morfología costera y profunda, circulación de agua y tasa de recambio. Caracterización fisicoquímica del agua del sitio de toma y de descarga: conductividad, pH, alcalinidad, temperatura, salinidad, oxígeno, transparencia, perfiles de densidad, tensión superficial y solubilidad de nitrógeno. Caracterización de la columna de agua y sedimentos del sitio de toma y de descarga, considerando la productividad primaria y la materia orgánica. Caracterización de la flora y fauna bentónica del sitio de descarga, incluyendo la identificación de especies sensibles al cambio de salinidad y de temperatura, así como la presencia de especies endémicas y enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010. Simulación dinámica de la dispersión y mezcla de las descargas, bajo las diversas condiciones hidrodinámicas. Análisis del impacto potencial acumulativo en caso de que se encuentren otras plantas desalinizadoras ya establecidas en el área de influencia. Los estudios deberán contemplar las posibles variaciones	No está vinculado al proyecto ya que éste no implica la instalación de plantas desalinizadoras

Criterio	Descripción	Vinculación
	estacionales, por lo que se deberán analizar las condiciones a lo largo del año.	
CA10	CA10.- Las plantas desalinizadoras deberán instalarse fuera de zonas de riesgo. No se recomienda realizar el vertimiento de sus residuos en: Zonas de aguas marinas poco profundas y con poco recambio de agua, como lagunas costeras, planicies (de arena o fangosas), playas rocosas de baja energía, bahías superficiales de baja energía, pequeñas caletas y bahías, esteros y deltas de ríos, bocas y barras. Sitios donde se encuentren comunidades de pastos marinos, mantos de cianobacterias, algas marinas, manglares y corales de ambientes rocosos.	No es vinculado al proyecto ya que éste no implica la instalación de plantas desalinizadoras
CA11	CA11.- En la etapa de operación de las plantas desalinizadoras se deberá llevar a cabo el monitoreo tanto de la calidad de la descarga, como de sus efectos en ambientes costeros y marinos. El programa deberá incluir la medición de: Las condiciones fisicoquímicas del agua en el medio receptor y la caracterización de la pluma hipersalina. Las condiciones fisicoquímicas del sedimento. El estado de salud de los ecosistemas costeros y marinos, analizando posibles cambios a nivel estructural y funcional, tanto en individuos como en poblaciones. Se recomienda el uso de bioindicadores. Con base en los resultados, se definirá si se requieren ajustes en el proceso de desalinización o en las instalaciones o, en su caso, la interrupción temporal o permanente de la operación.	No vinculado al proyecto ya que no considera la operación de plantas desalinizadoras
CA13	CA13.- La extracción de minerales metálicos no deberá reducir la disponibilidad ni la calidad del agua, en los ecosistemas terrestres, costeros y marinos.	No es vinculado al proyecto ya que el mismo no implica la extracción de minerales metálicos
CB01	CB01.- La construcción de infraestructura temporal o permanente no deberá afectar la integridad funcional del sistema playa-dunas costeras asociados a la Zona Federal Marítimo Terrestre (ZOFEMAT), en particular se deberá evitar en: (1) dunas incipientes o embrionarias, (2) dunas en deltas de ríos, estuarios, islas de barrera y cabos y (3) dunas con alto valor ecológico.	No es vinculado al proyecto ya que no se realizará en zonas federales marítimo terrestres playa o dunas costeras

Criterio	Descripción	Vinculación
CB02	CB02.- En la Zona Federal Marítimo Terrestre (ZOFEMAT) y en el territorio colindante, donde existan dunas primarias y secundarias de material no consolidado, sólo deberá construirse infraestructura piloteada y de material degradable (p.e. casas tipo palafito o andadores). Toda infraestructura de este tipo se deberá ubicar detrás de la cara posterior del primer cordón, evitando la invasión de la corona o cresta. El piloteado deberá ser superficial y no cimentado. Se recomienda que el desplante de la infraestructura tenga al menos un metro de elevación respecto al nivel de la duna, con el fin de permitir el crecimiento de la vegetación, el transporte de sedimentos y el paso de fauna.	No aplica el proyecto ya que no se realizará la construcción de infraestructura piloteada en zonas marítimo terrestre
CB03	CB03.- Las obras y actividades en el sistema playa-dunas costeras no deberán alterar, directa o indirectamente, la integridad funcional del hábitat de especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.	No está vinculado al proyecto ya que no se desarrollará en playa dunas costeras sí
CB04	CB04.- Las tuberías de obras de toma y descarga que atraviesen un sistema de dunas costeras deberán enterrarse y ubicar la toma o descarga hasta la profundidad de cierre en la parte marina. Las zonas adyacentes a las tuberías enterradas deberán restaurarse con vegetación nativa para estabilizar las dunas.	No está vinculado al proyecto ya que el ducto no atraviesa sistemas de dunas costeras
CB05	CB05.- Las obras y/o actividades deberán mantener el transporte de sedimento en el sistema playa-dunas costeras, así como la cobertura de vegetación nativa que forme dunas, que las colonice y que mantenga la dinámica natural de todo el sistema.	No es vinculado al proyecto ya que no implica obras que afecta el transporte de sedimentos en playas o dunas
CB06	CB06.- La extracción de arena del sistema playa-dunas costeras sólo se deberá permitir en aquellos casos donde el balance sedimentario neto anual sea positivo y fuera de playas con valor ecológico o recreativo.	No es vinculado al proyecto ya que no se realiza la extracción de arena del sistema de playa de dunas costeras
CB07	CB07.- El tránsito vehicular y peatonal no deberá modificar la dinámica del sistema playa-dunas costeras de la Zona Federal Marítimo Terrestre (ZOFEMAT), considerándose también los posibles efectos a distancia.	No es vinculado al proyecto ya que no se realizará tránsito vehicular en zonas federal marítimo terrestres
CB08	CB08.- La disposición de materiales de desecho de dragados no deberá afectar, física o químicamente, la integridad funcional del sistema playa-dunas costeras en la Zona Federal Marítimo Terrestre (ZOFEMAT).	No se realizará la disposición de lodos o desechos degradados Hola playas dunas costeras o zonas federales marítimo terrestre

Criterio	Descripción	Vinculación
CB13	CB13.- Los proyectos de obras y/o actividades a realizarse en humedales, deberán prever los impactos ambientales directos, indirectos, acumulativos y sinérgicos sobre las funciones y los servicios vitales que estos ecosistemas proporcionan, para que sean reconocidos, mantenidos, restaurados y utilizados de forma racional, mediante la presentación de evidencias científicas pertinentes en su proceso de evaluación de impacto ambiental correspondiente. En particular, las obras y/o actividades en áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS) y en sitios Ramsar, no deberán afectar: (1) la calidad de hábitat para las especies de flora y fauna silvestre, especialmente las aves (2) la continuidad de la vegetación nativa (3) el hábitat interior de los parches de vegetación natural y (4) los procesos ecosistémicos que sustentan la biodiversidad.	No es vinculado al proyecto ya que el mismo se desarrollará en humedales
CC04	CC04.- Las obras y/o actividades que requieran el abastecimiento de agua subterránea deberán demostrar que no afectan la disponibilidad y calidad de los acuíferos que mantienen la integridad funcional de los ecosistemas costeros y marinos.	No es vinculable al proyecto ya que no se considera el abastecimiento de agua subterránea
CC05	CC05.- En el diseño, renovación y ampliación de las instalaciones portuarias se deberán considerar criterios para la adaptación ante los efectos del cambio climático.	No es vinculado al proyecto ya que no implica la renovación o ampliación de instalaciones portuarias
CS02	CS02.- Se deberá prevenir la contaminación de los ecosistemas costeros y marinos por residuos sólidos generados por las actividades agrícolas.	No es vinculado al proyecto ya que no considera la generación de residuos sólidos generados por actividades agrícolas
CS05	CS05.- Las obras y/o actividades deberán demostrar que no afectan la integridad funcional del matorral costero, en especial del matorral rosetófilo costero y/o del matorral sarcocrasicaule.	No es vinculado al proyecto ya que no se afecta la integridad funcional del matorral costero
CS06	CS06.- Se deberá prevenir la contaminación de los ecosistemas costeros y marinos por residuos sólidos y líquidos de actividades portuarias.	No es vinculado al proyecto ya que no se consideran el desarrollo de actividades portuarias
CS07	CS07.- Se deberá prevenir la contaminación de los ecosistemas costeros y marinos por residuos sólidos urbanos.	El regulador realizará el manejo integral de los residuos sólidos urbanos para evitar la contaminación de ecosistemas costeros marinos

III.10.4 Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Tijuana, B.C.

Publicado el 11 de octubre de 2019. El objetivo general es que en el Programa Municipal de Desarrollo Urbano y Ordenamiento Ecológico Territorial para el Municipio de Tijuana se establezcan los lineamientos y acciones para regular los procesos de distribución y uso del territorio por la población y las actividades económicas, sociales y culturales, generando una dinámica funcional de los asentamientos humanos, basada en mejorar el acceso a los

servicios y equipamientos básicos y ofrecer condiciones de seguridad ciudadana ante los fenómenos y el uso de los recursos naturales.

El Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Tijuana (POEL) representa un instrumento necesario para revertir, recuperar y reorientar el uso del suelo fuera de los centros de población, a la vez de fomentar el desarrollo de las actividades más convenientes, con el fin de lograr la protección y preservación del medio ambiente 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.

Los objetivos del Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Tijuana son:

1. Establecer estrategias y lineamientos para reordenar o mejorar las zonas deterioradas física o funcionalmente cuyas acciones se establecen como normas de ordenamiento ecológico dentro de los Programas de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Tijuana
2. Caracterizar la condición actual de los recursos naturales para inducir el desarrollo de las actividades productivas, acordes con la vocación natural del territorio, promoviendo el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales.
3. Establecer los criterios de regulación ecológica de los centros de población, para que sean integrados en los programas de desarrollo urbano con carácter obligatorio para la autoridad municipal.
4. Establecer criterios para la priorización de áreas naturales y la conservación de servicios ambientales.

Unidades de Gestión Ambiental (UGA)

El modelo de Ordenamiento Ecológico Local está constituido por Unidades de Gestión Ambiental (UGA) sobre las que aplicarán en forma diferencial las políticas, lineamientos, estrategias y criterios de regulación ecológica que constituyen la parte normativa del mismo.

El resultado de este apartado fue la regionalización del área de Ordenamiento Ecológico en unidades (UGA) a través de la combinación de los mapas mencionados, y las subdivisiones a partir de la regionalización descrita en los apartados anteriores. En total se obtuvieron 47 UGA's para el territorio municipal.

Los Programas de Ordenamientos Ecológicos Locales (POEL), son una de las acciones necesarias que la LGEEPA establece como competencia de los municipios desde hace más de 20 años, siendo un instrumento que coadyuva para abordar los fenómenos que amenazan específicamente un territorio. Es así como el Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Tijuana tiene como objetivos, establecer estrategias y lineamientos para reordenar o mejorar las zonas deterioradas física o funcionalmente

El Modelo de Ordenamiento Ecológico Local para el Municipio de Tijuana, contiene un conjunto de Unidades de Gestión Ambiental (UGA), conformadas a partir de unidades de paisaje (comúnmente llamadas unidades ambientales), estas unidades se acompañan de lineamientos y criterios de regulación ecológica (CRE).

El sistema de identificación empleado para las Unidades de Gestión Ambiental se basó en cuatro características; la primera alude al sistema en donde se ubica geográficamente la unidad, la segunda al grupo al que pertenece, la tercera tipología utilizada representa la aptitud del territorio (vocación) y finalmente la cuarta característica referencia a la unidad de paisaje en función de la regionalización ecológica. Las características de identificación se resumen en Tabla III.13 Sistema de clasificación de UGA´s.

Tabla III.05 Sistema de clasificación de UGA´s

Sistema	Grupo	Aptitud	Unidad de Paisaje
Rural: R Urbano: U	1 al 15	A: Conservación, B: Agropecuario, C: Urbano, D: Industrial y E: Turismo	1 al 212

Fuente: Programa de Ordenamiento Ecológico Local para el Municipio de Tijuana, 2019.

Derivado de lo anterior resultaron un total de 47 Unidades de Gestión Ambiental, como se ilustra en la Figura III.06 UGA´s definidas para el Municipio de Tijuana.

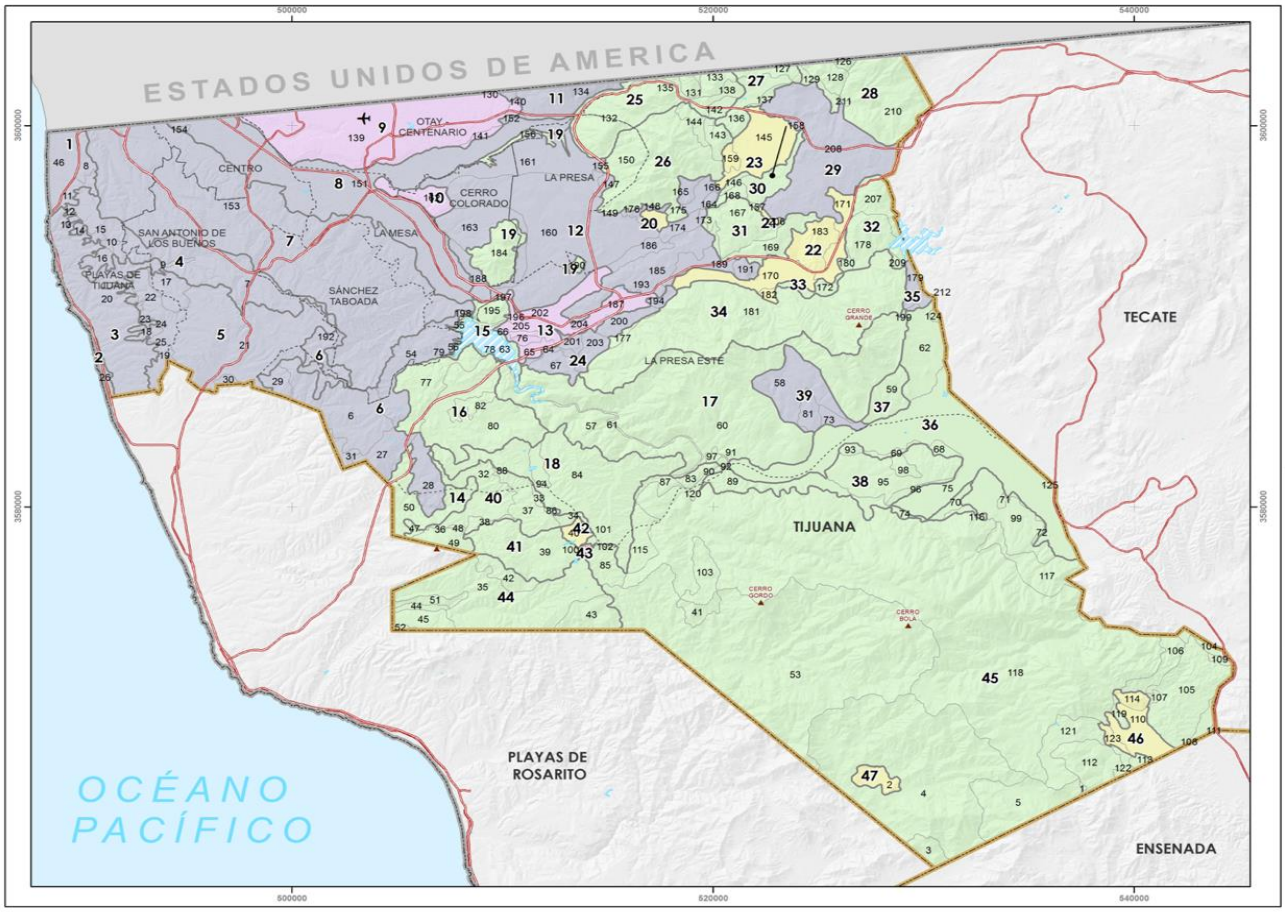


Figura III.06 UGA´s definidas para el Municipio de Tijuana.
Fuente: Programa de Ordenamiento Ecológico Local para el Municipio de Tijuana, 2019.

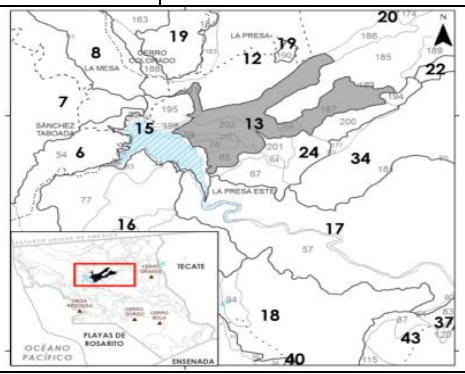
De acuerdo con el **POELT**, y como se observa en la Figura III.07 UGA´s definidas para el Municipio de Tijuana y el SA. El SA abarca las Unidades de Gestión Ambiental 13, y 24, con usos industriales, de conservación y urbano-habitacional.

Particularmente el **"Proyecto Construcción del Ducto de Distribución de Gas Natural J&Y Foam"**, se localiza en la Unidad de Gestión Ambiental 13 de uso industrial y 24 de uso habitacional – vivienda.

Dado que el Sitio del Proyecto (SP) sólo recae en la UGA 13 y 24. Se revisarán sus fichas descriptivas y la vinculación del proyecto con los criterios ecológicos que estás mencionan.

En la Tabla III.06 Ficha descriptiva de la UGA 13, se presentan sus características y en la Tabla III.07 Criterios ecológicos aplicables UGA 13 se muestra la vinculación del proyecto con los lineamientos y criterios aplicables.

Tabla III.3 Ficha descriptiva de la UGA 13

Uso (aptitud) Industrial			
Uso actual: Industrial, Habitacional, Com y Serv, Act. Primarias, Otros usos.	**Usos compatibles:** Agropecuario	**Menor aptitud:** Conservación - Turismo	**Sectores generadores de conflictos:** Industrial – Urbano Industrial – Conservación
Índice Calidad Ambiental: Baja	**Índice Presión Antrópica:** Muy Alta	**Índice Riesgos Naturales:** Media	
Localidades: Ejido Ojo de Agua, Maclovio Roja y Las Abejas.			
L1	DU/AH-01, DU/AH-03, DU/AH-05, DU/AH-09, DU/AH-10, DU/AH-15, DU/AH-16, DU/AH-17, DU/AH-18, DU/AH-19, DU/AH-25, DU/AH-26, DU/AH-28, IN-07, IN-08, IN-13, CS-05, CON-30, CON-31, CON-32, CON-33, CON-34, CON-35, CON-36, CON-37, CON-38, CON-39, CON-42, CON-65, CON-76, CON-77.		
L2	DU/AH-01, DU/AH-03, DU/AH-05, DU/AH-09, DU/AH-10, DU/AH-16, IN-01, IN-04, IN-05, IN-06, IN-07, IN-08, IN-R5, CS-01, CS-04, CS-05.		
L3	DU/AH-01, DU/AH-03, DU/AH-05, DU/AH-09, DU/AH-10, DU/AH-16, DU/AH-17, DU/AH-19, DU/AH-22, DU/AH-24, DU/AH-26, DU/AH-27, IN-01, IN-07, IN-08, IN-11, IN-12, IN-13, CS-01, CS-02, CS-03, CS-05, CON-31, CON-33, CON-53, CON-54, CON-55, CON-56.		
L4	DU/AH-05, DU/AH-09, DU/AH-10, IN-01, CON-01, CON-26, CON-27, CON-28, CON-29, CON-30, CON-31, CON-32, CON-33, CON-34, CON-35, CON-36, CON-37, CON-38, CON-39, CON-41, CON-42, CON-55, CON-76, CON-77.		
L5	DU/AH-01, DU/AH-02, DU/AH-03, DU/AH-04, DU/AH-05, DU/AH-06, DU/AH-07, DU/AH-08, DU/AH-09, DU/AH-10, DU/AH-13, DU/AH-14, DU/AH-15, DU/AH-16, IN-02, IN-03, IN-08, IN-R1, IN-R2, IN-R3, IN-R4, IN-R5, CS-01, CS-06, CON-01, CON-26, CON-27, CON-28, CON-29, CON-33, CON-35, CON-36, CON-37, CON-38, CON-39, CON-40, CON-41, CON-42, CON-56.		
L7	DU/AH-01, DU/AH-02, DU/AH-03, DU/AH-04, DU/AH-05, DU/AH-09, DU/AH-10, DU/AH-18, DU/AH-19, DU/AH-20, DU/AH-21, DU/AH-22, DU/AH-23, DU/AH-24, DU/AH-25, DU/AH-26, DU/AH-27, DU/AH-28, IN-01, CS-01, CS-05, CS-06, CON-26, CON-27, CON-29, CON-30, CON-31, CON-32, CON-33, CON-34, CON-35, CON-36, CON-37, CON-38, CON-39, CON-42, CON-76, CON-77.		
L8	DU/AH-01, DU/AH-02, DU/AH-03, DU/AH-04, DU/AH-05, DU/AH-06, DU/AH-07, DU/AH-08, DU/AH-09, DU/AH-10, DU/AH-11, DU/AH-13, DU/AH-14, DU/AH-15, DU/AH-16, DU/AH-17, DU/AH-19, DU/AH-20, DU/AH-21, DU/AH-22, DU/AH-23, DU/AH-24, DU/AH-11, DU/AH-26, DU/AH-27, DU/AH-28, IN-01, IN-02, IN-03, IN-07, IN-08, IN-09, IN-10, IN-R1, IN-R2, IN-R3, IN-R4, IN-R5, IN-R6, IN-R7, CS-01, CS-05, CS-06, CS-07, CON-27, CON-30, CON-33, CON-35, CON-36, CON-37, CON-38, CON-39.		

Fuente: Programa de Ordenamiento Ecológico Local para el Municipio de Tijuana, 2019.

***Vinculación*:** A continuación, se presenta la vinculación los criterios de regulación ecológica y las estrategias propuestas en las Unidades de Gestión Ambiental

Tabla III.06. Vinculación con estrategias del POEL Tijuana

Sector	Clave	Criterio	Vinculación
Desarrollo urbano / Asentamientos humanos	DU/AH-01	La industria, los comercios y servicios, los fraccionamientos, la infraestructura y equipamiento, las actividades turísticas, agrícolas, ganaderas y acuícolas, y demás proyectos, obras y demás actividades que se señalen en la LGEEPA y su REIA, la LPAEBC y el RPAMT, que se sujetan al procedimiento de evaluación de impacto ambiental, deberán cumplir con la autorización en materia de impacto ambiental emitida por la autoridad competente de manera previa a la modificación del sitio o área de establecimiento y de la operación.	El **"Proyecto Construcción del Ducto de Distribución de Gas Natural J&Y Foam"** a través del presente documento solicitará a la ASEA autorización en materia de impacto ambiental para la construcción y operación de un ducto de distribución de gas natural. Por lo anterior se cumple con lo establecido por los instrumentos de injerencia relacionados al procedimiento de evaluación de impacto ambiental.
	DU/AH-02	Los fraccionamientos, desarrollos hoteleros y centros comerciales, actividades industriales, de comercio y servicios, los proyectos de infraestructura para el manejo de aguas residuales (plantas de tratamiento, cárcamos de bombeo, etc.), y de manejo de residuos urbanos, especiales y peligrosos, deberán realizar el análisis de factibilidad técnica de uso de suelo e impacto ambiental, previo a su autorización.	Cumple. El sitio elegido para el desarrollo del **"Proyecto Construcción del Ducto de Distribución de Gas Natural J&Y Foam"** presenta factibilidad de uso de suelo e impacto ambiental para la construcción y operación de un ducto de distribución de gas natural. Esto es ya que se ubicará sobre una zona con alto índice de urbanización industrial, además de que se presume que los posibles usuarios del aprovechamiento del energético tienen y tendrán su respectiva autorización ambiental con la autoridad correspondiente.
	DU/AH-03	Todas las instalaciones ubicadas en las zonas industriales deberán cumplir con las Normas Oficiales Mexicanas aplicables, los lineamientos federales, estatales y municipales correspondientes en materia de prevención de la contaminación atmosférica, agua, control de ruidos, manejo adecuado de residuos peligrosos, residuos sólidos urbanos, residuos de manejo especial, líquidos, radiaciones, vibraciones y olores.	Criterio de regulación vinculable. En todo momento el **"Proyecto Construcción del Ducto de Distribución de Gas Natural J&Y Foam"** en sus diferentes etapas que lo conforma se ajustará a la normatividad correspondiente, misma que incluye el cumplimiento a Normas Oficiales Mexicanas, Ordenamientos Ecológicos, Leyes y Reglamentos en el rubro.
Desarrollo urbano / Asentamientos humanos	DU/AH-05	La evaluación de impacto ambiental como instrumento preventivo, permitirá identificar y establecer estrategias para inducir proyectos ambientales encaminados hacia la sostenibilidad urbana.	Se reitera que la presente Manifestación de Impacto Ambiental con Riesgo considera medidas de mitigación y seguridad, a efecto de evitar repercusiones en el entorno natural, así como cualquier accidente que se pudiera originar durante el desarrollo del **"Proyecto Construcción del Ducto de Distribución de Gas Natural J&Y Foam"**.

Sector	Clave	Criterio	Vinculación
	DU/AH-08	Con la finalidad de prevenir danos a edificaciones, a personas y sus bienes, se adoptaran medidas y procedimientos de construcción orientadas a la gestión y reducción de riesgos, considerando que las edificaciones no deberán ubicarse en: zonas de riesgo con fallas geológicas, suelos inestables, o cualquier otro riesgo, en zonas de salvaguarda identificadas por instrumentos normativos, sobre cuevas y en zonas donde exista riesgo de afectar acuíferos, en zonas inundables y humedales.	Se cumple con el criterio de regulación ecológica. Como ha sido referido, el **"Proyecto Construcción del Ducto de Distribución de Gas Natural J&Y Foam"** estará asentado fuera de áreas de alto riesgo o vulnerables, ejemplo de ello es que la instalación del ducto de distribución se localizará aproximadamente a 20 km en línea recta dirección oeste de la zona costera del estado.
	DU/AH-15	Las actividades de excavación, extracción y nivelación de terrenos que puedan generar cambios significativos sobre elementos de la geomorfología, topografía y suelos, deberán evitar modificar las condiciones de infiltración y recarga acuífera, afectaciones a microclimas de ecosistemas, alteración de flora y fauna silvestre, de áreas susceptibles a deslizamiento, hundimiento e inundación, dichos predios o áreas se sujetaran a las disposiciones del Reglamento para la Excavación, Extracción y Nivelación de Terrenos en el Municipio de Tijuana.	La preparación del terreno del **"Proyecto Construcción del Ducto de Distribución de Gas Natural J&Y Foam"** requerirá de actividades de excavación y extracción de suelo (temporal), la mayoría de estas se realizará sobre caminos de asfalto o terracería existentes. El relleno de la zanja se realizará con el mismo material previamente extraído durante la excavación. No se considera afectación ni alteración al entorno natural debido a que se instalará sobre superficies previamente impactadas, donde la vegetación ha sido removida y la fauna desplazada.
Desarrollo urbano / Asentamientos humanos	DU/AH-25	Todos los residentes del municipio de Tijuana están obligados a observar las disposiciones señaladas en la Ley General de Prevención y Gestión Integral de Residuos, en sus diferentes definiciones.	Se contempla la instalación de contenedores especiales (tambos o bolsas) debidamente identificados y señalizados en los diferentes frentes de trabajo (1 por cada 25 trabajadores) para la disposición y almacenamiento temporal de los residuos. Los residuos serán separados y valorizados para su envío a recicladoras locales, no así de los residuos cuya valorización sea nula, pues disposición final se realizará a través del operador de limpia municipal. Se puntualiza que el material para el almacenamiento de los residuos, así como su disposición final estará a cargo de la compañía constructora, no obstante, se verificará su cumplimiento mediante recorridos en campo por personal de supervisión.
	DU/AH-27	Los generadores de residuos sólidos urbanos y de manejo especial tienen responsabilidad sobre la generación de sus residuos en todo su ciclo de vida, de conformidad con lo establecido en la LGPGIR, la LPGIRBC, y demás ordenamientos aplicables. Para facilitar el manejo y gestión integral de los residuos, el generador podrá transferir sus residuos a una empresa o gestor que cuente con las autorizaciones respectivas y vigentes para tal fin, mismas que contaran con registro y autorización por parte d ellas autoridades competentes.	

Sector	Clave	Criterio	Vinculación
	DU/AH-28	En el manejo integral de los residuos de construcción y/o demolición, se deberá considerar prioritario su valorización y alternativas de reciclaje y aprovechamiento, para ello el generador podrá asesorarse con la Cámara Mexicana de la Industria de la Construcción, las autoridades ambientales y urbanas estatales y municipales en cuanto a los sitios autorizados de acopio y manejo integral, así como de alternativas licitas para su disposición final.	La construcción del gasoducto generará segmentos pequeños de tubería, soldadura y recubrimiento de la misma, así como envases y embalajes de los materiales empleados. La mayoría de los residuos generados serán enviados a recicladores locales, y el resto será enviado al servicio de limpia municipal. Se instalaran contenedores o depósitos específicos con tapa para el almacenamiento temporal de los residuos generados.
Industria	IN-01	Todas las instalaciones ubicadas en las zonas industriales deberán cumplir con las NOM aplicables a su instalación, así como a los lineamientos estatales y municipales en materia de emisión de contaminantes a la atmosfera, agua, ruidos, residuos peligrosos, residuos sólidos y líquidos, radiaciones, vibraciones y olores. Para lo cual deberán operar bajo la previsión, mitigación y control de los escenarios negativos y de riesgos derivados de las evaluaciones de impacto ambiental y del análisis de riesgos, correspondientes.	Criterio vinculado al **"Proyecto Construcción del Ducto de Distribución de Gas Natural J&Y Foam"**, toda vez que el presente capítulo contempla todos los instrumentos jurídicos a los que habrá de dar cumplimiento en sus diferentes etapas para la protección al ambiente, asimismo, se considera atender las medidas de mitigación establecidas y aquellas condicionantes que para tal caso emita la autoridad correspondiente en materia de evaluación de impacto y riesgo ambiental.
	IN-05	Los responsables de las fuentes emisoras y/o generadoras de contaminantes al aire deberán instalar el equipo necesario para el control y monitoreo de las emisiones, y no rebasar los límites máximos permisibles establecidos en las NOM y Normas Ambientales Estatales, así como manejar y gestionar de acuerdo a su naturaleza los residuos generados los sistemas de control y planes de manejo respectivos.	Las emisiones de material particulado y gases de combustión serán controladas con agua (riegos periódicos) y por mantenimiento preventivo de las unidades vehiculares respectivamente. No se considera la emisión de otro tipo de contaminantes al aire ni residuos provenientes de ello.
	IN-07	Los generadores de residuos de manejo especial, y peligrosos asociados a establecimientos industriales, comerciales y servicios están obligados a manejarlos y gestionarlos de manera integral de conformidad con lo establecido en la LGEEPA, la LGPGIR, y las demás disposiciones aplicables. Lo anterior para prevenir y/o mitigar afectaciones al suelo, aire y agua por efecto de un manejo y gestión inadecuada de los residuos industriales.	El manejo de los residuos de manejo especial y peligroso se dará de acuerdo con la legislación en la materia. Los residuos de manejo especial valorizables se enviarán a recicladoras locales, aquellos que por sus características no permitan integrarlo nuevamente a una cadena productiva se enviarán a relleno sanitario municipal. Referente a los posibles residuos peligrosos, estos estarán en áreas debidamente delimitadas y señalizadas, el almacenamiento se realizará en contenedores específicos previa recolección y disposición final por empresa externa autorizada y especializada.

Sector	Clave	Criterio	Vinculación
Industria	IN-08	Para la toma de decisiones en cuanto a las mejores alternativas técnicas del manejo de residuos, los promoventes y responsables de la operación de instalaciones industriales, están obligados a caracterizar los residuos generados, y proceder en razón de su naturaleza a su manejo y gestión integral en los términos de lo que establecen la LGPGIR, la LPGIRBC y demás ordenamientos jurídicos y normas aplicables	Durante todo el desarrollo del **"Proyecto Construcción del Ducto de Distribución de Gas Natural J&Y Foam"** se seguirá un manejo adecuado e integral de los posibles residuos que puedan generarse. Dicho plan se ajustará a las leyes, reglamentos y demás disposiciones que resulten aplicables. Dentro del manejo integral se considera la contratación de empresas externas que faciliten la recolección y disposición final de los residuos. La empresa constructora se encargará del seguimiento en materia de residuos bajo la supervisión del promovente
	IN-09	Bajo las disposiciones establecidas por la LPGIRBC se deberán implementar las medidas de manejo y gestión integral de los residuos, el generador podrá transferir sus residuos a una empresa o gestor que cuente con las autorizaciones respectivas y vigentes para tal fin, debiendo tener en cuenta que en tales transferencias prevalecerá la corresponsabilidad de las partes.	
	IN-11	Con el objeto de prevenir afectaciones en el suelo, aire y agua asociadas a la disposición de descargas de aguas residuales a la red de drenaje municipal, o a cuerpos receptores de jurisdicción federal, no se permitirá que las industrias descarguen aguas residuales de proceso mientras tanto no sean caracterizadas y que garanticen que su disposición final se realizará bajo los límites máximos de contaminantes permisibles establecidos en las NOM y Normas Ambientales Estatales.	No se considera ningún tipo de descarga a: 1) Red de alcantarillado municipal, 2) Cuerpos de agua y 3) Suelo. Se contemplan sanitarios portátiles para uso de los trabajadores en cada frente de trabajo. La limpieza, saneamiento, recolección, transporte, tratamiento y disposición final de las aguas sanitarias, quedará a cargo de una empresa especializada. La constructora dará el seguimiento de las actividades mencionadas (mediante contrato) bajo supervisión del promovente.
Industria	IN-R2	El establecimiento de actividades riesgosas y las de alto riesgo, donde se permita o condicione su instalación, se sujetará a los escenarios de prevención y mitigación de impacto y riesgo ambiental derivados de las evaluaciones correspondientes.	Criterio vinculado. Debido a que el Gas Natural está compuesto principalmente por gas metano (indicado en el segundo listado de actividades altamente riesgosas, fracción I, inciso a), el presente estudio considera la realización de un Estudio de Riesgo Ambiental, en el cual se establecen las medidas, equipos y procedimientos necesarios para prevenir alguna contingencia. Asimismo, durante la etapa de construcción se asegurará que la instalación del ducto de distribución se realice conforme a las mejores prácticas disponibles. Posterior a la construcción se contemplan pruebas de arranque para verificar el correcto funcionamiento del ducto. Finalmente y durante el desarrollo del **"Proyecto Construcción del Ducto de Distribución de Gas Natural J&Y Foam"** se tendrán completos y actualizados todos los procedimientos de seguridad, operación y mantenimiento para su consulta. Lo anterior para evitar accidentes en los centros de trabajo.

Sector	Clave	Criterio	Vinculación
	IN-R3	En la autorización de actividades riesgosas y altamente riesgosas se garantizará que los establecimientos operen al amparo de los programas de prevención de accidentes y contingencias pertinentes, y se dote a la población de trabajadores de los equipos de seguridad personal y de capacitación en la prevención de accidentes y el manejo de los riesgos potenciales asociados a los procesos involucrados.	Se elaborará el PPA del proyecto y se brindara EPP a los trabajadores así como capacitación en materia de prevención de accidentes y el manejo de los riesgos potenciales asociados a los procesos involucrados.
	IN-R4	En la autorización de actividades riesgosas y altamente riesgosas se establecerán zonas de salvaguarda y se sujetaran a las distancias estipuladas en los criterios de desarrollo urbano y normas aplicables.	Durante las etapas de preparación del terreno, construcción y operación-mantenimiento se darán ocasionalmente pláticas de concientización ambiental, entre ellas las enfocadas a riesgos por el manejo de gas natural, de igual manera se les dará a conocer los elementos, números de emergencia, cuerpos de rescate que servirán ante eventos no deseados.
	IN-R6	Las empresas con actividades riesgosas y de alto riesgo deberán informar a sus trabajadores, clientes, usuarios y población aledaña sobre los riesgos inherentes a su actividad, así mismo, contaran con programas de prevención y respuesta a accidentes y de contingencia, que establezcan los procedimientos de evacuación y de coordinación con la Unidad de Protección Civil de Tijuana.	Se establecerán protocolos de comunicación e riesgos a la población, clientes y usuarios, se instrumentara el PPA y el PRE del sistema y se realizará la vinculación oportuna con protección civil.

En lo que respecta a la UGA 24, sus características generales, lineamientos y criterios ecológicos se resumen en la Tabla III.08Ficha descriptiva de la UGA 24, mientras que la Tabla III.09 Criterios ecológicos aplicables UGA 24 presenta la vinculación con el desarrollo del **"Proyecto Construcción del Ducto de Distribución de Gas Natural J&Y Foam"**.

Tabla III.07 Ficha descriptiva de la UGA 24

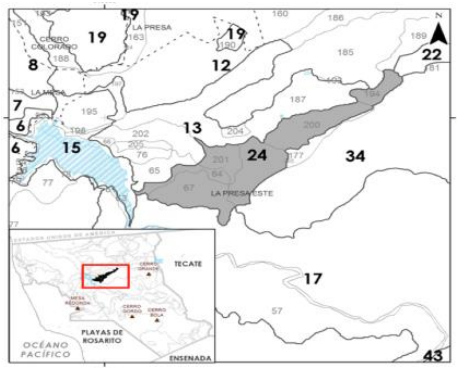
<table>
<tr><th colspan="4">Uso (aptitud) Urbano: Habitacional - Vivienda</th></tr>
<tr><td>Uso actual: Espacio Natural, Act. Prim, Habitacional, con baldíos</td><td>Usos compatibles:
Industrial (Ligera)</td><td>Menor aptitud:
Conservación</td><td>Sectores generadores de conflictos: Industrial – Conservación Naturalidad: 41.00%</td></tr>
<tr><td colspan="2">Índice Calidad Ambiental: Media</td><td colspan="2">Índice Presión Antrópica: Baja</td><td>Índice Riesgos Naturales: Baja</td></tr>
<tr><td colspan="2">Localidades:
Parque Industrial el Florido, Hacienda El Rocío, Urbivilla del Olivo
Nota: Se ubica 1 Tiradero Clandestino. Cuenta con vías de acceso: carretera, caminos y calles.</td><td colspan="3"> 
</td></tr>
<tr><td>L1</td><td colspan="4">DU/AH-01, DU/AH-03, DU/AH-05, DU/AH-09, DU/AH-10, DU/AH-15, DU/AH-16, DU/AH-17, DU/AH-18, DU/AH-19, DU/AH-25, DU/AH-26, DU/AH-28, IN-01, IN-07, IN-08, IN-13, CS-05, AGPE-03, AGPE-04, AGPE-06, AGPE-11, AGPE-12, AGPE-13, AGPE-14, AGPE-15, AGPE-16, AGPE-17, AGPE-18, AGPE-19, AGPE-20, AGPE-22, AGPE-24, AGPE-25, AGPE-26, CON-20, CON-21, CON-22, CON-30, CON-31, CON-32, CON-33, CON-34, CON-35, CON-36, CON-37, CON-38, CON-39, CON-42, CON-65, CON-76, CON-77.</td></tr>
<tr><td>L2</td><td colspan="4">DU/AH-01, DU/AH-03, DU/AH-05, DU/AH-09, DU/AH-10, DU/AH-16, IN-01, IN-04, IN-05, IN-06, IN-07, IN-08, IN-R5, CS-01, CS-04, CS-05, AGPE-01, AGPE-02, AGPE-06, AGPE-19, AGPE-20, AGPE-22.</td></tr>
<tr><td>L3</td><td colspan="4">DU/AH-01, DU/AH-03, DU/AH-05, DU/AH-09, DU/AH-10, DU/AH-16, DU/AH-17, DU/AH-19, DU/AH-22, DU/AH-24, DU/AH-26, DU/AH-27, IN-01, IN-07, IN-08, IN-11, IN-12, IN-13, CS-01, CS-02, CS-03, CS-05, AGPE-06, AGPE-07, AGPE-08, AGPE-09, AGPE-19, AGPE-20, AGPE-21, AGPE-22, AGPE-24, CON-31, CON-33, CON-53, CON-54, CON-55, CON-56.</td></tr>
<tr><td>L4</td><td colspan="4">DU/AH-05, DU/AH-09, DU/AH-10, IN-01, AGPE-03, AGPE-05, AGPE-06, AGPE-08, AGPE-24, CON-01, CON-17, CON-18, CON-19, CON-20, CON-21, CON-22, CON-23, CON-24, CON-25, CON-26, IN41, CON-42, CON-55, CON-76, CON-77.</td></tr>
<tr><td>L5</td><td colspan="4">DU/AH-01, DU/AH-02, DU/AH-03, DU/AH-04, DU/AH-05, DU/AH-06, DU/AH-07, DU/AH-08, DU/AH-09, DU/AH-10, DU/AH-13, DU/AH-14, DU/AH-15, DU/AH-16, IN-02, IN-03, IN-08, IN-R1, IN-R2, IN-R3, IN-R4, IN-R5, CS-01, CS-06, AGPE-03, AGPE-06, AGPE-08, AGPE-10, AGPE-25, CON-01, CON-02, CON-03, CON-04, CON-05, CON-06, CON-07, CON-08, CON-09, CON-10, CON-14, CON-15, CON-16, CON-19, CON-22, CON-23, CON-24, CON-25, CON-26, CON-27, CON-28, CON-29, CON-33, CON-35, CON-36, CON-37, CON-38, CON-39, CON-40,CON-41, CON-42 Y CON-46</td></tr>
<tr><td>L7</td><td colspan="4">DU/AH-01, DU/AH-02, DU/AH-03, DU/AH-04, DU/AH-05, DU/AH-09, DU/AH-10, DU/AH-18, DU/AH-19, DU/AH-20, DU/AH-21, DU/AH-22, DU/AH-23, DU/AH-24, DU/AH-25, DU/AH-26, DU/AH-27, DU/AH-28, IN-01, CS-01, CS-05, CS-06, CON-11, CON-12, CON-13, CON-20, CON-21, CON-23, CON-26, CON-27, CON-29, CON-30, CON-31, CON-32, CON-33, CON-34, CON-35, CON-36, CON-37, COMN-38, CON-39, CON-42, CON-76, CON-77.</td></tr>
</table>

Tabla III.07 Ficha descriptiva de la UGA 24

Uso (aptitud) Urbano: Habitacional - Vivienda	
L8	DU/AH-01, DU/AH-02, DU/AH-03, DU/AH-04, DU/AH-05, DU/AH-06, DU/AH-07, DU/AH-08, DU/AH-09, DU/AH-10, DU/AH-11, DU/AH-13, DU/AH-14, DU/AH-15, DU/AH-16, DU/AH-17, DU/AH-19, DU/AH-20, DU/AH-21, DU/AH-22, DU/AH-23, DU/AH-24, DU/AH-26, DU/AH-27, DU/AH-28, IN-01, IN-02, IN-03, IN-07, IN-08, IN-09, IN-10, IN-R1, IN-R2, IN-R3, IN-R4, IN-R5, IN-R6, IN-R7, CS-01, CS-05, CS-06, CS-07, AGPE-01, AGPE-02, AGPE-10, CON-27, CON-30, CON-33, CON-35, CON-36, CON-37, CON-38, CON-39.

Tabla III.17 Criterios ecológicos aplicables UGA 24

Sector	Clave	Criterio	Vinculación
Desarrollo urbano / Asentamientos humanos	DU/AH-01	La industria, los comercios y servicios, los fraccionamientos, la infraestructura y equipamiento, las actividades turísticas, agrícolas, ganaderas y acuícolas, y demás proyectos, obras y demás actividades que se señalen en la LGEEPA y su REIA, la LPAEBC y el RPAMT, que se sujetan al procedimiento de evaluación de impacto ambiental, deberán cumplir con la autorización en materia de impacto ambiental emitida por la autoridad competente de manera previa a la modificación del sitio o área de establecimiento y de la operación.	A través del presente documento solicitará a la ASEA autorización en materia de impacto ambiental para la construcción y operación de un ducto de distribución de gas natural. Por lo anterior se cumple con lo establecido por los instrumentos de injerencia relacionados al procedimiento de evaluación de impacto ambiental.
	DU/AH-02	Los fraccionamientos, desarrollos hoteleros y centros comerciales, actividades industriales, de comercio y servicios, los proyectos de infraestructura para el manejo de aguas residuales (plantas de tratamiento, cárcamos de bombeo, etc.), y de manejo de residuos urbanos, especiales y peligrosos, deberán realizar el análisis de factibilidad técnica de uso de suelo e impacto ambiental, previo a su autorización.	Cumple. El sitio elegido para el desarrollo del **"Proyecto"** presenta factibilidad de uso de suelo e impacto ambiental para la construcción y operación de un ducto de distribución de gas natural. Esto es ya que se ubicará sobre una zona con alto índice de urbanización industrial, además de que se presume que los posibles usuarios del aprovechamiento del energético tienen y tendrán su respectiva autorización ambiental con la autoridad correspondiente.
	DU/AH-03	Todas las instalaciones ubicadas en las zonas industriales deberán cumplir con las Normas Oficiales Mexicanas aplicables, los lineamientos federales, estatales y municipales correspondientes en materia de prevención de la contaminación atmosférica, agua, control de ruidos, manejo adecuado de residuos peligrosos, residuos sólidos urbanos, residuos de manejo especial, líquidos, radiaciones, vibraciones y olores.	Criterio de regulación vinculable. En todo momento el proyecto " Construcción del Ducto de Distribución de Gas Natural J&Y Foam" en sus diferentes etapas que lo conforma se ajustará a la normatividad correspondiente, misma que incluye el cumplimiento a Normas Oficiales Mexicanas, Ordenamientos Ecológicos, Leyes y Reglamentos en el rubro.

Sector	Clave	Criterio	Vinculación
Desarrollo urbano / Asentamientos humanos	DU/AH-04	Con el objeto de evitar condiciones desfavorables que atenten contra los ecosistemas, el paisaje y los servicios ambientales municipales, y evitar que se generen afectaciones a la salud y seguridad de la población y sus bienes, o se generen conflictos entre los diferentes sectores del desarrollo y el crecimiento de los asentamientos humanos, se definen aptitudes y compatibilidad de usos en el Plan Municipal de Desarrollo Urbano, el Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Tijuana, los Programas Parciales de Conservación, Mejoramiento y Crecimiento del Centro de Población, así como los Programas Parciales Comunitarios y los Programas Comunitarios de Ordenamiento Ecológico, conforme a los criterios y lineamientos establecidos en el Programa de Ordenamiento Ecológico Municipal.	El proyectoconsidera en su desarrollo las aptitudes y compatibilidad de usos contemplados en el Plan Municipal de Desarrollo Urbano, los Programas Comunitarios de Ordenamiento Ecológico, y los criterios y lineamientos establecidos en el Programa de Ordenamiento Ecológico Municipal de Tijuana descritos en el Capítulo III de la Manifestación de la MIA-P con Riesgo.
	DU/AH-05	La evaluación de impacto ambiental como instrumento preventivo, permitirá identificar y establecer estrategias para inducir proyectos ambientales encaminados hacia la sostenibilidad urbana.	Se reitera que la presente Manifestación de Impacto Ambiental con Riesgo considera medidas de mitigación y seguridad, a efecto de evitar repercusiones en el entorno natural, así como cualquier accidente que se pudiera originar durante el desarrollo del **Proyecto**
	DU/AH-06	Con el objeto de prevenir los daños a la población urbana, sus bienes y su calidad de vida frente a situaciones de contaminación ambiental y riesgos de cualquier tipo, los usos habitacionales deberán mantener las siguientes distancias de salvaguarda:50 m de cualquier ducto de petróleo y sus derivados.	El proyecto se cerrillará principalmente sobre derechos de vía, y se consideran las distancias de salvaguarda en el trazo del ducto.
Desarrollo urbano / Asentamientos humanos	DU/AH-06	Con el objeto de prevenir los daños a la población urbana, sus bienes y su calidad de vida frente a situaciones de contaminación ambiental y riesgos de cualquier tipo, los usos habitacionales deberán mantener las siguientes distancias de salvaguarda:50 m de zonas industriales o de almacenamiento de alto riesgo. 50 m de centros de distribución de energéticos o derivados del petróleo (líquidos y gases), a partir de límite de la franja de aislamiento o amortiguamiento correspondiente. 300 m de plantas de almacenamiento, recepción y distribución de gas o de sustancias derivadas del petróleo.	El proyecto se cerrillará principalmente sobre derechos de vía, y se consideran las distancias de salvaguarda en el trazo del ducto.

Sector	Clave	Criterio	Vinculación
	DU/AH-07	En áreas urbanas y de la periferia, los usos de suelo habitacionales se mantendrán separados de las redes de distribución de energéticos (poliductos) y no se permitirán edificaciones en una franja de 50 m, tampoco se permitirá ningún tipo de uso urbano en una franja de 20 m, ambas distancias contadas a partir del eje de la red. Lo anterior con el objeto de prevenir riesgos y afectaciones a la población urbana y sus bienes, frente a situaciones de riesgos por accidentes o fugas de materiales peligrosos.	El proyecto se cerrillará principalmente sobre derechos de vía, y se consideran las distancias de salvaguarda en el trazo del ducto.
Desarrollo urbano / Asentamientos humanos	DU/AH-08	Con la finalidad de prevenir danos a edificaciones, a personas y sus bienes, se adoptarán medidas y procedimientos de construcción orientadas a la gestión y reducción de riesgos, considerando que las edificaciones no deberán ubicarse en: zonas de riesgo con fallas geológicas, suelos inestables, o cualquier otro riesgo, en zonas de salvaguarda identificadas por instrumentos normativos, sobre cuevas y en zonas donde exista riesgo de afectar acuíferos, en zonas inundables y humedales.	Se cumple con el criterio de regulación ecológica. Como ha sido referido, el estará asentado fuera de áreas de alto riesgo o vulnerables, ejemplo de ello es que la instalación del ducto de distribución se localizará aproximadamente a 20 km en línea recta dirección oeste de la zona costera del estado.
	DU/AH-10	Los sitios de confinamiento controlado de residuos peligrosos deberán cumplir con las disposiciones establecidas en la LGPGIR y en las normas oficiales mexicanas que se señalan: NOM-055-SEMARNAT-2003. NOM-056-SEMARNAT-1993. NOM-057-SEMARNAT-1993. NOM-058-SEMARNAT-1993.	Durante se desarrolló del proyecto " Construcción del Ducto de Distribución de Gas Natural J&Y Foam" se contempla la generación de residuos peligrosos. Los residuos recibirán un manejo integral desde su generación hasta su disposición final, garantizando mediante el cumplimiento de las Leyes, Reglamentos y normas en materia de residuos.
	DU/AH-11	Los procesos de urbanización deberán apegarse a las políticas de desarrollo urbano establecidas en los marcos regulatorios de la materia, atendiendo al principio de sustentabilidad del desarrollo, que permitan atenuar y revertir los efectos negativos del acelerado y desarticulado crecimiento urbano, estableciendo los procedimientos y mecanismos operativos que vinculen los procesos de desarrollo con la gestión de instrumentos y políticas ambientales.	El proyecto se apegará a las políticas de desarrollo urbano establecidas y por medio del instrumento de política ambiental, la Manifestación de Impacto Ambiental con Riesgo, se establecerán las medidas que atenuarán y/o revertirán los efectos negativos que pudieran generar el proyecto.

Sector	Clave	Criterio	Vinculación
Desarrollo urbano / Asentamientos humanos	DU/AH-14	Toda acción de urbanización deberá ejecutarse y utilizarse en concordancia las disposiciones generales establecidas en la LDUEBC, y el PDUCPT, adoptando el principio precautorio y acatando las disposiciones legales aplicables en materia de Protección Civil y Prevención de Riesgos Naturales, Químicos y Socio organizativos que puedan comprometer la vida, la salud y los bienes de la población. Las edificaciones siniestradas por fenómenos meteorológicos intensos, inundaciones, deslaves, tsunamis, terremotos y deslizamientos de tierras en zonas de riesgo, deberán ser removidas o demolidas, buscándose la reubicación de la población hacia zonas seguras, y evitando procesos de reasentamiento humano mediante acciones y proyectos de protección y regeneración ambiental de dichos espacios.	Debido a que el Gas Natural está compuesto principalmente por gas metano (indicado en el segundo listado de actividades altamente riesgosas, fracción I, inciso a), el presente estudio considera la realización de un Estudio de Riesgo Ambiental, en el cual se establecen las medidas, equipos y procedimientos necesarios para prevenir alguna contingencia. Asimismo, durante la etapa de construcción se asegurará que la instalación del ducto de distribución se realice conforme a las mejores prácticas disponibles. Posterior a la construcción se contemplan pruebas de arranque para verificar el correcto funcionamiento del ducto. Finalmente, y durante el desarrollo del **"Proyecto Construcción del Ducto de Distribución de Gas Natural J&Y Foam"** se tendrán completos y actualizados todos los procedimientos de seguridad, operación y mantenimiento para su consulta. Lo anterior para evitar accidentes en los centros de trabajo.
	DU/AH-15	Las actividades de excavación, extracción y nivelación de terrenos que puedan generar cambios significativos sobre elementos de la geomorfología, topografía y suelos, deberán evitar modificar las condiciones de infiltración y recarga acuífera, afectaciones a microclimas de ecosistemas, alteración de flora y fauna silvestre, de áreas susceptibles a deslizamiento, hundimiento e inundación, dichos predios o áreas se sujetaran a las disposiciones del Reglamento para la Excavación, Extracción y Nivelación de Terrenos en el Municipio de Tijuana.	La preparación del terreno del **"Proyecto Construcción del Ducto de Distribución de Gas Natural J&Y Foam"** requerirá de actividades de excavación y extracción de suelo (temporal), la mayoría de estas se realizará sobre caminos de asfalto o terracería existentes. El relleno de la zanja se realizará con el mismo material previamente extraído durante la excavación. No se considera afectación ni alteración al entorno natural debido a que se instalará sobre superficies previamente impactadas, donde la vegetación ha sido removida y la fauna desplazada.
Desarrollo urbano / Asentamientos humanos	DU/AH-16	La construcción y opera ración de parques y zonas industriales, se sujetará a las disposiciones y especificaciones que en la materia establece la Norma Mexicana NMX-R-046-SCFI-2015, poniendo énfasis en las medidas de prevención de riesgos, que puedan comprometer el estado de las instalaciones y/o comprometer la salud, la vida y bienes de la población que ahí trabaje y habite en colindancia con la zona, así como afectar la calidad del ambiente y la imagen urbana. Para su autorización deberá considerarse lo previsto en los instrumentos de planeación urbana del centro de población, además de los Atlas de Riesgos.	El presente estudio considera la realización de un Estudio de Riesgo Ambiental, en el cual se establecen las medidas, equipos y procedimientos necesarios para prevenir alguna contingencia. Asimismo, durante la etapa de construcción se asegurará que la instalación del ducto de distribución se realice conforme a las mejores prácticas disponibles. Posterior a la construcción se contemplan pruebas de arranque para verificar el correcto funcionamiento del ducto. Finalmente, y durante el desarrollo del **"Proyecto Construcción del Ducto de Distribución de Gas Natural J&Y Foam"** se tendrán completos y actualizados todos los procedimientos de seguridad, operación y mantenimiento para su consulta. Lo anterior para evitar accidentes en los centros de

Sector	Clave	Criterio	Vinculación
			trabajo y/o la alteración de la calidad del ambiente y la imagen urbana.
	DU/AH-19	Los asentamientos humanos regulares o irregulares que no dispongan de sistemas de drenaje sanitario, deberán incorporarse a los programas de regularización y habilitar sistemas alternativos de manejo y tratamiento de las descargas de aguas residuales. La instalación de fosas sépticas, deberán cumplir con las disposiciones normativas de construcción, y dar mantenimiento a través de prestadores de servicios debidamente acreditados para tal fin, que garanticen que los residuos generados se dispongan de manera adecuada en sitios autorizados por la autoridad competente; en todo caso, las autoridades competentes deberán promover la sustitución de letrinas por sanitarios secos, ello en tanto no se disponga de la infraestructura urbana de drenaje sanitario.	Durante el desarrollo del proyecto no se considera ningún tipo de descarga a: 1) Red de alcantarillado municipal, 2) Cuerpos de agua y 3) Suelo. Se contemplan sanitarios portátiles para uso de los trabajadores en cada frente de trabajo. La limpieza, saneamiento, recolección, transporte, tratamiento y disposición final de las aguas sanitarias, quedará a cargo de una empresa especializada. La constructora dará el seguimiento de las actividades mencionadas (mediante contrato) bajo supervisión del promovente
Desarrollo urbano / Asentamientos humanos	DU/AH-23	Los montos generados por compensaciones y fianzas que se establezcan para el cumplimiento de medidas operativas y ambientales por parte de fraccionadores se destinaran a la definición de un fondo ambiental municipal, mismo que se Operará a través de un fideicomiso ambiental para aplicación de medidas y acciones de cumplimiento y mejora antes de que el mismo, se reciba para su incorporación ante el Gobierno del Estado, de modo que se garanticen las condiciones bajo las cuales se autorizó.	El promovente se apegará a las compensaciones y fianzas dictaminadas por la autoridad.
Desarrollo urbano / Asentamientos humanos	DU/AH-24	El fraccionador estará comprometido a cubrir todos los gastos necesarios para la conservación, mantenimiento y de operación de los servicios públicos del fraccionamiento, hasta en tanto no se reciba por el Gobierno del Estado. Tratándose del sistema de tratamiento de aguas negras, su mantenimiento y la gestión de biosólidos resultantes, aplicarán las previsiones señaladas en el criterio DA/AH-22, a fin de evitar los problemas derivados de una operación deficiente de los sistemas de tratamiento y disposición inadecuada de aguas sujetas a un tratamiento deficiente.	Criterio no vinculante. Durante el desarrollo del proyecto no se considera ningún tipo de descarga a: 1) Red de alcantarillado municipal, 2) Cuerpos de agua y 3) Suelo

Sector	Clave	Criterio	Vinculación
Desarrollo urbano / Asentamientos humanos	DU/AH-25	Todos los residentes del municipio de Tijuana están obligados a observar las disposiciones señaladas en la Ley General de Prevención y Gestión Integral de Residuos, en sus diferentes definiciones.	Se contempla la instalación de contenedores especiales (tambos o bolsas) debidamente identificados y señalizados en los diferentes frentes de trabajo (1 por cada 25 trabajadores) para la disposición y almacenamiento temporal de los residuos. Los residuos serán separados y valorizados para su envío a recicladoras locales, no así de los residuos cuya valorización sea nula, pues disposición final se realizará a través del operador de limpia municipal. Se puntualiza que el material para el almacenamiento de los residuos, así como su disposición final estará a cargo de la compañía constructora, no obstante, Consumidora Industrial Otay, S. de R.L. de C.V., verificará su cumplimiento mediante recorridos en campo por personal de supervisión.
	DU/AH-26	Todos los asentamientos humanos deberán contar con la infraestructura necesaria para el acopio y manejo de los residuos sólidos urbanos.	La generación, almacenamiento y disposición final de residuos se realizará conforme a la legislación disponible y aplicable en la materia. De momento se consideran los residuos valorizables integrarlos a una cadena productiva por medio del reciclaje (empresa externa).
Desarrollo urbano / Asentamientos humanos	DU/AH-27	Los generadores de residuos sólidos urbanos y de manejo especial tienen responsabilidad sobre la generación de sus residuos en todo su ciclo de vida, de conformidad con lo establecido en la LGPGIR, la LPGIRBC, y demás ordenamientos aplicables. Para facilitar el manejo y gestión integral de los residuos, el generador podrá transferir sus residuos a una empresa o gestor que cuente con las autorizaciones respectivas y vigentes para tal fin, mismas que contaran con registro y autorización por parte d ellas autoridades competentes.	Se contempla la instalación de contenedores especiales (tambos o bolsas) debidamente identificados y señalizados en los diferentes frentes de trabajo (1 por cada 25 trabajadores) para la disposición y almacenamiento temporal de los residuos. Los residuos serán separados y valorizados para su envío a recicladoras locales, no así de los residuos cuya valorización sea nula, pues disposición final se realizará a través del operador de limpia municipal. Se puntualiza que el material para el almacenamiento de los residuos, así como su disposición final estará a cargo de la compañía constructora, no obstante, Consumidora Industrial de Otay, S. de R.L. de C.V verificará su cumplimiento mediante recorridos en campo por personal de supervisión.

Sector	Clave	Criterio	Vinculación
	DU/AH-28	En el manejo integral de los residuos de construcción y/o demolición, se deberá considerar prioritario su valorización y alternativas de reciclaje y aprovechamiento, para ello el generador podrá asesorarse con la Cámara Mexicana de la Industria de la Construcción, las autoridades ambientales y urbanas estatales y municipales en cuanto a los sitios autorizados de acopio y manejo integral, así como de alternativas licitas para su disposición final.	La construcción del gasoducto generará segmentos pequeños de tubería, soldadura y recubrimiento de la misma, así como envases y embalajes de los materiales empleados. La mayoría de los residuos generados serán enviados a recicladores locales, y el resto será enviado al servicio de limpia municipal. Se instalaran contenedores o depósitos específicos con tapa para el almacenamiento temporal de los residuos generados.
Industria	IN-01	Todas las instalaciones ubicadas en las zonas industriales deberán cumplir con las NOM aplicables a su instalación, así como a los lineamientos estatales y municipales en materia de emisión de contaminantes a la atmosfera, agua, ruidos, residuos peligrosos, residuos sólidos y líquidos, radiaciones, vibraciones y olores. Para lo cual deberán operar bajo la previsión, mitigación y control de los escenarios negativos y de riesgos derivados de las evaluaciones de impacto ambiental y del análisis de riesgos, correspondientes.	Criterio vinculado al **"CONSTRUCCIÓN DE DUCTO DE DISTRIBUCIÓN DE GAS NATURAL J&Y FOAM" "**, toda vez que el presente capítulo contempla todos los instrumentos jurídicos a los que habrá de dar cumplimiento en sus diferentes etapas para la protección al ambiente, asimismo, se considera atender las medidas de mitigación establecidas y aquellas condicionantes que para tal caso emita la autoridad correspondiente en materia de evaluación de impacto y riesgo ambiental.
	IN-02	Las actividades industriales que por su tamaño o naturaleza especial solo se puedan autorizar dentro de un fraccionamiento industrial, deberán considerar las especificaciones de la norma de instalación de parques industriales y conservar una distancia mínima de 300 m de cualquier uso habitacional.	El proyecto " Construcción del Ducto de Distribución de Gas Natural J&Y Foam" se cerrillará principalmente sobre derechos de vía, y se consideran las distancias de salvaguarda en el trazo del ducto.
Industria	IN-03	La industria de alto riesgo que por su tamaño o naturaleza especial deban ubicarse en la periferia de la ciudad, lo harán a una distancia mínima de 1,700 m de cualquier uso urbano, en áreas establecidas especialmente para dicho fin dentro de la normativa urbana a de desarrollo urbano y usos de suelo, a fin de minimizar el riego de afectación directa en zonas de uso urbano habitacional, de comercios y servicios, y de equipamientos urbanos, ante la ocurrencia potencial de accidentes o contingencias asociadas a la operación de industrias riesgosas.	Se reitera que la presente Manifestación de Impacto Ambiental con Riesgo considera medidas de mitigación y seguridad, a efecto de evitar repercusiones en el entorno natural, así como cualquier accidente que se pudiera originar durante el desarrollo del **""CONSTRUCCIÓN DE DUCTO DE DISTRIBUCIÓN DE GAS NATURAL J&Y FOAM" "**.
Industria	IN-04	La instalación de parques o zonas industriales considerará las condiciones climatológicas (vientos dominantes, precipitación, eventos de inversión térmica) presentes en las localidades o sitios alternativos, para asegurar la mejor dispersión de los contaminantes y evitar afectaciones a la población por emisiones a la atmósfera.	El presente estudio considera la realización de un Estudio de Riesgo Ambiental que considera, entre otros factores, las condiciones climatológicas, localidades más cercanas, y todas las variantes necesarias para establecer las medidas, equipos y procedimientos necesarios para prevenir alguna contingencia.

Sector	Clave	Criterio	Vinculación
	IN-05	Los responsables de las fuentes emisoras y/o generadoras de contaminantes al aire deberán instalar el equipo necesario para el control y monitoreo de las emisiones, y no rebasar los límites máximos permisibles establecidos en las NOM y Normas Ambientales Estatales, así como manejar y gestionar de acuerdo con su naturaleza los residuos generados los sistemas de control y planes de manejo respectivos.	Las emisiones de material particulado y gases de combustión serán controladas con agua (riegos periódicos) y por mantenimiento preventivo de las unidades vehiculares respectivamente. No se considera la emisión de otro tipo de contaminantes al aire ni residuos provenientes de ello.
Industria	IN-06	Las operaciones industriales que impliquen la emisión de compuestos orgánicos volátiles (COV´s) deberán dotar a los procesos de sistemas que reduzcan la emisión en la fuente, y del equipamiento requerido para el control de las emisiones restantes a la atmósfera, debiendo evitar la cercanía con áreas habitacionales, escuelas y otros puntos de concentración de personas.	El proyecto " Construcción del Ducto de Distribución de Gas Natural J&Y Foam" contempla dispositivos de seguridad, procedimientos y protocolos de verificación para minimizar al máximo alguna emisión de compuestos orgánicos volátiles (COV´s).
	IN-07	Los generadores de residuos de manejo especial, y peligrosos asociados a establecimientos industriales, comerciales y servicios están obligados a manejarlos y gestionarlos de manera integral de conformidad con lo establecido en la LGEEPA, la LGPGIR, y las demás disposiciones aplicables. Lo anterior para prevenir y/o mitigar afectaciones al suelo, aire y agua por efecto de un manejo y gestión inadecuada de los residuos industriales.	El manejo de los residuos de manejo especial y peligroso se dará de acuerdo con la legislación en la materia. Los residuos de manejo especial valorizables se enviarán a recicladoras locales, aquellos que por sus características no permitan integrarlo nuevamente a una cadena productiva se enviarán a relleno sanitario municipal. Referente a los posibles residuos peligrosos, estos estarán en áreas debidamente delimitadas y señalizadas, el almacenamiento se realizará en contenedores específicos previa recolección y disposición final por empresa externa autorizada y especializada.
Industria	IN-08	Para la toma de decisiones en cuanto a las mejores alternativas técnicas del manejo de residuos, los promoventes y responsables de la operación de instalaciones industriales, están obligados a caracterizar los residuos generados, y proceder en razón de su naturaleza a su manejo y gestión integral en los términos de lo que establecen la LGPGIR, la LPGIRBC y demás ordenamientos jurídicos y normas aplicables	Durante todo el desarrollo del **""CONSTRUCCIÓN DE DUCTO DE DISTRIBUCIÓN DE GAS NATURAL J&Y FOAM" "** se seguirá un manejo adecuado e integral de los posibles residuos que puedan generarse. Dicho plan se ajustará a las leyes, reglamentos y demás disposiciones que resulten aplicables. Dentro del manejo integral se considera la contratación de empresas externas que faciliten la recolección y disposición final de los residuos. La empresa constructora se encargará del seguimiento en materia de residuos bajo la supervisión del promovente

Sector	Clave	Criterio	Vinculación
	IN-09	Bajo las disposiciones establecidas por la LPGIRBC se deberán implementar las medidas de manejo y gestión integral de los residuos, el generador podrá transferir sus residuos a una empresa o gestor que cuente con las autorizaciones respectivas y vigentes para tal fin, debiendo tener en cuenta que en tales transferencias prevalecerá la corresponsabilidad de las partes.	Durante todo el desarrollo del **""CONSTRUCCIÓN DE DUCTO DE DISTRIBUCIÓN DE GAS NATURAL J&Y FOAM" "** se seguirá un manejo adecuado e integral de los posibles residuos que puedan generarse. Dicho plan se ajustará a las leyes, reglamentos y demás disposiciones que resulten aplicables. Dentro del manejo integral se considera la contratación de empresas externas que faciliten la recolección y disposición final de los residuos. La empresa constructora se encargará del seguimiento en materia de residuos bajo la supervisión del promovente
	IN-11	Con el objeto de prevenir afectaciones en el suelo, aire y agua asociadas a la disposición de descargas de aguas residuales a la red de drenaje municipal, o a cuerpos receptores de jurisdicción federal, no se permitirá que las industrias descarguen aguas residuales de proceso mientras tanto no sean caracterizadas y que garanticen que su disposición final se realizará bajo los límites máximos de contaminantes permisibles establecidos en las NOM y Normas Ambientales Estatales.	No se considera ningún tipo de descarga a: 1) Red de alcantarillado municipal, 2) Cuerpos de agua y 3) Suelo. Se contemplan sanitarios portátiles para uso de los trabajadores en cada frente de trabajo. La limpieza, saneamiento, recolección, transporte, tratamiento y disposición final de las aguas sanitarias, quedará a cargo de una empresa especializada. La constructora dará el seguimiento de las actividades mencionadas (mediante contrato) bajo supervisión del promovente
Industria	IN-12	Los operadores de establecimientos industriales deberán caracterizar las aguas residuales que se generan en el establecimiento. Si las aguas residuales no cumplen con los límites establecidos por la NOM-002-SEMARNAT-1996, se deberá dotar y operar de manera eficiente los sistemas de tratamiento para que las descargas vertidas al sistema de alcantarillado cumplan con la norma indicada, y tramitar su inscripción y anualmente revalidarla en el Registro Estatal de Descargas de Aguas Residuales Potencialmente Contaminantes.	Se contempla que el **""CONSTRUCCIÓN DE DUCTO DE DISTRIBUCIÓN DE GAS NATURAL J&Y FOAM" "** generé residuos (RME, RP y RSU) y aguas sanitarias en diferentes proporciones. Los residuos recibirán un manejo integral desde su generación hasta su disposición final, garantizando mediante el cumplimiento de la normativa que estos residuos no perjudiquen al suelo, en lo que respecta a las aguas sanitarias estas serán generadas por el uso de baños portátiles y recolectadas por servicio especializado y autorizado. Se reitera que la empresa constructora será la encargada de dar disposición final a los residuos y aguas sanitarias.
	IN-R1	Los parques o zonas industriales con actividades de alto riesgo deberán definir su perfil operativo, que prevenga conflictos potenciales por la operación, las actividades, el manejo de materiales y/o emisiones a la atmósfera incompatibles.	El presente estudio considera la realización de un Estudio de Riesgo Ambiental, donde se considera el manejo de materiales y la impotabilidad de los residuos en caso de presentarse.

Sector	Clave	Criterio	Vinculación
Industria	IN-R2	El establecimiento de actividades riesgosas y las de alto riesgo, donde se permita o condicione su instalación, se sujetará a los escenarios de prevención y mitigación de impacto y riesgo ambiental derivados de las evaluaciones correspondientes.	Criterio vinculado. Debido a que el Gas Natural está compuesto principalmente por gas metano (indicado en el segundo listado de actividades altamente riesgosas, fracción I, inciso a), el presente estudio considera la realización de un Estudio de Riesgo Ambiental, en el cual se establecen las medidas, equipos y procedimientos necesarios para prevenir alguna contingencia. Asimismo, durante la etapa de construcción se asegurará que la instalación del ducto de distribución se realice conforme a las mejores prácticas disponibles. Posterior a la construcción se contemplan pruebas de arranque para verificar el correcto funcionamiento del ducto. Finalmente, y durante el desarrollo del **""CONSTRUCCIÓN DE DUCTO DE DISTRIBUCIÓN DE GAS NATURAL J&Y FOAM" "** se tendrán completos y actualizados todos los procedimientos de seguridad, operación y mantenimiento para su consulta. Lo anterior para evitar accidentes en los centros de trabajo.
	IN-R3	En la autorización de actividades riesgosas y altamente riesgosas se garantizará que los establecimientos operen al amparo de los programas de prevención de accidentes y contingencias pertinentes, y se dote a la población de trabajadores de los equipos de seguridad personal y de capacitación en la prevención de accidentes y el manejo de los riesgos potenciales asociados a los procesos involucrados.	Se elaborará el PPA del proyecto y se brindara EPP a los trabajadores así como capacitación en materia de prevención de accidentes y el manejo de los riesgos potenciales asociados a los procesos involucrados.
	IN-R4	En la autorización de actividades riesgosas y altamente riesgosas se establecerán zonas de salvaguarda y se sujetaran a las distancias estipuladas en los criterios de desarrollo urbano y normas aplicables.	Durante las etapas de preparación del terreno, construcción y operación-mantenimiento el personal contará con su equipo de protección personal y se darán pláticas de concientización ambiental, entre ellas las enfocadas a riesgos por el manejo de gas natural, de igual manera se les dará a conocer los elementos, números de emergencia, cuerpos de rescate que servirán ante eventos no deseados.

Sector	Clave	Criterio	Vinculación
	IN-R5	Las operaciones industriales que generen en los procesos emisiones tóxicas deberán dotar a los procesos de sistemas de control de las emisiones en la fuente, de sistemas de detección y alarma de concentraciones que se acerquen a límites altos controlables en el interior de las instalaciones, y sistemas estrictos de control de su emisión a la atmósfera. Asimismo, deberá dotarse a los trabajadores de los equipos de seguridad personal pertinentes, e implementar un programa de prevención y respuesta a accidentes y contingencias, coordinado con las autoridades de protección civil.	El presente estudio considera la realización de un Estudio de Riesgo Ambiental, en el cual se establecen las medidas, equipos y procedimientos necesarios para prevenir alguna contingencia. Asimismo, durante la etapa de construcción se asegurará que la instalación del ducto de distribución se realice conforme a las mejores prácticas disponibles. Posterior a la construcción se contemplan pruebas de arranque para verificar el correcto funcionamiento del ducto. Finalmente, y durante el desarrollo del **""CONSTRUCCIÓN DE DUCTO DE DISTRIBUCIÓN DE GAS NATURAL J&Y FOAM" "** se tendrán completos y actualizados todos los procedimientos de seguridad, operación y mantenimiento para su consulta. Lo anterior para evitar accidentes en los centros de trabajo.
Industria	IN-R6	Las empresas con actividades riesgosas y de alto riesgo deberán informar a sus trabajadores, clientes, usuarios y población aledaña sobre los riesgos inherentes a su actividad, así mismo, contaran con programas de prevención y respuesta a accidentes y de contingencia, que establezcan los procedimientos de evacuación y de coordinación con la Unidad de Protección Civil de Tijuana.	Se establecerán protocolos de comunicación e riesgos a la población, clientes y usuarios, se instrumentara el PPA y el PRE del sistema y se realizará la vinculación oportuna con protección civil.
	IN-R7	En el desarrollo de actividades potencialmente contaminantes se instrumentarán programas de monitoreo para determinar la calidad ambiental y sus efectos en la salud humana y el ambiente.	El gas natural no es ostensiblemente contaminante, como medida preventiva y de operación se contará con el sistema SCADA para la detección de emisiones no controladas
Conservación / Protección	CON-1	Cuando, por excepción, se otorguen cambios de uso de suelo forestal (vegetación primaria y secundaria) para las actividades sectoriales, en los predios que colinden con las áreas naturales protegidas ubicadas en territorio del Municipio de Tijuana, éste deberá ser de entre el 20 al 40% (umbral de fragmentación y umbral de extinción, respectivamente) de la superficie del predio del proyecto. La superficie remanente (60 a 80% de la superficie del predio) deberá mantener su vegetación natural y se posicionará en el perímetro del predio, lo que favorecerá que se establezcan redes de conectividad biológica con la vegetación de los predios colindantes.	El proyecto no considera afectación alguna a Áreas Naturales Protegidas.

Sector	Clave	Criterio	Vinculación
Conservación / Protección	CON-11	En la zona de acantilados, no se permitirán usos que modifiquen su estructura, morfología y función, o que repercutan en afectaciones al paisaje natural, en la obstrucción de visuales disponibles, modifiquen o alteren hábitats o comunidades de flora y fauna marinos suscritos a ellos, los cuales solo podrán utilizarse como sitios de parada o miradores previamente validados y acondicionados por las autoridades competentes.	El proyecto " Construcción del Ducto de Distribución de Gas Natural J&Y Foam" no afectará hábitats o comunidades de flora y fauna marinas.
	CON-26	En la planeación y diseño de cualquier acción de urbanización u edificación de localización puntual o desarrollo lineal, se evitará la alteración de los cauces de arroyos naturales existentes en el predio, o en el trazo del proyecto, y sus entornos, debiendo proyectar e implementar las obras pertinentes de canalización o alcantarillado del escurrimiento que afecten en la menor medida posible la huella del cauce que se trate.	El proyecto " Construcción del Ducto de Distribución de Gas Natural J&Y Foam" se desarrollará principalmente sobre el derecho de vía, y se tomarán las medidas necesarias para no alterar cauces o algún cuerpo de agua temporal.
	CON-29	Se deberá evitar la construcción de infraestructura temporal o Permanente que interrumpa los escurrimientos de agua hacia hondonadas y cañadas húmedas, así como su relleno con fines de nivelación de terrenos o para incrementar la superficie nivelada de un predio.	
Conservación / Protección	CON-30	En el diseño de proyectos de desarrollo localizados en el Centro de Población, deben preservarse los recursos naturales biológicos y áreas naturales con alto valor paisajístico, dando prioridad a la conservación de espacios representativos de ecosistemas naturales señalados en las cartas temáticas del POELMT y su anexo cartográfico, debiendo ser objeto de una cuidadosa planificación y ordenamiento, y destinar recursos para su conservación y mejoramiento, teniendo en cuenta las circunstancias y las necesidades especiales de cada área.	El proyecto " Construcción del Ducto de Distribución de Gas Natural J&Y Foam" se desarrollará principalmente sobre el derecho de vía en un parque industrial con pocas o nulas áreas naturales de valor paisajístico, sin embargo se evitará generar alteraciones a recursos naturales biológicos.

Sector	Clave	Criterio	Vinculación
	CON-31	Con la finalidad de prevenir la afectación de la calidad del suelo y la calidad de la imagen urbana se prohíbe depositar residuos de cualquier índole en espacios abiertos localizados dentro del centro de población.	Se contempla la instalación de contenedores especiales (tambos o bolsas) debidamente identificados y señalizados en los diferentes frentes de trabajo (1 por cada 25 trabajadores) para la disposición y almacenamiento temporal de los residuos. Los residuos serán separados y valorizados para su envío a recicladoras locales, no así de los residuos cuya valorización sea nula, pues disposición final se realizará a través del operador de limpia municipal. Se puntualiza que el material para el almacenamiento de los residuos, así como su disposición final estará a cargo de la compañía constructora, no obstante, se verificará su cumplimiento mediante recorridos en campo por personal de supervisión.
Conservación / Protección	CON-32	Se prohíbe la autorización de proyectos o acciones que involucren el desmonte de la vegetación riparia y pérdida de suelo fértil alrededor de los cuerpos de agua y bajada de agua como cañadas, cañones y barrancas ubicadas dentro de los límites del Centro de Población de Tijuana.	El proyecto " Construcción del Ducto de Distribución de Gas Natural J&Y Foam" se desarrollará principalmente sobre el derecho de vía en un parque industrial considerado como una zona perturbada por la actividad antropogénica.
	CON-33	Se prohíbe depositar residuos de cualquier índole en espacios naturales, ríos, playas, cañadas y áreas de conservación del centro de población.	Se contempla la instalación de contenedores especiales (tambos o bolsas) debidamente identificados y señalizados en los diferentes frentes de trabajo (1 por cada 25 trabajadores) para la disposición y almacenamiento temporal de los residuos. Los residuos serán separados y valorizados para su envío a recicladoras locales, no así de los residuos cuya valorización sea nula, pues disposición final se realizará a través del operador de limpia municipal. Se puntualiza que el material para el almacenamiento de los residuos, así como su disposición final estará a cargo de la compañía constructora, no obstante, se verificará su cumplimiento mediante recorridos en campo por personal de supervisión.
	CON-34	Se prohíbe la autorización de proyectos o acciones que involucren el desmonte de la vegetación riparia alrededor de los cuerpos de agua y bajada de agua como cañadas, cañones y barrancas ubicadas dentro del centro de población.	El proyecto " Construcción del Ducto de Distribución de Gas Natural J&Y Foam" se desarrollará principalmente sobre el derecho de vía en un parque industrial considerado como una zona perturbada por la actividad antropogénica.

Sector	Clave	Criterio	Vinculación
Conservación / Protección	CON-35	La autorización de usos y el otorgamiento de licencias y permisos para el desarrollo de actividades en áreas especiales de conservación, corresponde a las dependencias competentes en razón de la materia, las cuales antes de resolver tendrán que solicitar la opinión técnica de la DMPA y del IMPLAN.	El proyecto " Construcción del Ducto de Distribución de Gas Natural J&Y Foam" se desarrollará principalmente sobre el derecho de vía en un parque industrial considerado como una zona perturbada por la actividad antropogénica. El proyecto no afectará áreas especiales de conservación.
	CON-36	En ningún caso se podrá autorizar el cambio de usos de suelo en las zonas identificadas como áreas de conservación en el Programa de Ordenamiento Ecológico, el Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Tijuana, los Programas Parciales y Comunitarios de Desarrollo Urbano, en donde se definan como Áreas de Preservación Ecológica de los Centros de Población y del Municipio	
	CON-37	Las Áreas de Preservación Ecológica de los Centros de Población y del Municipio a que se refiere el párrafo anterior, deberán mantenerse inalterables en tanto no se expidan las declaratorias correspondientes, que determinen los usos y destinos que podrá darse en dichas áreas, debido al interés público y social que dichas áreas representan.	El proyecto no afectará áreas de preservación ecológica.
	CON-38	Se deberán elaborar y publicar las declaratorias de destino correspondientes, para las áreas de conservación identificadas en el presente Programa de Ordenamiento Ecológico, así como para las Áreas Especiales de Conservación definidas en el Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Tijuana o los Programas Parciales y Comunitarios de Desarrollo Urbano.	El proyecto " Construcción del Ducto de Distribución de Gas Natural J&Y Foam" se desarrollará principalmente sobre el derecho de vía en un parque industrial considerado como una zona perturbada por la actividad antropogénica. El proyecto no afectará áreas especiales de conservación.
Conservación / Protección	CON-39	Todas las actividades, edificaciones y equipamiento proyectadas en las áreas especiales de conservación que cuenten con una declaratoria oficialmente publicada, deberán realizarse en estricto apego a las disposiciones establecidas en los decretos y planes de manejo correspondientes	El proyecto " Construcción del Ducto de Distribución de Gas Natural J&Y Foam" se desarrollará principalmente sobre el derecho de vía en un parque industrial considerado como una zona perturbada por la actividad antropogénica. El proyecto no afectará áreas especiales de conservación.
	CON-40	Tratándose de áreas especiales de conservación se deberán aplicar los criterios de uso y actividades prohibidas y permitidas que establezca la Declaratoria y el Programa de Manejo correspondiente	
	CON-42	La restauración de la calidad e integridad del suelo por objeto de deforestación y contaminación correrá a cuenta del responsable, procediendo a estabilizar las zonas de restauración del suelo, o reforestar con vegetación nativa	

Sector	Clave	Criterio	Vinculación
	CON-46	En terrenos afectados por incendios, no podrán desarrollarse actividades y usos de suelo distintos al de restauración ecológica y manejo forestal sustentable, durante los siguientes 20 años a la fecha en que haya ocurrido el incendio.	
		Tanto las autoridades como los particulares tendrán obligación de asumir la corresponsabilidad en la conservación de espacios naturales y fortalecer el establecimiento de zonas de preservación ecológica.	

III.10.4.1 Uso de suelo

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

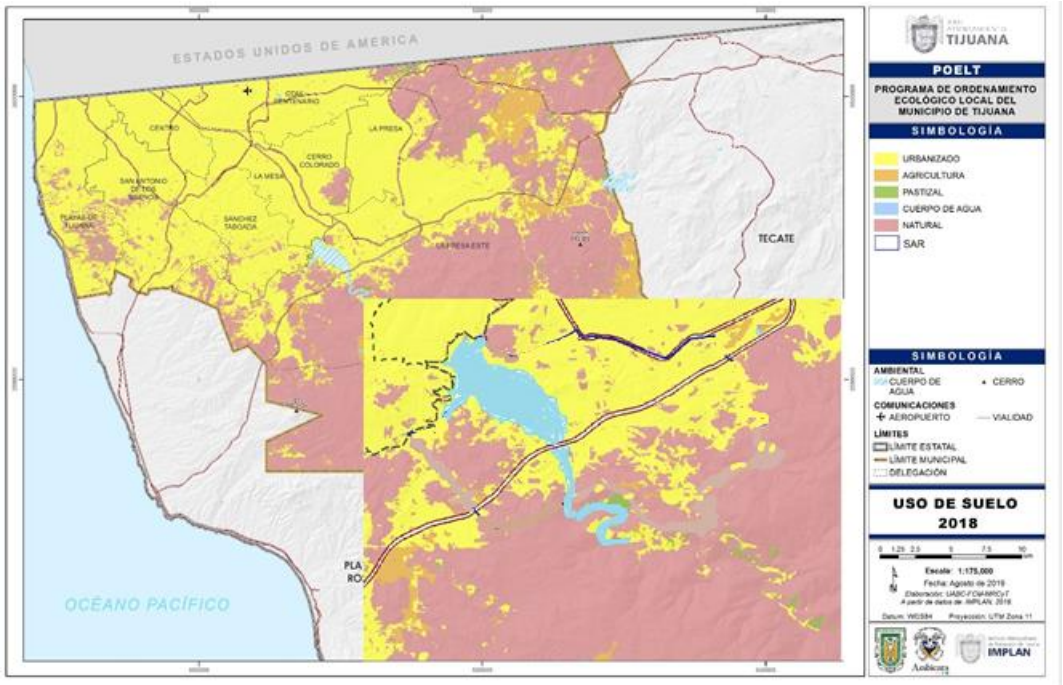


Figura III.086 Uso de suelo y el SAR

Fuente: Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Tijuana, 2019.

En la Figura III.09 Uso de suelo y el SP, se muestra el uso de suelo que establece el POELT y el trazo del proyecto; la mayor parte del trazo cae en suelo urbanizado y sólo 350 m aproximadamente están situados en suelo natural.

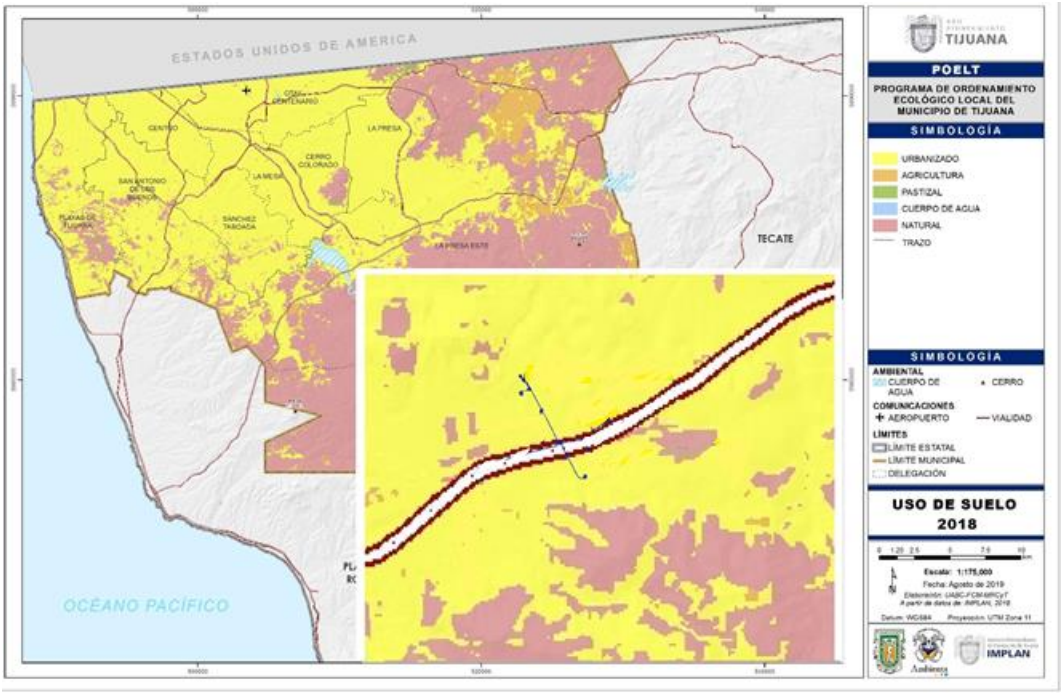


Figura III.09 Uso de suelo y el SP

III.10.4.2 índice de aptitud industrial

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

III.10.5 Programa Hídrico Regional Visión 2030

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

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

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

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

Cuencas y acuíferos en equilibrio

Entre los objetivos tenemos

•Asegurar el equilibrio de cuencas y acuíferos, mediante la reducción del consumo, del desperdicio y de las pérdidas de agua en todos los usos

•Aprovechar el potencial de los recursos hídricos para la generación de empleos, mediante la producción sustentable de alimentos, energía, bienes y servicios.

Ríos Limpios

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

Cobertura universal

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

Asentamientos seguros frente a inundaciones catastróficas

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

Acciones transversales

•Mejorar la eficacia en la gobernabilidad regional de los recursos hídricos y naturales asociados.

•Gestionar los recursos financieros suficientes y oportunos para el Programa Hídrico Regional.

III.10.5.1 Región Hidrológico-Administrativa I de la Península de Baja California

La Región Hidrológica Administrativa I (RHA I) Península de Baja California se ubica en el extremo noroeste de la República Mexicana entre los paralelos 22°52´13" y 32°34´18" latitud norte y los meridianos 109°57´43" y 117°07´30" longitud oeste, precisamente en la denominada Península de Baja California, cubriendo 145, 344 Km^2 de extensión continental entre los estados de Baja California y Baja California Sur, así como la zona agrícola del Municipio de SAN Luis Río Colorado del Estado de Sonora.

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

El SA está situado en la Región Hidrológica B.C. Noroeste, que tiene una superficie de 26, 876.87 km^2 y se divide en 16 cuencas hidrológicas. El municipio de Tijuana abarca el 0.8% de la RHA.

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

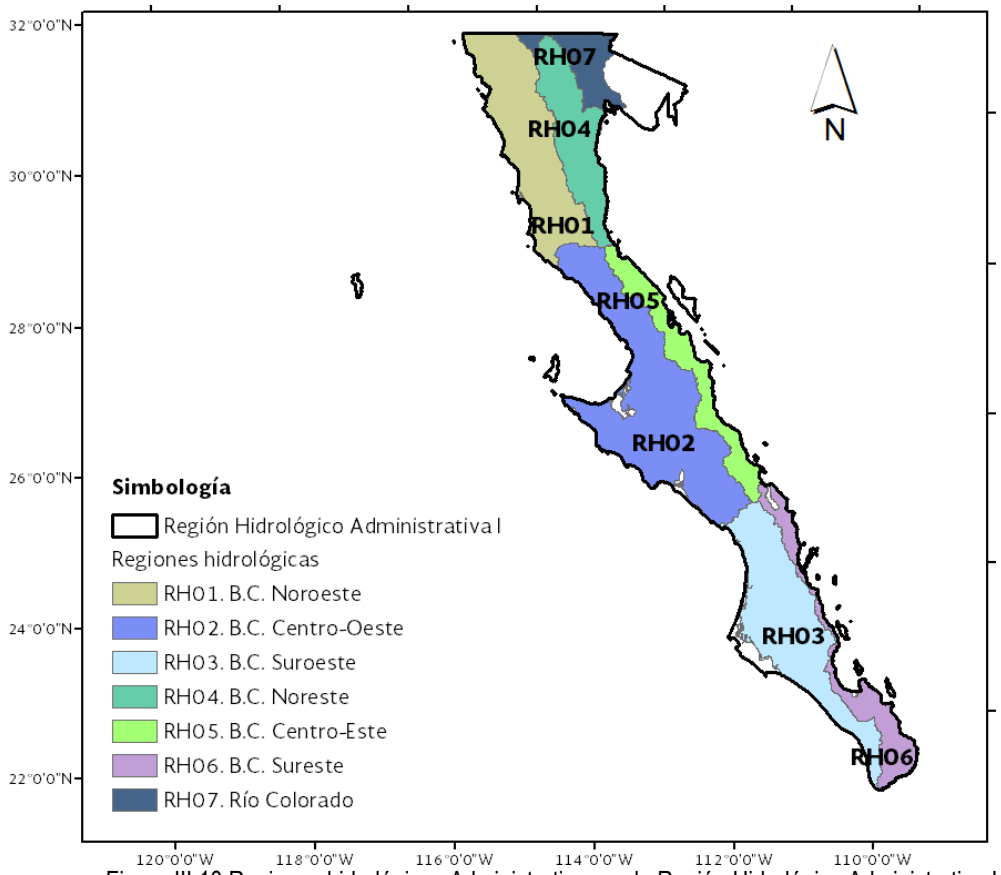


Figura III.10 Regiones hidrológicas Administrativas en la Región Hidrológica Administrativa I

Vinculación:

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

cabe señalar que el proyecto Manifestación de Impacto Ambiental Particular con Riesgo para el proyecto DIS-002-CIO- Valle Bonito no tendrá influencia sobre el recurso agua, sin interferir con la infraestructura existente ni con los flujos hídricos naturales, contemplando las medidas para salvaguardar la dinámica de los escurrimientos en la zona; otro rasgo que se debe señalar es el estado de conservación del área de influencia y el Sistema Ambiental, como se menciona en el Capítulo IV el área donde se pretende insertar el proyecto se encuentra modificado previamente en sus condiciones ambientales debido a actividades humanas, es así que el trazo será paralelo a algunas vialidades existentes aprovechando derechos de vía de trazos carreteros y caminos existentes como una forma de absorber los impactos ambientales dentro del entorno urbano sin sobrepasar los límites del derecho de vía.

III.11 ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS

III.11.1 Áreas Naturales Protegidas de competencia Federal, Estatal y Municipal

De acuerdo con el Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental (SIGEIA) vía Internet, que la SEMARNAT (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales de México), el proyecto no se encuentra inmerso ni colinda con alguna Área Natural Protegida (ANP) decretada por el Ejecutivo Federal y/o Estatal.

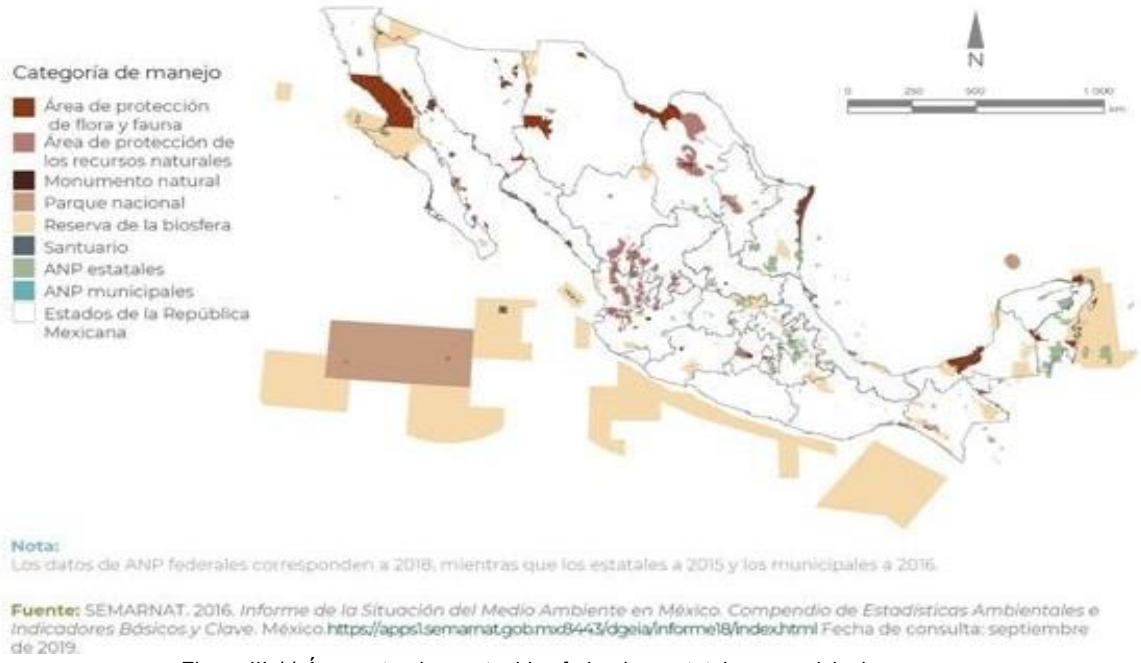


Figura III-11 Área naturales protegidas federales, estatales y municipales.

Fuente: PROMANART, 2020

La Región Península de Baja California y Pacífico Norte está conformada por 19 Áreas Naturales Protegidas reconocidas a nivel mundial por su alto valor ambiental, las cuales suman 43, 471, 482 hectáreas.

Reservas de la Biosfera

- Reserva de la Biosfera El Vizcaíno
- Reserva de la Biosfera Isla Guadalupe
- Reserva de la Biosfera Islas del Pacífico de la Península de Baja California
- Reserva de la Biosfera Pacífico Mexicano Profundo
- Reserva de la Biosfera Sierra la Laguna
- Reserva de la Biosfera Zona Marina Bahía de los Ángeles, Canales de Ballenas y de Salsipuedes
- Reserva de la Biosfera Complejo Lagunar Ojo de Libre

Parques Nacionales

- Parque Nacional Bahía de Loreto
- Parque Nacional Cabo Pulmo

- Parque Nacional Constitución de 1857
- Parque Nacional Revillagigedo
- Parque Nacional Sierra de San Pedro Mártir
- Parque Nacional Zona Marina del Archipiélago de Espíritu Santo
- Parque Nacional Zona Marina del Archipiélago de San Lorenzo

Áreas de Protección de Flora y Fauna

- Área de Protección de Flora y Fauna Cabo San Lucas
- Área de Protección de Flora y Fauna Islas del Golfo de California
- Área de Protección de Flora y Fauna Valle de los Cirios
- Área de Protección de Flora y Fauna Balandra

Santuarios

- Santuario Ventilas Hidrotermales de La Cuenca de Guaymas y de La Dorsal del Pacífico Oriental

El parque estatal "La Lagunita" uno de los más golpeados por el hombre Mario Escobedo Carignan, Secretario de Economía Sustentable y Turismo en B.C. afirmó que el área se encuentra amenaza por el desarrollo urbano, tránsito de vehículos, contaminación de residuos de descarga de aguas e incendios.

La lagunita es un pequeño humedal localizado en el municipio de Ensenada y forma parte de una red natural ubicada en la franja costera del noroeste del estado.

Está conformada por 76 hectáreas de humedal, cordón de dunas, playa y pastizales y es hábitat de más de 114 especies de aves.

No se identificaron ANP federales y/o estatales inmersas en el proyecto, sin embargo, las más cercanas se muestran en la Figura III.12 ANP Federales Cercanas al Proyecto, donde se observa la ANP Islas del Pacífico de la Península de Baja California a una distancia aproximada de 30 km dirección oeste y misma que cuenta con una con una Superficie Total de 1,161,222.98 ha, en los Estados de Baja California y Baja California Sur, localizada frente a la costa occidental de los estados de Baja California y Baja California Sur, en la región Península de Baja California y Pacífico Norte, con fecha de decreto del 07/12/2016, sin programa de manejo (CONANP 2017). Así mismo en la en la Figura III.13 ANP Estatales Cercanas al Proyecto, se observa el ANP Estatal Abelardo Rodríguez Luján el Molinito a una distancia aproximada de 679 Km dirección sureste del Proyecto, esta ANP Estatal adquirió su decreto el 03/02/1994, catalogada como una Zona Sujeta a Conservación Ecológica, en Hermosillo Sonora

El Proyecto "CONSTRUCCIÓN DE DUCTO DE DISTRIBUCIÓN DE GAS NATURAL J&Y FOAM" , ubicado en Tijuana y el Sistema Ambiental (SA) delimitado en la MIA-P con Riesgo del proyecto, no se encuentra inmerso en ninguna Área Natural Protegida de carácter Municipal, esto de acuerdo con la información contenida en la carta de "Áreas Naturales Protegidas Estatales Municipales, Ejidales comunitarias y privadas de México 2020", documento elaborado por la Comisión Nacional para el conocimiento y Uso de la Biodiversidad.

Vinculación: de las áreas protegidas a nivel nacional ninguna está cerca del área de la influencia del proyecto en las. Lo cual se puede apreciar en la siguiente figura

III.11.2 Sitios Ramsar

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

III.11.3 AICAS

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

III.12 . Conclusiones

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

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

CAPITULO IV.

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

CONTENIDO

IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL PARTICULAR Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO 3

IV.1. Delimitación del área de estudio 3

MUNICIPIO DE TIJUANA 8

IV.1.1. Delimitación del Sistema Ambiental Particular Particular (SAP) 16

Sistema Ambiental Particular .... **¡Error! Marcador no definido.**
Área de Influencia 19

IV.2. Caracterización y análisis del Sistema Ambiental Particular 21

IV.2.1 Aspectos abióticos 22

IV.2.1.1. Clima 22

IV.2.1.2. Geología 33

Edafología 36

IV.2.1.4 Geomorfología 42

Fallas y Fracturas 45

Hidrología 46

Hidrología superficial 46
Geohidrología 48

Fenómenos Naturales 53

Calidad del Aire 82

IV.2.2 Aspectos bióticos 88

A) Vegetación 88

B) Fauna 124

Paisaje 152
Medio socioeconómico 169

Integración e interpretación del Inventario Ambiental 189

Inventario Ambiental. Medio biótico 193
Inventario Ambiental. Medio socioeconómico. 196
Diagnóstico ambiental. 198

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

IV.1. Delimitación del área de estudio

BAJA CALIFORNIA

Baja California es una de las 32 entidades federativas de la República Mexicana. Su capital es la Ciudad de Mexicali, ubicada en el municipio del mismo nombre. Cuenta con una superficie de 71,450 kilómetros cuadrados, que representa el 3.6 por ciento de la superficie del país. Colinda al norte con los Estados Unidos de América, al este con el Océano Pacifico, al oeste con el Estado de Sonora y al sur con el Estado de Baja California Sur.

Tabla IV.01. Ubicación Baja California

No.	Ubicación y zona geográfica	
1	Coordenadas geográficas extremas	Al norte 28°00', al sur 22°53' de latitud norte; Al este 109°24', al oeste 115°94' de longitud oeste.
2	Porcentaje territorial	El Estado de Baja California representa aproximadamente el 3.6% del a superficie del país.
3	Colindancias	Baja California se encuentra ubicado en el Noroeste de México; Colinda al norte con los Estados Unidos de América, al este con el Océano Pacifico, al oeste con el Estado de Sonora y al sur con el Estado de Baja California Sur.

Al 2020, el estado de Baja California está dividido en 5 municipios

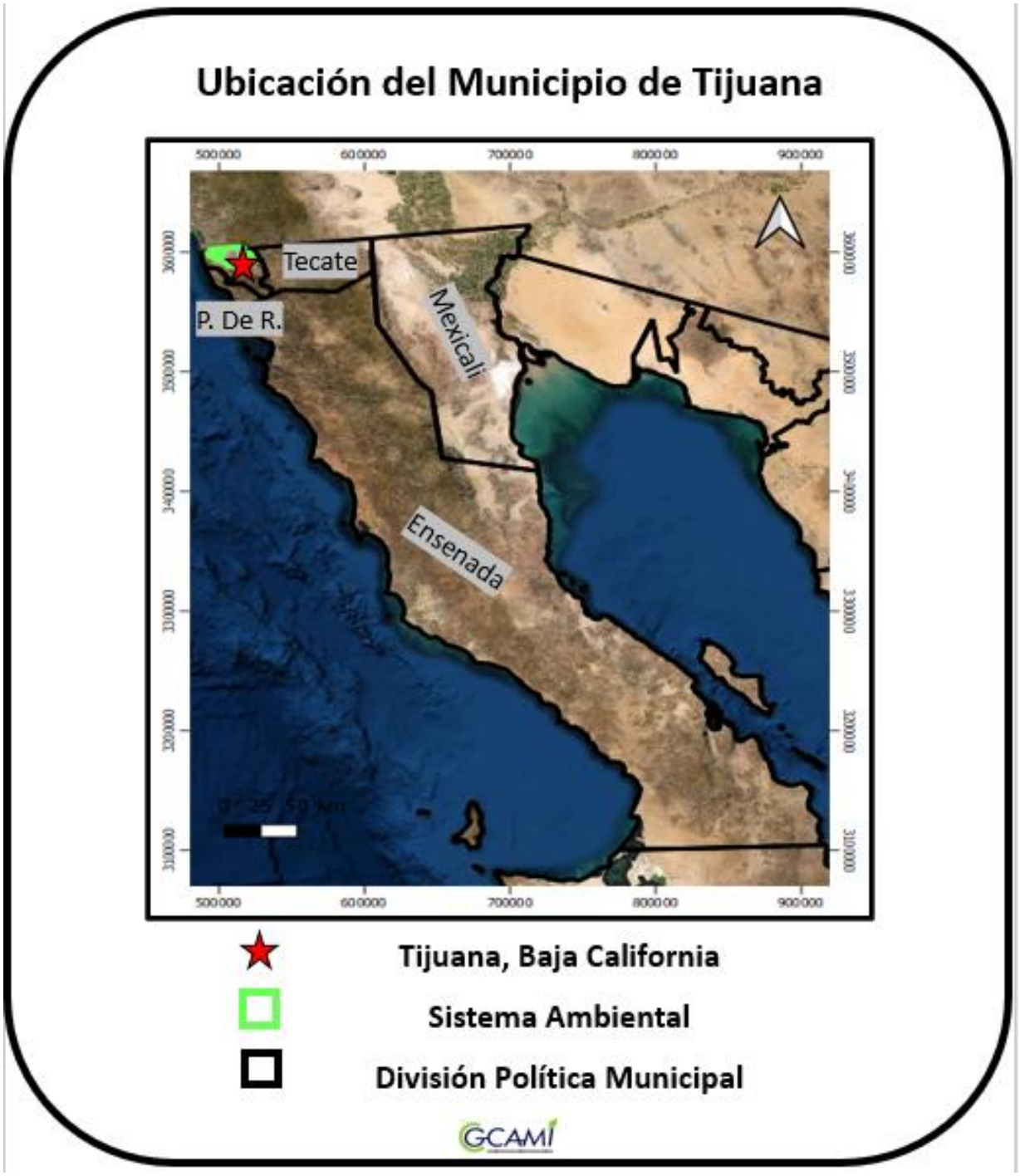


Figura IV.01. Municipios del Estado de Baja California

Unidades fisiográficas

En el estado se distinguen dos provincias fisiográficas: Península de Baja California y Llanura Sonorense.

En la figura IV.02. se pude apreciar la fisiografía por porcentaje del Estado de Baja California.

Superficie estatal por tipo de fisiografía
(Porcentaje)

Cuadro 1.4

Provincia		Subprovincia		Total	Sistema de topoformas		Total
Clave	Nombre	Clave	Nombre		Clave	Nombre	
				100.00			**100.00**
I	Península de Baja California	01	Sierras de Baja California Norte	79.79	100	Sierra	31.29
					200	Lomerío	15.60
					300	Meseta	14.55
					400	Bajada	3.32
					500	Llanura	9.47
					600	Valle	5.22
					800	Campo de dunas	0.34
		02	Desierto de Sebastián Vizcaíno a/	4.07	100	Sierra	0.44
					300	Meseta	0.14
					400	Bajada	0.99
					500	Llanura	2.50
		03	Sierra de la Giganta	1.34	100	Sierra	1.02
					400	Bajada	0.22
					600	Valle	0.10
II	Llanura Sonorense	06	Desierto de Altar	14.80	200	Lomerío	0.57
					400	Bajada	5.14
					500	Llanura	8.28
					800	Campo de dunas	0.81

a/ Discontinuidad fisiográfica.
Fuente: INEGI. *Continuo Nacional del Conjunto de Datos Geográficos de la Carta Fisiográfica Escala 1:1 000 000, serie I.*

Figura IV.02. Superficie estatal por tipo de fisiografía.
Fuente: Anuario estadístico y geográfico de Baja California 2017

Geología

El territorio del estado forma parte de dos provincias fisiográficas; casi 85.0 % corresponde a la Península de Baja California y 14.5 % a la Llanura Sonorense. La Península de Baja California se distribuye en todo el estado, excepto en la zona noreste, en un rango altitudinal que va desde el nivel del mar hasta más de los 3,000 metros, presenta una gran diversidad de topoformas donde predominan sierras, llanuras, lomeríos y mesetas. Ver anexo cartográfico, carta geológica. Las edades de los afloramientos rocosos varían desde la era Paleozoica (serie Cámbrico), hasta el período Cuaternario (serie holoceno); las rocas más antiguas están representadas por sedimentarias clásticas y marinas carbonatadas de ambientes de plataforma somera del Paleozoico; y secuencias tipo flysch de aguas profundas del Triásico que subyacen a rocas volcánicas del Jurásico, cuya complejidad estructural, se debe a procesos de metamorfismo regional y eventos sobrepuestos de deformación ocasionados por el emplazamiento de cuerpos intrusivos del Mesozoico.

El Cretácico Superior está bien representado por la mayoría de los plutones graníticos que intrusionan a las secuencias de rocas volcánicas y volcanoclásticas del arco Jurásico, y aún a rocas de la parte media del Cretácico. Estos plutones conforman lo que se conoce como Batolito Peninsular, el cual forma parte de la gran cadena de batolitos circumpacíficos del margen oeste de Norte América. El Terciario y Cuaternario están representados por rocas sedimentarias marinas y no marinas, así como volcánicas que cubren a las rocas intrusivas batolíticas en la porción sur del estado (SGM, 2005).

Edafología

En el estado de Baja California de acuerdo con datos de la SEMARNAT se presentan 10 unidades de suelo principales. Los que ocupan la mayor extensión son: el Regosol (45.69 % de la superficie estatal), el Litosol (18.59 %), Yermosol (14.41 %), Xerosol (9.60 %) y Solonchak (4.81 %). Por lo que respecta a la textura del suelo, los de textura gruesa predominan en las subprovincias: Desierto de Altar, al noreste de la entidad; Sierra de la Giganta al sur ,hacia el Golfo de California; Sierras de Baja California Norte ,a lo largo del estado; y en menor proporción, en la discontinuidad Desierto de San Sebastián Vizcaíno, situada al sur. Los suelos de textura media se extienden sobre las sierras Juárez, San Antonio, San Pedro Mártir, Santa Isabel y San Miguel, en la parte centro-norte del estado, mientras que al sur se ubican en algunas partes del llano El Berrendo, entre otros; y los de textura fina se localizan principalmente en el área de influencia de la Laguna Salada, alrededor de las ciudades de Mexicali, Tijuana y parte de la sierra La Libertad, por citar algunas. Las fases químicas se refieren a la presencia de sustancias químicas en el suelo, que limitan o impiden el desarrollo de los cultivos; comprenden las fases salina y sódica. En el estado de Baja California predominan los suelos de baja fertilidad, con sus respectivas condiciones o grados de salinidad o sodicidad. Ver anexo cartográfico, carta edafológica.

Hidrología

Hidrología superficial

Con respecto a la hidrología superficial, el estado de Baja California se divide en cinco importantes regiones hidrológicas del país: la RH01 o región B.C. Noroeste (Ensenada), RH02 o región B.C. Centro-Oeste (Vizcaino), RH04 o región B.C. Noreste (Laguna Salada), RH05 B.C. Centro-Este (Sta. Rosalía) y RH07 o región Rio Colorado. La primera, con 28,492 Km², ocupa el 37.51% de la superficie estatal, abarcando los municipios de Tijuana, Playas de Rosarito, así como partes considerables de Tecate y Ensenada, presenta escurrimientos equivalentes a 337 millones de m³ anuales y comprende dieciséis cuencas, la región hidrológica RH02 cuenta con 44,314 Km^2, ocupa el 21.90 % de la superficie estatal, abarcando el municipio de Ensenada (Baja California) y el municipio de Mulegé (Baja California Sur), presenta escurrimientos de 251 millones de m^3 anuales y comprende de igual forma dieciséis cuencas, la RH04 cuenta con 14,418 km^2, ocupa el 21.76% de la superficie estatal, abarcando en mayor medida los municipios de Mexicali y Ensenada, presenta escurrimientos de 122 millones de m^3 anuales y comprende únicamente ocho cuencas, la RH05 cuenta con 13,626 km^2,ocupa el 10.81 % de la superficie estatal , abarcando de igual forma los municipios de Ensenada y Mulegé, presenta escurrimientos de 101 millones de m^3 anuales y comprende quince cuencas en última instancia la RH07 cuenta con 6,911 km^2, ocupa el 8.02%

de la superficie estatal, abarcando únicamente los municipio de Mexicali y Tecate, presenta escurrimientos de 1,928 millones de m^3 anuales y comprende cuatro cuencas.

Geohidrología

El recurso de agua en Baja California es escaso en relación con las bajas precipitaciones que se presentan. En general la infraestructura hidráulica superficial es escasa exceptuando el Valle de Mexicali. La escasa precipitación escurre al mar en tanto un mínimo porcentaje, permanece en el continente y se infiltra recargando los acuíferos y da origen al manantialismo. Es entonces el agua subterránea, la fuente más importante para el apoyo de múltiples actividades que se desarrollan en el estado.

La recarga anual del estado se estima en el orden de 961.2 millones de m^3 de agua y da como resultado un déficit de 232 millones de m^3, de este corresponde 86.2% al Valle de Mexicali y 12.5% a los valles de Maneadero y San Quintín para dar un total de 98.7%.

La situación piezométrica en el estado es la siguiente: la profundidad al nivel estático, varia de un mínimo de 0.5 m en el Valle de Tecate y de 80.0 m en el Valle de la Trinidad, San Pedro Mártir- Valle Chico y San Felipe. En el resto de la entidad las profundidades en promedio se encuentran a no más de 15.0 m.

La calidad del agua es debido al total de solidos totales disueltos en partes por millón (ppm), dependiendo de los aniones y cationes (calcio, magnesio, sodio, potasio, sulfato, carbonato, bicarbonato, nitrato y cloro) que contengan y se clasifican de la siguiente manera: agua dulce con menos de 1000 ppm, tolerable entre 1000 y 2000, y salada con más de 2000 ppm.

En el estado de Baja California, existen actualmente 47 zona de explotación de Aguas Subterráneas, para cubrir las necesidades prioritarias de la población.

La condición geohidrológica con respecto a la explotación de los principales acuíferos es la siguiente, cinco zonas están en equilibrio (la extracción y la recarga son iguales): La Misión, San Telmo, Valle de Santo Tomás, El Rosario y San Rafael. Seis zonas están en condición subexplotada (se extrae menos de lo que se recarga): San Felipe, Valle de San Vicente, Valle de Tecate, Valle de las Palmas, Valle de la Trinidad y San Pedro Mártir-Valle Chico. Finalmente, en ocho zonas restantes el estado es de sobreexplotación (Se extrae más de lo que se recarga). En esta existe una carencia de 241.3 millones de m^3 anuales, las zonas de Mexicali- Mesa Arenosa, Valle San Quintín, El Maneadero y ojos Negros-Real del Castillo son las de mayor afectación.

Clima

El Estado de Baja California se presentan seis diferentes tipos de clima, de los cuales cuatro corresponden al grupo de climas secos y dos al de los templados. En la mayor parte del estado predominan los climas secos, mientras que los

templados se manifiestan solo en las cimas y mesetas altas de las cadenas montañosas situadas al norte de la entidad. En las costas del Golfo de California se presenta la menor incidencia de precipitación pluvial del país, con registros medios anuales cercanos a los 40 milímetros.

Los climas tipo B (Secos) se caracterizan porque la evaporación supera a la precipitación. En el estado se presentan cuatro tipos, que van desde secos templados hasta muy secos cálidos, manifestándose en 93.35 % del territorio, excepto en las partes altas de las sierras de Juárez y San Pedro Mártir. En la mayor parte del estado se presentan climas muy secos; los muy secos cálidos se distribuyen en la parte noreste del estado, desde el Valle de Mexicali hasta San Felipe; los muy secos semicálidos ocurren al sur del estado y sobre la parte este de las sierras de Juárez y San Pedro Mártir; mientras que los muy secos templados se presentan en la costa suroeste y en la parte centro-sur de la entidad. Los climas secos templados se presentan en 23.84 % del estado, principalmente al noroeste, donde la fuerte influencia marítima provoca un clima fresco; este tipo de clima también ocurre al sur de la entidad, en la sierra La Libertad.

Los climas de tipo C (Templados) se manifiestan en 6.24 % del territorio estatal, en las sierras de Juárez y de San Pedro Mártir; el clima semifrío subhúmedo se presenta en las zonas más elevadas, generalmente por arriba de los 1,500 msnm, mientras que el clima templado subhúmedo se localiza en la periferia de dichas áreas.

MUNICIPIO DE TIJUANA

El Municipio de Tijuana se localiza en el extremo noroeste del Estado de Baja California, cubriendo un área de 1237.86 km^2 que representan el 2.25% por ciento del estado. Su división política comprende seis delegaciones municipales: San Antonio de los Buenos, Playas de Rosarito, la Mesa de Tijuana, la Presa Abelardo L. Rodríguez, Playas de Tijuana y la Mesa de Otay.; forma parte de la región hidrológica número 1 denominada Baja California Noroeste (Ensenada). El municipio de Tijuana es uno de los 5 municipios del estado mexicano de Baja California., con una elevación entre 0 y 1200 msnm. El municipio se ubica entre los paralelos 32° 11' y 32° 35' de latitud norte; los meridianos 116° 31'y 117° 07' de longitud oeste.

De acuerdo con la información del Marco Geoestadístico Municipal de INEGI, la población de Tijuana al 2015 representa el 49.43% de la población total de Baja California. Presenta un 96.2% de población urbana y 3.8% de población rural. En el municipio hay 924 localidades rurales, de las cuales 863 tienen 100 habitantes o menos; la localidad rural más poblada es Santa Fe con 113 habitantes, mientras que la localidad urbana más habitada es Tijuana con 1,300,983 habitantes. (Microrregiones, 2010)

Los límites políticos del municipio son:

I. Al Norte, colinda con el condado de San Diego, Estados Unidos de América.
II. Al Este, colinda con el municipio de Tecate y Ensenada
III. Al Sur, colinda los municipios de Playas de Rosarito y Ensenada.

IV. Al Oeste, colinda con el municipio de Playas de Rosarito y el Océano Pacifico.

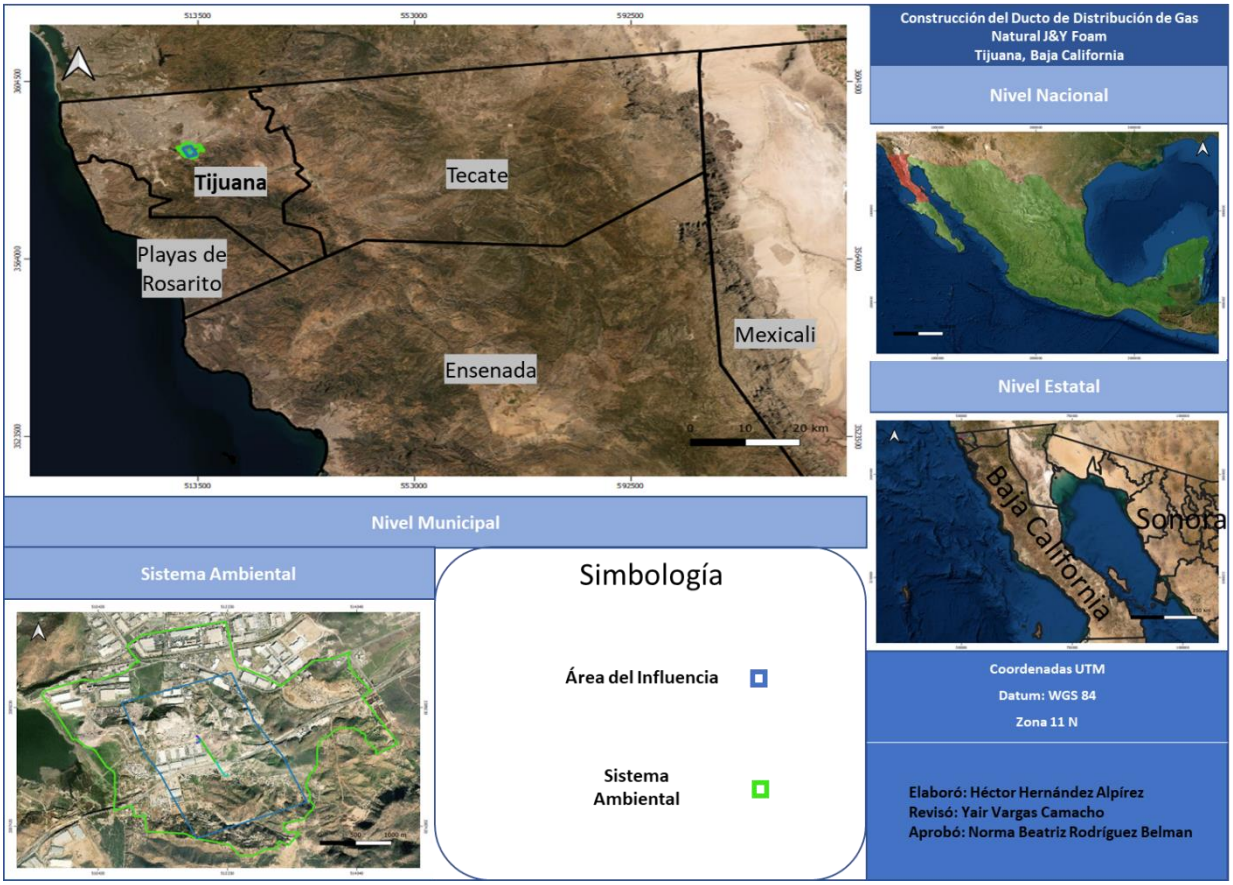


Figura IV.03. Límites municipales **(Anexo IV.01)**

Regionalización fisiográfica y geología

Fisiográficamente el municipio de Tijuana se localiza en la Subprovincia denominada Sierras de Baja California Norte (100%), a su vez contenida en la Provincia Península de Baja California (100%), (INEGI, 2009). La Provincia Península de Baja California, se localiza a lo largo de la Península del mismo nombre con una dirección preferencial NO-SE, limita al norte con el Valle de San Joaquín en Estados Unidos y al sur termina en Cabo San Lucas con una longitud de 1430 km y anchura media de 75 km. A su vez se divide en tres subprovincias: Sierras de Baja California, Sierra La Giganta y la Discontinuidad Fisiográfica del Desierto de San Sebastián Vizcaíno. La subprovincia Sierras de Baja California Norte se caracteriza por estar conformada por rocas batolíticas graníticas, metamórficas y sedimentarias con un rango de edad que varía del Mesozoico al reciente, predominando las rocas sedimentarias en la superficie del municipio. La fisiografía donde se asienta y se desarrolla la mancha urbana de la ciudad de Tijuana, se caracteriza por tener áreas muy accidentadas con altas pendientes y suelos muy poco compactos. La edad de las rocas sedimentarias sobre las que la ciudad de Tijuana está asentada, permite establecer que está edificada sobre depósitos Recientes, muy jóvenes desde el punto de vista

geológico (3.0-1.5 millones de años), poco consolidados. Las elevaciones topográficas varían desde el nivel del mar hasta aquellas con más de 1000 a 3000 msnm, éstas la constituyen las formaciones serranas.

Tabla IV.02. Provincias Fisiográficas del municipio de Tijuana.

Provincia Fisiográfica	Subprovincia fisiográfica	% Municipal
Península de Baja California	Sierras de Baja California Norte	100

Geología

Como se mencionó en el punto anterior, el municipio se encuentra completamente dentro de la provincia fisiográfica Península de Baja California, originada por una extraordinaria actividad volcánica y movimientos de bloques relacionados con la actividad tectónica del Pleistoceno – Cuaternario. Estas características aunadas a los procesos modeladores del relieve provocan que el tipo de litología predominante en el municipio sea la ígnea, seguida de la sedimentaria y finalmente la metamórfica.

Tabla IV.03. Tipo de Litología

Tipo de Litología	Área (km²)	% de Superficie
Ígnea Extrusiva	573.45	46.33
Ígnea Intrusiva	111.05	8.62
Sedimentaria	530.78	42.89
Metamórfica	22.59	1.83

En general debido a la distribución en tiempo y espacio de la litología mencionada varía de manera importante, de acuerdo con la zona de la ciudad que se analice por lo que algunos tipos de roca, aunque parecidos difieren en tiempo estratigráficamente. Los materiales litológicos que sustentan al territorio municipal se describen a continuación.

Tabla IV.04. Materiales Litológicos

Roca/suelo	Clave	Ubicación	Área (km²)	% de superficie
Andesita Toba-Intermedia	K (A-Ti)	Se localiza en la mayor parte del municipio en las porciones centro y sur.	482.52	38.98
Arenisca	Tpl (ar) Ks(ar) Q(ar)	Se encuentra en las zonas de la sierra de Santa Isabel, Tecolote y El Americano, localizadas en las porciones Noroeste y sur del municipio.	279.94, 43.03 y 5.05	22.62, 3.48 y 0.41
Aluvial	Q (al)	Se encuentran principalmente a orillas del Rio Tijuana.	129.51	10.46

Roca/suelo	Clave	Ubicación	Área (km²)	% de superficie
Conglomerado	Q (cg)	Se ubica principalmente en la Mesa de Otay y una porción a faldas del cerro Colorado en la porción Noreste del municipio y en Loma Cuesta Blanca.	72.13	5.83
Granito	K (Gr)	Emplazado en la porción Centro Sur del municipio.	61.36	4.96
Granodiorita-Tonalita	K (Gd-Tn)	Se localiza al sur de la presa Abelardo Rodríguez.	45.36	3.66
Basalto	Ts (B)	Cubre buena parte de la costa Oeste del Municipio.	36.72	2.97
Andesita	Ts (A)	Aflora en distintos partes del municipio, pero principalmente en el cerro de San Isidro	35.01	2.83
Toba Acida	Ts (Ta)	Aflora en distintas partes del municipio concentrándose en mayor medida en la parte centro del municipio.	19.20	1.55
Pizarra	M (Pz)	Localizada en la porción Noreste del municipio.	17.44	1.41
Esquisto	M (E)	Localizado en la porción Noreste del municipio en colindancia con el municipio de Tecate.	5.15	0.42
Granodiorita	K (Gd)	Porción Sureste del Municipio.	3.63	0.29
Litoral	Q (li)	Comprende una pequeña parte de las playas de Tijuana en la porción suroeste del municipio.	1.08	0.09
Diorita	K (D)	Cerro Colorado	0.70	0.06

Edafología

Cada lugar presenta diferentes tipos de suelo debido a las características geográficas que posee tales como el clima, geología, geomorfología, vegetación, etc.; así como a los procesos erosivos y de intemperismo que ocurren. El municipio de Baja California se localiza en una zona que presenta heterogeneidad en cuanto a relieve, debido a su origen y procesos transformadores, esto aunado a su geología, predominantemente ígnea y presencia de climas templados y secos, provoca que exista una diversidad ambiental que modifica las características y propiedades del suelo a lo largo del territorio generando una diversidad de suelos.

Los suelos del Municipio de Tijuana presentan espesores diversos, dependiendo de su posición topográfica. Se pueden encontrar desde ausentes en las partes más altas de las sierras, hasta cercanos a un metro en regiones localizadas en los valles. En cuanto a su estructura, presentan fases líticas y pedregosas de tipo detrítico con espesores escasos y carentes de vegetación, y de composición mayormente sódica. El relieve topográfico de la ciudad ha permitido el desarrollo de seis tipos de suelo: Regosol, Litosol, Xerosol, Vertisol, Fluvisol y Feozem La siguiente tabla muestra los principales tipos de suelo localizados dentro del municipio.

Tablas IV.05. Suelos ubicados dentro del municipio de Tijuana.

Suelo	Características	Ubicación	Área (Km^2)	% de superficie
Litosol	Estos suelos son muy delgados (menos de 10 cm.), son de textura media, poco desarrollados, pedregosos de topografía accidentada y susceptibles a la erosión (SPP, 1982).	Comprende las porciones Noreste y Suroeste del Municipio.	51.71	639.69
Vertisol Crómico	Se caracterizan por tener más del 40% de arcilla, dominando la arcilla montmorillonita que al contacto con el aguase expande, con lo que sus poros se cierran y el suelo se vuelve 'chicloso' y se anega con facilidad por drenaje insuficiente; contrariamente, en la época de secas, el suelo se endurece y agrieta (SPP, 1982).	Se ubica en la porción Norte y Noreste del Municipio.	19.67	243.30
Xerosol Háplico	Se caracterizan por tener una capa superficial de tono claro y muy pobre en humus, debajo de la cual puede haber un subsuelo rico en arcillas.	Centro-Sur del Municipio.	5.32	65.85
Fluvisol Eutrico	Son de color claro y tienen una estructura de bloques subangulares en A, las capas carecen de estructura, poros, consistencia, adhesividad y plasticidad (SPP, 1982).	Se ubica en la porción Este del municipio, colindando con el municipio de Tecate.	6.12	75.76
Regosol Eutrico	Están formados por materiales no consolidados y blandos; presentan muy poco contenido de materia orgánica en el horizonte A, por lo que se consideran poco evolucionados hasta que no se constituya una estructura estable característica de un horizonte B.	De igual forma se ubica en la porción Este del municipio, colindante con el municipio de Tecate.	3.24	40.06
ZU	Zona Urbana	Comprende la porción Norte-Noroeste del Municipio.	13.54	167.54
H2O	Agua	Presa Abelardo Rodriguez	0.39	4.86

Fuente: INIFAP - CONABIO 1995.

Clima

El trópico de Cáncer atraviesa al país en su parte central, provocando una transición entre dos zonas térmicas: la subtropical y la tropical; dando como resultado la predominancia de climas secos al norte y noroeste y húmedos al sureste de México. Además de la latitud, existen otros factores climáticos a mencionar como la altitud y relieve.

El municipio de Baja California se ubica en la subprovincia fisiográfica de Sierras de Baja California Norte, por lo que se caracteriza por una diversidad de geoformas que van desde mesetas, llanuras, lomerío, valles y sierras. El relieve y la altitud influyen en algunos elementos climáticos como son la temperatura, presión y precipitación entre otros; pues, una diferencia de altitud provoca variaciones en temperatura y presión atmosférica del municipio, pues a mayor altitud menor temperatura y presión. De acuerdo con las Normales Climatológicas proporcionadas por el Servicio Meteorológico Nacional, para el municipio de Tijuana , este cuenta solo con una estación en operación, por lo cual tomando en consideración la distribución espacial, se toma en cuenta la información de la estación meteorológica automática (EMA) (Presa Abelardo Rodríguez)-02038 ubicada a aproximadamente 5.5 kilómetros de las zonas del proyecto, la temperatura media anual es de 18.2°C, con una máxima promedio anual de 24.4°C, mientras que la mínima promedio anual es de 12 °C. La temperatura mínima extrema corresponde a diciembre con 4.3 °C y la máxima extrema a julio con 32.4 °C. Los meses de junio a octubre son los más calurosos y los que presentan las temperaturas más bajas son diciembre, enero y febrero, en el periodo 1981-2010.

La clasificación oficial que se asigna al clima de Tijuana es la basada en la escala 'Enriqueta García', la cual determina un clima predominante árido, templado y seco (también llamado mediterráneo).

Tabla IV.06. Climas del municipio de Tijuana

Clima	Descripción	Ubicación	Área (Km^2)	% de superficie
BSks	Clima tipo B templado mediterráneo seco, subtropical, con climas en invierno.	Clima dominante en el municipio	1,103.08	89.22
Cs	Clima tipo C seco Templado subhúmedo.	Porción Sureste del municipio	133.3	10.78

Fuente: Conjunto de datos vectoriales de la serie recursos naturales, INEGI

Hidrología

El municipio de Tijuana pertenece a una de las zonas más áridas del país donde la mayoría de las corrientes fluviales son de carácter intermitente, o con escurrimientos mínimos en breves periodos de tiempo en el año. Situación similar en lo relacionado con los acuíferos, que son pequeños y localizados y existen escasos sistemas acuáticos continentales,

lacustres, ríos, arroyos, manantiales, etc. Esta situación genera una alta dependencia en el agua extraída de pozos y de dos presas existentes en la región y el acueducto Rio Colorado-Tijuana. Tijuana, se encuentra en la Región Hidrológica 1 (RH-1) llamada Baja California Noroeste (Ensenada), que tiene un área de 26,599.50 km^{2}y representa el 37.4 % de la superficie estatal. La región está totalmente dentro del Estado de Baja California de acuerdo con las definiciones nacionales. Sin embargo, comparte algunas corrientes con los Estados Unidos lo que indica una continuidad más allá de la frontera internacional en la región hidrológica de South Coast. El municipio de Tijuana se encuentra específicamente en las subcuencas "d"-Arroyo El Descanso, "e"-Río Las Palmas y "f"-Río Tijuana y en menor proporción "c"-R. Guadalupe.

Uso de Suelo

El territorio del municipio de Tijuana, por su extensión y ubicación geográfica, tiene relativamente poca diversidad en su cobertura vegetal debido a lo accidentado de su relieve. En la siguiente tabla se muestran los distintos tipos de cobertura del municipio.

Tabla IV.07. Uso del suelo y vegetación del municipio de Tijuana.

Uso de suelo	Características	Ubicación	Área (Km^2)	% de superficie
Chaparral	Asociación generalmente densa, de arbustos resistentes al fuego, que se desarrolla sobre todo en laderas de cerros sobre suelos poco fértiles y de textura granular.	Predomina en todo el municipio principalmente en la porción Sureste y noreste.	622.25	50.3
Mancha Urbana	Considerada como aquella superficie que ha sido sujeta a acciones de urbanización y edificación.	Norte y Noroeste del municipio	345.60	27.93
Pastizal Inducido	Comunidades herbáceas en las que predominan las especies de gramíneas o graminoides, estas comunidades están determinadas por condiciones naturales de clima y suelo.	Principalmente en el noroeste del municipio, pero se presenta en pequeñas porciones distribuidas en todo el municipio.	124.06	10.03
Agrícola-Pecuaria-Forestal	Presenta información sobre áreas dedicadas a las actividades agropecuarias, así como zonas con plantaciones comerciales con fines de explotación forestal.	Pequeñas porciones del Norte de Tijuana	96.67	7.81
Bosque Inducido	Esta agrupación vegetal se conforma por especies arbóreas que son producto de actividades de reforestación o bien de introducción deliberada con fines de ornato, sin que tengan algún manejo relacionado con algún uso forestal comercial, como es el caso de los bosques creados en los estados de México, Michoacán y otros a partir de reforestación con eucalipto, casuarina, cedro o pirul.	Comprende gran parte del municipio sobre todo el centro sur y sur de Tijuana.	14.27	1.15
Asentamientos	Considerada como aquella superficie que ha	Porción Norte-	9.99	0.81

Uso de suelo	Características	Ubicación	Área (Km^2)	% de superficie
Humanos	sido sujeta a acciones de urbanización y edificación.	Noroeste del municipio		
Sin Vegetación Aparente	Considera las áreas en donde no es visible o detectable alguna comunidad vegetal. Se incluyen los eriales, depósitos litorales, bancos de ríos y aquellas áreas donde algún factor ecológico no permite o limita el desarrollo de la cubierta vegetal como falta de suelo, elevado nivel de salinidad o sodicidad y climas extremos (muy fríos o áridos).	Centro Oeste aledaño a la presa Abelardo Rodríguez	9.44	0.76
Bosque de Encino	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, INEGI. Guía para la interpretación de cartografía Uso del Suelo y Vegetación 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 de350 a 2 000mm.	Centro Sur del municipio.	7.33	0.59
Cuerpos de agua	-	Centro y este del Municipio	4.48	0.36
Vegetación de Galería	Comunidades arbustivas, ocasionalmente con elementos subarbóreos, que se desarrollan en los márgenes de los ríos y arroyos, siempre bajo condiciones de humedad.	Porción sueste del municipio colindante con el municipio de Tecate.	3.96	0.32

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

Sistema Ambiental Particular

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

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

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

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

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

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

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

Límite Norte Sistema Ambiental Particular

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

Límite Oeste Sistema Ambiental Particular

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

Límite Sur Sistema Ambiental Particular

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

Límite Este del Sistema Ambiental Particular

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

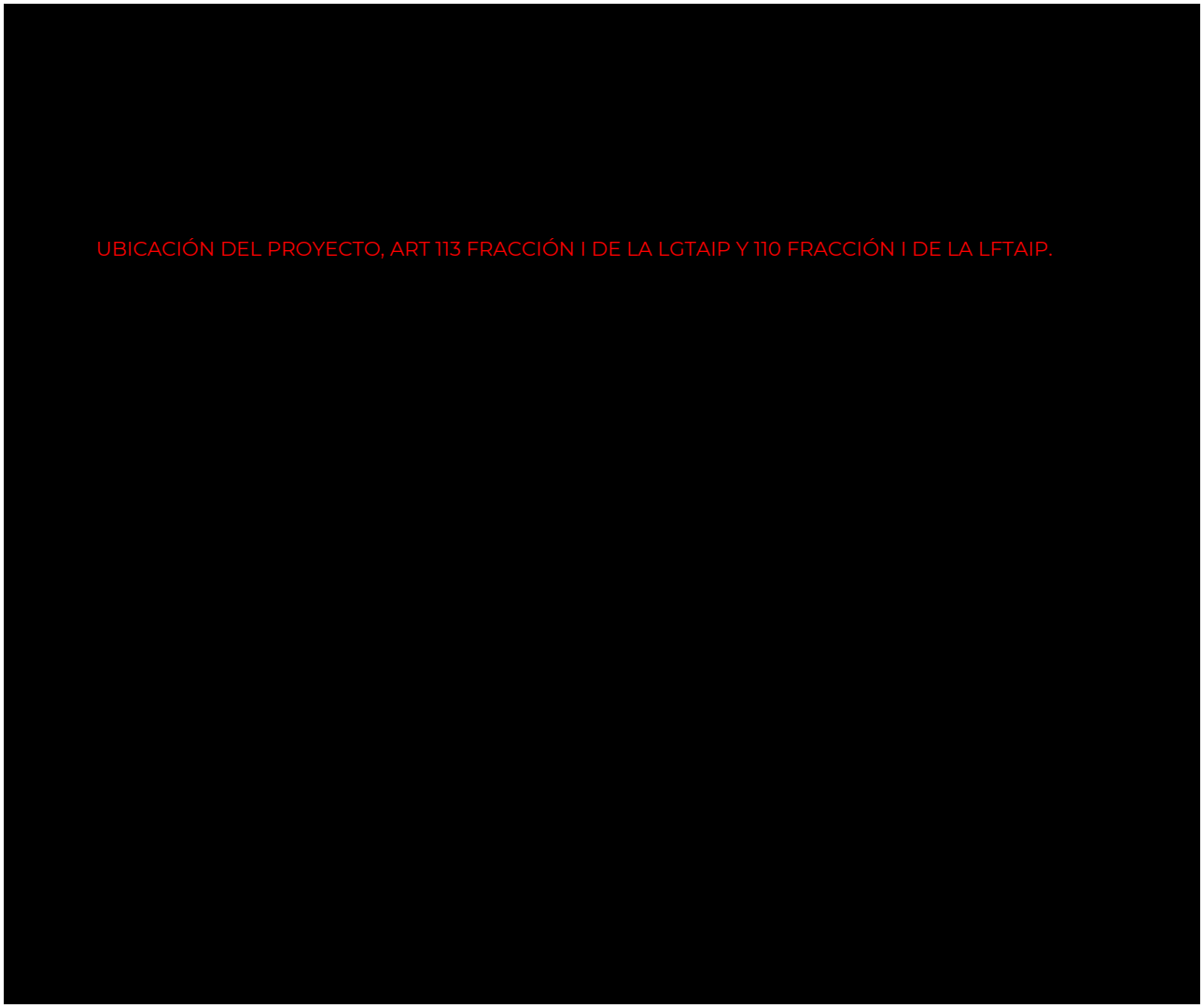
El SAP del Proyecto es importante como un marco de referencia en el cual se analiza y evalúa el desempeño ambiental de un Proyecto a través de sus distintas etapas, en particular de las formas en que puede incidir sobre los distintos factores que lo componen. A través de su análisis se determinan los procesos que ocurren en el sistema y cómo las modificaciones

asociadas al Proyecto pueden impactar al ambiente. Por consiguiente, los impactos ambientales se producen por la alteración de las estructuras y de los procesos ecológicos, económicos o sociales de un ambiente determinado. También se consideraron aquellas áreas que pudieran ser afectadas fuera del sitio del Proyecto, y pudieran sufrir impactos ambientales por el desarrollo de estos.

De esta manera, el SAP resultante de acuerdo a lo anteriormente mencionado, cuenta con una extensión de 9,551,262.094 m^2 , quedando delimitado con las siguientes coordenadas. COORDENADAS DEL PROYECTO, ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

Tabla IV.08. Coordenadas de Sistema Ambiental Particular

[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
[redacted]								

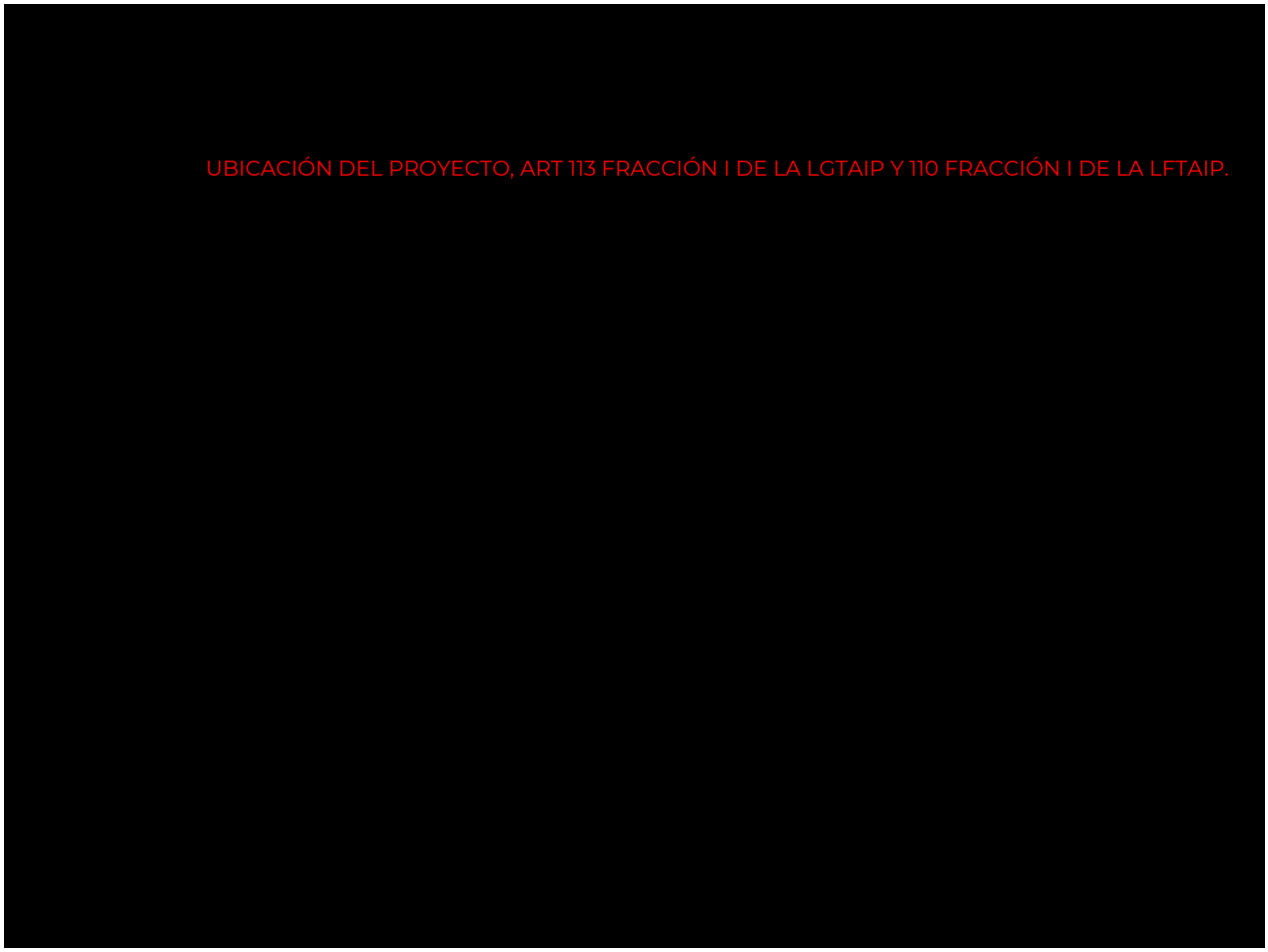


Área de Influencia

Para delimitar el área de influencia se utilizó la definición establecida por de la SEMARNAT en donde se menciona que el

área de influencia es "el espacio físico asociado al alcance máximo de los impactos directos e indirectos ocasionados por el proyecto en el Sistema Ambiental Particular o región, y que alterará algún elemento ambiental." El área directamente afectada por las acciones del Proyecto el cual abarca un radio de 800 metros alrededor del sistema de distribución. De acuerdo con lo sugerido por la guía para la elaboración del análisis de riesgo para el sector hidrocarburos.

El área de influencia abarca un área de 3,668,366.297 , la cual se puede observar en la figura IV.05. **(Anexo IV.03)**



En la tabla IV.9 se presentan sus coordenadas.

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

Tabla IV.9. Coordenas del área de influencia

No.	Latitud	Longitud
[redacted]	[redacted]	[redacted]
[redacted]	[redacted]	[redacted]
[redacted]	[redacted]	[redacted]
[redacted]	[redacted]	[redacted]
[redacted]	[redacted]	[redacted]
[redacted]	[redacted]	[redacted]
[redacted]	[redacted]	[redacted]

No.	Latitud	Longitud
[redacted]	[redacted]	[redacted]
[redacted]	[redacted]	[redacted]
[redacted]	[redacted]	[redacted]
[redacted]	[redacted]	[redacted]

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

IV.2. Caracterización y análisis del Sistema Ambiental Particular

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

La caracterización del Sistema Ambiental Particular **(SA)** de la "Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular con Riesgo para el proyecto CONSTRUCCIÓN DE DUCTO DE DISTRIBUCIÓN DE GAS NATURAL J&Y FOAM ubicado en Tijuana se realizó consultando bibliografía reciente del área bajo estudio en entidades gubernamentales federales y locales, y de organizaciones dedicadas al desarrollo de investigación. De igual forma, se realizaron muestreos dirigidos para la identificación de vegetación y fauna en el Sitio de Proyecto y sus alrededores con la finalidad de establecer índices que permitan cuantificar la biodiversidad del sitio ayuden en la toma de decisiones y el desarrollo de medidas preventivas, de mitigación y, en su caso, de compensación durante la identificación de impactos ambientales.

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

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

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

IV.2.1 Aspectos abióticos

Para la caracterización de los aspectos abióticos se tomaron en cuenta todos los aspectos que forman el medio ambiente y los componentes base de los ecosistemas que puedan afectar de manera directa o indirecta al desarrollo del Proyecto.

IV.2.1.1. Clima

El clima se encuentra definido como el conjunto de condiciones características de la atmósfera, cuando se toma en cuenta un periodo largo de días, meses, estaciones y años, para un área determinada. Utilizando una definición clásica de clima, decimos, pues, en resumen, que el clima es el estado medio de la atmósfera, en contraposición con la definición de tiempo o condición atmosférica, que es el estado de la atmósfera en un solo momento. (INEGI, 2020).

Sistema Ambiental Particular

Las características fundamentales de los tipos climáticos se han tomado de Köppen, sin embargo, se ha usado la clasificación propuesta por García (1964), de acuerdo con esto, el Sistema Ambiental Particular Particular (SAP) se encuentra ubicado en el grupo Bw, del tipo BSks, dicho clima se caracteriza por ser Árido, templado con temperatura media anual entre 12°C y 18 °C.

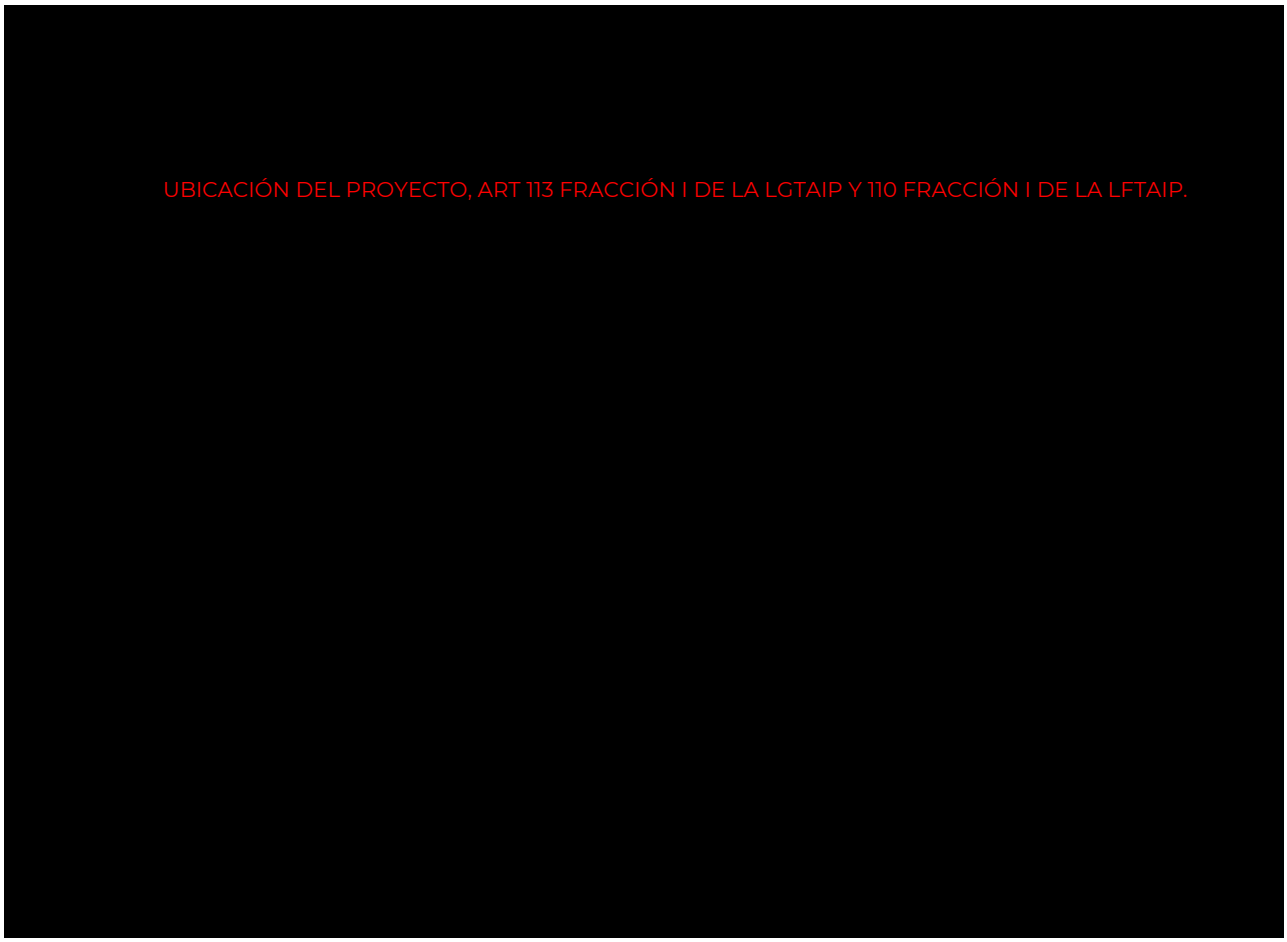
En la Tabla IV.10 se presentan las superficies de incidencia por tipo de clima en el Sistema Ambiental Particular .

Tabla IV.10. Climas del Sistema Ambiental Particular

Descripción	Temperatura	Precipitación	Clima (Leyenda)	Clave climatológica	Superficie de la geometría (m^2)	Superficie de incidencia (m^2)	% de Incidencia
Sistema Ambiental Particular	Árido, templado, temperatura media anual entre 12°C y 18°C, temperatura del mes más frío entre -3° y 18°C, temperaturaC, temperatura del mes más caliente menor de 22°C.	Lluvias de invierno, el porcentaje de lluvia invernal es 36% del total anual.	Árido	BSks	9,551,262.09	9,551,262.09	100

Fuente: SIGEIA

Lo anterior se puede apreciar en la figura IV.06. **(Anexo IV.04)**



Área de Influencia

El clima predominante en el área de influencia es Semiárido Templado **BSks,** con una superficie de incidencia de correspondiente al 100%.

Tabla IV.11. Climas del Área de Influencia

Descripción	Temperatura	Precipitación	Clima (Leyenda)	Clave climatológica	Superficie de la geometría (m^2)	Superficie de incidencia (m^2)	% de Incidencia
ÁREA DE INFLUENCIA	Árido, templado, temperatura media anual entre 12°C y 18°C, temperatura del mes más frío entre -3° y 18°C, temperatura del mes más caliente menor de 22°C.	Lluvias de invierno, el porcentaje de lluvia invernal es mayor del 36% del total anual.	Árido	BSks	3,668,366.3	3,668,366.3	100

Área del Proyecto

El clima predominante en el área del proyecto es el Semiárido Templado **BSks** un porcentaje de incidencia del 100%.

Tabla IV.12. Climas del Área del Proyecto

Descripción		Temperatura	Precipitación	Clima (Leyenda)	Clave	Superficie de la geometría (m^2)	Superficie de incidencia (m^2)	% de Incidencia
Área del proyecto	Ruta J&Y 6"	Árido, templado, temperatura media anual entre 12°C y 18°C, temperatura del mes más frío entre -3° y 18°C, temperatura del mes más caliente menor de 22°C.	Lluvias de invierno, el porcentaje de lluvia invernal es mayor del 36% del total anual.	Árido	BSks	3,773.75	3,773.75	100
	Ruta J&Y 10"			Árido	BSks	5,492.53	5,492.53	100
	Ducto de Interconexión			Árido	BSks	104.86	104.86	100
	EMR J&Y FOAM			Árido	BSks	28.63	28.62	100

Temperaturas

De acuerdo con los registros de temperatura obtenidos de la estación 2038 Presa Rodríguez de la red de estaciones climatológicas de la Comisión Nacional del Agua, se ha obtenido para el SAP una temperatura media anual de 17.02 ºC, el cual representa un clima templado subhúmedo, con veranos moderadamente cálidos y lluviosos, su temperatura media anual oscila entre los 11.75 °C y los 21.75 °C..

Temperaturas medias

La temperatura media anual reportada es de se ha obtenido para el SAP una temperatura media anual de 17.02 ºC, el cual representa un clima templado subhúmedo, con veranos moderadamente cálidos y lluviosos, su temperatura media anual oscila entre los 11.75 °C y los 21.75 °C. En la figura IV.07 se presenta el gráfico de temperatura media.

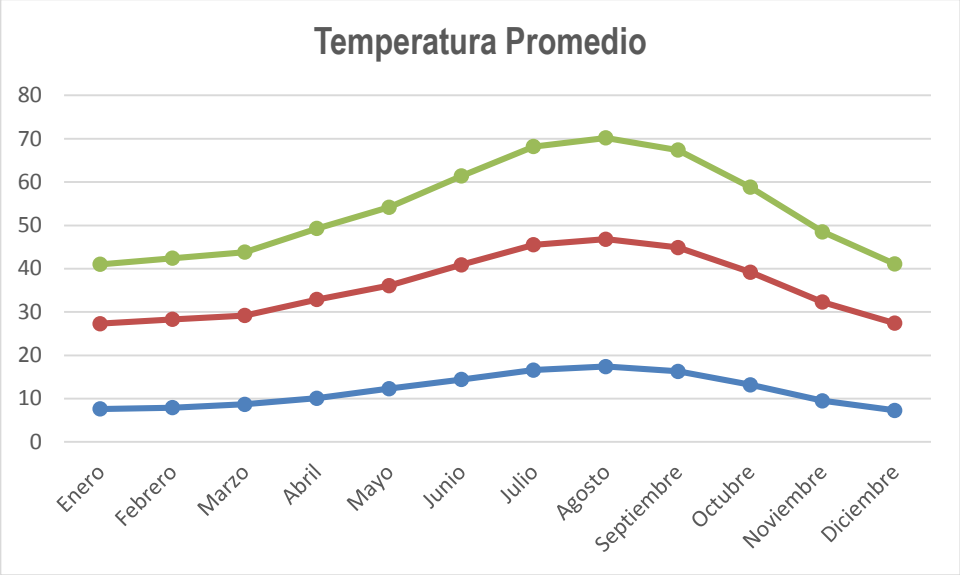


Figura IV.07. Gráfica Temperatura Media
Fuente: https://www.cna.com.mx

Temperatura Mínima

La temperatura mínima mensual en el SAP varía de 7.3 ºC a 17.4ºC . Como se muestra en la Figura IV.08. Temperatura Mensual. En la tabla IV.13 se presenta el estadístico de temperaturas mínimas.

Tabla IV.13. Temperatura Mínima

MES	Mínima
Enero	7.6
Febrero	7.9
Marzo	8.7
Abril	10.1
Mayo	12.3
Junio	14.4
Julio	16.6
Agosto	17.4
Septiembre	16.3
Octubre	13.2
Noviembre	9.5
Diciembre	7.3

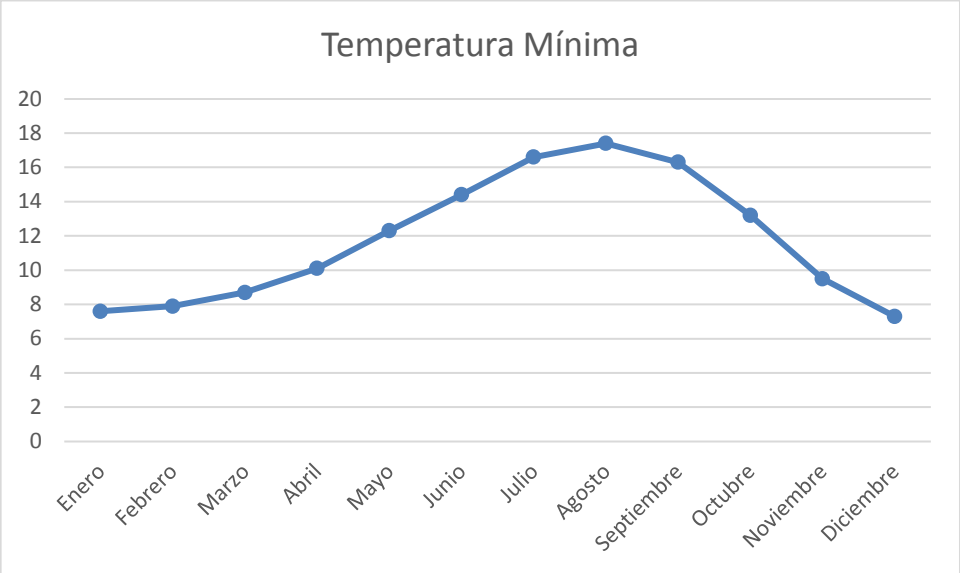


Figura IV. 08. Gráfica Temperatura Mínima
Fuente: https://www.cna.gob.mx

Temperatura Máxima

La temperatura máxima oscila en un intervalo de 28. 6º C a 30º C. Como se muestra en la Figura IV.09. Temperatura Mensual.

En cuanto a la temperatura promedio máxima anual del Sistema Ambiental Particular se encuentra ubicada en un rango entre los 14.1 ºC y 22.5ºC, con una temperatura promedio de 18 ºC. Mientras que la temperatura mínima anual se encuentra en 18 ºC y la máxima anual de 11.8 ºC. En la figura IV.09 se encuentra la representación gráfica de las temperaturas máximas por mes.

Tabla IV.14. Temperatura Máxima

MES	Temperatura Máxima
Enero	19.7
Febrero	20.4
Marzo	20.5
Abril	22.8
Mayo	23.8
Junio	26.5
Julio	28.9
Agosto	29.4

MES	Temperatura Máxima
Septiembre	28.6
Octubre	26
Noviembre	22.8
Diciembre	20.1

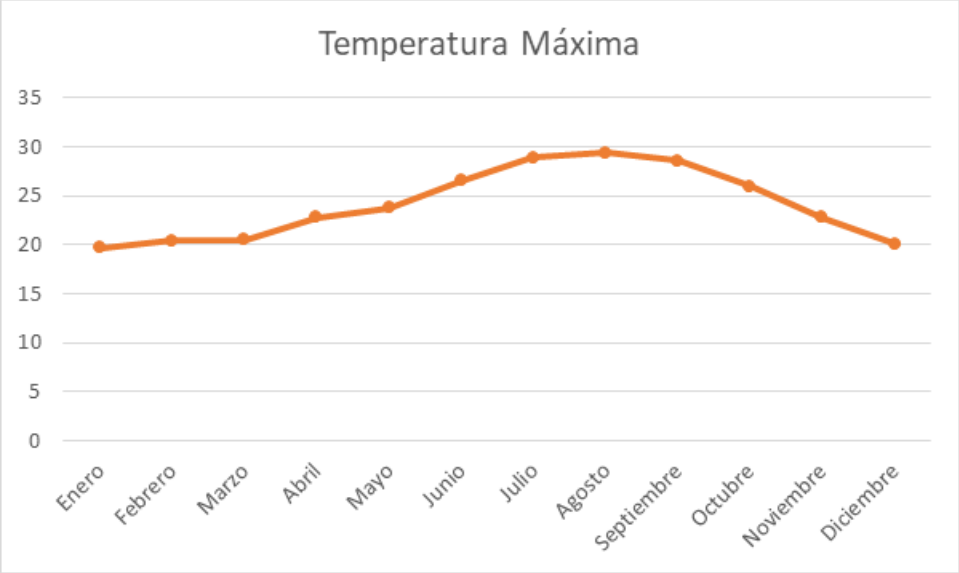


Figura. IV.09. Gráfica Temperatura Máxima
Fuente: https://www.cna.gob.mx

Precipitación

Precipitación Anual Promedio La precipitación media anual del Sistema Ambiental Particular (SAP) se encuentra definida, así como los tipos de clima, según la clasificación de Köppen, modificada por Enriqueta García la cual se encuentra adaptada a las condiciones del territorio mexicano. En función de las escalas disponibles, se considera también la presencia de fenómenos como la canícula, sequía interestival, heladas y vientos dominantes, déficit de agua, evapotranspiración real media anual, y balance de agua por cuenca.

Para analizar los valores promedio anuales y mensuales del SAP se obtuvo información de la NASA Prediction of Worldwide Energy Resource (POWER), se analizaron datos de 10 años (2009- 2019), encontrando que el año 2016 es el que cuenta con un mayor promedio de precipitación (0.98 mm) como se muestra en la Tabla IV.15, de acuerdo a estos datos obtenidos se encontró que en un intervalo de 10 años la precipitación promedio anual es de 1.00 mm

Tabla 0.15 Precipitación Anual

AÑO	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Preci. (mm)	2.26	2.11	0.86	0.63	0.52	0.58	0.66	0.98	0.80	0.60	1.06

Fuente: NASA Prediction of Worldwide Energy Resource (POWER)

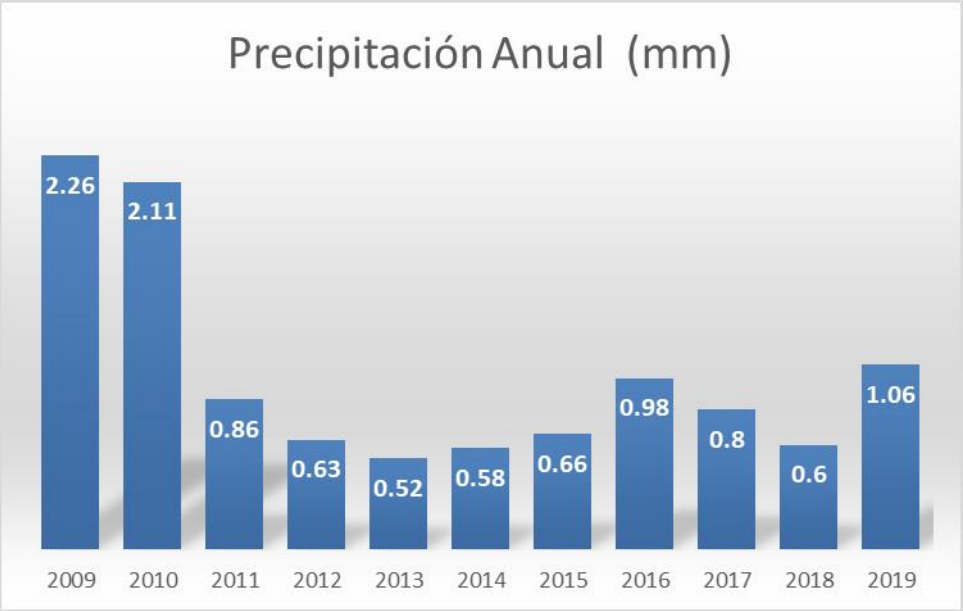


Figura IV.10. Promedio Precipitación anual
Fuente: cna.gob.mx

En el **Anexo IV.05** se presenta la información estadística de la climatología

VIENTOS

La información para poder generar la rosa de vientos fue obtenida de las Estaciones Meteorológicas Automáticas, la estación con datos más cercana es la Estación P. Abelardo que se encuentra localizada en las coordenadas 32.44722222 Latitud Norte -116.5401111 Longitud Oeste a una altitud de 156 m.s.n.m. Dando como resultado que el Sistema Ambiental Particular presenta vientos dominantes con dirección Sureste, con velocidades que varían de 0.5 a 5.70 m/s, correspondiente a la dirección hacia donde se dirige el viento. En la Figura IV.11 se presenta la rosa de vientos para el SAP.

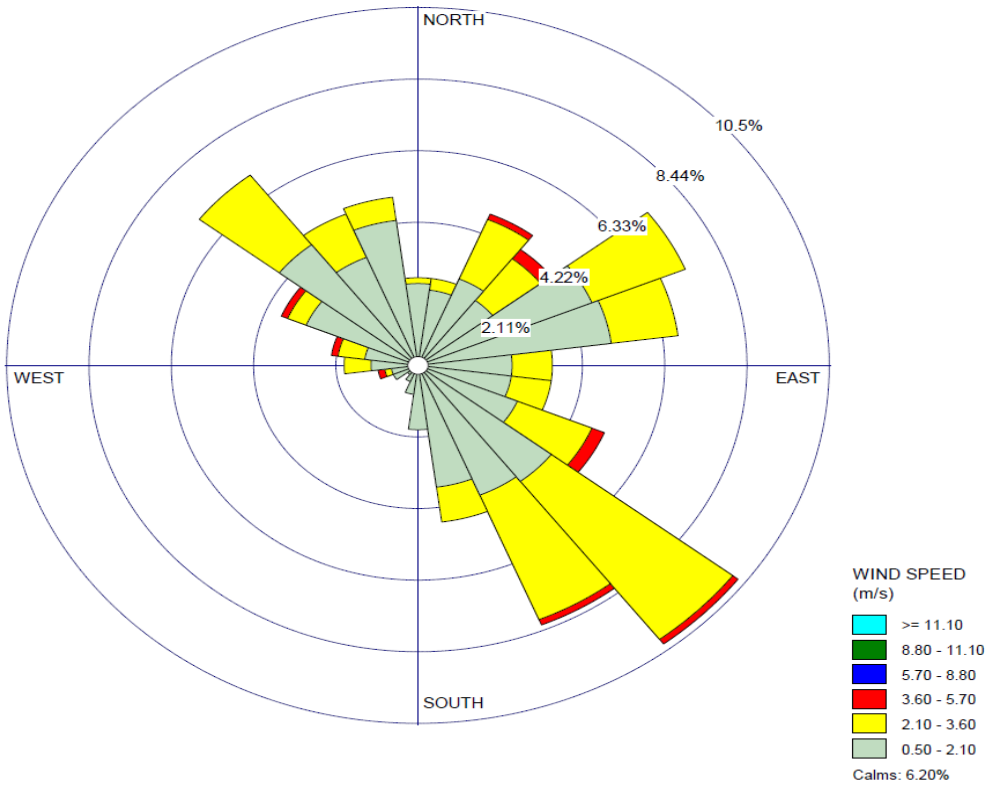


Figura IV.11 Vientos dominantes del Sistema Ambiental Particular

Fuente: Estaciones Meteorológicas Automáticas (EMAS), Procesado en WRPLOT View Freeware 8.0.2.

De acuerdo con la escala de Beaufort (tabla IV.16) puede ser considerado de Aire Ligero a Brisa suave, el tipo de viento y la distribución se observan en la Figura IV.12.

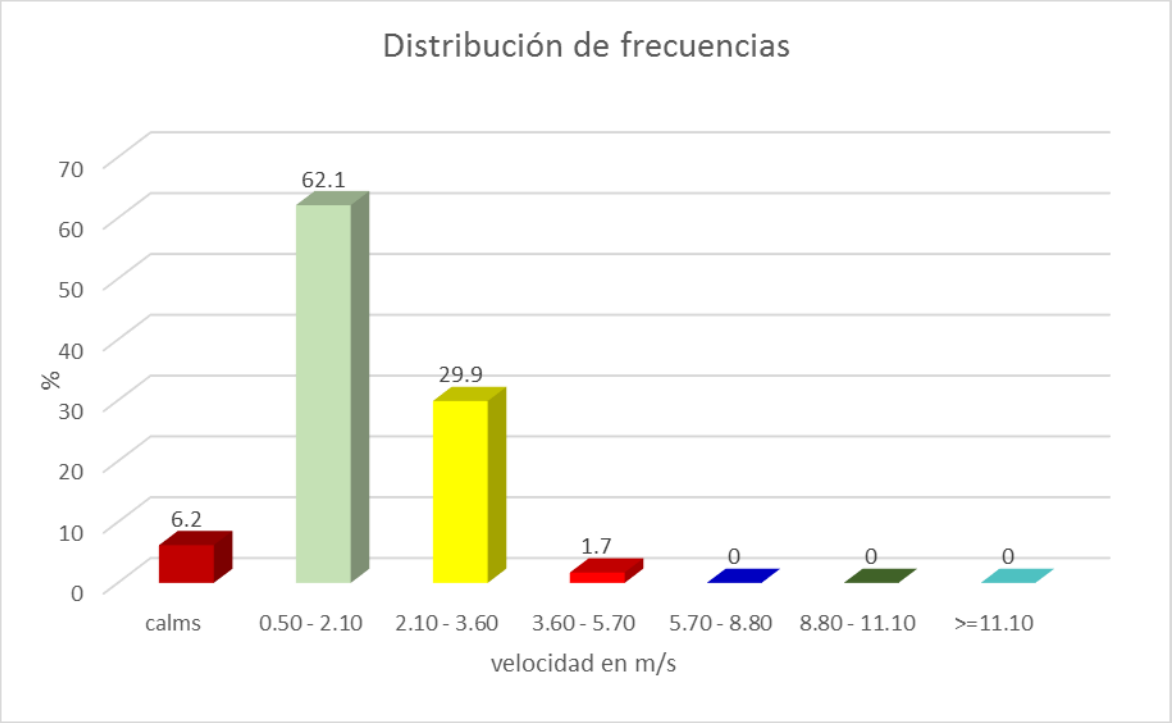


Figura IV.12. Tipo de viento y distribución

Fuente: Estaciones Meteorológicas Automáticas (EMAS), Procesado en WRPLOT View Freeware 8.0.2.

.

Tabla IV.17.Escala de Beaufort

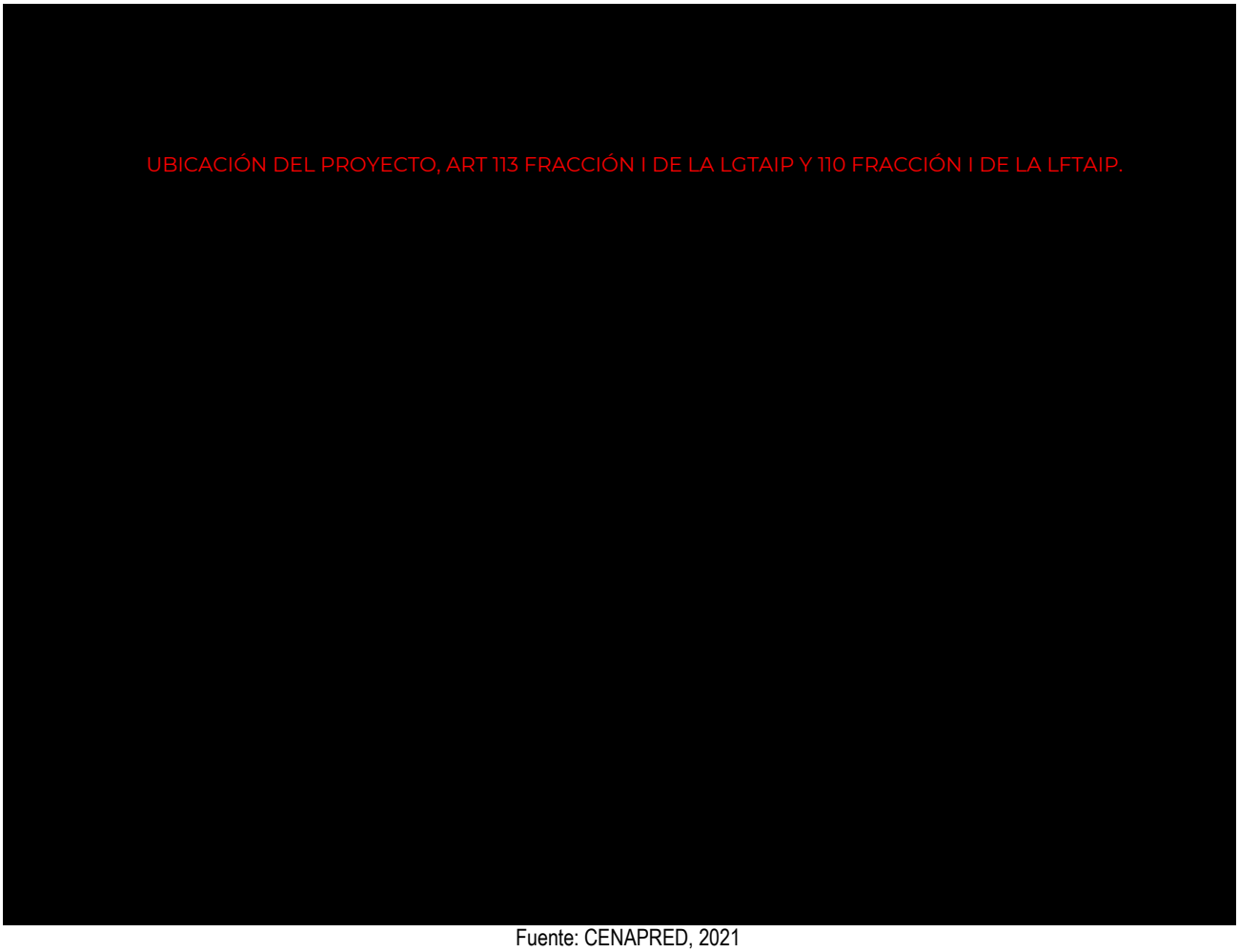
Nombre	Beaufort (B)	Velocidad (m/s)	Condiciones en Tierra
Calma	0	Menor a 0.5	Humo sube verticalmente
Aire Ligero	1	0.5 - 1.4	Humo se va lentamente de forma diagonal dejando estela
Brisa Ligera	2	1.5 - 2	Se siente el aire ligero en el cuerpo
Brisa Suave	3	2.1 - 4	Banderas semiextendidas, las hojas se empiezan a mover
Brisa Moderada	4	4.1 - 7	Polvo y pequeñas ramas se mueven
Brisa Fresca	5	7.1 - 10	Árboles pequeños empiezan a moverse
Brisa Fuerte	6	10.1 - 13	Ramas grandes se mueven. Sombrillas difíciles de controlar
Viento Moderado	7	14 – 16	Árboles enteros en movimiento. Molestias al caminar.
Viento Fresco	8	17 - 20	Difícil de caminar en contra del viento, ramas pequeñas son sopladas y rotas de los árboles.
Viento Fuerte	9	21 – 23	Daños estructurales pueden surgir a edificios o viviendas, tejas y láminas del techo se pueden soltar

Tabla IV.17.Escala de Beaufort

Nombre	Beaufort (B)	Velocidad (m/s)	Condiciones en Tierra
Gran Viento	10	24 - 27	Árboles arrancados desde sus raíces, daños estructurales a edificios y viviendas.
Tempestad	11	28 – 33	Daños estructurales importantes a edificios y viviendas
Huracán	12 o más	33 o más	Daños estructurales catastróficos, devastación.

Fuente: Escala de Beaufort.

En la Figura IV.13 se puede observar la conificación eólica de acuerdo con lo reportado por Centro Nacional de Prevención de e Desastres (CENAPRED). Catalogado como Zona A de peligro bajo con una velocidad máxima de vientos de 100 a 130 Km/h



Fuente: CENAPRED, 2021

Humedad relativa

La humedad relativa es el contenido de vapor de agua en el aire, que se mide en porcentaje y nos indica que tan saturada se encuentra la atmósfera. El contenido de agua en la atmósfera depende fuertemente de la temperatura, esto es cuanto más caliente está una masa de aire mayor es la cantidad de vapor de agua que puede retener. En contrario a temperaturas bajas puede almacenar menor vapor de agua. De acuerdo con los datos registrados por la Estación Meteorológica Automática P. Abelardo, en un plazo de 90 días el promedio de humedad relativa es del 70.61%.

Radiación Solar

Existen diversos factores atmosféricos, geográficos y climáticos, que determinan la variación de la radiación solar, debido a que inciden de forma distinta en la superficie de la Tierra.

Estos cambios incluyen variaciones en la potencia total recibida, el contenido espectral de la luz y el ángulo desde el que la luz incide sobre una superficie. Además, un cambio clave es que la variabilidad de la radiación solar en un lugar determinado aumenta dramáticamente. La variabilidad se debe tanto a efectos locales, tales como las nubes y las variaciones temporales, así como otros efectos tales como la longitud de los días en una latitud particular.

Para el área del sistema, se puede observar, según los datos obtenidos de la NASA Prediction of Worldwide Energy Resource (POWER) que los meses con mayor incidencia son: Mayo a Agosto y el mes con menor radiación corresponde al mes de diciembre.

En cuanto a l promedio anual se analizaron datos de 19 años 2000- 2019, donde se muestra que el año con mayor irradiancia solar es el 2019 con 6.62 kW-hr/m^2/día, en la Figura IV.14 Irradiancia solar, se muestra los registros anuales y se observa un incremento anual.

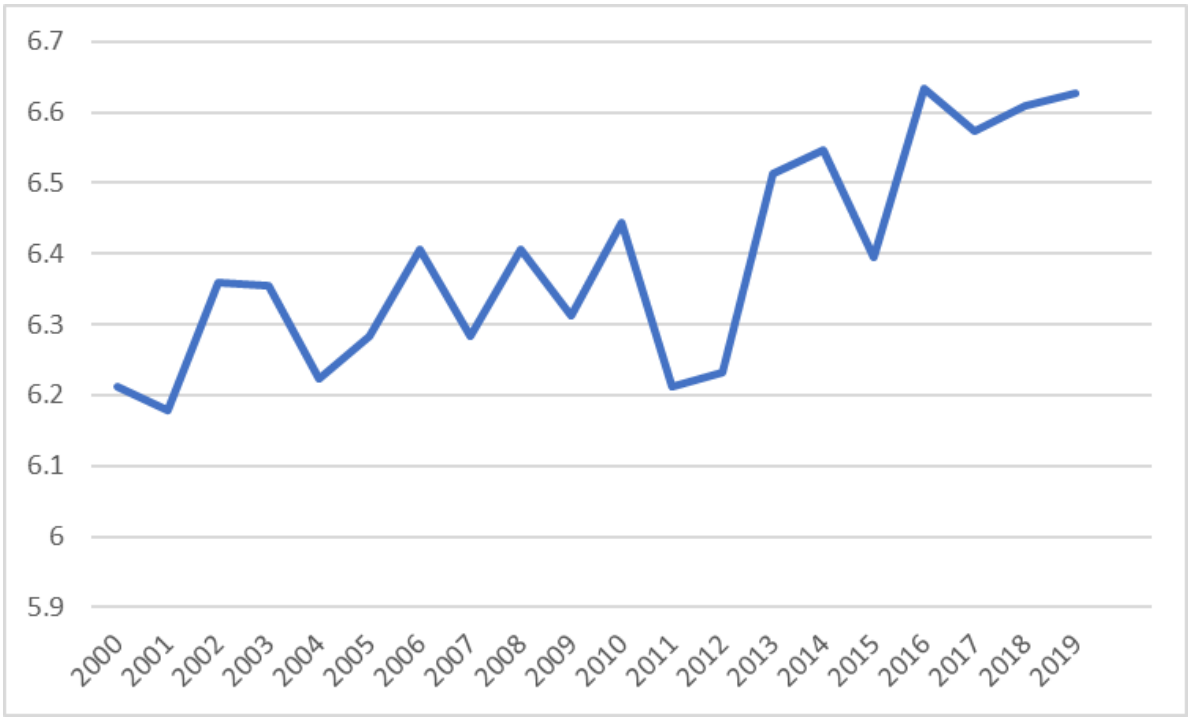


Figura IV.14 Irradiancia Solar

Fuente: NASA Prediction of Worldwide Energy Resource (POWER)

IV.2.1.2. Geología

El municipio de Tijuana, Baja California se encuentra inmerso en las Provincia Fisiográfica Península de Baja California, dentro de la Subprovincia Fisiográfica Sierras de Baja California Norte Las condiciones geológicas y los esfuerzos tectónicos a los que estuvo sometida la península durante su formación dieron origen a su eje geológico estructural en forma de bloque alargado, el cual está integrado por la cordillera peninsular cuyo núcleo granítico masivo (batolito) aflora en gran parte de Baja California, dando lugar a la formación de la gran variedad de topoformas que caracterizan el estado (IEFYS,2014).

De acuerdo con el Prontuario de Información Geográfica Municipal de Tijuana, la Geología dominante de este sitio se muestra en la tabla IV.18.

Tabla IV.18. Información Geológica del Municipio de Tijuana

Geología del Municipio de Tijuana	
Periodo	Cretácico (50.13%), Neógeno (17.67%), Cuaternario (9.69%), No definido (1.82%)

Geología del Municipio de Tijuana	
Roca	**Ígnea extrusiva**: andesita-toba intermedia (38.84%), basalto (2.98%), andesita (2.11%) y toba ácida (1.55%) **Sedimentaria**: arenisca (13.72%) y conglomerado (2.91%) **Suelo**: aluvial (6.64%) y litoral (0.11%) **Ígnea intrusiva**: granito (4.89%), granodiorita-tonalita (3.38%), granodiorita (0.29%) y diorita (0.06%). **Metamórfica**: pizarra (1.41%) y esquisto (0.41%)

Geología del Sistema Ambiental Particular

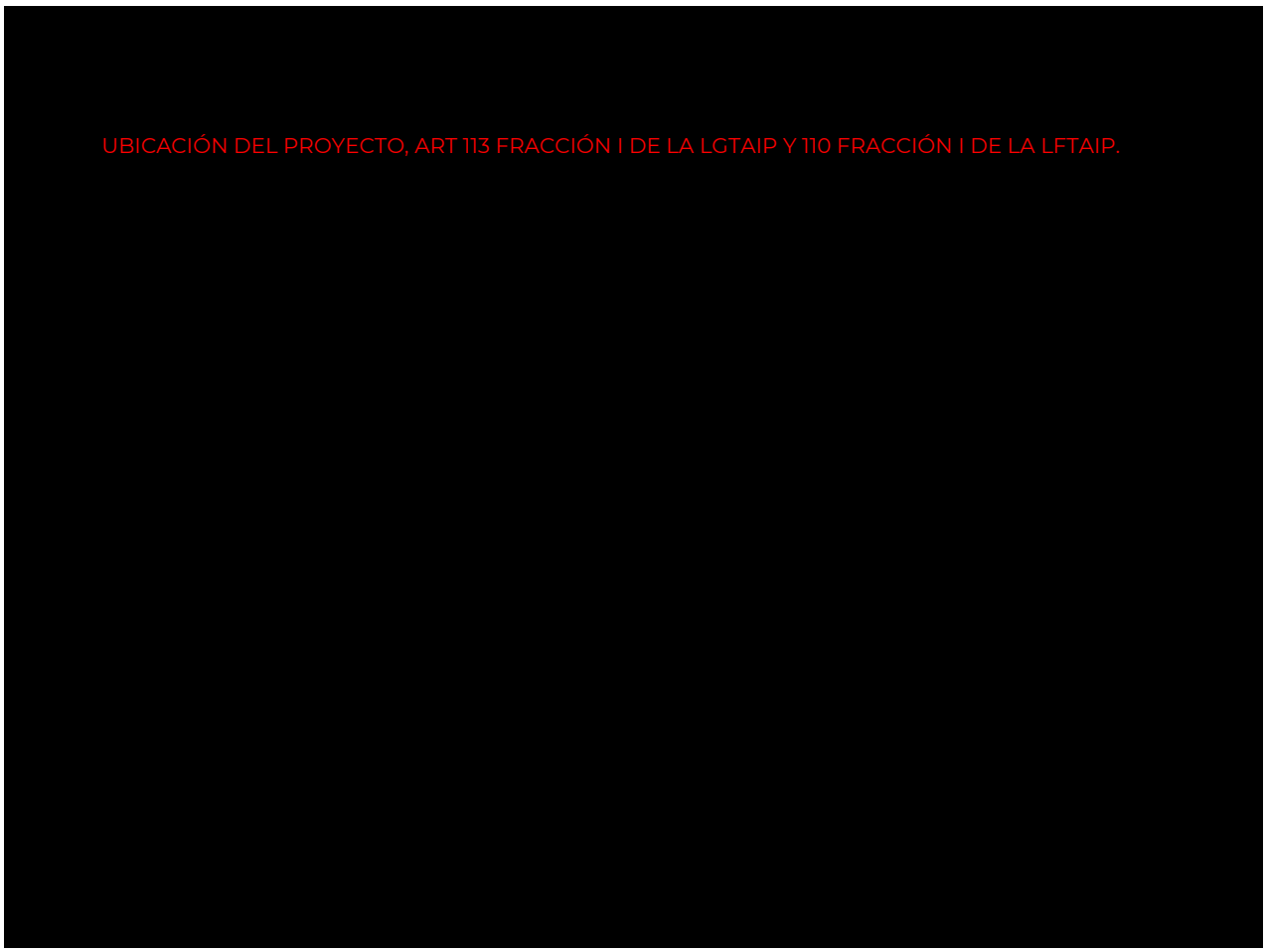
El Sistema Ambiental Particular está compuesto en un 96.77% (9,242,869.824m^2)de Arenisca **TPl (ar),** seguido de Ígnea intrusiva intermedia del mesozoico en **K(Igia)** en 308,392.27m^2 que corresponde al 3.23**.** Lo anterior se presenta en la tabla IV.19

Tabla IV.19. Geología del Sistema Ambiental Particular

Agrupación Leyenda	Entidades	Era geológica	Clase	Serie	Tipo de roca	Sistema	Clave geológica	Superficie de la geometría (m^2)	Superficie de incidencia (m^2)	Porcentaje de Incidencia (%)
Arenisca	Unidad cronoestra-tigráfica	Cenozoico	Sedimentaria	Plioceno	Arenisca	Terciario	Tpl(ar)	9,551,262.09	9,242,869.82	96.77
Ígnea	Unidad cronoestra-tigráfica	Mesozoico	Ígnea intrusiva	N/D	Ígnea intrusiva ácida	Cretácico	K(Igia)	9,551,262.09	308,392.27	3.23

Fuente SIGEIA

En la figura IV.15 se muestra el mapa correspondiente **Anexo IV.07.**



Geología Área de Influencia (AI)

El área de influencia considerada por un radio de 800 metros a partir de la línea del ducto y sus instalaciones superficiales, conformada en su totalidad por Arenisca de la era geológica Cenozoico, sistema terciario **Tpl (ar)**

Tabla IV.20. Geología del Área de Influencia

Agrupación Leyenda	Entidades	Era geológica	Clase	Serie	Tipo de roca	Sistema	Clave geológica	Superficie de la geometría (m^2)	Superficie de incidencia (m^2)	Porcentaje de Incidencia (%)
Arenisca	Unidad cronoestratigráfica	Cenozoico	Sedimentaria	Plioceno	Arenisca	Terciario	Tpl(ar)	3,668,366.30	3,668,366.30	100

Geología Área del proyecto

Por lo anteriormente expuesto el área del proyecto que se encuentra contenía en el área de influencia presenta la misma geología.

Tabla IV.21. Geología del Área del proyecto

Agrupación Leyenda	Entidades	Era geológica	Clase	Serie	Tipo de roca	Sistema	Clave geológica	Superficie de la geometría (m^2)	Superficie de incidencia (m^2)	Porcentaje de Incidencia (%)
Arenisca	Unidad cronoestra tigráfica	Cenozoico	Sedimentaria	Plioceno	Arenisca	Terciario	Tpl(ar)	9,981.137	9,981.137	100

Edafología

El suelo es el recurso natural que soporta a la biodiversidad y las actividades socioeconómicas de la Tierra. Su formación se basa en procesos de meteorización, intemperización, degradación y acción microbiana de las rocas y materia orgánica extraordinariamente lentos que dependen de factores diversos. Son sistemas complejos que interactúan con el desarrollo de las entidades vivas y favorecen o limitan el desarrollo de plan- tas y animales; su pérdida o erosión disminuyen la cantidad y calidad de recursos naturales que pueden ser aprovechados.

Tijuana cuenta con suelos producto de la erosión de rocas graníticas, típicas de las sierras colindantes, que en general son de tipo arenoso grueso y medio. Los criterios de clasificación que se exponen a continuación están basados en el sistema de clasificación del Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), que considera las características fisicoquímicas de los suelos para su clasificación con fines agrícolas. De esta manera, a continuación, se describen los tipos de suelo predominantes:

Suelo Litosol (57.96%). Estos suelos ocupan la parte norcentral de la ciudad, algunos en la cuenca del Río Tijuana, y se extienden hasta la frontera con California. Se caracterizan por su tonalidad clara y su mayor contenido de materia orgánica; a diferencia de los regosoles, son más permeables. Pertenecen a este grupo los xerosoles, que tienen capas superficiales más oscuras y profundas, con cantidades mayores de materia orgánica. Por su estructura, son más aptos para los usos urbanos.

Suelo Vertisol (10.86%). Son suelos arcillosos, oscuros, con alto contenido de materia orgánica, además de hierro y magnesio, producto de la roca madre de origen. Son suelos profundos que se caracterizan por sus grietas en época de sequía, además de volverse pesados y con drenaje insuficiente durante las precipitaciones pluviales. Por sus características, resultan poco convenientes para la urbanización, sobre todo en las partes bajas. Se localizan en la Mesa de Otay y sobre el valle en que se asienta la ciudad.

Suelo Cambisol (4.41%). Suelo que manifiesta cambios en profundidad (horizonte subsuperficial cámbico, Bw). Estos cambios se evidencian en el contenido de arcilla, carbonatos, el color y/o la estructura respecto al sustrato. Son suelos moderadamente desarrollados, profundos, con un importante contenido en minerales alterables en las fracciones limo y arena; suelen presentar una adecuada fertilidad, tanto desde el punto de vista físico como químico. Se localiza principalmente en la zona centro del municipio.

Suelo Regosol (2.60%). Suelos no consolidados de tipo blanquecino o amarillento; su máxima uniformidad se da en la zona sureste de la ciudad, sobre lomeríos, mesetas y sierras. Tienen una textura de media a gruesa y pueden ser profundos o superficiales. Su fertilidad es variable y está condicionada a la profundidad, a la pedregosidad y a la disponibilidad de agua. Generalmente tienen bajos contenidos en nutrientes y materia orgánica; son más inestables y propensos a la erosión natural. Se cree que provienen de los regosoles arenosos de montaña. Se localizan al sureste de Playas de Tijuana y en San Antonio de los Buenos. Su urbanización está condicionada por las pendientes y los materiales utilizados en la construcción.

Suelo Feozem (1.52%). Se localizan fundamentalmente en el centro, al oeste y en mayor cantidad en el suroeste de la ciudad. Tienen una capa superficial de color pardo oscuro, con abundancia de materia orgánica. Por sus características químicas, son suelos con alta productividad agrícola. Sin embargo, por su ubicación en altas pendientes y por la escasez de agua su uso para fines agrícolas es restringido. Por otro lado, tienen una alta vulnerabilidad frente a la erosión natural y antrópica. En las figuras IV.16 y IV.17 podemos apreciar un mapa con la edafología presente en las áreas de interés.

Edafología Sistema Ambiental Particular

En el Sistema Ambiental Particular el suelo predominante es el Leptosol Eutrico **LPeusk+LPmosk/2R** con un porcentaje de incidencia de 48.06%, con una superficie de incidencia de 4,590,379.762 m^2, seguido de Zona Urbana (**ZU)** en un 27.06% que corresponde a 2,585,354.658 de m^2, en tercer sitio se encuentra de Leptosol Esquelético lítico (17.77%), con una superficie de 1,697,491.38 m^2 aproximadamente; El 5.09% del Sistema Ambiental Particular corresponde al tipo de suelo Vertisol Hiposálico **VRszwhu+VRsowszw/3** ocupando una superficie de 486,198.06 m^2, Con un área de 186,710.7145 m^2 de acuerdo SIGEIA corresponde al 1.953% de incidencia; por último se presenta Leptosol esquéletico lítico + Lesptosol Eutrico esquéletico + Leptosol mólico esquéletico (LPskli+LPeusk +LPmosk/2R) con un porcentaje de incidencia de 0.53%.

Tabla IV.22. Edafología del Sistema Ambiental Particular

Calificador 1 del suelo. Adjetivos de Unidades	Tercer grupo de suelo	"Tercer calificador del suelo, propiedades del suelo "	Calificador 2 del suelo. Adjetivos de Unidades	"Calificador del grupo de suelo, propiedades del suelo "	"Segundo calificador del suelo, propiedades del suelo"	Califi 3 del suelo. Adjet de Unidades	Clave edafológica	Primer grupo de suelo	Fragmentos de roca	Segundo grupo de suelo	Superficie de incidencia (m^2)	Porcentaje de incidencia
Eutrico (eu)	NO	NO	Mólico (mo)	Esquelético (sk)	Esquelético (sk)	NO	LPeusk+ LPmosk/ 2R	Leptosol (LP)	Rúdica Piedras (R)	Leptosol (LP)	4,590,379.762	48.06
Esquelético (sk)	NO	NO	Mólico (mo)	Lítico (li)	Esquelético (sk)	NO	LPskli+ LPmosk/ 1r	Leptosol (LP)	Rúdica Gravas (r)	Leptosol (LP)	1,697,491.38	17.77

Calificador 1 del suelo. Adjetivos de Unidades	Tercer grupo de suelo	"Tercer calificador del suelo, propiedades del suelo "	Calificador 2 del suelo. Adjetivos de Unidades	"Calificador del grupo de suelo, propiedades del suelo "	"Segundo calificador del suelo, propiedades del suelo"	Califi 3 del suelo. Adjet de Unidades	Clave edafológica	Primer grupo de suelo	Fragmentos de roca	Segundo grupo de suelo	Superficie de incidencia (m^2)	Porcentaje de incidencia
Hiposálico (szw)	NO	NO	Hiposódico (sow)	Húmico (hu)	Hiposálico (szw)	NO	VRszwhu + VRsowszw/3	Vertisol (VR)	NO	Vertisol (VR)	486,198.06	5.09
Esquelé-tico (sk)	Leptosol (LP)	Esquelético (sk)	Eutrico (eu)	Lítico (li)	Esquelético (sk)	Mólico (mo)	LPskli+LPeusk +LPmosk /2R	Leptosol (LP)	Rúdica Piedras (R)	Leptosol (LP)	5,127.52	0.053
NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	ZU	ZU	NA	NA	2,585,354.66	27.06
NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	H2O	H2O	NA	NA	186,710.71	1.953

De manera general se describe las características de los suelos presentes en el Sistema Ambiental Particular

Descripción de los Tipos de Suelo Encontrados

Leptosol (Lp)

El Térmico Leptosol deriva del vocablo griego "leptos" que significa delgado haciendo alusión a su espesor reducido. El material original puede ser cualquiera tanto rocas como materiales no consolidados con menos del 10% de tierra fina. Aparecen fundamentalmente en zonas altas y medias con una topografía escaráda y elevadas pendientes. Se encuentran en todas las zonas climáticas y, particularmente en zonas altamente erosionadas el desarrollo del perfil es de tipi AR o AC, muy rara vez aparece un incipientes horizonte B. en materiales fuertemente calcáreos y muy alterados puede presentarse un horizonte Mólico con signos de gran actividad Biológica. Son suelos poco o nada atractivos para cultivos, presentan una potencialidad muy limitada para cultivo arbóreos o para pastos.

Vertisol Hiposálico (VRVRszw)

El término vertisol deriva del vocablo griego "vertere" que significa verter o revolver, haciendo alusión al efecto de batido y mezcla provocado por la presencia de arcillas hinchables. El material original lo constituyen sedimentos con una elevada proporción de arcillas esmectíticas, o productos de alteración de rocas que las generen. Se encuentran en depresiones de áreas llanas o suavemente ondulada. El clima suele ser tropical, semiárido a subhúmedo o mediterráneo con estaciones contratadas en cuanto a humedad. La vegetación cimácica suele ser de praderas naturales o con vegetación leñosa. El perfil es de tipo ABC. La alternancia entre hinchamiento y la contracción de arcillas genera profundas grietas en la estación

seca y la formación de superficies de presión y agregados estructurales en forma de cuña en los horizontes subsuperficiales. Los vertisoles se vuelven muy duros en la estación seca y muy plásticos en la húmeda. El labrado el difícil excepto en cortos periodos de transición entre ambas estaciones. La conductividad eléctrica, del extracto de saturación, es superior a 4 dS/m a 25° C, en algún subhorizonte situado en el primer metro de suelo.



Figura IV.16. Vertisol Pélico (Ejemplo). Fuente: US Department of Agriculture

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

Edafología área de Influencia

Área de Influencia

En el área de influencia predomina la zona urbana (**ZU**) con una superficie de incidencia de 1,548,205.158 m^2 correspondiente al 42.21% del AI, seguido del Leptosol Eutrico con un porcentaje de incidencia de 31.28% equivalente a 1,147,614.123 m^2 y ocupando un área de 972,547.01 m^2 se encuentra el Leptosol esquéletico (26.51%).

Tabla IV.23. Edafología del Área de Influencia

Calificador 1 del suelo. Adjetivos de Unidades	Calificador 2 del suelo. Adjetivos de Unidades	"Calificador del grupo de suelo, propiedades del suelo "	"Segundo calificador del suelo, propiedades del suelo"	Clave edafológica	Primer grupo de suelo	Fragmentos de roca	Segundo grupo de suelo	Superficie de incidencia (m^2)	Porcentaje de incidencia
Eutrico (eu)	Mólico (mo)	Esquelético (sk)	Esquelético (sk)	LPeusk+ LPmosk/ 2R	Leptosol (LP)	Rúdica Piedras (R)	Leptosol (LP)	1,147,614.12	31.28
Esquelético (sk)	Mólico (mo)	Lítico (li)	Esquelético (sk)	LPskli+ LPmosk/ 1r	Leptosol (LP)	Rúdica Gravas (r)	Leptosol (LP)	972,547.02	26.51
NA	NA	NA	NA	ZU	ZU	NA	NA	1,548,205.16	42.21

Área de Proyecto

Conservando la tendencia del área de influencia predomina la Zona Urbana (**ZU)** con una superficie del 7,774.60 m^2 correspondiente al 82.44% del área del proyecto y con un porcentaje de incidencia en el AP de 17.56% se encuentra el tipo de suelo Leptosol esquéletico lítico LPskli+LPmosk/1r, ocupando una superficie de 1,656.479 m^2.

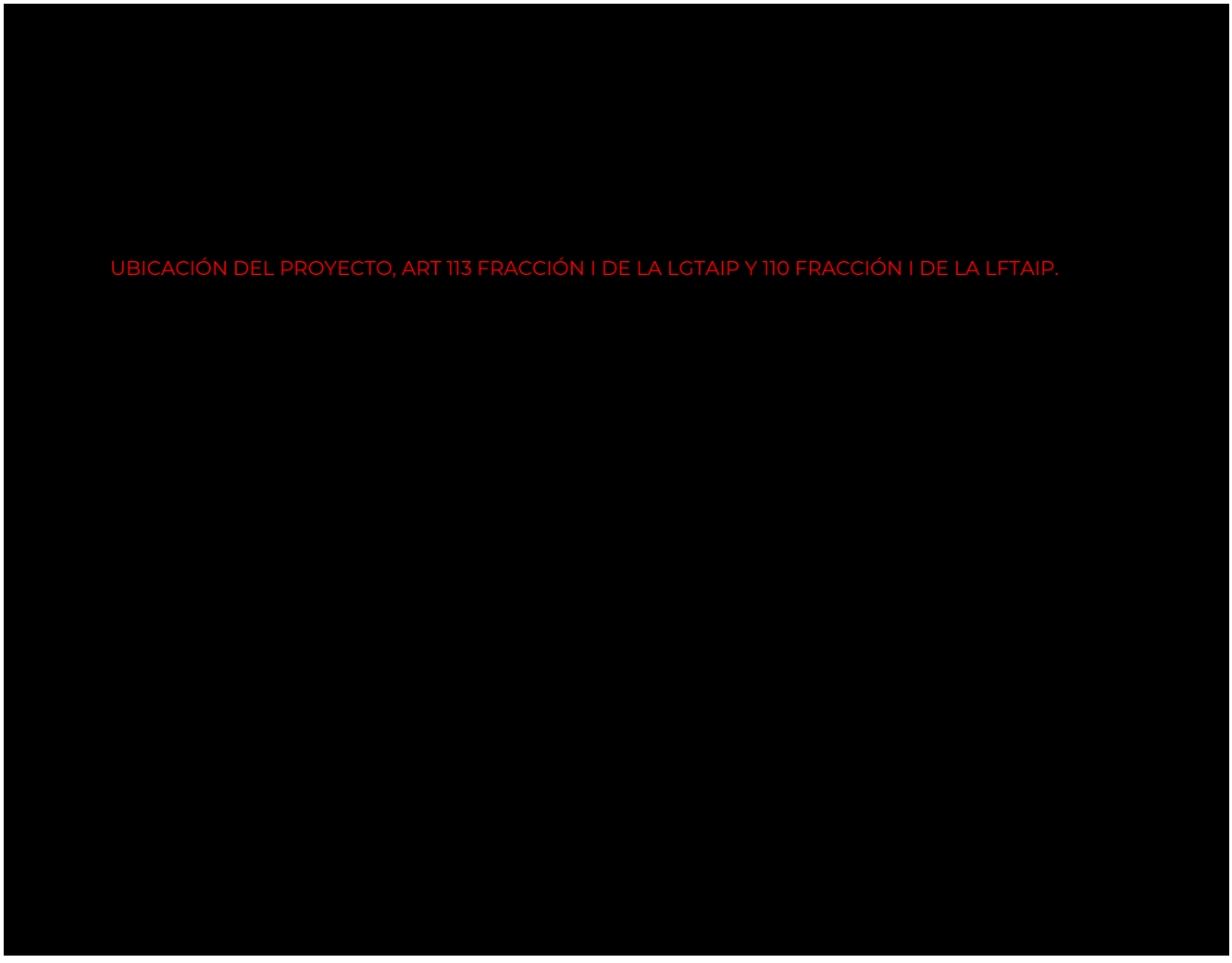
Tabla IV.24. Edafología del Área del Proyecto

Descripción	Calificador 1 del suelo. Adjetivos de Unidades	Calificador 2 del suelo. Adjetivos de Unidades	"Calificador del grupo de suelo, propiedades del suelo "	"Segundo calificador del suelo, propiedades del suelo"	Clave edafológica	Primer grupo de suelo	Fragmentos de roca	Segundo grupo de suelo	Superficie de incidencia (m^2)	Porcentaje de incidencia (%)
EMR J&Y FOAM	Esquelético (sk)	Mólico (mo)	Lítico (li)	Esquelético (sk)	LPskli+ LPmosk/1r	Leptosol (LP)	Rúdica Gravas (r)	Leptosol (LP)	59.946	0.6356
Ruta J&Y 6"	Esquelético (sk)	Mólico (mo)	Lítico (li)	Esquelético (sk)	LPskli+ LPmosk/1r	Leptosol (LP)	Rúdica Gravas (r)	Leptosol (LP)	1596.5	16.928
Ruta J&Y 6"	NA	NA	NA	NA	ZU	ZU	NA	NA	2177.2	23.086

Descripción	Calificador 1 del suelo. Adjetivos de Unidades	Calificador 2 del suelo. Adjetivos de Unidades	"Calificador del grupo de suelo, propiedades del suelo "	"Segundo calificador del suelo, propiedades del suelo"	Clave edafológica	Primer grupo de suelo	Fragmentos de roca	Segundo grupo de suelo	Superficie de incidencia (m^2)	Porcentaje de incidencia (%)
Ruta J&Y 10"	NA	NA	NA	NA	ZU	ZU	NA	NA	5492.5	58.239
Ducto de Interconexión	NA	NA	NA	NA	ZU	ZU	NA	NA	104.86	1.1118

En la Figura IV.18 **(Anexo IV.09)** se muestra el grado de erosión del Municipio de Tijuana el cual se identifica de dos tipos:

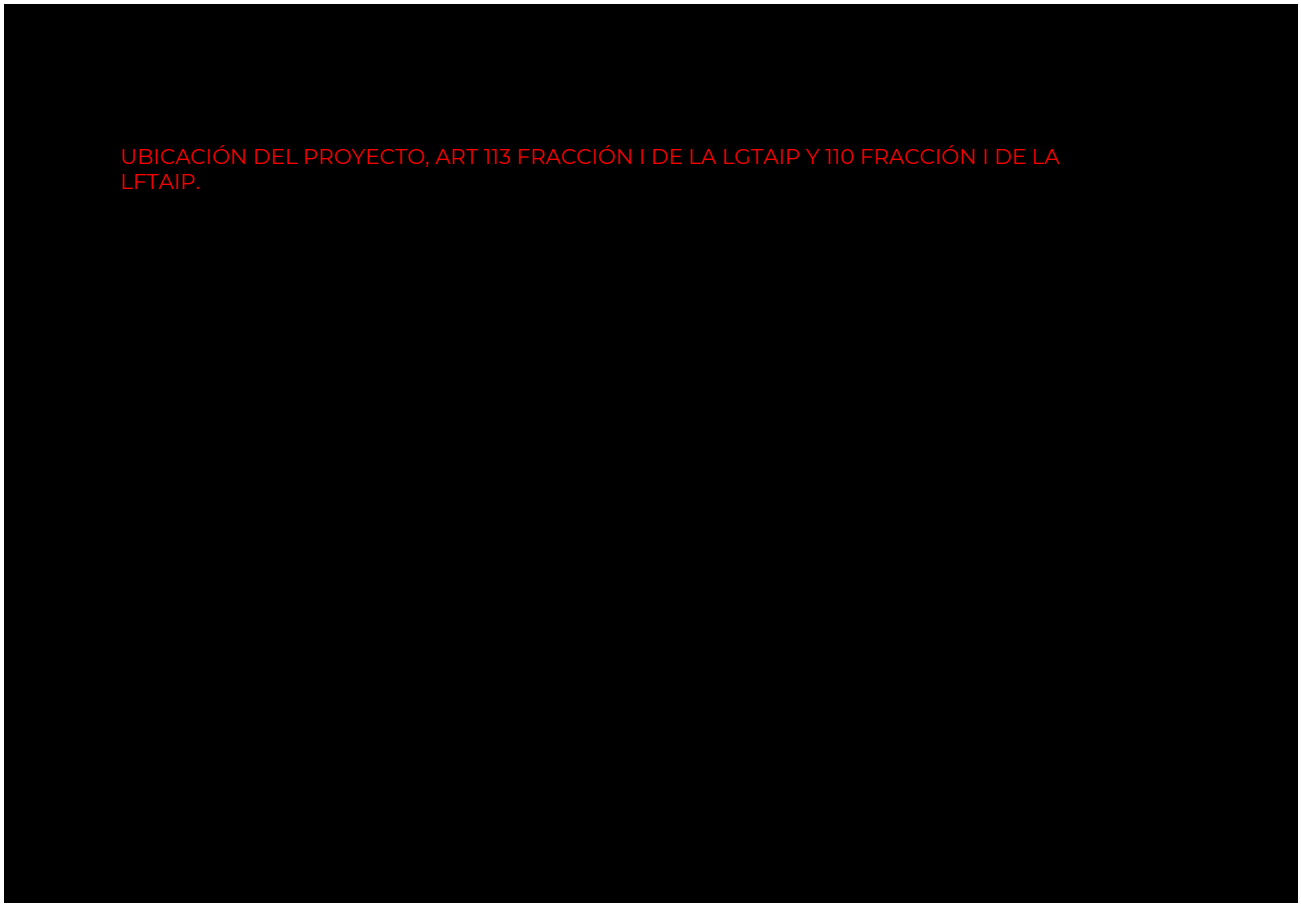
- Moderado: Degradación química por declinación de la fertilidad y reducción de contenido de materia Orgánica.
- Alto: Degradación física por pérdida de la función productiva.



Dentro del Sistema Ambiental Particular no se presenta degradación del suelo.

IV.2.1.4 Geomorfología

El análisis geomorfológico se refiere a las formas y procesos del relieve. Dentro del SAP se identificaron 2 zonas geomorfológicas Llanura y Sierras Alargadas, lo cual se describe de manera más amplia en los apartados subsecuentes.



Fisiografía

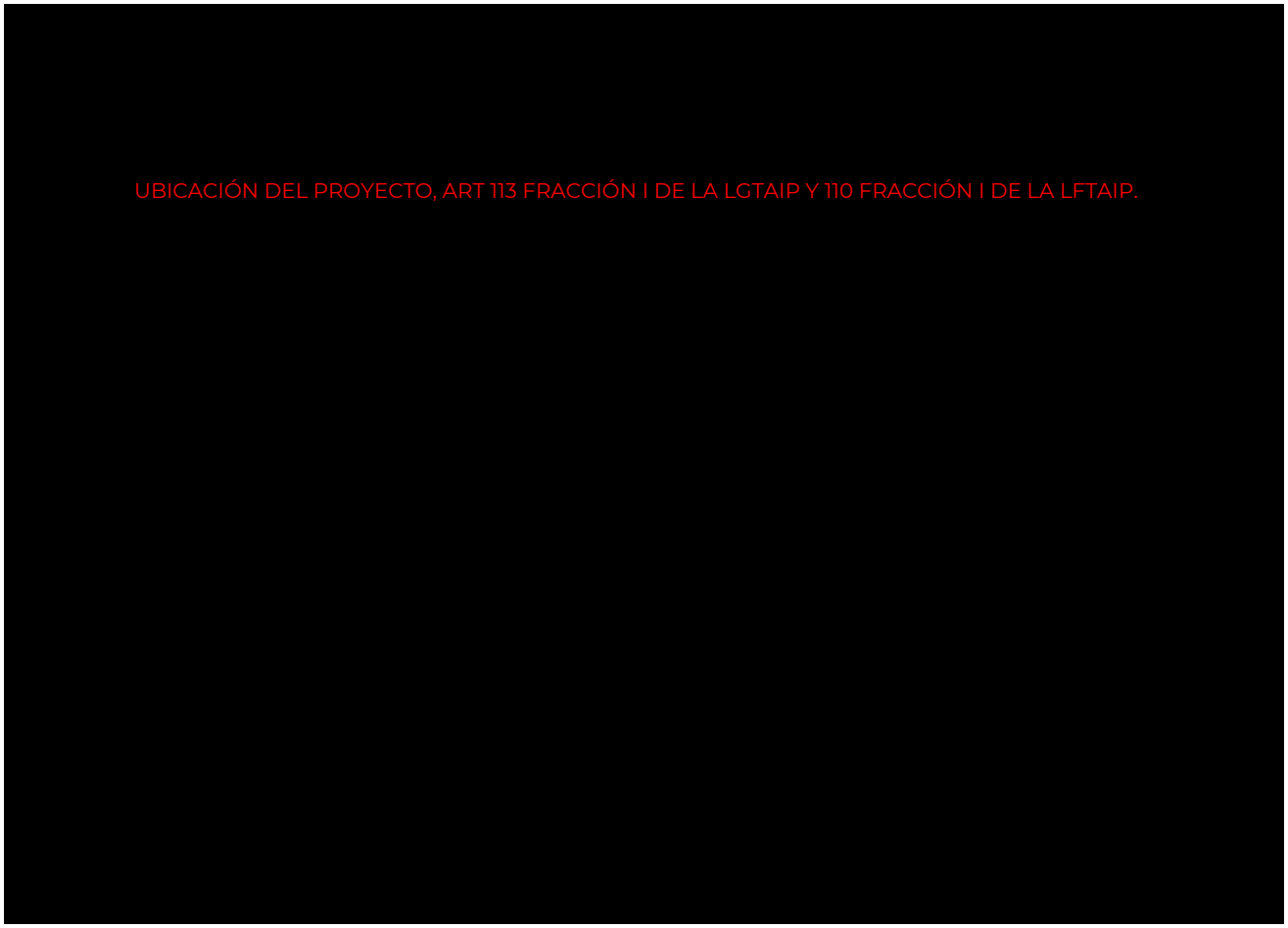
El municipio de Tijuana se localiza en la Subprovincia denominada Sierras de Baja California Norte, la cual se encuentra contenida en la Provincia Península de Baja California.

La Subprovincia Sierras de Baja California Norte se caracteriza por estar conformada por rocas batolíticas graníticas, metamórficas y sedimentarias con un rango de edad que varía del Mesozoico al Reciente, predominando las rocas sedimentarias en la superficie del municipio.

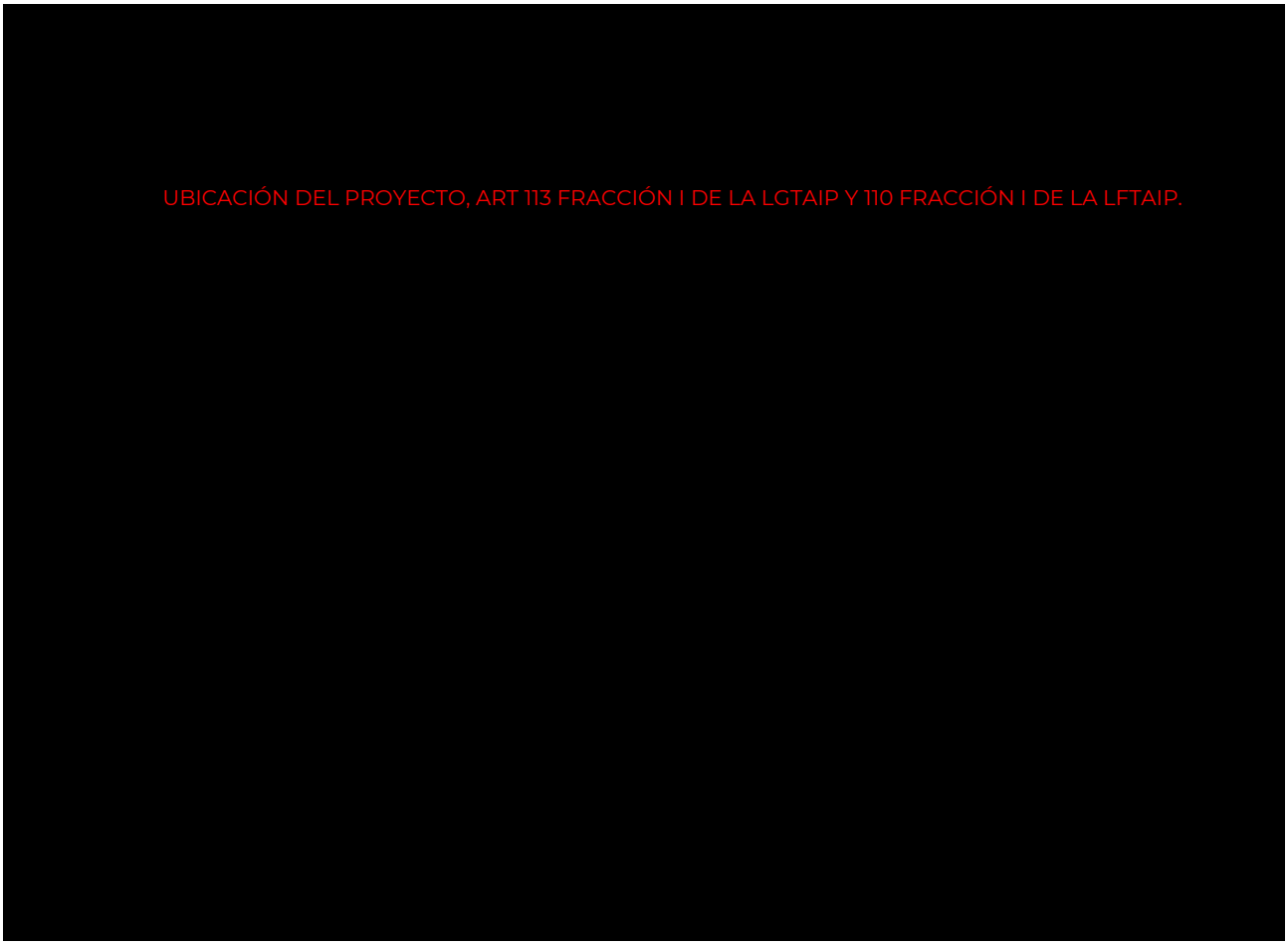
La Provincia fisiográfica sobre la que se encuentre el Sistema Ambiental Particular se encuentra ubicado sobre la subprovincia fisiográfica Sierra de Baja California Norte, la cual se compone de algunas cadenas montañosas. La **Sierra de Juárez** es una cadena montañosa norteamericana ubicada en la parte norte del estado mexicano de Baja California,

muy cercana a la frontera con el estado estadounidense de California. Esta sierra forma parte de las zonas montañosas que recorren de Norte a Sur la Península de California, y cercana por el lado Sur se encuentra la Sierra de San Pedro Mártir.

Se caracteriza por tener áreas muy accidentadas con altas pendientes y suelos muy poco compactos. Las elevaciones topográficas en el municipio de Tijuana varían desde el nivel del mar hasta aquellas con más de 1000 a 3000 msnm, éstas la constituyen las formaciones serranas, en la Figura IV.19 se muestran las provincias fisiográficas en la que se encuentra contenido el Sistema Ambiental Particular . **(Anexo IV.10)**



En la Figura IV.20 se muestra la Subprovincias fisiográficas en la que se encuentra contenido el Sistema Ambiental Particular .(**Anexo IV.11)**



Topoformas

El municipio de Tijuana, Baja California, se compone de distintas topoformas de las cuales tenemos principalmente: Mesetas Complejas al Norte, Oeste y al Suroeste del territorio; Llanuras costeras en la porción Noroeste.

Topoformas del Sistema Ambiental Particular

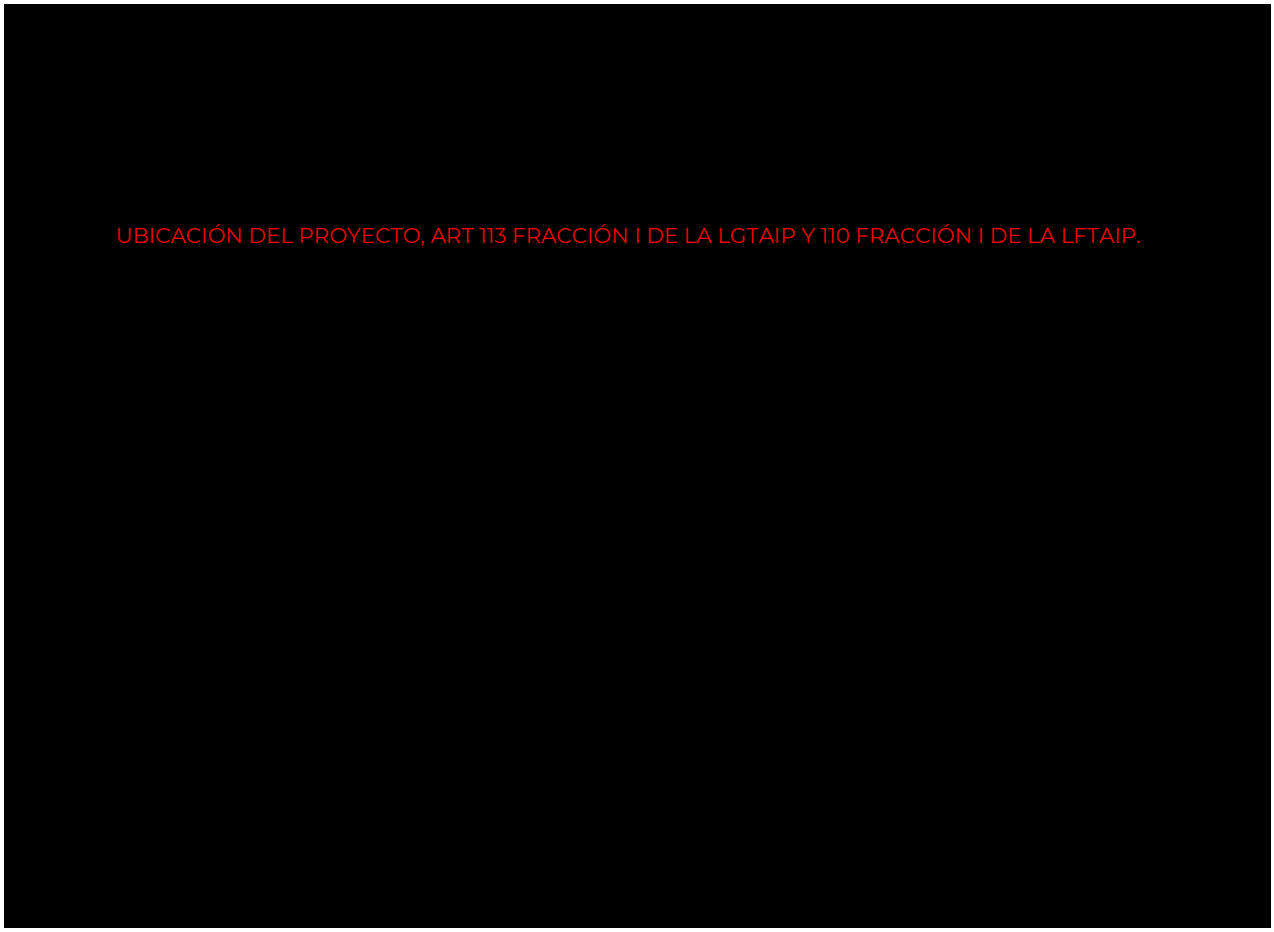
De acuerdo con la información obtenida de la carta de Sistemas de Topoformas 1:250 000 de INEGI, las topoformas identificadas dentro del Sistema Ambiental Particular son las descritas a continuación:

Zona Rio

Zona de llanura aluvial, corresponde al valle fluvial generado por los cauces del Río Tijuana y el Río Alamar, distinguiéndose por ocupar áreas de bajo relieve topográfico. Las Sierras Alargadas corresponden a la parte oeste y sur de la ciudad, donde destacan lomeríos elongados, intensamente afectados por canales de escurrimiento que constituyen verdaderas amenazas para la población asentada en sus límites.

Sierra de la presa

Conjunto de elevaciones que se ubican en la parte sur y este de la presa Abelardo L. Rodríguez. En la Figura IV.21. Sistema de Topoformas se muestran las topoformas inmersas en el SAP. **(Anexo IV.12)**



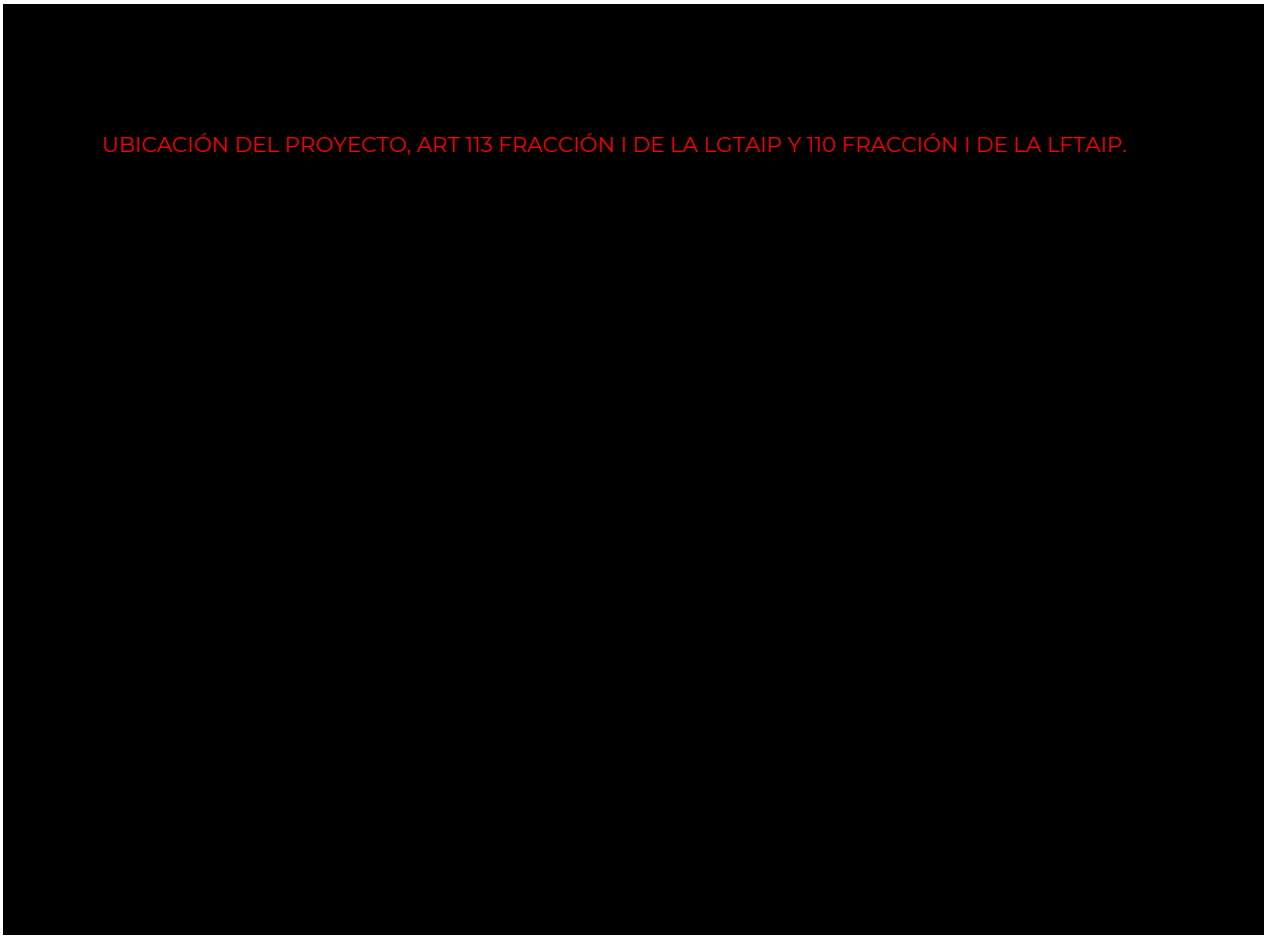
Topoformas del Área e Influencia y Área del Proyecto

El área de influencia posee las topoformas Zona de llanura aluvial y Sierra.

Fallas y Fracturas

Las fallas y fracturas geológicas son relevantes ya que conllevan cierto riesgo y condicionan los usos del suelo. La geología de la ciudad de Tijuana está segmentada por una serie de fallas geológicas que han sido descritas en numerosos estudios sobre la región.

De acuerdo con el Atlas de Riesgo Del Municipio de Tijuana la mayoría de los sismos fuertes en la región están asociados a los sistemas de fallas de San Miguel, Cerro Prieto, Imperial y San Andrés. De manera particular el Sistema Ambiental Particular no se encuentra sobre alguna falla en la Figura IV.22 Fallas y fracturas se muestran las fallas cercanas al SAP. **(Anexo IV.13)**



Hidrología

En la Cuenca del Río Tijuana que comparten Tijuana y San Diego, no se dispone de recursos hídricos abundantes, el 75% del abastecimiento de agua en esta región proviene de fuentes superficiales, de las cuales sólo el 30% provienen de reservas locales. Se estima que más de 500 millones de m^3 se importan a la cuenca, principalmente del Rio Colorado, únicamente en los años de mucha lluvia Tijuana puede satisfacer sus necesidades con fuentes locales, fuera de eso, tanto Tijuana como San Diego dependen en alto grado de agua importada, por lo que son altamente vulnerables a los cambios de caudal del Río Colorado; por lo tanto, cualquier impacto sobre las reservas regionales de agua asestaría un duro golpe a las ciudades de la frontera

Hidrología superficial

El Sistema Ambiental Particular se encuentra en la Región Hidrológica 1 (RH-1) llamada Baja California Noroeste (Ensenada), que tiene un área de 26,599.50 km^2 y representa el 37.4 % de la superficie estatal. La región está totalmente dentro del Estado de Baja California de acuerdo con las definiciones nacionales. Sin embargo, comparte algunas corrientes con los Estados Unidos lo que indica una continuidad más allá de la frontera internacional en la región hidrológica de South

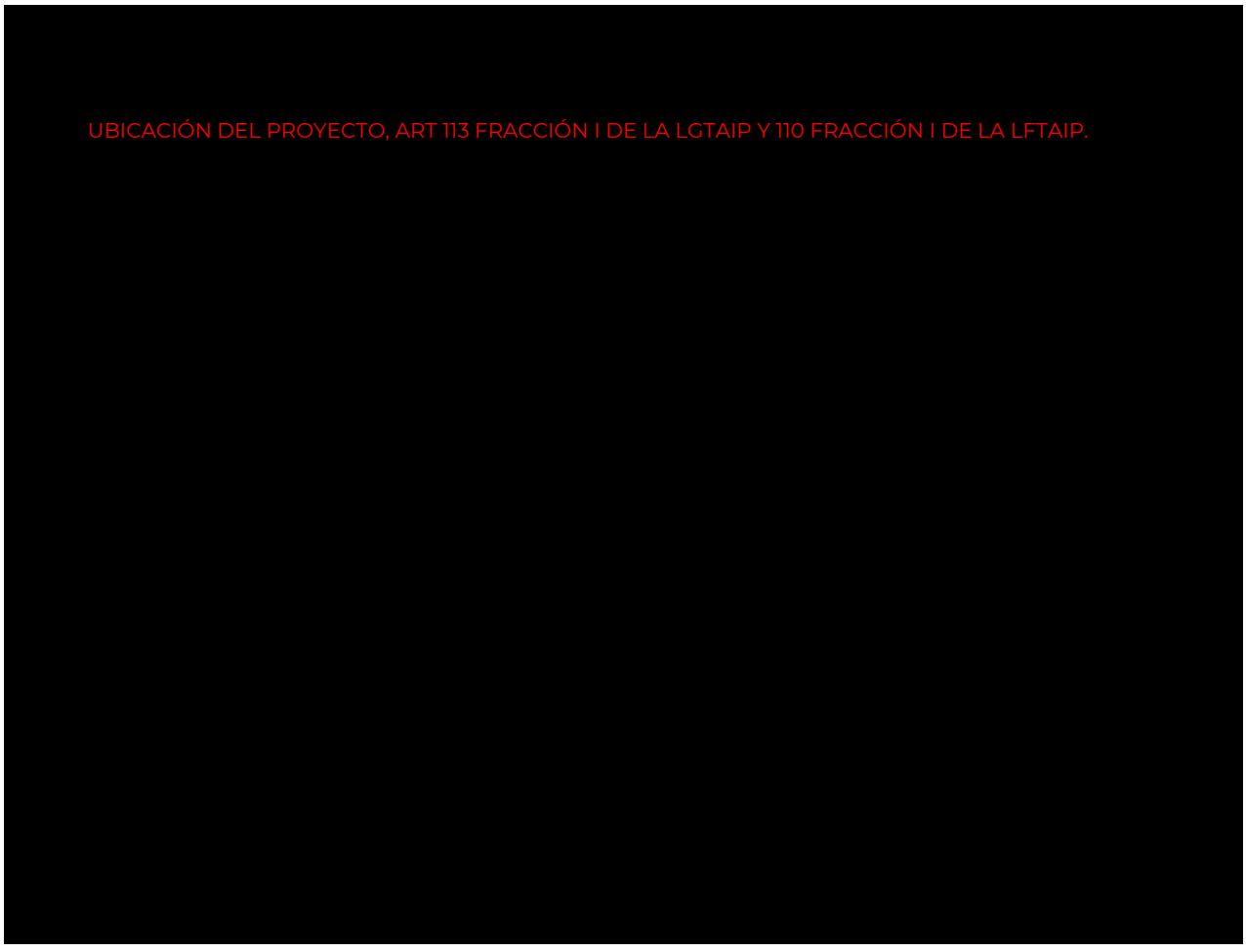
Coast y se encuentra contenido en la Cuenca Rio Tijuana

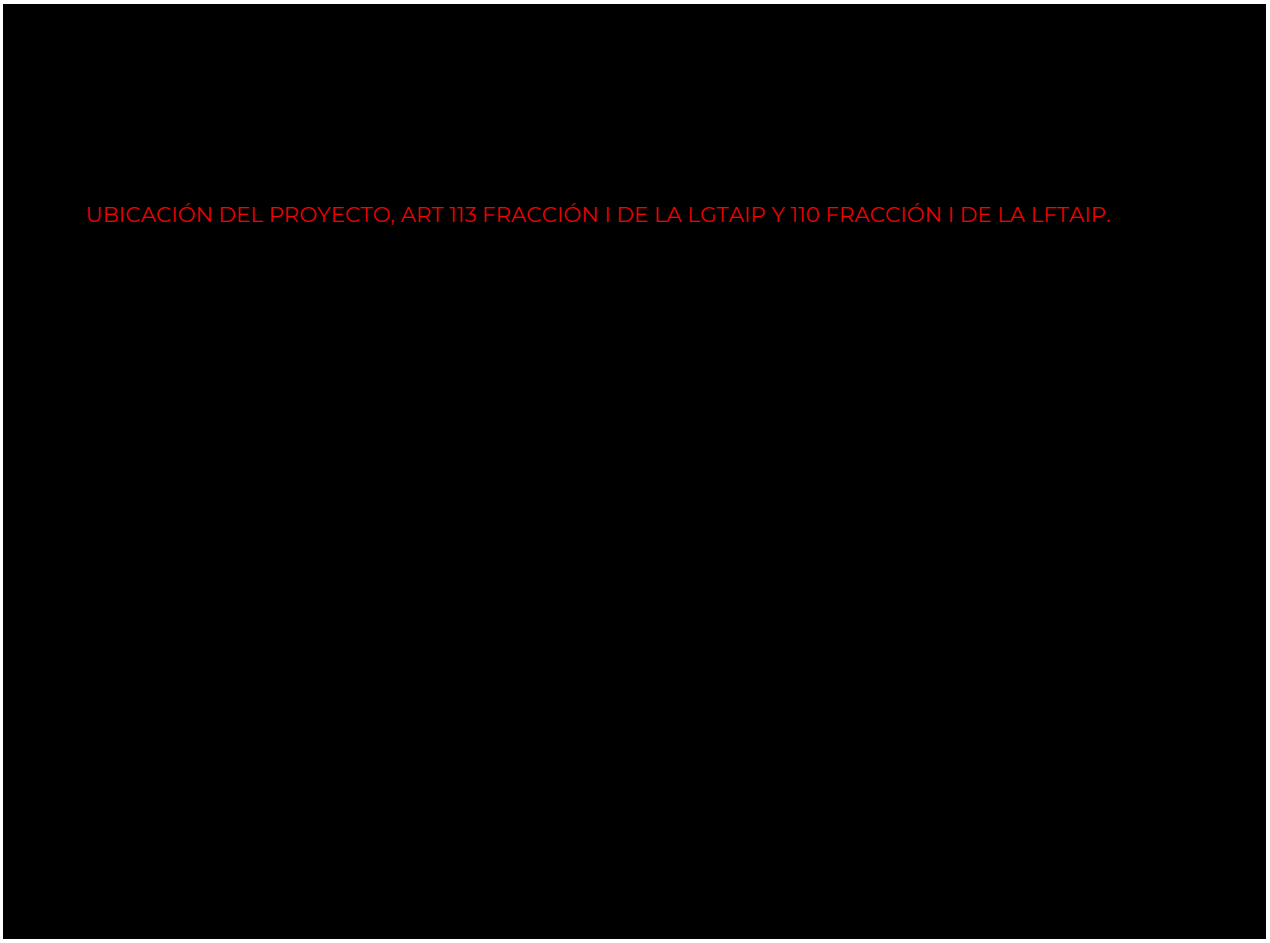
La corriente más importante es el río Tijuana su origen es el arroyo Agua Hechicera que nace en la sierra Juárez. Las obras hidráulicas de mayor importancia son las presas Abelardo L. Rodríguez en el río Tijuana, Emilio López Zamora, sobre el arroyo Ensenada y la presa El Carrizo sobre el arroyo El Carrizo a 10 km, al suroeste de Tecate.

El uso primordial del agua superficial es pecuario y doméstico y en menor escala el agrícola. Considerando las características hidrológicas se evaluó un coeficiente de escurrimiento de 6.68% que relacionados con los 2,312.74 millones de m^3, anuales precipitados determinan un escurrimiento de 154.381 millones de m^3 (Figura IV.23 Hidrología superficial) **(Anexo IV.14)**

Cuerpos de Agua

Cabe mencionar la presa Abelardo L. Rodríguez, es el cuerpo de agua de mayor importancia ubicado dentro del municipio de Tijuana. Su objetivo principal es el control de avenidas y el abastecimiento de agua, la corriente que alimenta esta presa tiene su origen en la Sierra de Juárez y poco antes de llegar a este cuerpo de agua recibe el nombre de Arroyo Seco, que es la corriente superficial más cercana, como se muestra en la Figura IV.24 Cuerpos de agua. **(Anexo IV.15)**



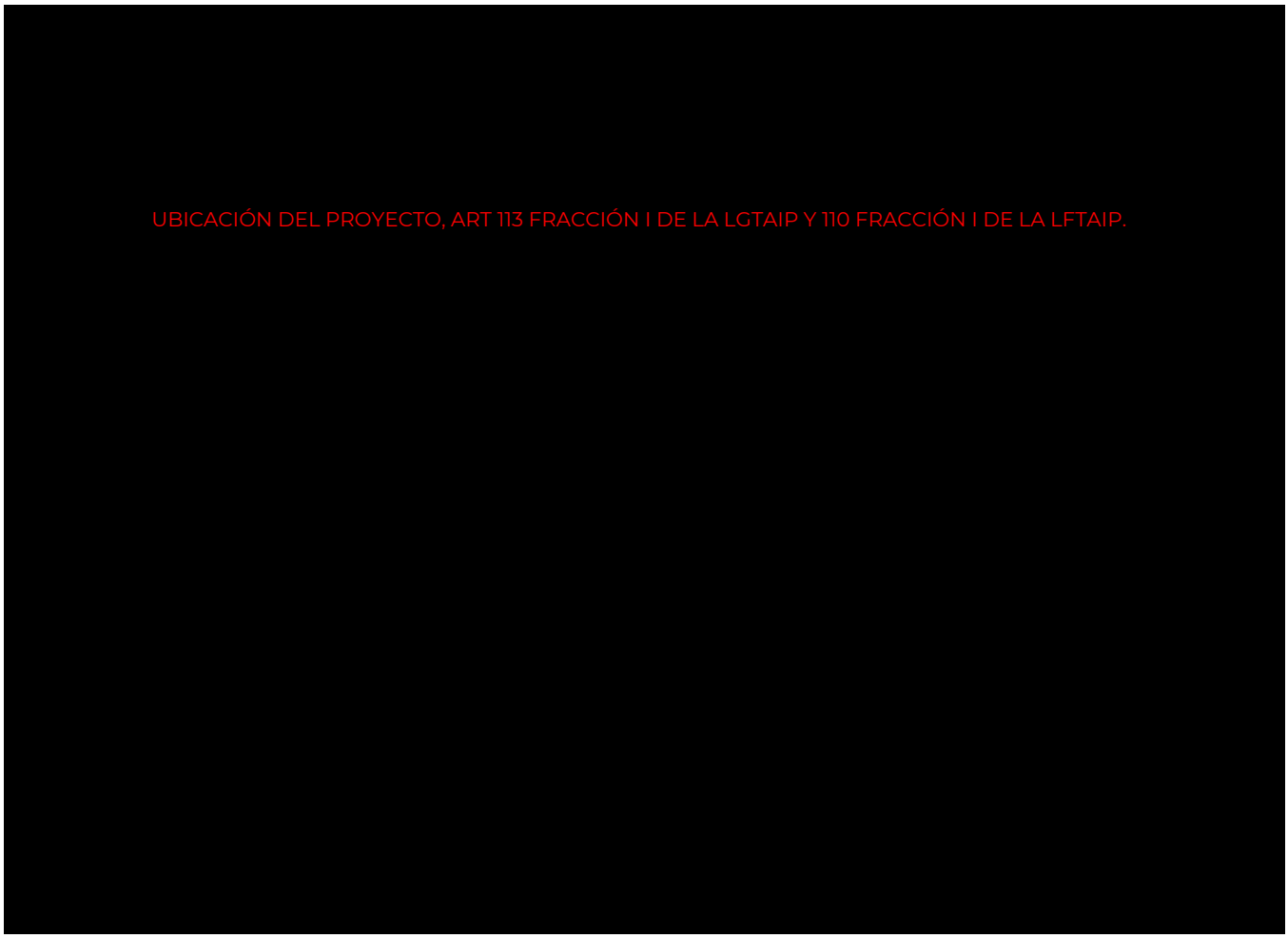


Geohidrología

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

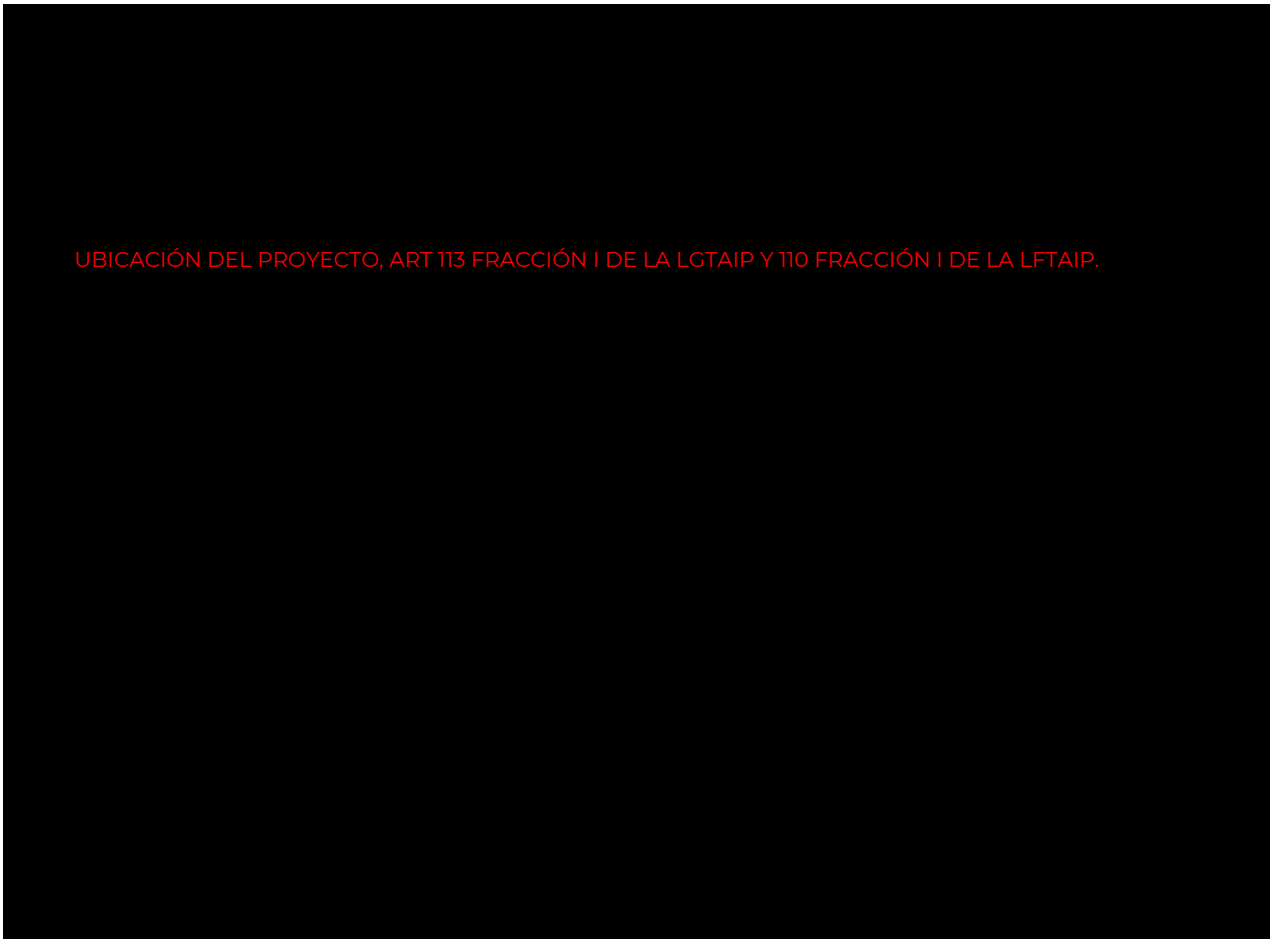
En el municipio de Tijuana, existen cuatro zonas de recarga natural al acuífero, siendo los arroyos Alamar, El Florido, Matanuco, y Las Palmas, dónde se generan los principales sistemas de flujos regionales y locales, así como afloramientos de aguas subterráneas (manantiales de aguas frías), algunos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

En los siguientes mapas se presenta la representación de la región Hidrológica así como la cuenca y subcuenca en la que incide el proyecto



Acuífero Tijuana

El acuífero Tijuana definido con clave 0201 en el Sistema de Información Geográfica para el Manejo de Aguas Subterráneas (SIGMAS) de la CONAGUA, se localiza en la porción norte del estado de Baja California, entre los paralelos 32° 22' y 32° 34' de latitud norte y los meridianos 116° 47' y 117° 08' de longitud oeste, cubre una superficie aproximada de 245 km^2 (Figura IV.26).



Fuente: CONAGUA, 2020

Limita al norte con Estados Unidos de Norteamérica, al este con el acuífero Tecate, al sur y oeste con Rosarito, al sureste con Las Palmas y al noroeste con el Océano Pacífico. Geopolíticamente se ubica totalmente en el municipio Tijuana. La poligonal simplificada que delimita el acuífero, se encuentra definida por los vértices cuyas coordenadas se muestran en la tabla IV.25.

Tabla IV.25 Coordenadas del acuífero

VERTICE	LONGITUD OESTE			LATITUD NORTE		
	GRADOS	MINUTOS	SEGUNDOS	GRADOS	MINUTOS	SEGUNDOS
1	116	51	34.2	32	22	14.7
2	116	55	14.4	32	25	49.2
3	117	1	16.9	32	28	32.4
4	117	5	43.8	32	29	32.2
5	117	7	24.3	32	29	28.1
6	117	7	26.0	32	32	3.2
7	116	55	51.1	32	33	2.6
8	116	53	30.0	32	29	4.7
9	116	48	57.2	32	25	42.0
10	116	46	56.1	32	25	41.0
1	116	51	34.2	32	22	14.7

Tipo de acuífero

Con los resultados de la geología del subsuelo, la hidrología superficial y de las pruebas de bombeo, entre otros, fue posible definir un sistema acuífero de tipo libre heterogéneo y anisótropo, en el que el movimiento del agua subterránea se lleva a cabo en un medio granular y otro fracturado. El medio granular está constituido por depósitos clásticos de origen aluvial y coluvial de granulometría variada, así como conglomerados que se alojan en el cauce de ríos y arroyos y en cuencas tectónicas. El medio fracturado está conformado por rocas volcánicas, volcanoclásticas y sedimentarias que presentan permeabilidad secundaria por fracturamiento y alteración. El espesor de los sedimentos acumulados varía de 140 m hasta más de 300 m, de los cuales los mayores se presentan a lo largo del curso del Río Tijuana, específicamente en el tramo entre el hipódromo y la Garita Internacional. Las andesitas y basaltos, por su baja permeabilidad, constituyen fronteras al flujo subterráneo.

Comportamiento hidráulico

Profundidad al nivel estático

La profundidad al nivel estático en 2013 varía de 4 a 15 m. La mayor parte de los aprovechamientos se localiza en la parte central del acuífero, en la zona urbana del valle, los valores de mayor profundidad que van de 10 a 15 m se encuentran en la porción oriental del acuífero (Figura IV.27), cerca de la zona urbana Ejido Chilpancingo y los valores más someros se encuentran hacia las márgenes del rio Tijuana

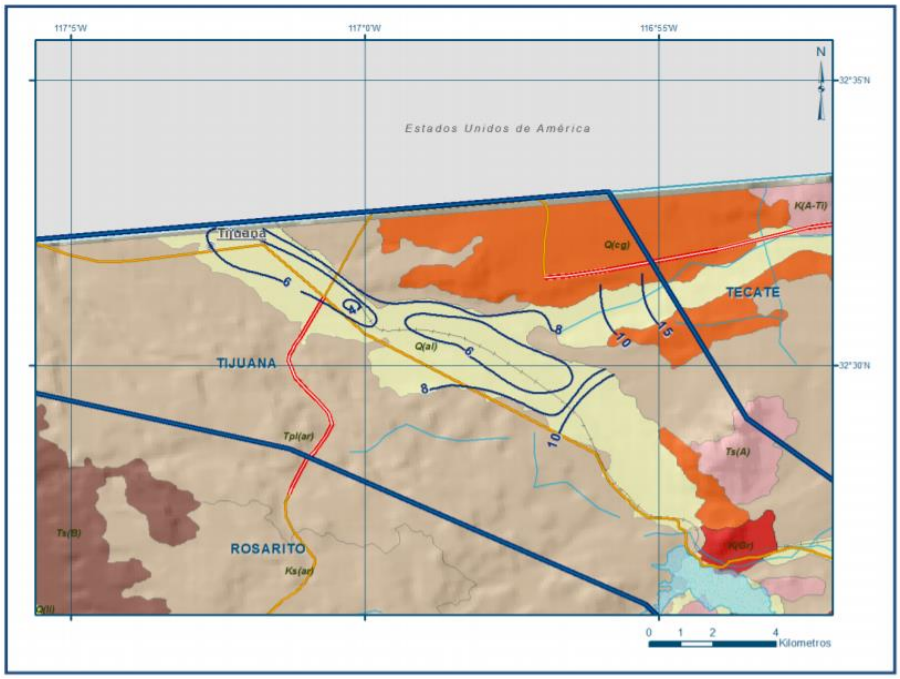


Figura IV.27. Profundidad al nivel estático en metros (2013)

Fuente: CONAGUA, 2020.

Hidrogeoquímica y calidad del agua subterránea

Como parte de los trabajos de campo de los estudios realizados en 2013, se tomaron muestras de agua subterránea en aprovechamientos distribuidos en la zona para su análisis fisicoquímico correspondiente. Adicionalmente, se obtuvo información procedente del organismo operador del agua potable municipal (Comisión Estatal de Servicios Públicos de Tijuana, CESPT). Las determinaciones incluyen parámetros fisicoquímicos, temperatura, iones principales y menores, conductividad eléctrica, potencial de hidrógeno (pH), dureza y sólidos totales disueltos (STD). Con respecto a la conductividad eléctrica, los valores varían de 850 a 7000 µS/cm, localmente hasta 9000 µS/cm, que representan concentraciones de STD de 600 a 4900 ppm. Los valores más bajos se registran hacia las regiones topográficamente más altas y en los sedimentos residuales; los más altos se presentan en los sedimentos aluviales que conforman los cauces de los ríos Tijuana y Alamar.

De la información histórica y reciente se concluye que el agua del acuífero sobrepasa los límites máximos permisibles para el agua destinada al consumo humano en las concentraciones de Na, Cl, SO4, Mn, Fe, B y STD, principalmente. Al analizar la influencia de la lluvia en el comportamiento de los elementos reportados por la CESPT, se observa que la precipitación pluvial afecta el comportamiento de las concentraciones de algunos elementos, principalmente en los compuestos nitrogenados (NO3, NO2, NH4): durante la época de estiaje se incrementan las concentraciones, principalmente los nitratos (NO3), mientras que en la época de lluvia disminuye por efecto de dilución. La salinidad del agua está influenciada con la profundidad, a menor profundidad por lo general se presentan mayores concentraciones salinas y a menores concentraciones prevalecen procesos geoquímicos como disolución, intercambio iónico y oxidación–reducción, entre otros; en cambio las altas concentraciones pueden correlacionarse con procesos externos no naturales como la contaminación antropogénica y/o la mezcla de aguas de diferente origen. En cuanto a las familias del agua, predomina la clorurada-sódica, clorurada-sódicocálcica y bicarbonatada. Las interrelaciones de ellas indican las principales trayectorias de reacción: la primera va del agua tipo Bicarbonatada-Cálcica (HCO3-Ca) para las muestras de las rocas que conforman las zonas de recarga, para después evolucionar a agua de tipo Mixta y finalmente a las familias Clorurada/Sulfatada–Mixta y CloruradaSódica (C-Na), en las zonas de descarga, cuando se presenta mayor trayectoria de flujo, a lo largo de los ríos Tijuana y Alamar.

Censo de Aprovechamientos e Hidrometría

De acuerdo con información del Registro Público de Derechos del Agua (REPDA) en el 2013, se registró la existencia de 270 aprovechamientos del agua subterránea; que en conjunto extraen un volumen de 14.6 hm3 de los cuales 9.3 hm3 (64.1%) son para uso público urbano, 1.5 hm3 (9.7%) para uso agrícola, 1.4 hm3 (9.7%) para uso de servicios, 1.3 hm3 (9.0%) para uso pecuario y doméstico y 1.1 hm3 (7.6 %) uso industrial.

Disponibilidad

El resultado indica que existe actualmente un volumen de 313,500 m3 anuales disponibles para otorgar nuevas concesiones.

El informe completo se presenta en el **Anexo IV.18**

Fenómenos Naturales

IV.2.1.7. Susceptibilidad de la zona

Deslizamiento de laderas

De acuerdo con la Información del Atlas de Riesgo CENAPRED y el Atlas De Riesgo del Municipio de Tijuana los casos que se han revisado a detalle en el municipio son minoría, y de esos solo unos cuantos han sido objeto de acciones concretas para corregir o minimizar los efectos. sin embargo, existe evidencia sobre eventos ocurridos previos y debido al rápido crecimiento de la mancha urbana en algunos de estos sitios se han fundado colonias populares, lo cual implica un riesgo latente para estas comunidades por lo que de acuerdo con el índice de susceptibilidad de laderas el Sitio de Proyecto se encuentra en una zona de Alta Susceptibilidad en la Figura IV.28 Deslizamiento de laderas **(Anexo IV.19)**, no obstante, es importante recalcar que de acuerdo a la información contenida en el Atlas de Riesgos del Municipio de Tijuana , los eventos que han tenido lugar en este municipio , se han llevado a cabo en sitios que no se encuentran dentro del SAP

Tabla 0.26 Deslizamientos de Laderas

Delegación	Colonia	Tipo de movimiento	Estado del Movimiento	Daños
Playas de Tijuana	Costa Azul	Deslizamiento rotacional	Inactivo	4 viviendas afectadas
Playas de Tijuana	Los altos	Deslizamiento rotacional	Activo	5 viviendas en riesgo
San Antonio de lo Buenos	Primer ayuntamiento	Deslizamiento rotacional	Activo	36 viviendas con pérdidas totales
San Antonio de lo Buenos	Niños héroes	Deslizamiento rotacional	Inactivo	10 viviendas con pérdidas totales
San Antonio de lo Buenos	Cumbres del rubí	Deslizamiento rotacional	Activo	79 viviendas con pérdidas totales
San Antonio de lo Buenos	Autoservicio la gloria	Deslizamiento rotacional	Activo	1 gasolinera y muros perimetrales afectados
San Antonio de lo Buenos	Laderas de Monterrey	Deslizamiento rotacional	Activo	21 viviendas con pérdidas totales y 4 vialidades secundarias afectadas
San Antonio de lo Buenos	A Ballesteros	Deslizamiento rotacional	Activo	6 viviendas con daños parciales

Delegación	Colonia	Tipo de movimiento	Estado del Movimiento	Daños
San Antonio de lo Buenos	Lomas del rio	Deslizamiento rotacional	Activo	13 edificios unifamiliares de 5 niveles con pérdidas totales
San Antonio de lo Buenos	Tejamen	Deslizamiento rotacional	Inactivo	1 vivienda y un muro perimetral afectados
San Antonio de lo Buenos	Patrimonio familiar	Deslizamiento rotacional	Inactivo	4 viviendas afectadas
San Antonio de lo Buenos	Cuauhtémoc sur	Deslizamiento rotacional	Activo	1 vialidad principal afectada
Sánchez Taboada	Los maestros	Deslizamiento rotacional	Inactivo	13 viviendas afectadas, con pérdidas totales en estructura
Sánchez Taboada	Aguaje de la tuna	Deslizamiento rotacional	Activo	1 vialidad principal afectada y 2 naves industriales
Mesa de Otay	Defensores de B.C.	Deslizamiento rotacional	Activo	60 viviendas afectadas y una vialidad
Mesa de Otay	70-76	Deslizamiento rotacional	Activo	20 viviendas en riego, en caso de un nuevo movimiento
Sánchez Taboada	Camino verde polígono 2	Deslizamiento rotacional	Inactivo	1 vivienda en riesgo
Sánchez Taboada	Camino verde polígono 1	Deslizamiento rotacional	Inactivo	71 viviendas con pérdidas totales
La Mesa	Lomas conjunto residencial (sector norte)	Aún no ha ocurrido el deslizamiento	Activo	Se observan agrietamientos en viviendas aledañas a la ladera
Sánchez Taboada	Sánchez Taboada	Deslizamiento rotacional	Activo	20 viviendas en riesgo y 1 vialidad afectada
Mesa de Otay	Jardín dorado	Deslizamiento rotacional	Activo	1 vialidad secundaria afectada y el Blvd. Terán Terán en el momento del movimiento
La Presa	Terrazas de la presa	Deslizamiento rotacional	Activo	3 viviendas con pérdidas totales y 14 en riesgo.
Playas de Tijuana	Anexa Miramar	Deslizamiento complejo	Activo	19 viviendas con pérdidas totales.

Fuente: Atlas Municipal de Tijuana;2014

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

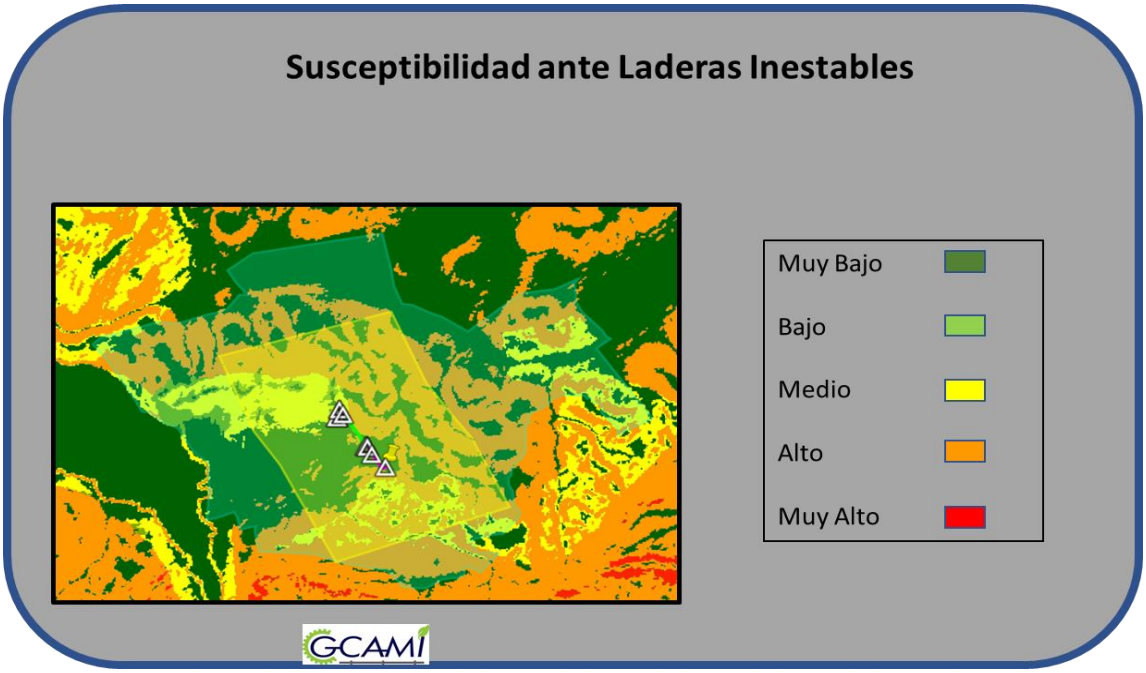
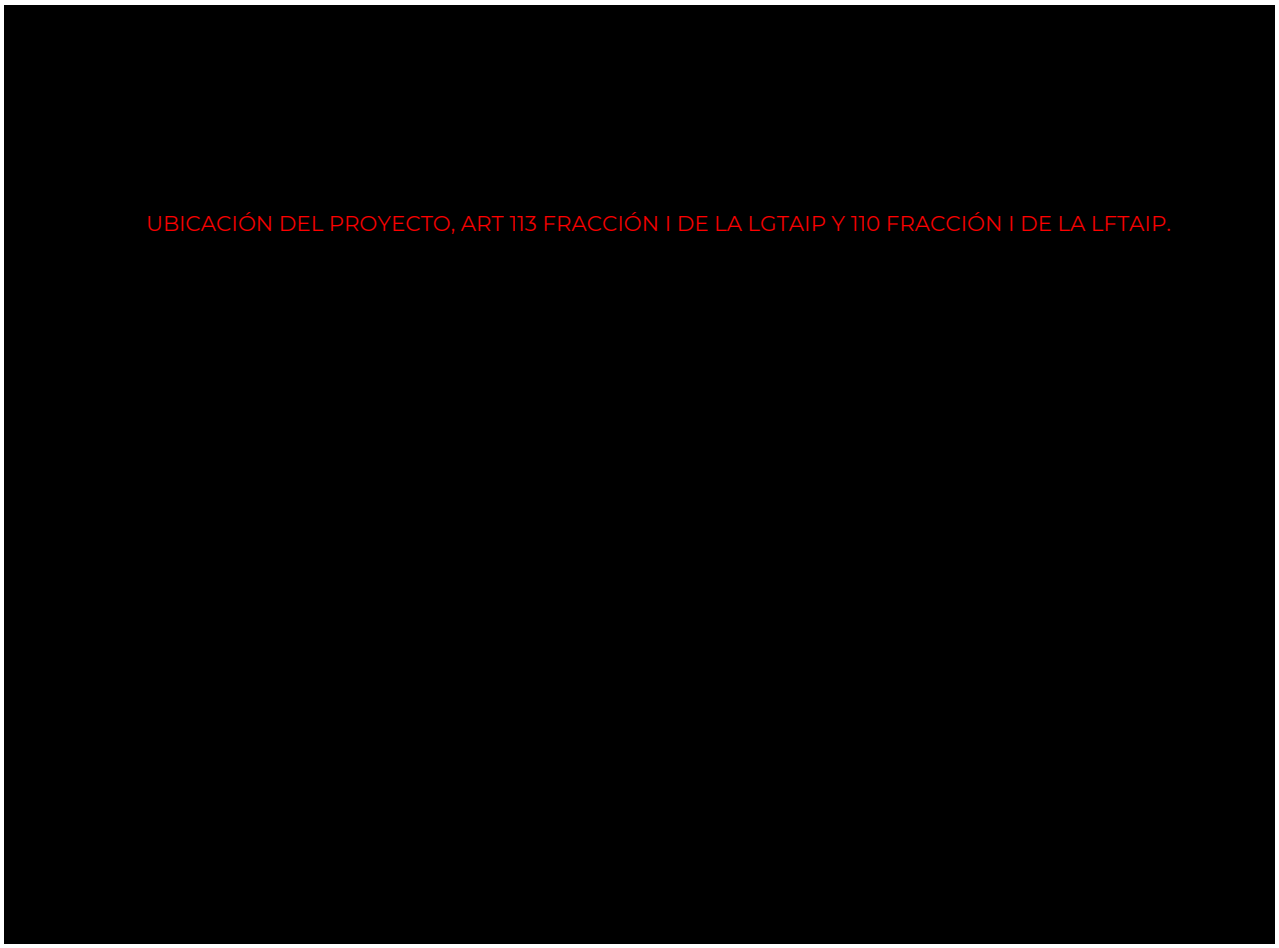


Figura IV.29. Deslizamiento de Laderas

Actividad Volcánica Sistema Ambiental Particular , Área de Influencia y Área del proyecto

Como ya se mencionó anteriormente, el Municipio de Tijuana se encuentra sobre la Península de Baja California y a su vez emplazada en la Sierra de Baja California la cual atraviesa por los estados de Baja California y Baja California Sur de Noroeste a Sureste. Los volcanes activos de mayor proximidad a las áreas del proyecto se encuentran: al Este (a 151 km), en el municipio de Mexicali, el volcán Cerro Prieto; al Sureste (a 333 km), en el estado de Sonora, el volcán Pinacate, al Sureste (a 244 km), en el municipio de Ensenada, el volcán San Quintín y de igual forma al Sureste (a 333 km) el volcán Cerro León.

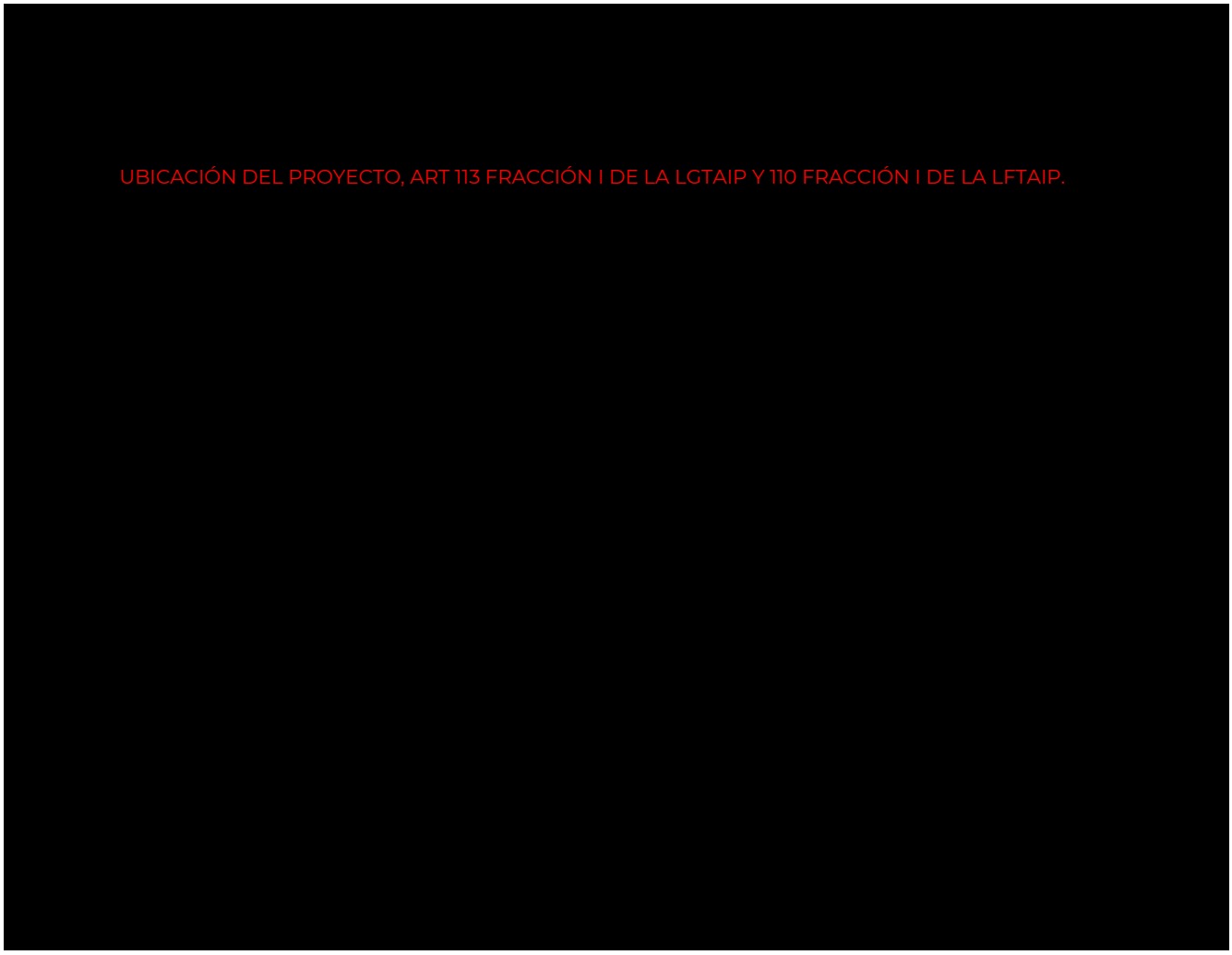
De acuerdo con el Atlas Nacional de Riesgo y el Atlas de riesgo Municipal, el ambiente tectónico de Tijuana posee las características propias de una superficie susceptible al vulcanismo, ya que el ambiente tectónico del área es de fallas transformadas de desplazamiento horizontal, y donde no se tiene documentado haya ocurrido en los últimos 10 000 años algún evento de este tipo A distancia de 100 km desde los límites del municipio y por lo tanto del SAP no se tiene documentado ningún aparato volcánico activo tal como se muestra la en la Figura IV.30 podemos observar el mapa correspondiente. (**Anexo IV.20).**



Sismicidad del Sistema Ambiental Particular , Área de Influencia y Área del proyecto

Con fines de diseño antisísmico, la República Mexicana se dividió en cuatro zonas sísmicas, utilizándose los catálogos de sismos del país desde inicios de siglo (Fuente: https://www.sgm.gob.mx/).

- 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.
- 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.



Afectaciones por Sismos Históricos – Escala de Mercalli

La Escala de Mercalli es una evaluación cualitativa de la clase de daños causados por un sismo, debe su nombre al físico italiano Giuseppe Mercalli. Generalmente, un gran terremoto producirá valores de mayor intensidad que uno pequeño, pero hay otros factores capaces de afectar como la cantidad de energía liberada, la distancia del epicentro, la profundidad focal del sismo, la densidad de la población, la geología local del área, el tipo de construcción de los edificios, así como la duración del sacudimiento. En 1902, Mercalli propuso una tabla, que fue posteriormente modificada en 1931 y desde entonces se ha llamado escala Modificada de Mercalli (MM). Consta de 12 grados de intensidad donde se muestran también las características de cada grado, denotado por números romanos del I al XII. No es única, pero sí la más frecuentemente usada en nuestro continente (https://www.sgm.gob.mx/).

Escala de Mercalli (modificada en 1931 por H. O. Wood y F. Neuman)

I. Sacudida sentida por muy pocas personas en condiciones especialmente favorables.

II. Sacudida sentida sólo por pocas personas en reposo, especialmente en los pisos altos de los edificios. Los objetos suspendidos pueden oscilar.

III. Sacudida sentida claramente en los interiores, especialmente en los pisos altos de los edificios, muchas personas no lo asocian con un temblor. Los vehículos de motor estacionados pueden moverse ligeramente. Vibración como la originada por el paso de un carro pesado. Duración estimable.

IV. Sacudida sentida durante el día por muchas personas en los interiores, por pocas en el exterior. Por la noche algunas despiertan. Vibración de vajillas, vidrios de ventanas y puertas; los muros crujen. Sensación como de un carro pesado chocando contra un edificio, los vehículos de motor estacionados se balancean claramente.

V. Sacudida sentida casi por todo el mundo; muchos despiertan. Algunas piezas de vajillas, vidrios de ventanas, etcétera, se rompen; pocos casos de agrietamiento de aplanados; caen objetos inestables. Se observan perturbaciones en los árboles, postes y otros objetos altos. Se detienen relojes de péndulo.

VI. Sacudida sentida por todo mundo; muchas personas atemorizadas huyen hacia afuera. Algunos muebles pesados cambian de sitio; pocos ejemplos de caída de aplanados o daño en chimeneas. Daños ligeros.

VII. Advertido por todos. La gente huye al exterior. Daños sin importancia en edificios de buen diseño y construcción. Daños ligeros en estructuras ordinarias bien construidas; daños considerables en las débiles o mal planeadas; ruptura de algunas chimeneas. Estimado por las personas conduciendo vehículos en movimiento.

VIII. Daños ligeros en estructuras de diseño especialmente bueno; considerable en edificios ordinarios con derrumbe parcial; grande en estructuras débilmente construidas. Los muros salen de sus armaduras. Caída de chimeneas, pilas de productos en los almacenes de las fábricas, columnas, monumentos y muros. Los muebles pesados se vuelcan. Arena y lodo

proyectados en pequeñas cantidades. Cambio en el nivel del agua de los pozos. Pérdida de control en las personas que guían carros de motor.

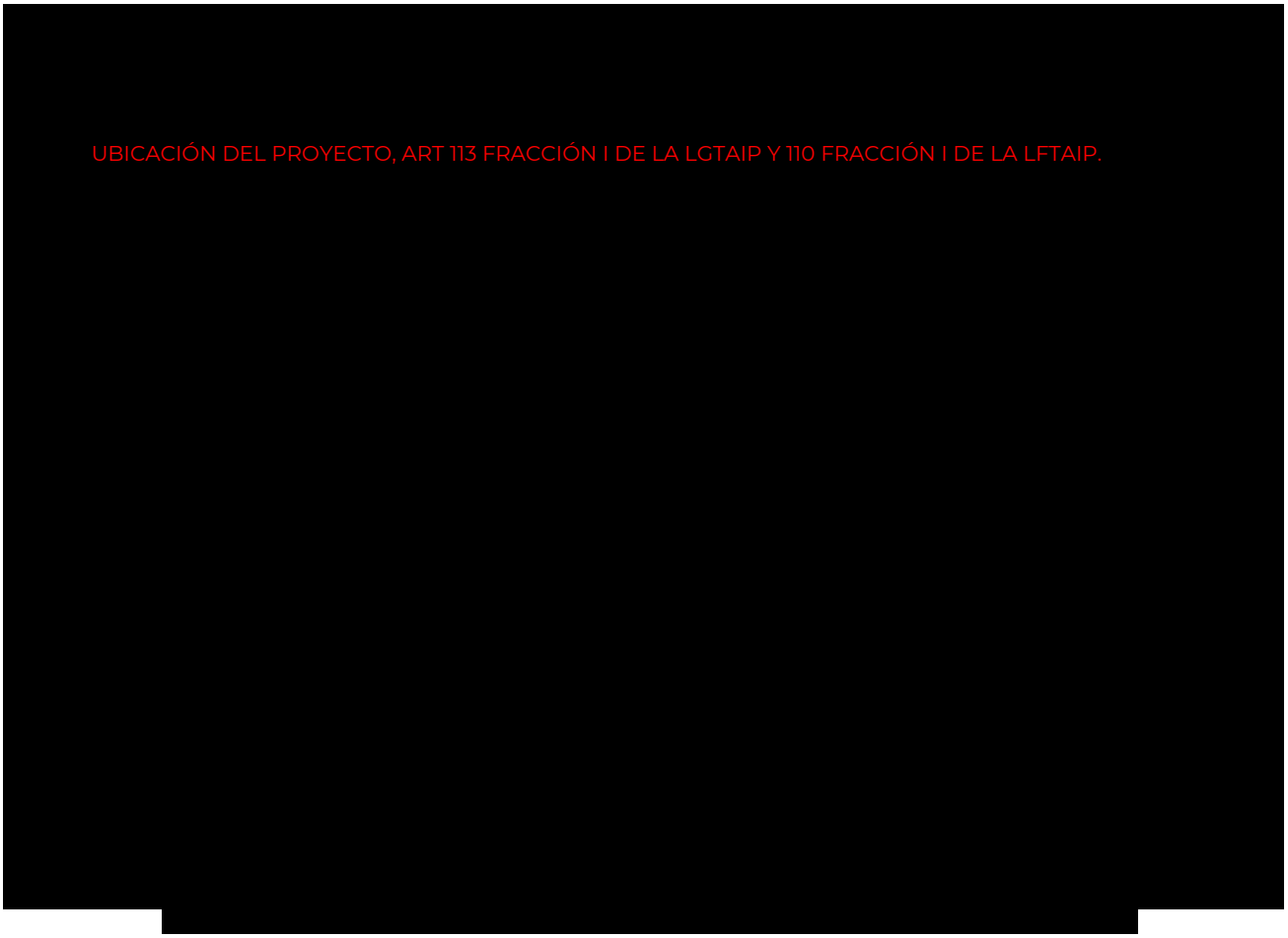
IX. Daño considerable en las estructuras de diseño bueno; las armaduras de las estructuras bien planeadas se desploman; grandes daños en los edificios sólidos, con derrumbe parcial. Los edificios salen de sus cimientos. El terreno se agrieta notablemente. Las tuberías subterráneas se rompen.

X. Destrucción de algunas estructuras de madera bien construidas; la mayor parte de las estructuras de mampostería y armaduras se destruyen con todo y cimientos; agrietamiento considerable del terreno. Las vías del ferrocarril se tuercen. Considerables deslizamientos en las márgenes de los ríos y pendientes fuertes. Invasión del agua de los ríos sobre sus márgenes.

XI. Casi ninguna estructura de mampostería queda en pie. Puentes destruidos. Anchas grietas en el terreno. Las tuberías subterráneas quedan fuera de servicio. Hundimientos y derrumbes en terreno suave. Gran torsión de vías férreas.

XII. Destrucción total. Ondas visibles sobre el terreno. Perturbaciones de las cotas de nivel. Objetos lanzados en el aire hacia arriba.

El municipio de Tijuana se encuentra ubicada en la Región V de índice global de intensidades Nacional (figura IV.32).(**Anexo IV.20).**



La ciudad de Tijuana, Baja California, México, se encuentra sujeta a un alto riesgo sísimico debido a su ubicación dentro de la región de convergencia de dos placas tectónicas (Norteamericana y Del Pacífico), que tienen un significante movimiento relativo de 5 cm/año, lo cual produce grandes concentraciones de esfuerzos en la corteza terrestre. Desde un punto de vista Sismotectónico, la interacción de las placas se manifiesta a través de un complejo sistema de fallas geológicas, algunas de las cuales disipan la componente principal del movimiento relativo entre las placas, predominantemente lateral derecho; mientras que otras funcionan como fallas de ajuste de movimientos en otras direcciones.

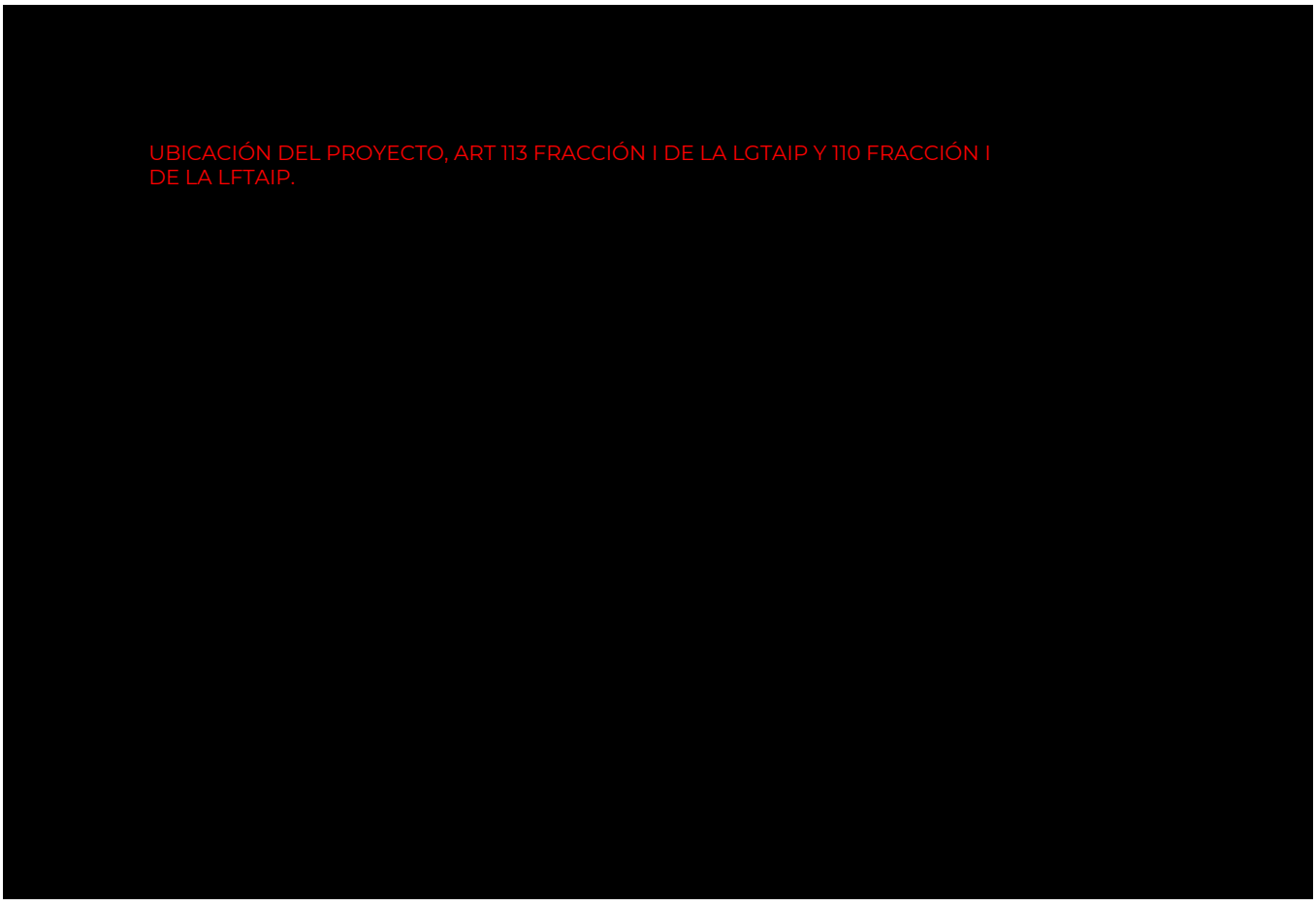
Inundaciones

Se define como una inundación el incremento en el nivel de la superficie libre de agua de los ríos o el mar mismo, generando penetración de agua en sitios donde usualmente no la hay.

Las inundaciones se pueden generar en la temporada de lluvias usualmente a partir del mes de mayo y suelen concluir en el mes de noviembre o durante el invierno, las actividades humanas son un factor que favorece la ocurrencia de este fenómeno, ya que la urbanización de las ciudades ocasiona que el agua no penetre al suelo por la acción impermeable de asfalto o concreto, además la tala inmoderada de árboles promueve la destrucción de cobertura vegetal del suelo de tal manera que la tierra es arrastrada tapando drenaje y azolvando ríos y presas.

En el municipio de Tijuana las máximas precipitaciones que se han presentado han sido en el año 1993 de acuerdo con Atlas de riesgo del municipio se alcanzó los 315.2 mm y en 2004 con 207.9. Estos dos casos ocasionaron inundaciones, por lo tanto, debe considerarse como un evento que puede repetirse e incluso rebasar las anteriores precipitaciones.

De acuerdo con CENAPRED el nivel de vulnerabilidad por inundación para el SAP y Sitio de Proyecto es Alto como se muestra en la Figura IV.33 Inundaciones **(Anexo IV.21).**



Las inundaciones que se han presentado en Tijuana han sido de tipo pluvial. Las primeras inundaciones registradas para la historia de Tijuana son de 1874 a 1891 provocadas por las intensas lluvias y originaron la ubicación de la ciudad actual. Parte de zona urbana de Tijuana se encuentra dentro de la Cuenca del Río Tijuana, la cual se concentra en ambos lados de la frontera, dos

terceras partes en México y una en Estados Unidos. En sus inicios, Tijuana era un poblado, llamado localidad de la Tía Juana, en terreno de Estados Unidos y la inundación de 1891 obligó el traslado del pueblo a los terrenos que hoy ocupa el centro histórico de Tijuana (Conklin, 1988). El establecimiento original sobre la llanura de inundación del río Tijuana y su posterior ubicación sobre una terraza del mismo río determinan, el carácter vulnerable de la ciudad ante lluvias intensas (Rodríguez Esteves, 2007).

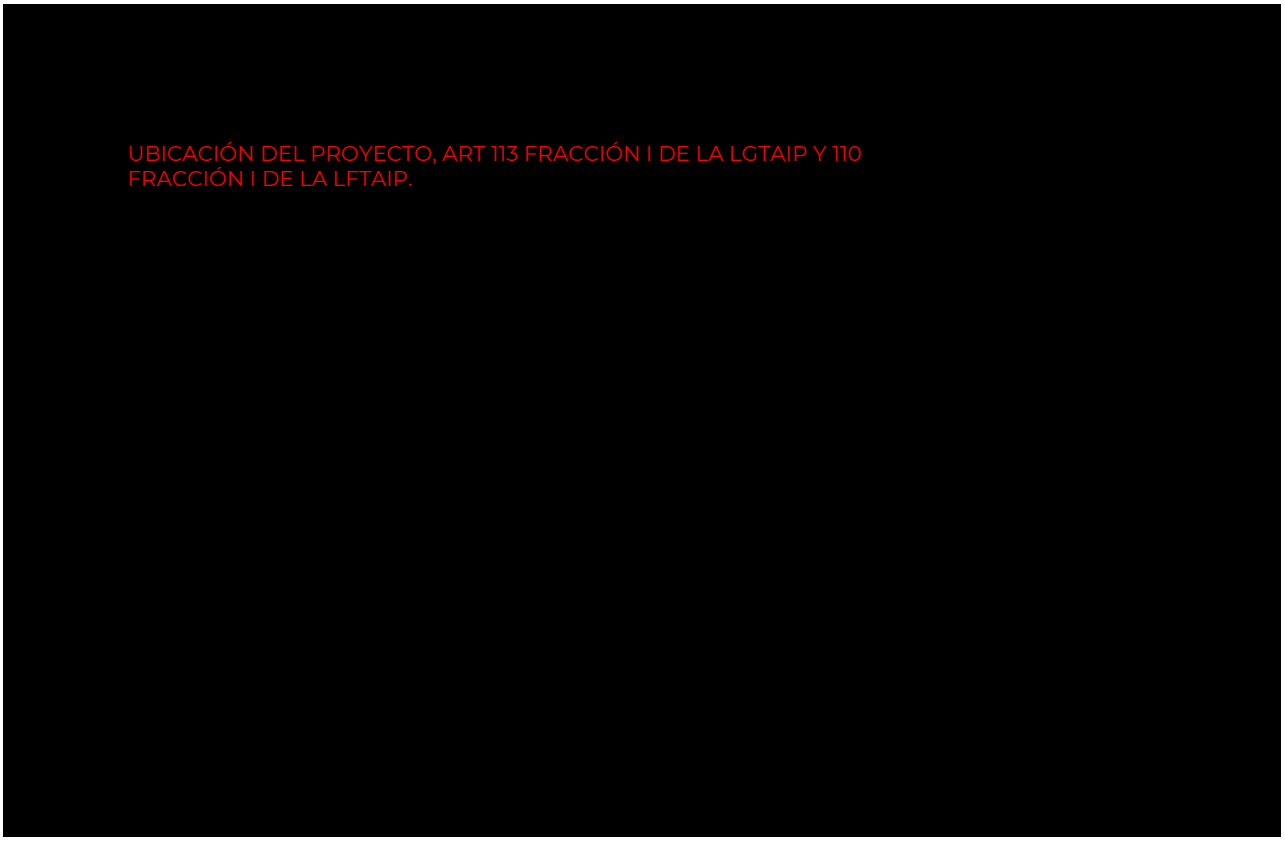
De acuerdo con SIGEIA existen zonas de inundación del SAP, Área de influencia y área del proyecto es bajo tal como se expone en la tabla IV.27

Tabla IV.27. Grado de riesgo de inundación

Descripción	Descripción	Superficie de la geometría (m^2)	Superficie de incidencia (m^2)	Porcentaje de incidencia (%)
SISTEMA AMBIENTAL PARTICULAR	Sujeta a inundación	9551262.094	1096966.712	11.48504461
AINFLUENCIA	Sujeta a inundación	3668366.297	18676.40073	0.509120388

Fuente: SIGEIA

En la figura IV.34 se puede apreciar las zonas sujetas a inundación del SAP y AI, es importante mencionar que no se presentan zonas sujetas a inundación en el área del proyecto. **(Anexo IV.21).**



Sequía en el Sistema Ambiental Particular , Área de Influencia y Área del proyecto

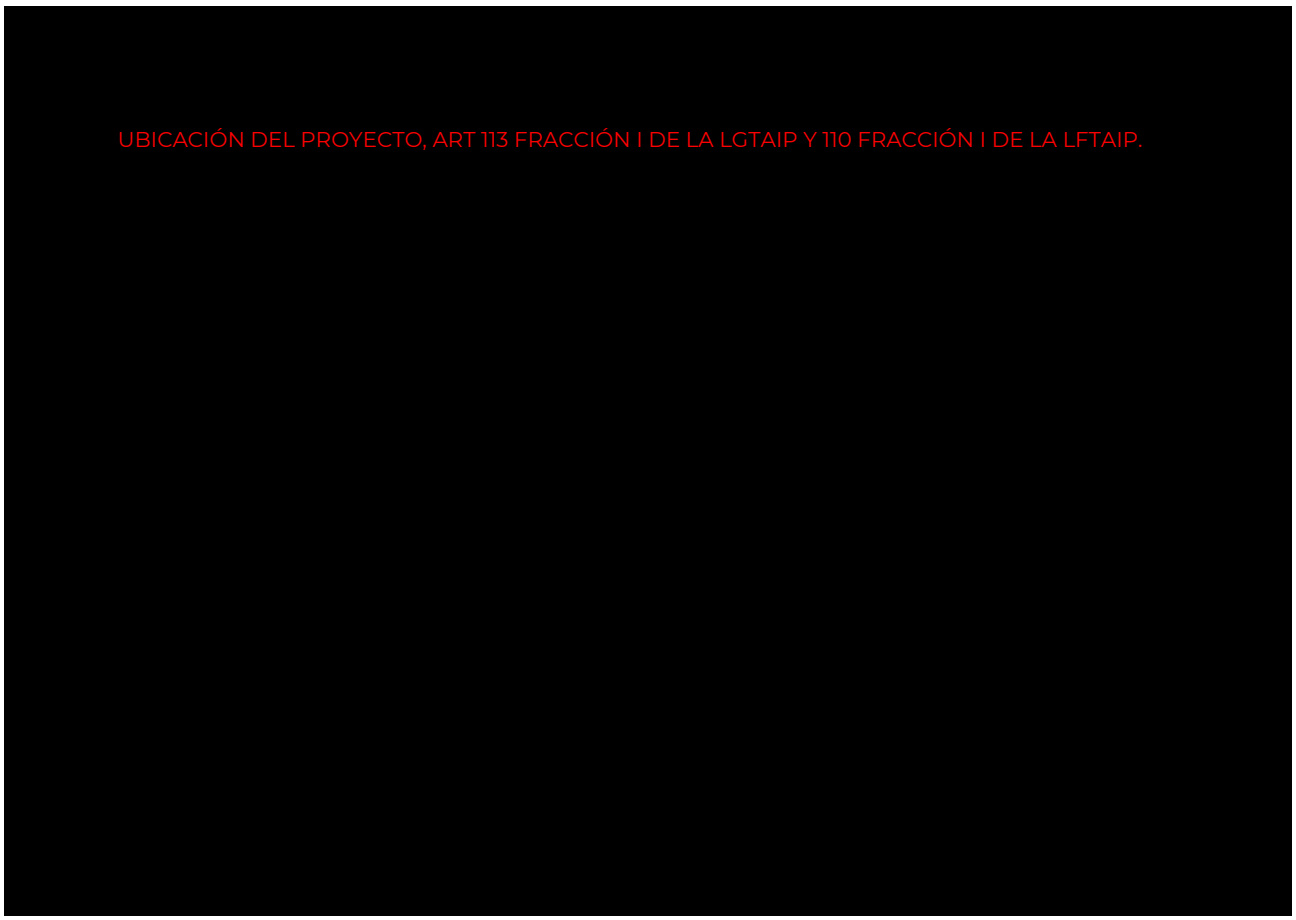
Una sequía se define como un fenómeno natural que se manifiesta como una deficiencia de humedad anormal y tiene un severo impacto sobre la vegetación y fauna, así como sobre la población.

Dentro de los principales problemas ocasionados por las sequias se encuentra, la escasez de agua, agua de mala calidad, desabasto de agua para agricultura e industria, así como incendios forestales. En México el Sistema Meteorológico Nacional es el encargado de proporcionar información meteorológica por lo que es el encargado de monitorear este tipo de factores, para ello se apoya del Monitor de Sequias, el cual ha establecido una clasificación de la intensidad de la sequía.

- D0 Anormalmente seco: Sequedad de corta duración (1 a 3 años), crecimiento lento de cultivos, déficits de agua, recuperación lenta de pastizales, riesgo de incendios superior al promedio.
- D1 Sequia moderada: Duración de 1 a 5 años, bajos niveles en ríos y presas, escasez moderada de agua, recomendables restricciones voluntarias en el uso del agua, riesgo alto de incendios.
- D2: Sequía severa: Duración de 1 a 10 años, probables pérdidas de cultivos y áreas de pastizal, escasez de agua restricciones en el uso de agua voluntarias u obligatorias, riesgo muy alto de incendios
- D3: Sequía extrema: Duración de 1 a 20 años, las pérdidas de cultivos y pastizales son comunes, escasez de agua generalizada, imposición de restricciones de uso de agua, riesgo extremo de incendios
- D4: Sequía excepcional: Duración de 1 a 50 años, pérdidas excepcionales y generalizadas de cultivos y pastizales, escasez de agua en presas, ríos y pozos, medidas de emergencia en restricción de uso del agua.

Dentro de esta clasificación el Municipio de Tijuana se encuentra en un índice de intensidad a sequias de tipo extremo, esto quiere decir que haya perdidas mayores en cultivo y pastos, el riesgo de incendios forestales es común y extremo y se generaliza la restricción del uso del agua.

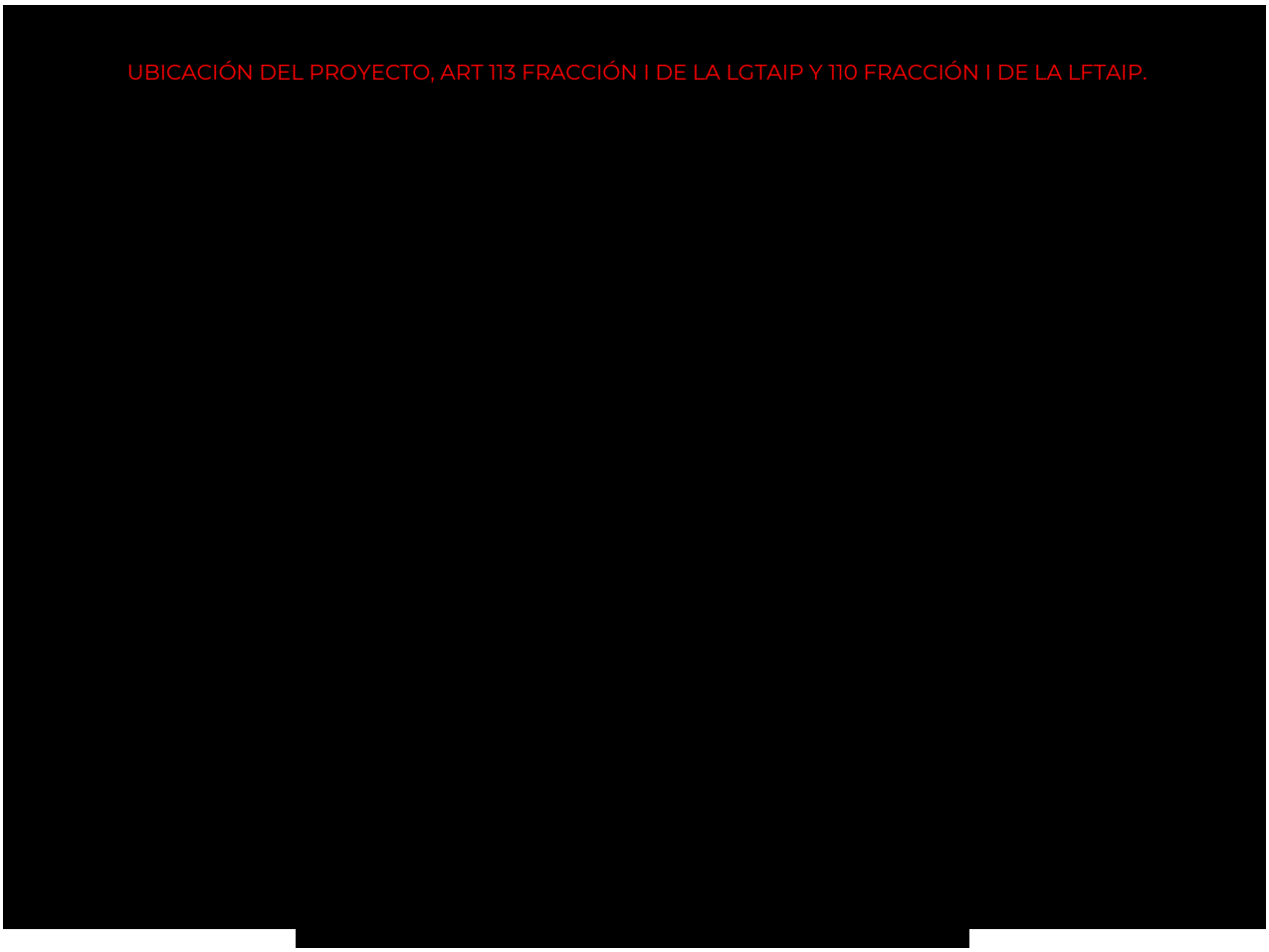
De acuerdo con CENAPRED El escenario de riesgo por sequía en el Municipio de Tijuana y por consecuencia en el SAP, AI y AP es Alto, (figura IV.35) según lo reportado por en el atlas Nacional de Riesgos del CENAPRED. **(Anexo IV.22).**



Tormentas eléctricas en el Sistema Ambiental Particular , Área de Influencia y Área del proyecto

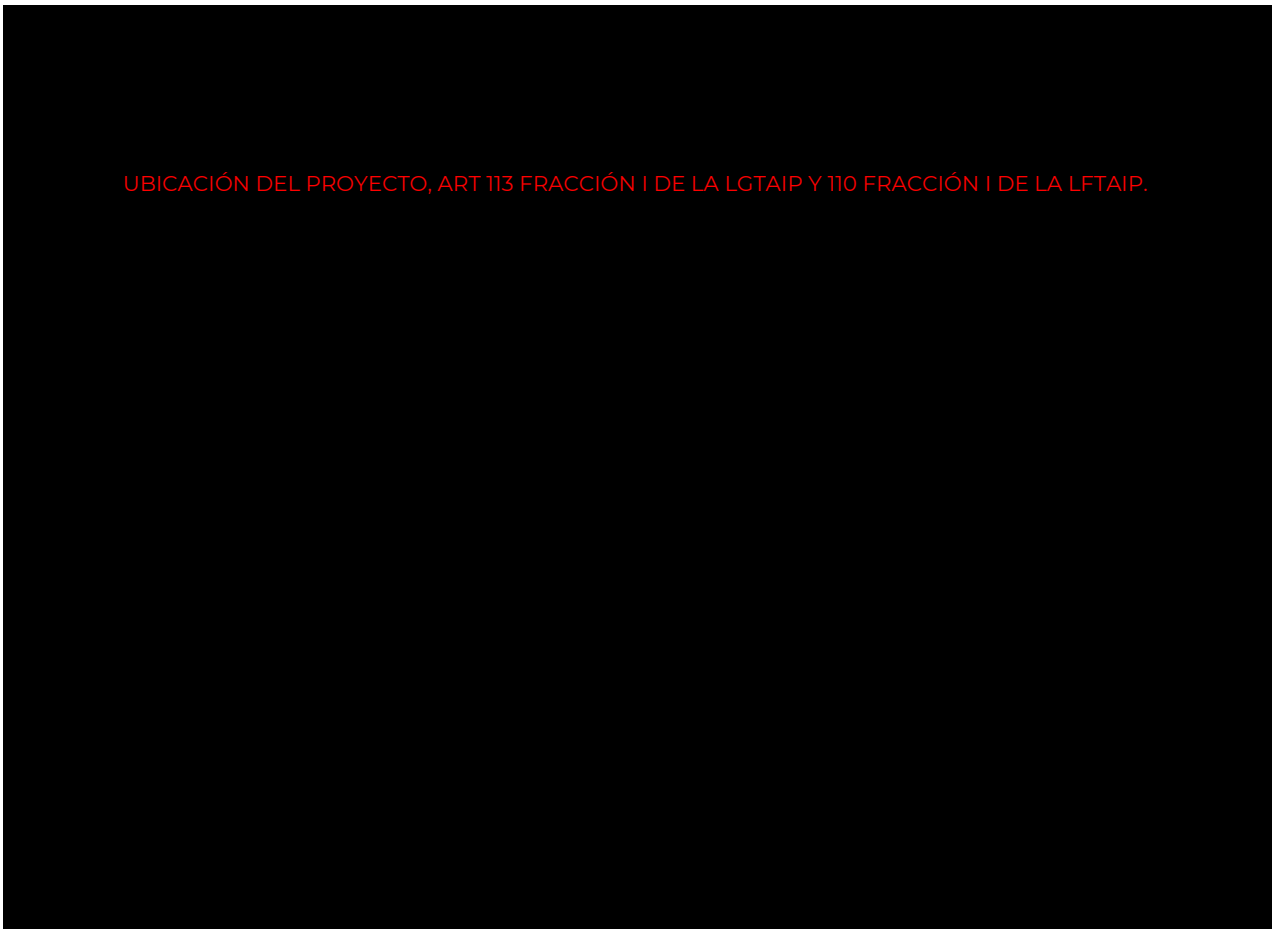
Las tormentas eléctricas son descargas de electricidad atmosférica que se manifiestan por un resplandor breve (rayo) y por un ruido seco o estruendo (trueno). Las tormentas se asocian a nubes convectivas tipo cumulonimbos y pueden estar acompañadas de precipitación en forma de chubascos; pero en ocasiones puede ser nieve, nieve granulada, hielo granulado o granizo. Generalmente son de carácter local y se reducen casi siempre a sólo unas decenas de kilómetros cuadrados.

De acuerdo con él Atlas Nacional de Riesgos (CENAPRED), en las áreas de influencia se presenta un índice cuya frecuencia es de cero días con tormentas eléctricas al año, además de una categorización de peligro Muy bajo por tormentas eléctricas con un índice de 0.0 (figura IV.36).



La vulnerabilidad a las tormentas eléctricas en el Municipio de Tijuana es en general, de baja a muy baja debido a que la reglamentación de construcción local, así como la Norma Oficial Mexicana NOM-022-STPS-2008 exige que haya un sistema de pararrayos en todas las edificaciones importantes, tales como fábricas con sustancias flamables y hospitales.

Estos instrumentos impiden que se afecten a las construcciones cercanas. No obstante, hay zonas donde la expansión urbana, especialmente en áreas de estratos sociales bajos, la reglamentación no ha sido debidamente aplicada, por lo que, en dichas áreas, la vulnerabilidad puede llegar a ser muy alta. mapa asociado a estas descripciones se puede apreciar en la figura IV.37.



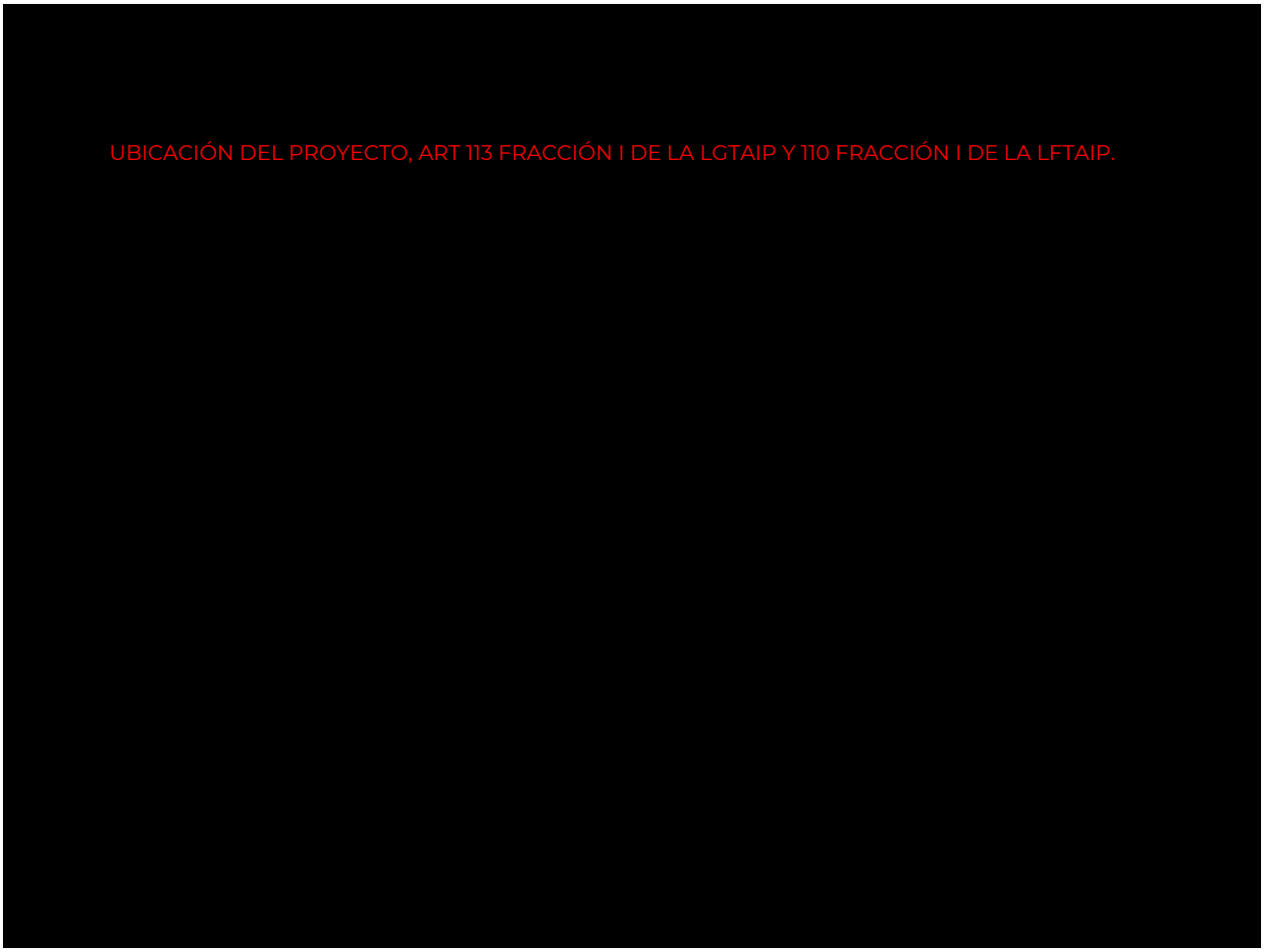
Tormentas de Nieve en el Sistema Ambiental Particular , Área de Influencia y Área del proyecto

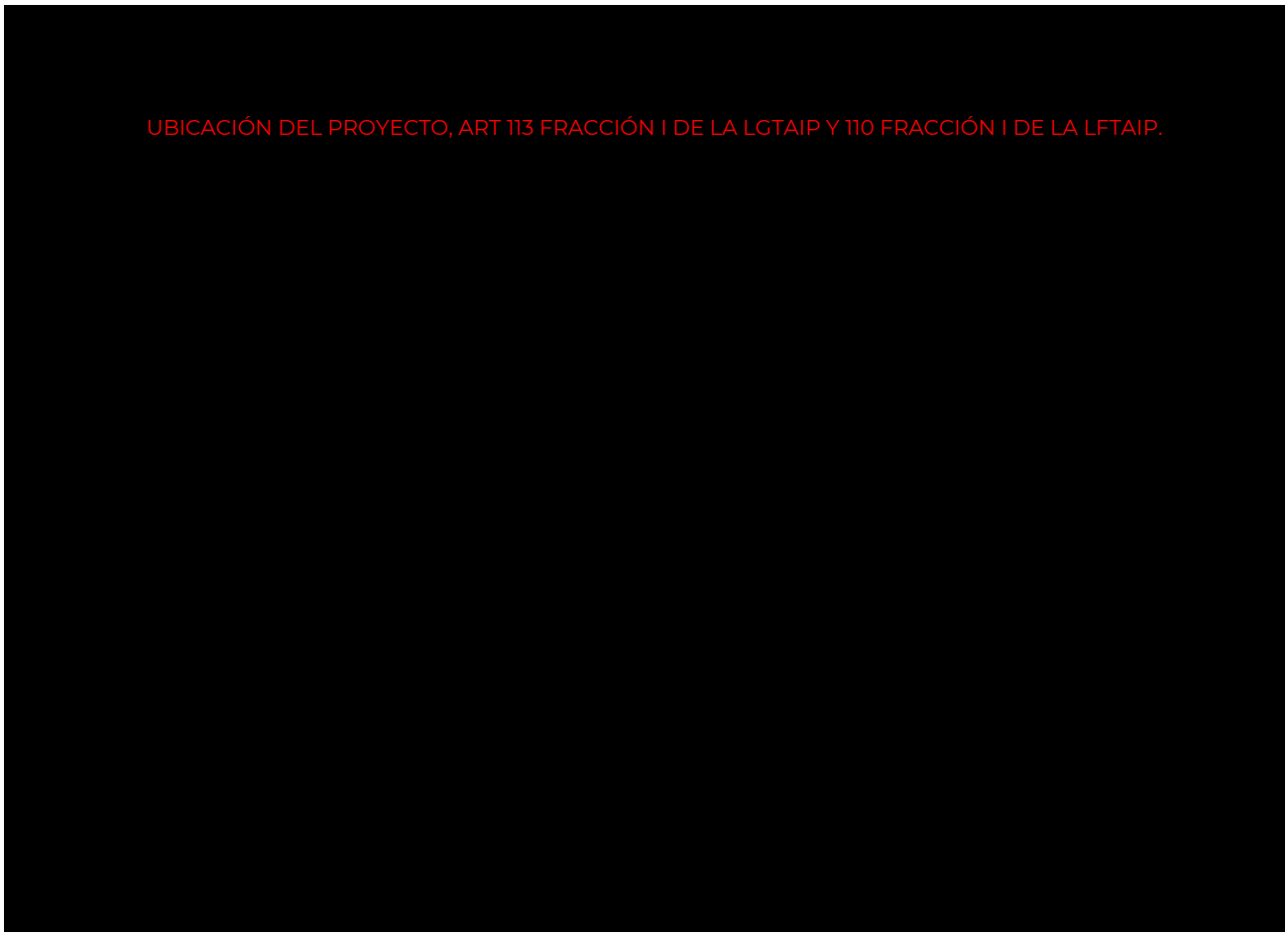
Peligro por nevadas

Los efectos negativos de las nevadas en la población son producidos por las bajas temperaturas que se asocian a ellas, que pueden provocar enfermedades en las vías respiratorias o en el peor de los casos, muerte por hipotermia lo cual ocurre, sobre todo, a indigentes o personas de bajos recursos económicos, por habitar en viviendas precarias. En las ciudades, las nevadas pueden ocasionar graves daños como son: el desquiciamiento del tránsito, apagones y taponamiento de drenajes, acumulación de nieve en los techos de las casas y su colapso, bloqueo de caminos, congelamiento de la red de agua potable, suspensión de las actividades aéreas, suspensión de labores y clases en las escuelas. En las zonas rurales, si el fenómeno es de poca intensidad, no provoca daños importantes a la agricultura; en cambio, si la nevada es fuerte, la afectación puede ser extensa, dependiendo del tipo de cultivo y de la etapa de crecimiento en la que se encuentre, el ganado que está a la intemperie puede morir congelado, etc.

El índice de frecuencia anual por nevadas se encuentra en entre 0.33001 - 0.63000, mismo que se encuentra en la penúltima posición superior de la escala utilizada por el CENAPRED lo que representa un peligro alto en las áreas de influencia del proyecto (Figuras IV.38 y IV.39), considerando la densidad de población del municipio y, en consecuencia, las áreas de

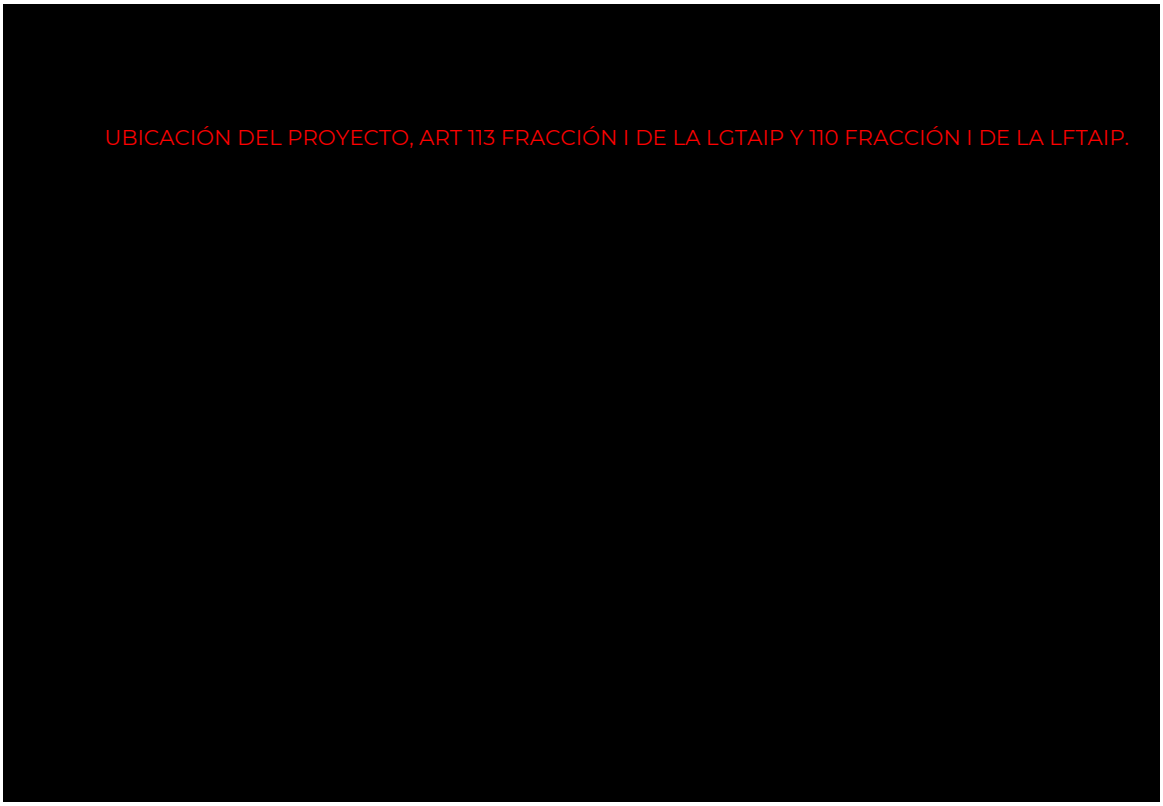
influencia del proyecto el índice de riesgo por nevadas es de carácter medio.

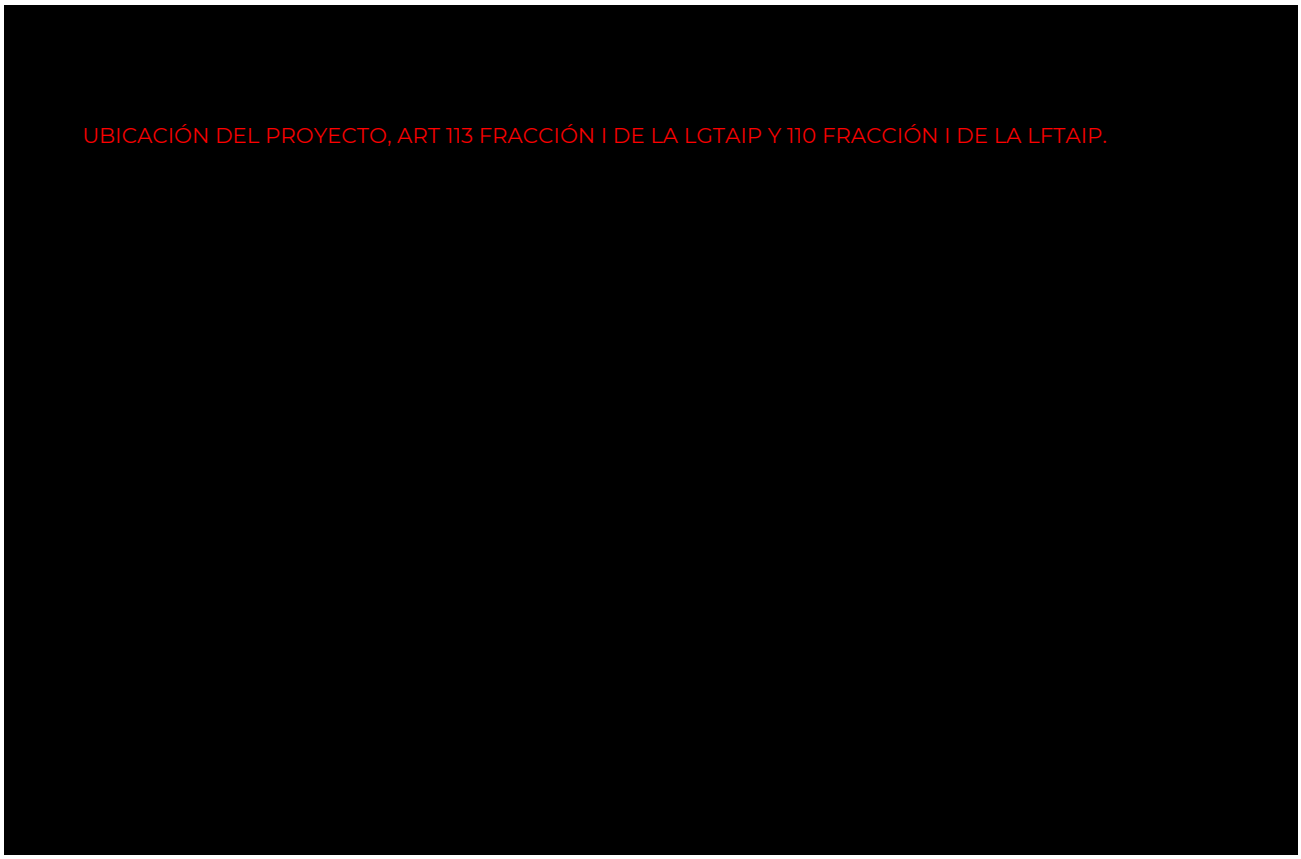




Tormentas de granizo (Granizadas) en el Sistema Ambiental Particular , Área de Influencia y Área del proyecto

En el municipio de Tijuana, Baja California de acuerdo con la zonificación del CENAPRED el área de influencia se encuentra en una zona sin Granizadas, con una frecuencia de 0 a 1 días de granizadas al año; reportando un índice de peligro y riesgo bajo y muy bajo respectivamente. En las figuras IV.40 y IV.41 podemos observar los mapas pertinentes.


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


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

IV.25)

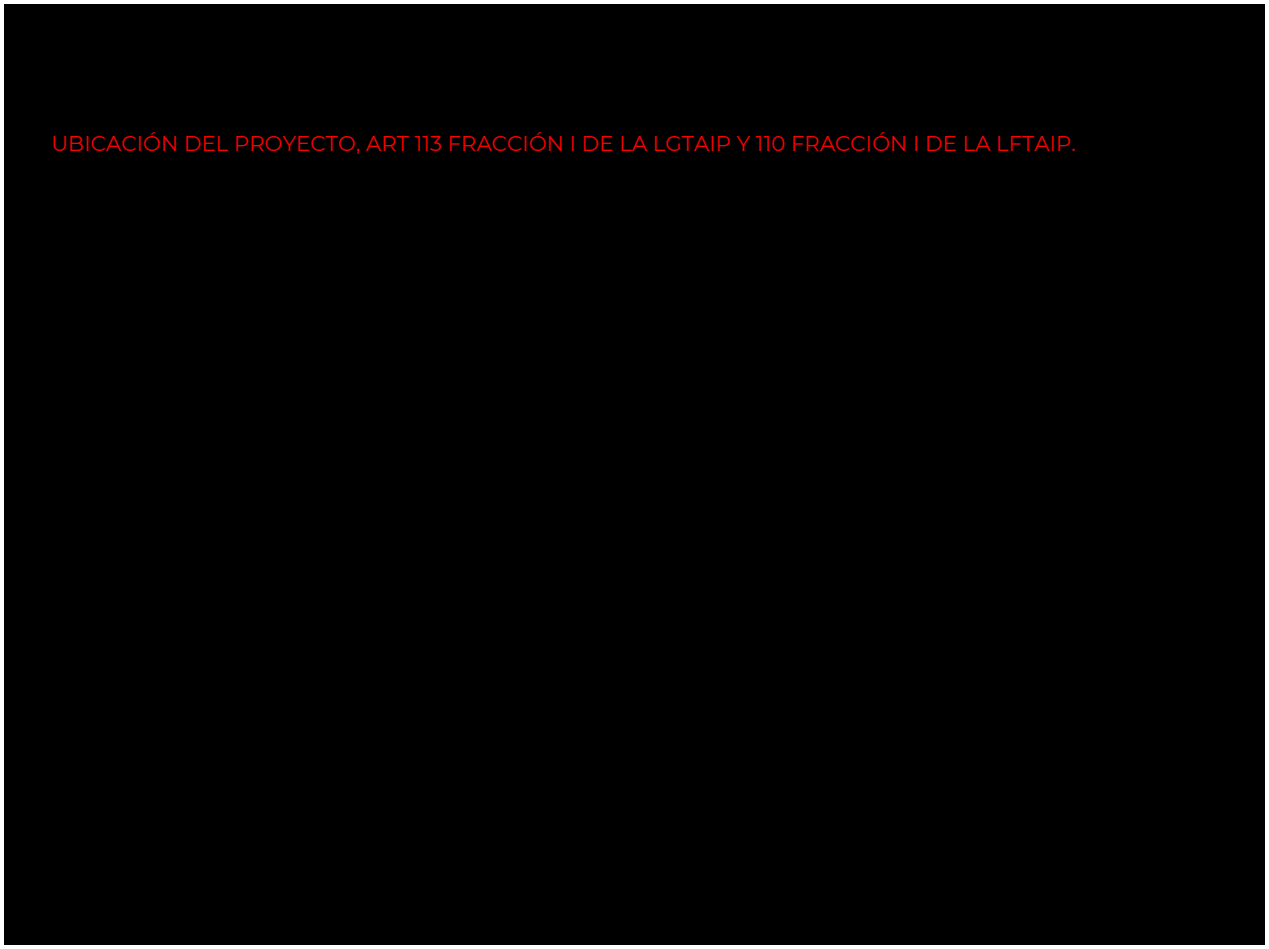
Ondas gélidas en el Sistema Ambiental Particular , Área de Influencia y Área del proyecto

El municipio de Tijuana es afectado año con año por el paso de frentes fríos, lo que lo hace muy susceptible a registrar temperaturas mínimas extremas que produzcan daños tanto a la salud como a las actividades económicas de la población. La elaboración del mapa de peligros por bajas temperaturas del Municipio de Tijuana se basó en el análisis de percentiles de las temperaturas mínimas diarias registradas en las estaciones meteorológicas de la zona de influencia del municipio. La información fue compilada del CLICOM, el cual es un sistema de software de manejo de datos climatológicos desarrollado por las Naciones Unidas con información proporcionada por el Servicio Meteorológico Nacional. Se utilizaron los datos de temperaturas mínimas diarias de estaciones con registros de por lo menos 20 años. Con la información de cada estación se calculó el percentil 2 (P2) el cual recoge acontecimientos extremos que tienen una baja probabilidad de ocurrencia.

El percentil 2 (P2) dejó por debajo al 2% de las observaciones o registros de temperaturas mínimas diarias, es decir, el 98% de las temperaturas mínimas normales registradas en cada estación fueron iguales o mayores al valor de P2. Los valores de temperatura incluidos en el 2% de P2 fueron aquellos valores extremos que tienen poca probabilidad de ocurrencia. Con los valores de P2 por estación se utilizó el sistema de interpolación Natural Neighbor a través de un sistema de información geográfica para obtener las isotermas de la región; después los valores de temperatura se reclasificaron de acuerdo con los criterios de CENAPRED, que establece que las temperaturas de 6 a 12 °C son clasificadas como de muy bajo peligro; de 0 a 6°C como bajo; de -6 a 0°C medio; -12 a -6°C alto y temperaturas menores a 12°C son catalogadas como de muy alto riesgo.

Se pudo concluir observar que las temperaturas más bajas se presentaron en las porciones con mayores elevaciones dentro del territorio, las cuales se localizan en el norte del territorio. Asimismo, se nota que gran parte del municipio predominan las temperaturas mínimas entre 0 y 1.3 °C. Adicionalmente a lo anterior, se analizaron los periodos de retorno de las temperaturas mínimas para los periodos de 5, 10, 25 y 50 años, mediante el uso de los datos recopilados por el Servicio Meteorológico Nacional, en donde se registra la temperatura mínima diaria en el periodo 1951-2013.

El índice de temperaturas bajas extremas es Medio, se encuentra entre 0.300001 a 0.53000 con intervalos de -6 a -12 °C (Figura IV.42).



El grado de peligro por bajas temperaturas construido con los índices de temperatura mínima extrema y los días con heladas es medio en el área de influencia del proyecto (Figura IV.43)

De acuerdo con la densidad de población del Municipio de Tijuana y por ende en el área de influencia del proyecto el peligro es de carácter bajo, el riesgo por Temperaturas mínimas extremas es medio y se representa gráficamente en la figura IV.44

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

Heladas en el Sistema Ambiental Particular , Área de Influencia y Área del Proyecto

Una helada ocurre cuando la temperatura del aire húmedo cercano a la superficie de la tierra desciende a 0° C, en un lapso de 12 horas; se presentan particularmente en las noches de invierno y suelen acompañarse de una inversión térmica junto al suelo. En ocasiones las bajas temperaturas que se presentan provocan que el agua o el vapor que está en el aire se congele depositándose en forma de hielo en las superficies.

Existen dos fenómenos que dan origen a las heladas; el primero consiste en la radiación durante la noche, desde la Tierra hacia la atmósfera que causa la pérdida de calor del suelo; el otro es la advección, debido al ingreso de una gran masa de aire frío, proveniente de América del Norte. Las heladas por radiación se forman en los valles, cuencas y hondonadas próximas a las montañas, ya que son zonas de acumulación de aire frío.

Por otra parte, las heladas por advección (desplazamiento horizontal de las masas de aire) suelen tener vientos mayores de 15 km/h y sin inversión térmica. Estas heladas son muy dañinas ya que es muy difícil proteger los cultivos de la continua transferencia de aire frío que está en movimiento.

Peligro Por Heladas en el SAP, AI y AP

La severidad de una helada depende de la disminución de la temperatura del aire y de la resistencia de los seres vivos a ella. En este sentido puede provocar pérdidas a la agricultura y afectar a la población de las zonas rurales y ciudades en las cuales sufren sus inclemencias, sobre todo, las personas que habitan en casas frágiles o que son indigentes. de igual forma pueden entorpecer el funcionamiento de la infraestructura, como los caminos, que se hacen inseguros por el hielo acumulado en el pavimento y pueden ocasionar accidentes.

De acuerdo con los criterios establecidos por el Atlas Nacional de Riesgos (CENAPRED), se considera que el peligro por heladas es alto si hay más de 120 días al año con presencia de este fenómeno; medio si hay de 61 a 120 días; bajo si hay de 1 a 60 y muy bajo si hay 0 eventos por año.

Es necesario mencionar que además de la frecuencia de heladas, la intensidad de estas puede variar significativamente. La diferencia entre los gradientes de temperatura es muy significativa debido a que una helada más intensa, puede ocasionar mayores daños que una helada de menor magnitud. Por ejemplo, una helada de 0° C causa daños principalmente a la agricultura, mientras que una de -11.5°C puede causar muertes en adultos mayores y niños. La siguiente tabla muestra los principales daños ocasionados por las heladas.

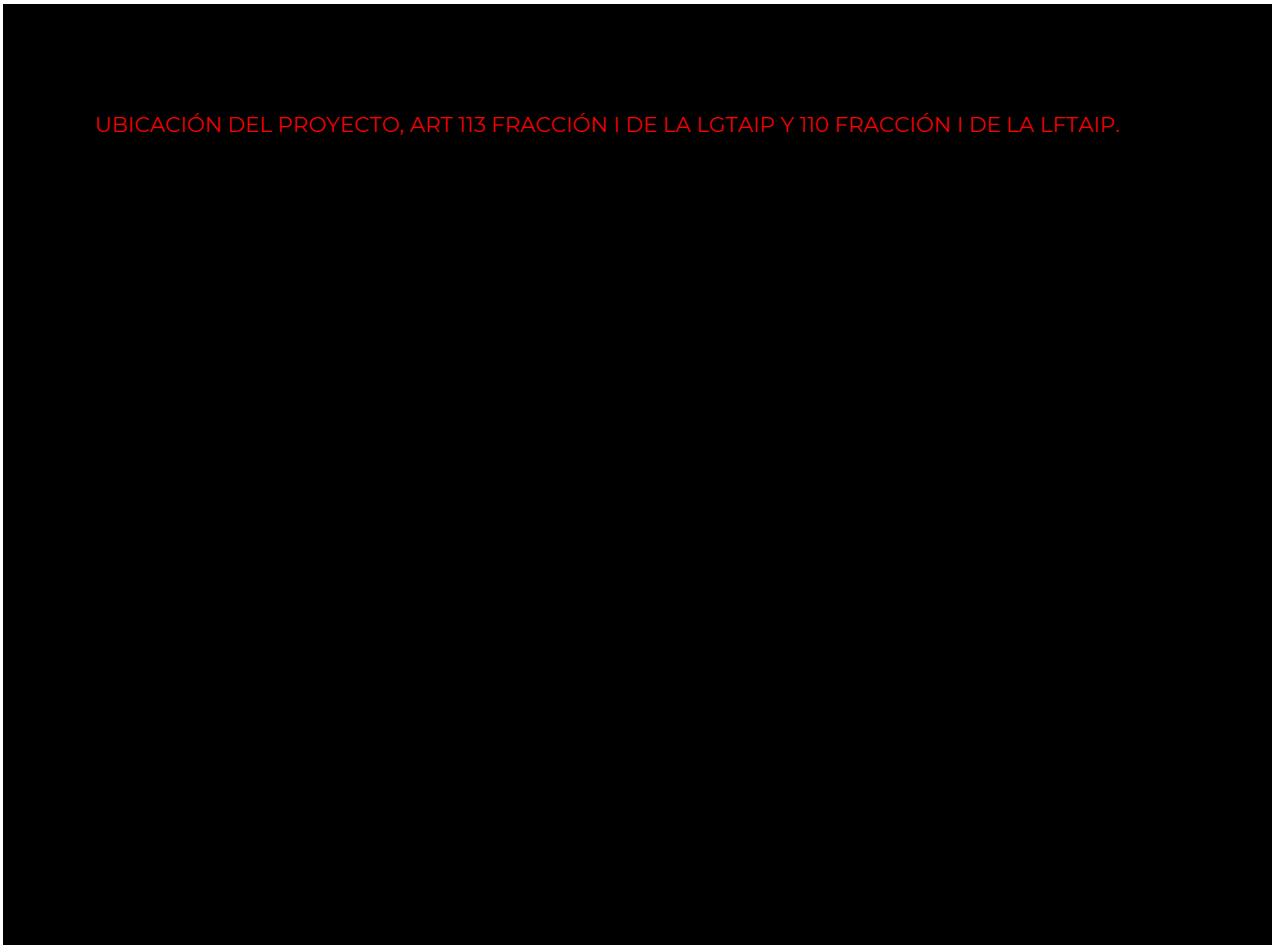
Tabla IV.28. Daños por diferentes intensidades de heladas.

Temperatura	Intensidad	Daños
0 a -3.5 °C	Ligera	El agua comienza a congelarse. Daños pequeños a las hojas y tallos de la vegetación. Si hay humedad el ambiente se torna blanco por la escarcha.
-3.6 a -6.4 °C	Moderada	Los pastos, las hierbas y hojas de plantas se marchitan y aparece un color café o negruzco en su follaje. Aparecen los problemas de enfermedades en

Temperatura	Intensidad	Daños
		los humanos de sus vías respiratorias. Se comienza a utilizar la calefacción.
-6.5 a -11.5 °C	Severa	Los daños son fuertes en las hojas y frutos de los árboles frutales. Se rompen algunas tuberías de agua por aumento de volumen del hielo. Se incrementan las enfermedades respiratorias. Existen algunos decesos por hipotermia.
<11.5 °C	Muy Severa	Muchas plantas pierden todos sus órganos. Algunos frutos no protegidos se dañan totalmente. Los daños elevados son en las zonas tropicales.

Fuente: SEDATU (2014).

De acuerdo con el Atlas Nacional de Riesgos del CENAPRED y su plataforma digital, en el municipio de Tijuana Baja California, la frecuencia de días con helada es de 1 a 60 días con un índice de carácter bajo. En la figura IV.45 podemos observar el mapa pertinente.



Vulnerabilidad y Riesgo por Heladas

Existen varios métodos para evaluar la vulnerabilidad de las personas a las bajas temperaturas. Para la zonificación de áreas vulnerables a heladas y bajas temperaturas es imprescindible estimar las características socioeconómicas de la población expuesta. En este caso, se utilizó el método del índice de marginación elaborado por CONAPO con

base a los datos del Censo de Población y Vivienda del INEGI.

El método utiliza los datos de: Tamaño de la localidad; Viviendas particulares habitadas; Porcentaje de Población de 15 años o más analfabeta; Porcentaje de Población de 15 años o más sin primaria completa; Porcentaje de Viviendas particulares habitadas sin excusado; Porcentaje de Viviendas particulares habitadas sin energía eléctrica; Porcentaje de Viviendas particulares habitadas sin disponibilidad de agua entubada; Promedio de ocupantes por cuarto en viviendas particulares habitadas; Porcentaje de Viviendas particulares habitadas con piso de tierra; y Porcentaje de Viviendas particulares habitadas que no disponen de refrigerador. Con ellos se construye el índice de marginación, el cual tiene como corolario, entre mayor grado de marginación, hay menores probabilidades de presentar niveles adecuados de acceso a instituciones de salud, alimentación, condición sanitaria, conocimiento sobre cuidados a niños y ancianos, así como clase de vivienda, por lo que la vulnerabilidad se incrementa.

Los rangos establecidos presentan las siguientes características:

1. Vulnerabilidad muy baja: Manifiesta excelentes condiciones en la estructura social y económica de la población, que permiten resistir a las bajas temperaturas.

2. Vulnerabilidad baja: Tiene condiciones favorables en su estructura social, principalmente en la vivienda y servicios básicos, que permiten afrontar las consecuencias ocasionadas por bajas temperaturas.

3. Vulnerabilidad media: Expone valores intermedios en la estructura social de la población, que resulta en algunas dificultades como su organización para asimilar los estragos de las bajas temperaturas.

4. Vulnerabilidad alta: Muestra las carencias existentes en la estructura social y económica de la población, para afrontar bajas temperaturas. Además, requiere de ayuda y de periodos largos para solucionar sus necesidades básicas.

5. Vulnerabilidad muy alta: Presenta a la población con sus niveles más bajos en el sector educación, salud, vivienda e ingresos. Por ello, demanda de ayuda externa para recuperarse del desastre, así como de varios años para recobrar la estabilidad en la comunidad. Además, quedan secuelas de largo plazo. Esto implica la tarea de trabajar arduamente en programas de prevención y desarrollo social.

Una vez calculada la vulnerabilidad, se hace la función de riesgo con los datos previamente obtenidos de peligro por localidad, con la ecuación:

Riesgo = Peligro × Vulnerabilidad

Con base en lo anterior, se determinó que, para el Municipio de Tijuana, en general el RIESGO POR HELADAS ES MEDIO.

Ondas Cálidas en el Sistema Ambiental Particular , Área de Influencia y Área del proyecto

Por lo general las temperaturas máximas extremas que se presentan en un lugar son consecuencias de sistemas atmosféricos atípicos que se asientan en una región y pueden dar lugar en el verano a ondas cálidas. Generalmente las temperaturas extremas que se presentan son de una magnitud de dos a tres desviaciones estándar, respecto a los valores normales de temperaturas máximas.

Las temperaturas máximas que se presentan durante una onda de calor podrían generar un escenario crítico y dar lugar a una mayor incidencia de casos como el golpe de calor, agotamiento, síncope, calambres, enfermedades gastrointestinales, deshidratación, etc. las cuales incrementan la morbilidad, particularmente de los grupos vulnerables como bebes, ancianos y personas en situación de alta marginación; adicionalmente pueden causar la desecación de la vegetación lo que provoca incendios forestales. extraordinarios que no se han repetido.

Vulnerabilidad por Ondas cálidas SAP, AI y AP

La vulnerabilidad por ondas cálidas en las áreas de influencia del proyecto de acuerdo con lo publicado por el CENAPRED en su atlas de riesgo es de carácter muy alto, lo cual se puede apreciar en la figura IV.46**.**

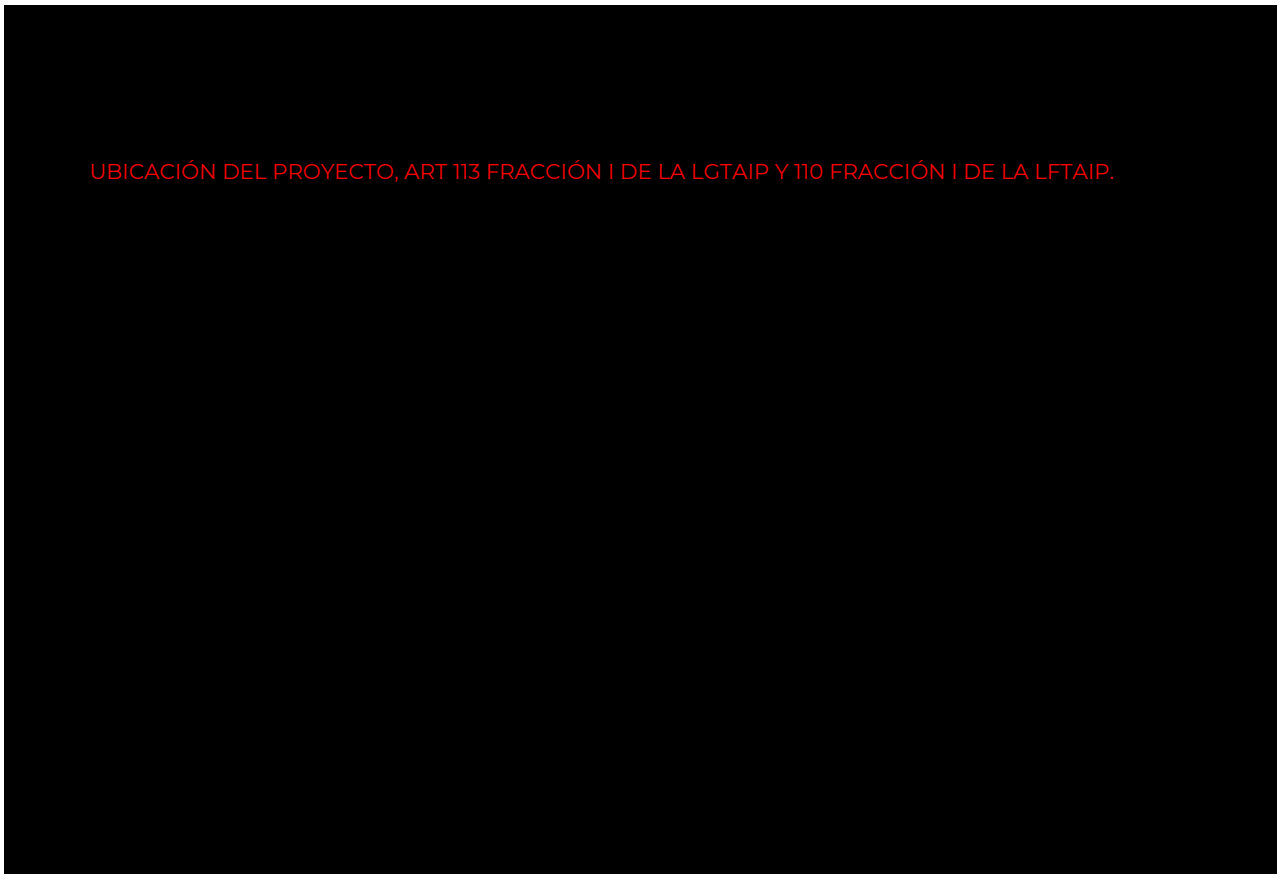


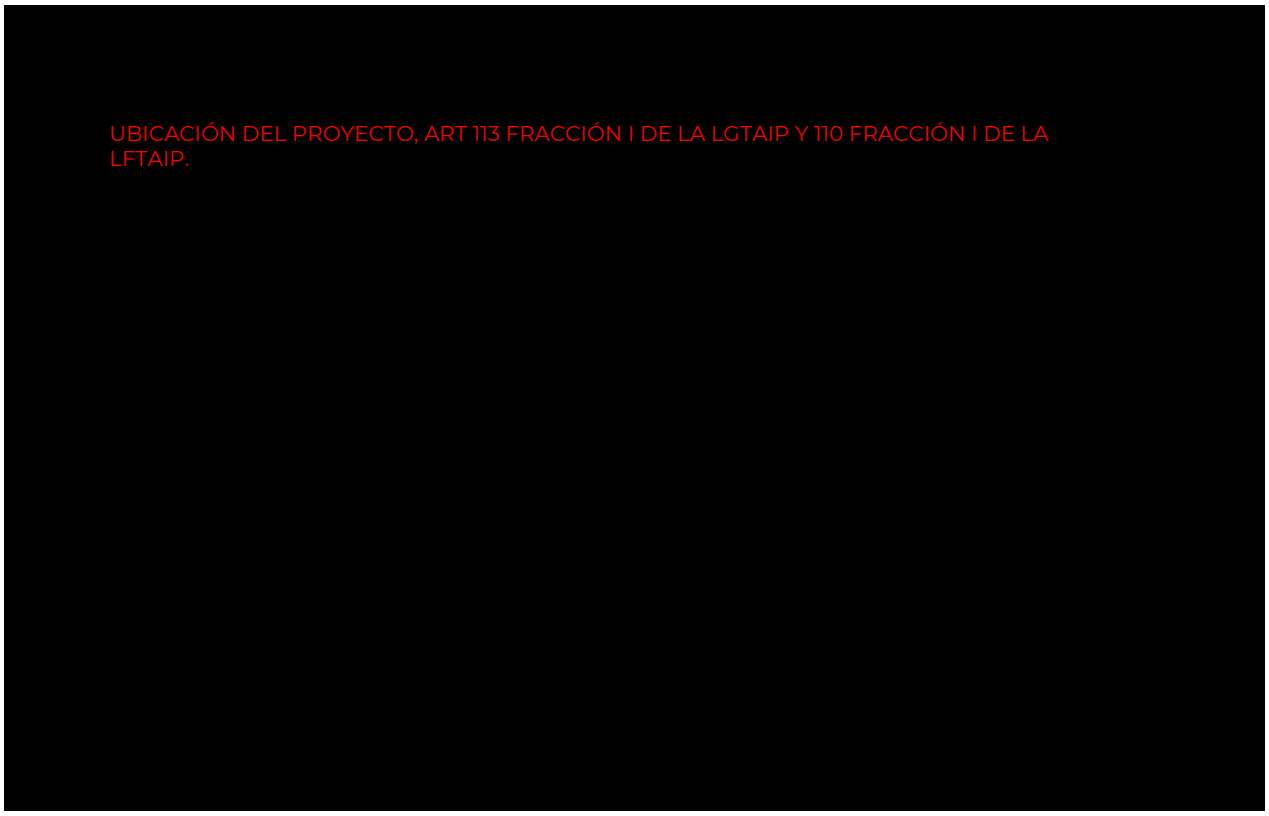
Así mismo el grado de peligro por Ondas cálidas en el área de influencia del proyecto es de carácter muy alto (Figura IV.47) por lo que el grado de riesgo por ondas cálidas de igual forma es muy alto (Figura IV.48).



Vientos en el Sistema Ambiental Particular , Área de Influencia y Área del proyecto

El municipio de Tijuana, Baja California, se encuentra ubicado en una zona donde los vientos pueden alcanzar velocidades de entre 100 y 130 Km/h, de acuerdo con la zonificación de vientos realizada por la Comisión Federal de Electricidad. En la figura IV.49 podemos observar el mapa pertinente.

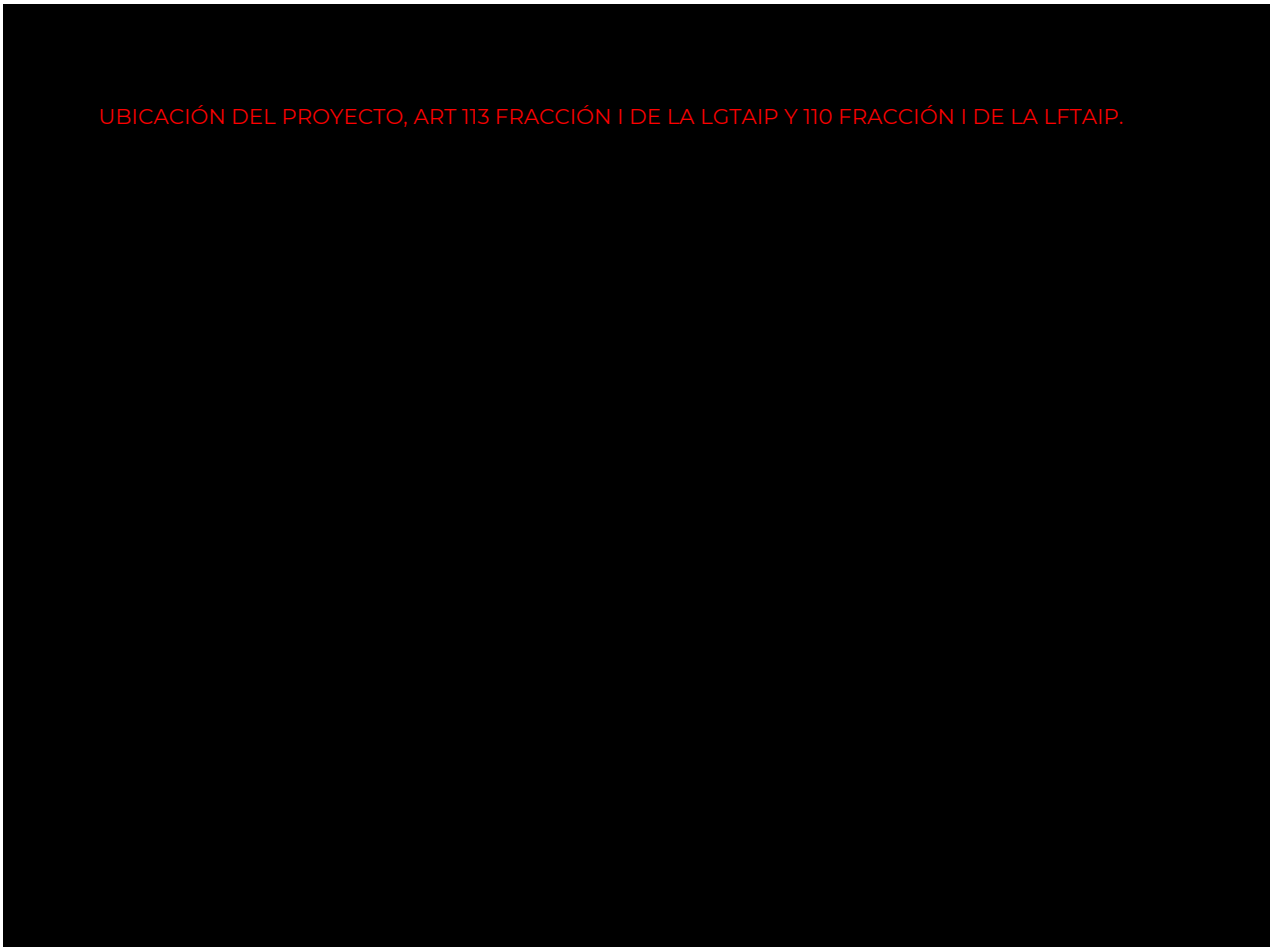

UBICACIÓN DEL PROYECTO, ART 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

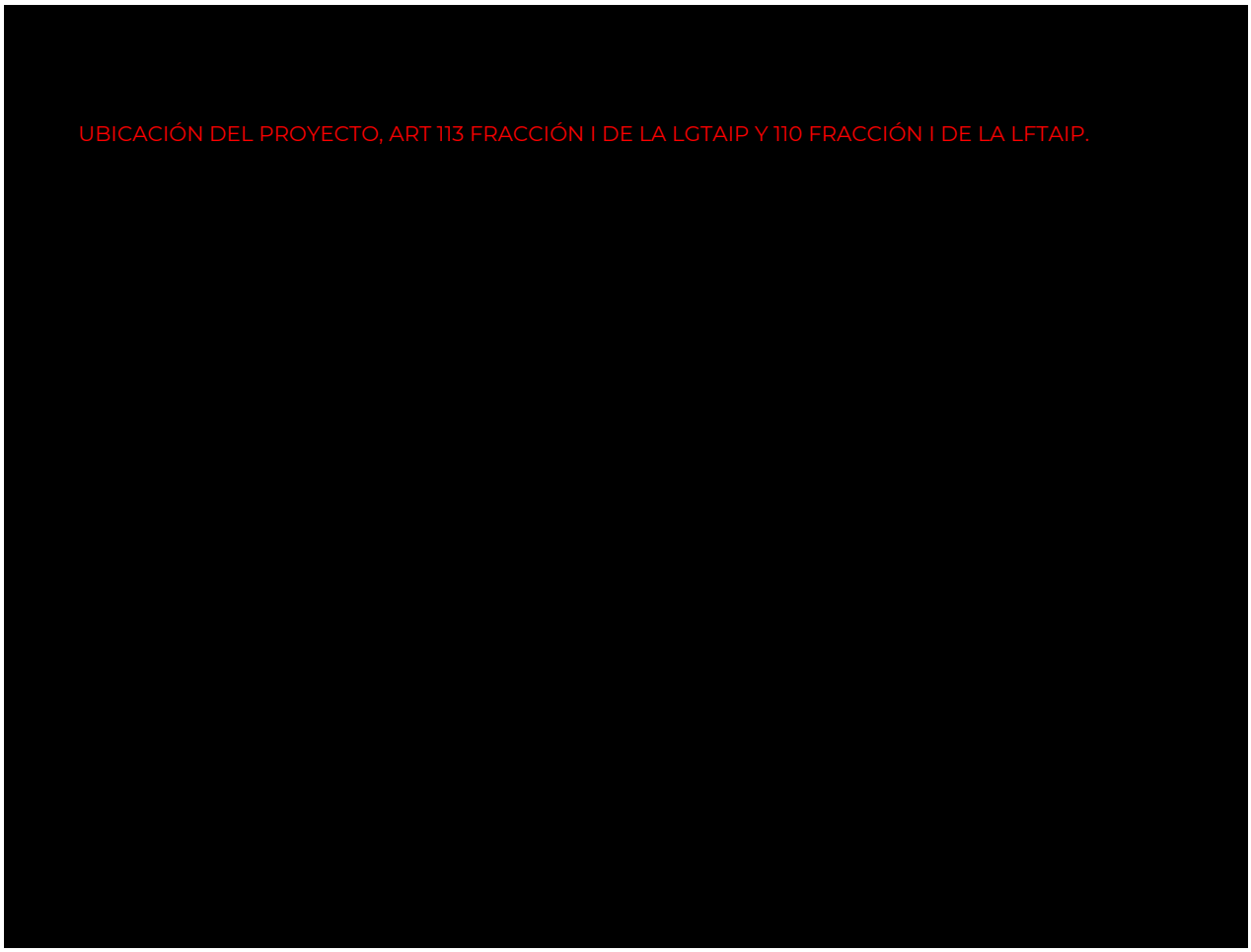

UBICACIÓN DEL PROYECTO, ART 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

Tornados

Las condiciones propicias para que se desarrollen los tornados suceden al inicio de la primavera y el otoño, cuando las masas de aire frío chocan con las masas de aire caliente y húmedo que proviene del mar. El fuerte contraste de temperatura y humedad, resultado del choque de las masas, genera un desequilibrio en la atmósfera que provoca la formación de nubosidad capaz de generar tornados y tormentas severas con lluvia, tormentas eléctricas, granizadas y vientos fuertes.

El municipio de Tijuana, Baja California, de acuerdo con datos del CENAPRED ha tenido presencia de tornado a 11.5 Km en dirección oeste, donde se tiene un testimonio de tornado en el periodo comprendido entre el año 2000 y 2008, sin fecha exacta del evento. En las figuras IV.50 y IV.51 podemos observar los mapas pertinentes.




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

Calidad del Aire

La contaminación atmosférica por su relación con la calidad del aire y los efectos del cambio climático a nivel global ha cobrado fuerza, motivando a gobiernos y ciudadanía a proponer y atender los temas prioritarios de protección a la población, buscando reducir y/o eliminar fuentes de emisiones nocivas para la población. La principal problemática con las fuentes de emisión es la variabilidad del tipo de contaminante emitido y su método particular de tratamiento. Las zonas urbanas concentran los mayores segmentos de las emisiones denominadas fijas, de área, naturales, móviles carreteras y móviles no carreteras. Cada fuente de emisión genera una mezcla de compuestos por lo que un sólo tipo de tratamiento puede mitigar ciertos componentes más no el total.

El municipio de Tijuana cuenta con seis estaciones de monitoreo de la calidad del aire, en conjunto, cubren el monitoreo de los contaminantes principales.

Tijuana contribuye a la emisión de contaminantes con un 37% de PM10, 33% de NOx, 46% de COV y 39% de CO.

Según lo reportado por el Informe Nacional de la Calidad de Aire 2018 en el Municipio de se registraron concentraciones de PM2.5 por arriba del límite normado en todas las estaciones que lo midieron.

Con respecto al O_3 los registros generados indican cumplimiento de la NOM respectiva en Tijuana.

Con respecto a monóxido de carbono, dióxido de nitrógeno y dióxido de azufre predominaron los días con buena calidad del aire y no se registró ni un día con mala calidad del aire en las estaciones de monitoreo que generaron información válida y suficiente para generar los indicadores respectivos.

La escasa información disponible indica que el contaminante que con mayor frecuencia determina una condición de mala calidad del aire en Tijuana, son las PM10.

A continuación se presentan las especificaciones de las estaciones de monitoreo del municipio de Tijuana

Tabla 0.29. Estaciones de Monitoreo del Municipio de Tijuana

Estación	Clave	Tipo de equipo y año de inicio de operación	Contaminantes					
			PM10	PM2.5	O_3	SO_2	NO_2	CO
ITT	SPABC01	Automático (2004)	¤	¤	✓	¤	¤	✓
		Manual (1995)	✓	¤	¤	¤	¤	¤
Laboratorio	SPABC21	Automático (2011)	¤	✓	✓	✓	✓	¤
		Manual (2011)	✓	¤	¤	¤	¤	¤

Estación	Clave	Tipo de equipo y año de inicio de operación	Contaminantes					
			PM10	PM2.5	O_3	SO_2	NO_2	CO
La Mesa	SPABC03	Automático (2004)	✓	✓	✓	✓	✓	✓
		Manual (1996)	✓	¤	¤	¤	¤	¤
COLEF	SPABC16	Manual (2004)	✓	¤	¤	¤	¤	¤

Fuente: Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (2019).

Se presenta el diagnóstico de la calidad del aire en Baja California para el año 2018 tomando como base los indicadores desarrollados sobre el cumplimiento de las normas oficiales mexicanas (NOM) en la materia y la distribución del número de días con calidad del aire buena, regular y mala, por estación de monitoreo. Asimismo, se incluye una descripción, a nivel de ciudad, sobre las tendencias del año 1997 a 2018 con respecto al promedio, mínimo, máximo y percentiles 10 y 90 de las concentraciones diarias, número de días con concentraciones superiores a los límites normados vigentes para cada contaminante y número de días en que se rebasa cualquier norma de calidad del aire.

A) Evaluación del cumplimiento de normas de calidad del aire

Los resultados de esta evaluación se presentan en la Figura IV.52 y en la Tabla IV.30. En ellas, se puede apreciar que:

PM_{10}. En 2018, Baja California contó con infraestructura para llevar a cabo la medición de PM_{10} en 10 estaciones de monitoreo, pero sólo se llevaron a cabo mediciones en, 2 en Tijuana. A pesar de ello, no se generó información suficiente para evaluar el cumplimiento de los límites normados de este contaminante.

$PM_{2.5}$. De las 4 estaciones con capacidad para medir $PM_{2.5}$, dos se encuentran en la ciudad de Tijuana (SPABC21 y SPABC03), en ninguna se cumplió la NOM al rebasarse, en todas ellas, tanto el límite de 24 horas como el anual.

Ozono. La norma de calidad del aire para ozono se cumplió en Tijuana (SPABC21 y SPABC03) y

CO. La evaluación de cumplimiento de la norma de calidad del aire para monóxido de carbono sólo pudo realizarse en la estación de Tijuana (SPABC03). El resultado de la evaluación en Tijuana fue favorable, pues se registraron concentraciones inferiores al límite normado.

NO_2. Las evaluación de concentraciones de dióxido de nitrógeno en Tijuana no fue posible por insuficiencia de datos.

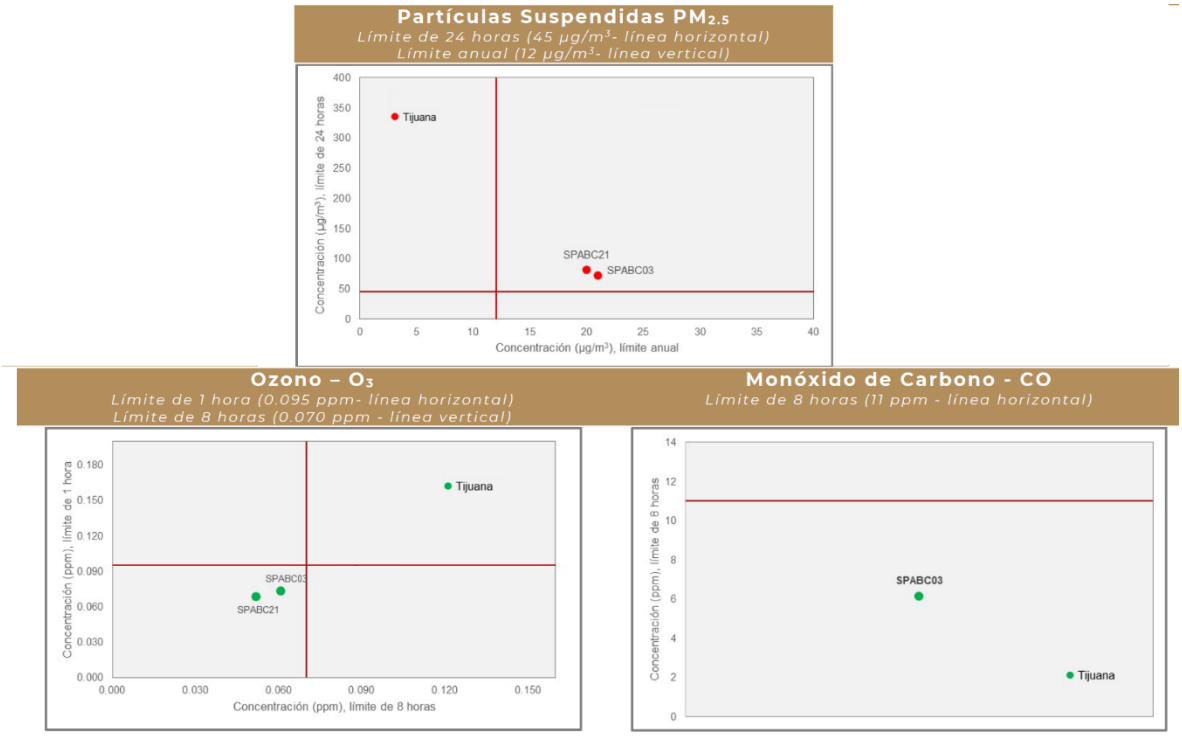


Figura IV.52. Evaluación del cumplimiento de las Normas Oficiales Mexicanas de calidad del aire por estación de monitoreo en Tijuana, en el año 2018.

Fuente: Modificado de Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (2019).

Tabla IV.30. Resumen del cumplimiento de las Normas Oficiales Mexicanas de calidad del aire por estación de monitoreo en Baja California, en el año 2018.

Contaminante	Límite normado		Mexicali				Tijuana				Ensenada	Tecate
			SPABC 12	SPABC 14	SPABC 19	SPABC 24	SPABC 01	SPABC 21	SPABC 03	SPABC 16	SPABC 20	SPABC 23
(1)PM_{10}	24 h	Máximo ≤ 75 µg/m³	219	183	255	DI	FO	DI	DI	FO	DI	DI
	Anual	Promedio ≤ 40 µg/m³	60	82	110	DI	FO	DI	DI	FO	DI	DI
(1)$PM_{2.5}$	24 h	Máximo ≤ 45 µg/m³	167	319	¤	¤	¤	81	72	¤	FO	¤
	Anual	Promedio ≤ 12 µg/m³	24	27	¤	¤	¤	20	21	¤	FO	¤
(2)O_3	1 h	Máximo ≤ 0.095 ppm	DI	0.092	FO	¤	FO	0.068	0.073	¤	FO	FO
	8 h	Máximo ≤ 0.070 ppm	DI	0.088	FO	¤	FO	0.052	0.061	¤	FO	FO
(3)CO	8	2°Máximo ≤ 11 ppm	FO	FO	FO	¤	FO	¤	6	¤	FO	FO
(4)NO_2	1 hr	2°Máximo ≤ 0.210 ppm	0.042	0.075	FO	¤	¤	DI	DI	¤	FO	¤
(5)SO_2	8 h	2°Máximo ≤ 0.200 ppm	DI	¤	FO	¤	¤	DI	DI	¤	FO	FO
	24 h	Máximo ≤ 0.110 ppm	DI	¤	FO	¤	¤	DI	DI	¤	FO	FO
	Anual	Promedio ≤ 0.025 ppm	DI	¤	FO	¤	¤	DI	DI	¤	FO	FO

(1) NOM-025-SSA1-2014 (DOF, 2014a);
(2) NOM-020-SSA1-2014 (DOF, 2014b);
(3) NOM-021-SSA1-1993 (DOF, 1993);
(4) NOM-023-SSA1-1993 (DOF, 1994);
(5) NOM-022-SSA1-2010 (DOF, 2010).

DI = Datos insuficientes; FO = Fuera de operación; = Cumple con el límite normado; = No cumple con el límite normado

- El valor dentro de cada celda corresponde a la concentración máxima registrada en el año, ya sea como promedio de 1 hora, 8 horas, 24 horas o anual, de acuerdo con el contaminante y límite normado.
- Las NOM de partículas, ozono y dióxido de azufre se cumplen en un sitio sólo cuando en este se cumplen todos los límites normados.

B) DISTRIBUCIÓN DE DÍAS CON CALIDAD DEL AIRE BUENA, REGULAR Y MALA

Este indicador ilustra la severidad de los problemas de la calidad del aire en cada estación de monitoreo en el año 2018 mostrando la frecuencia con la que se rebasan, en el transcurso del año, los valores límite diarios establecidos en la normatividad mexicana para cada contaminante. Asimismo, permite identificar sitios con potenciales problemas de calidad del aire que no necesariamente se reflejan en incumplimiento de norma por no cumplir con el criterio de suficiencia de información para llevar a cabo tal evaluación. En este contexto, se puede observar que:

PM10. Salvo en una estación de monitoreo de Tijuana (SPABC01), en todas las demás estaciones de esta ciudad, se registraron días con mala calidad del aire por PM10. Esto es, los riesgos a la salud de la población por exposición a este contaminante están presentes incluso en ciudades como Ensenada, Tecate y Tijuana, en las que no se pudo establecer incumplimiento de norma debido a insuficiencia de datos.

$PM_{2.5}$. Las partículas suspendidas $PM_{2.5}$ sólo se registraron días con mala calidad del aire por este contaminante (12 días).

Ozono. En relación con el ozono, en ninguna de las estaciones que midieron el contaminante, se registraron días con mala calidad del aire.

CO, NO_2 y SO_2. Con respecto a monóxido de carbono, dióxido de nitrógeno y dióxido de azufre predominaron los días con buena calidad del aire en todas las estaciones de monitoreo que generaron información, y no se registró ni un día con mala calidad del aire.

A nivel de ciudad, la Tabla IV.31 muestra el porcentaje de días del año 2018 con concentraciones superiores al límite normado de una hora de ozono y dióxido de nitrógeno, de 8 horas de monóxido de carbono y de 24 horas de partículas (PM_{10} y $PM_{2.5}$) y dióxido de azufre.

La escasa información disponible indica que el contaminante que con mayor frecuencia determina una condición de mala calidad del aire (que significan concentraciones por arriba del límite de norma), Tijuana, , son las PM10. en Tijuana esta condición se presentó en el 47% de los muestreos realizados a lo largo del año.

Tabla IV.31. Porcentaje de días con concentraciones superiores al límite normado de 1 hora de O_3 y NO_2, de 8 horas de CO y de 24 horas de PM_{10}, $PM_{2.5}$ y SO_2 en Baja California en el año 2018.

Contaminante		Tijuana
**PM10	No días con datos válidos	43
	No días > 75 µg/m³	20
	% días > 75 µg/m³	47%
*PM2.5	No días con datos válidos	365
	No días > 45 µg/m³	12
	% días > 45 µg/m³	3.3%
***O3**	No días con datos válidos	353
	No días > 0.095 ppm	0
	% días > 0.095 ppm	0%
*CO	No días con datos válidos	341

Contaminante		Tijuana
	No días > 11 ppm	0
	% días > 11 ppm	0%
***NO2**	No días con datos válidos	FO
	No días > 0.210 ppm	FO
	% días > 0.210 ppm	FO
***SO2**	No días con datos válidos	142
	No días > 0.110 ppm	0
	% días > 0.110 ppm	0%

Fuente: Modificado de Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (2019).

Durante las primeras etapas del: Preparación del sitio y construcción aumentará la emisión de gases, principalmente debido al uso de vehículos y maquinaria, sin embargo, el aumento no será significativo, toda vez que se realizará a toda la flora de vehículos y maquinaria el mantenimiento preventivo y correctivo. Por otro lado, la velocidad máxima en caminos será de 20 km/h, de esta manera se evita el levantamiento de polvos.

Por otro lado, al momento de realizar las excavaciones, el material edáfico resultante será periódicamente humedecido con la finalidad de evitar que se emitan polvos furtivos.

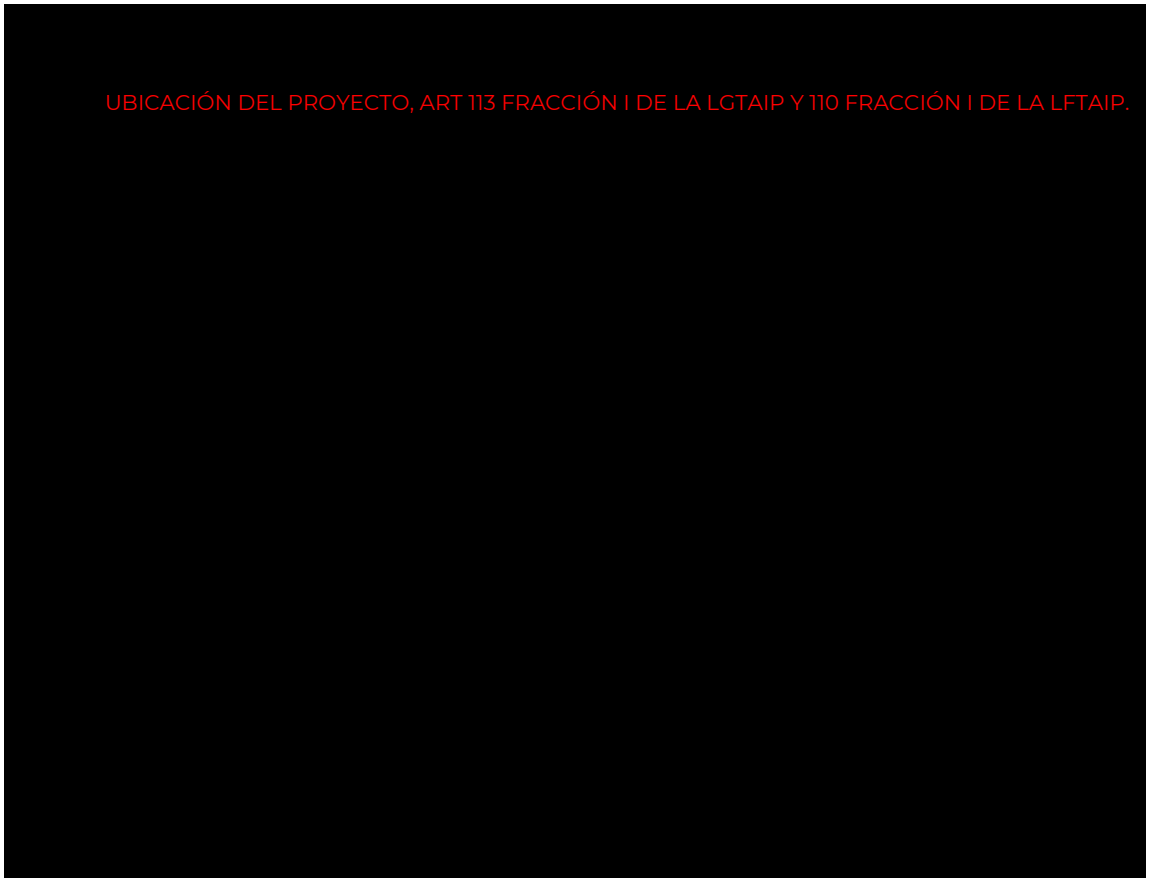
Un aspecto significativo por destacar es que al momento de que el proyecto se encuentre en la etapa de operación y mantenimiento, la emisión de gases a la atmosfera disminuirá porque se limitará solamente a monitoreos para conocer el estado del ducto. Otro factor importante por mencionar es que el transporte de gas generalmente se realiza por medio de pipas, lo que genera emisión de gases a la atmosfera por el tránsito de estos vehículos sobre las avenidas, sin embargo, con el desarrollo del Proyecto, estas emisiones se reducirán al contar con un servicio de transporte de gas por ductos, el cual es más eficiente.

IV.2.2 Aspectos bióticos

A) Vegetación

El medio físico en el que se asienta la ciudad de Tijuana presenta ciertas características que hacen muy compleja su problemática ambiental. Es una zona vulnerable a inundaciones, en la que por su formación geológica existen derrumbes potenciales, los cuales aumentan debido a que también es una zona sensible desde el punto de vista sísmico. Asimismo, la vegetación que rodea a la ciudad ha evolucionado adaptándose a incendios naturales frecuentes por lo que requiere de ellos para su permanencia. El estilo de desarrollo urbano al igual que el concepto restringido de lo que constituyen las áreas verdes de Tijuana han acrecentado el grado de riesgo a este tipo de perturbaciones naturales (Ojeda Revah & Álvarez, 2000).

La ciudad de Tijuana está situada dentro de la región biogeográfica denominada Región Californiana y la División Florística California. Esta región, ubicada del lado del Pacífico se extiende desde la costa hasta los 2,600 msnm, y desde la frontera con los Estados Unidos, hasta el margen sur del Llano Santa María (Wiggins, 1980).



La Región Californiana presenta una topografía accidentada, un clima seco y templado, con lluvias invernales de 270 mm anuales en promedio y cálido extremosos (García y Mosiño, 1968). En ella existe una gran variedad de suelos que contienen

desde poca hasta mucha materia orgánica, con texturas desde arenosas hasta arcillosas y de color amarillento hasta rojizo (SPP, 1984). Geomorfológicamente, el área urbana de Tijuana está constituida por aluviones recientes, terrazas fluviales y marinas, por formaciones de rocas cáusticas y sedimentarias y, finalmente, por rocas de naturaleza volcánica.

La ciudad de Tijuana es cosmopolita y una de las más grandes a nivel nacional, por lo que las áreas con vegetación natural se encuentran principalmente en los alrededores, ya que el continuo crecimiento urbano ha relegado las cubiertas vegetales a sitios donde la perturbación por asentamientos humanos es menor, también es de destacar la creciente superficie ocupada por asentamientos sin regulación, en su mayoría establecidos en áreas descampadas que están relacionadas con la problemática social de la ciudad fronteriza.

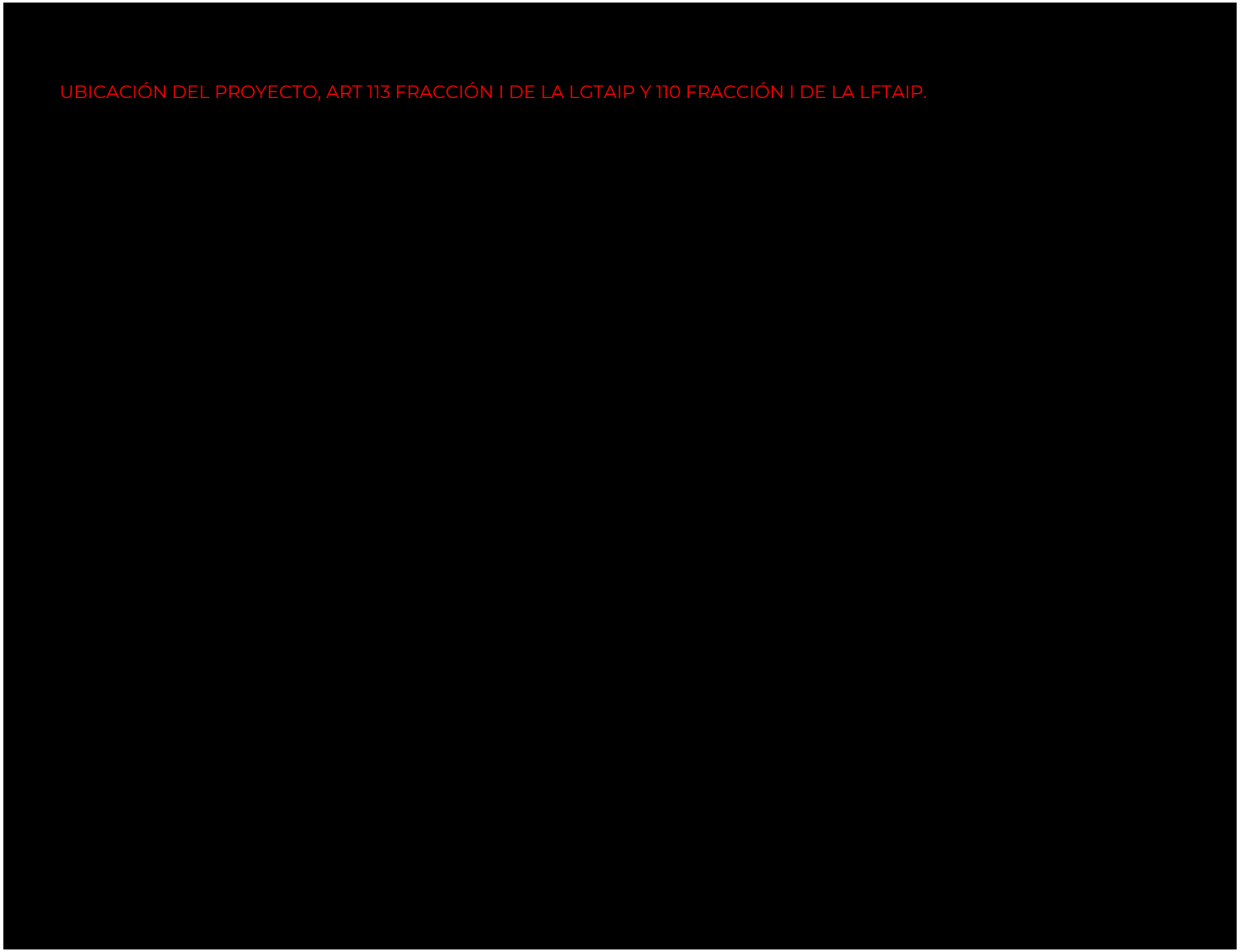
Uso de Suelo y Vegetación

La caracterización de la flora para el SAP, el AI y AP se realizó con la información contenida en el conjunto de datos vectoriales de la carta de Uso del suelo y vegetación, escala 1:250 000, Serie VI (INEGI, 2016). Se identificaron siete tipos de uso de suelo y vegetación distribuidos de la siguiente forma: Asentamientos Humanos (AH), que ocupa una superficie de del 66%; Sin Vegetación Aparente (DV) con 18% de superficie, Cuerpo de Agua con 2% de superficie, Chaparral 0.02%, Pastizal Inducido 7%, Vegetación Secundaria Arbustiva de Chaparral, con una extensión del 7% y apenas una ínfima porción de uso agrícola, como se muestra en las siguientes tablas, se desglosa las extensiones de los usos de suelo y vegetación del sitio en estudio y en la figura contigua, se muestra su representación gráfica. Figura IV.54 Distribución y uso de suelo en el Sistema Ambiental Particular **(Anexo IV.32).**

Tabla IV.32. Uso de Suelo y tipos de vegetación en el Sistema Ambiental Particular

Clave (uso del suelo y/o tipo de vegetación)	Tipo de información	Grupo de vegetación	Grupo de sistema agro pecuario	Tipo de agricultura	Tipo de vegetación	Desarrollo de la vegetación	Fase de vegetación secundaria	Clave de foto Interpretación	Tipo de vegetación/Vegetación Secundaria	Tipo de plantación	Tipo de cultivo 1	Tipo de cultivo 2	CUS	Superficie de incidencia (m^2)	Porcentaje de incidencia
DV	Ecológica-Florística-Fisonómica	Sin vegetación aparente	No aplicable	No aplicable	Sin vegetación aparente	No disponible	No disponible	DV	Sin vegetación aparente	No aplicable	No aplicable	No aplicable	Si	1,700,037.23	17.80
H2O	Complementaria	Cuerpo de agua	No aplicable	No aplicable	No aplicable	No aplicable	No aplicable	H2O	Cuerpo de agua	No aplicable	No aplicable	No aplicable	No	186,647.13	1.95
PI	Ecológica-Florística-Fisonómica	Vegetación inducida	No aplicable	No aplicable	Pastizal inducido	No disponible	No disponible	PI	Pastizal inducido	No aplicable	No aplicable	No aplicable	Si	687,387.97	7.20
ML	Ecológica-Florística-Fisonómica	Matorral xerófilo	No aplicable	No aplicable	Chaparral	No disponible	No disponible	ML	Chaparral	No aplicable	No aplicable	No aplicable	Si	1,666.97	0.02
VSa/ML	Ecológica-Florística-Fisonómica	Matorral xerófilo	No aplicable	No aplicable	Chaparral	Secundario	Arbustiva	VSa/ML	Vegetación secundaria arbustiva de chaparral	No aplicable	No aplicable	No aplicable	Si	689,788.34	7.22
AH	Complementaria	Asentamientos humanos	No aplicable	No aplicable	No aplicable	No aplicable	No aplicable	AH	Asentamientos humanos	No aplicable	No aplicable	No aplicable	No	6,285,691.496	65.81
TAP	Agrícola-Pecuaria-Forestal	Agricultura de temporal	Agrícola	Agricultura de temporal	No aplicable	No aplicable	No aplicable	TAP	Agricultura de temporal anual y permanente	Ninguno	Anual	Permanente	No	42.96	0.0004

Fuente SIGEIA


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

Uso de Suelo Área de Influencia

En la tabla IV.33 se presenta el uso de suelo y vegetación del Área de Influencia.

Tabla IV.33. Uso de Suelo y Vegetación Área de Influencia

Clave (uso del suelo y/o tipo de vegetación)	Tipo de información	Grupo de vegetación	Tipo de vegetación	Desarrollo de la vegetación	Fase de vegetación secundaria	Clave de foto interpretación	Tipo de vegetación/Vegetación Secundaria	Tipo de plantación	Tipo de cultivo 1	Tipo de cultivo 2	CUS	Superficie de incidencia (m^2)	Porcentaje de incidencia
DV	Ecológica-Florística-Fisonómica	Sin vegetación aparente	Sin vegetación aparente	No disponible	No disponible	DV	Sin vegetación aparente	No aplicable	No aplicable	No aplicable	Si	488,812.67	13.33
PI	Ecológica-Florística-Fisonómica	Vegetación inducida	Pastizal inducido	No disponible	No disponible	PI	Pastizal inducido	No aplicable	No aplicable	No aplicable	Si	522,580.55	14.25
VSa/ML	Ecológica-Florística-Fisonómica	Matorral xerófilo	Chaparral	Secundario	Arbustiva	VSa/ML	Vegetación secundaria arbustiva de chaparral	No aplicable	No aplicable	No aplicable	Si	192,283.93	5.24
AH	Complementaria	Asentamientos humanos	No aplicable	No aplicable	No aplicable	AH	Asentamientos humanos	No aplicable	No aplicable	No aplicable	No	2,464,689.14	67.19

Cómo se puede apreciar el uso de suelo predominante es Asentamientos Urbanos (AH) con un porcentaje de 67.19%, seguido del tipo de vegetación Pastizal inducido con un 14.25%; EL uso de suelo y vegetación denominado sin vegetación Aparente ocupa un13.33% del área de influencia y el Chaparral el 5.24% del AI.

Uso de Suelo Área del Proyecto

Dentro del Área del Proyecto (AP) se identificaron 1 uso de suelo dominante denominados Asentamientos urbanos con un 89.48% de incidencia en el área del sistemas ambiental y el restante 17.52% corresponde a pastizal inducido.

En la tabla IV.34 se presenta el uso de suelo presente en el área del proyecto.

Tabla IV.34 Uso de suelo presente en el área del proyecto.

Descripción	Clave (uso del suelo y/o tipo de vegetación)	Tipo de información	Grupo de vegetación	Grupo de sistema agropecuario	Tipo de agricultura	Tipo de vegetación	Clave de fotointerpretación	Tipo de vegetación/ Vegetación Secundaria	CUS	Superficie de incidencia (m^2)	Porcentaje de incidencia (%)
Ruta J&Y 6"	PI	Ecológica-Florística-Fisonómica	Vegetación inducida	No aplicable	No aplicable	Pastizal inducido	PI	Pastizal inducido	Si	1,592.67	16.89
Ruta J&Y 6"	AH	Complementaria	Asentamientos humanos	No aplicable	No aplicable	No aplicable	AH	Asentamientos humanos	No	2,181.08	23.13
Ruta J&Y 10"	AH	Complementaria	Asentamientos humanos	No aplicable	No aplicable	No aplicable	AH	Asentamientos humanos	No	5,492.53	58.24
EMR J&Y FOAM	PI	Ecológica-Florística-Fisonómica	Vegetación inducida	No aplicable	No aplicable	Pastizal inducido	PI	Pastizal inducido	Si	59.95	0.64
Ducto de interconexión	AH	Complementaria	Asentamientos humanos	No aplicable	No aplicable	No aplicable	AH	Asentamientos humanos	No	104.86	1.11

La descripción de los diferentes tipos de vegetación y uso de suelo identificado toma como referencia las caracterizaciones presentadas en la guía publicada por el INEGI para la Interpretación de la Capa de Uso de Suelo y Vegetación (INEGI, 2017), tal como se enuncia en los siguientes párrafos:

Asentamientos Humanos

Asentamiento humano: es el establecimiento de un conglomerado demográfico con el conjunto de sus sistemas de convivencia, en un área físicamente localizada, considerando dentro de esta los elementos naturales y las obras materiales que la integran.

Sin Vegetación Aparente

Considera las áreas en donde no es visible o detectable alguna comunidad vegetal. Se incluyen los eriales, depósitos litorales, bancos de ríos y aquellas áreas donde algún factor ecológico no permite o limita el desarrollo de la cubierta vegetal como falta de suelo, elevado nivel de salinidad y climas extremos (muy fríos o muy áridos). La identificación de estas categorías se basa en la interpretación de las imágenes de satélite y que se incluyen como parte de las labores de actualización de la información de Uso del Suelo y Vegetación.

Cuerpo de Agua

Extensión cubierta de agua.

Chaparral

Es una asociación de arbustos o árboles esclerófilos de 1 a 4m de alto, generalmente resistentes al fuego. Se encuentra en las llanuras, valles y lomeríos, entremezclados ocasionalmente con otros tipos de vegetación. Se desarrolla en climas semicálidos y semifríos con baja humedad, así como en los templados subhúmedos. Muy característico de la región norte de la península de Baja California.

Pastizal Inducido

Esta comunidad dominada por gramíneas o graminoides aparece como consecuencia del desmonte de cualquier tipo de vegetación; también puede establecerse en áreas agrícolas abandonadas o bien como producto de áreas que se incendian con frecuencia.

Los pastizales inducidos algunas veces corresponden a una fase de la sucesión normal de comunidades vegetales, cuyo clímax es por lo común un bosque o un matorral. A consecuencia del pastoreo intenso o de los

fuegos periódicos, o bien de ambos factores juntos, se detiene a menudo el proceso de la sucesión y el pastizal inducido permanece como tal mientras perdura la actividad humana que lo mantiene.

Otras veces el pastizal inducido no forma parte de ninguna serie normal de sucesión de comunidades, pero se establece y perdura por efecto de un intenso y prolongado disturbio, ejercido a través de tala, incendios, pastoreo y muchas con ayuda de algún factor del medio natural, como, por ejemplo, la tendencia a producirse cambios en el suelo que favorecen el mantenimiento del pastizal. De esta manera se tiene la categoría de pastizales inducidos que prosperan una vez destruidos los bosques de pino y de encino, característicos de las zonas montañosas de México. En altitudes superiores a 2 800m las comunidades secundarias frecuentemente son similares a la pradera de alta montaña, formadas por gramíneas altas que crecen en extensos macollos. Los géneros *Festuca*, *Muhlenbergia, Stipa* y Calamagrostis son los más típicos de estos pastizales que, además de su interés ganadero, son aprovechados también a través de la extracción de la raíz de zacatón, materia prima para la elaboración de escobas que proporcionan las partes subterráneas de *Muhlenbergia macroura*.

Por debajo de los 3 000m de altitud, los pastizales inducidos derivados de los bosques de encino y pino son mucho más variados y en general no presentan la fisonomía de macollos muy amplios. Muchas veces son análogos en su aspecto a los pastizales clímax de las regiones semiáridas, pudiendo variar de bajos a bastante altos, a menudo en función del clima. Entre los géneros a los que pertenecen las gramíneas dominantes pueden citarse: *Andropogon, Aristida, Bouteloua, Bromus, Deschampsia*, Hilaria, *Muhlenbergia, Stipa, Trachypogon y Trisetum*. Menos frecuentes o quizá menos fáciles de identificar son los pastizales originados a expensas de matorrales Xerófilos y aún de otros pastizales.

Casi siempre se ven en las cercanías de los poblados y se encuentran tan intensamente pastoreados que durante la mayor parte del año la cubierta vegetal herbácea no pasa de una altura media de 5cm. Son sometidos a fuegos frecuentes y la acción del pisoteo parece ser uno de los principales factores de su existencia. El largo periodo de sequía hace que tengan un color amarillo pajizo durante más de 6 meses. Las especies dominantes más comunes pertenecen aquí a los géneros: *Bouteloua, Hilaria, Trachypogon* y *Aristida.*

También son abundantes algunas leguminosas y no es rara la presencia ocasional de diversas hierbas, arbustos y árboles.

Vegetación Secundaria Arbustiva de Chaparral

En las comunidades vegetales en forma natural existen elementos de disturbio que alteran o modifican la estructura o incluso cambian la composición florística de la comunidad, entre alguno de esos elementos

podemos citar: Incendios, huracanes, erupciones, heladas, nevadas, sequías, inundaciones, deslaves, plagas, variaciones climáticas, etcétera.

Así, las comunidades vegetales responden modificando su estructura y composición florística de manera muy heterogénea, de acuerdo a la intensidad del elemento de disturbio, la duración del mismo y sobre todo de la ubicación geográfica del tipo de vegetación. En general cada comunidad vegetal tiene un grupo de especies que cubren el espacio alterado, son pocas las especies que tienen un amplio espectro de distribución y aparecen en cualquier área perturbada. Estas especies forman fases sucesionales conocidas como "Vegetación Secundaria" que en forma natural y con el tiempo pueden favorecer la recuperación de la vegetación original. Actualmente y a causa de la actividad humana, la definición y delimitación de vegetación secundaria se ha vuelto más compleja, ahora las áreas afectadas ocupan grandes superficies y variados ambientes, ya no son tan localizadas y a veces la presión es tanta que inhibe el desarrollo de la misma provocando una vegetación inducida.

A causa de la complejidad para definir los tipos de fases sucesionales, dada su heterogeneidad florística, ecológica y su difícil interpretación, aún en campo; con base en las formas de vida presentes y su altura, se consideran tres fases:

Vegetación Secundaria herbácea

Vegetación Secundaria arbustiva

Vegetación Secundaria arbórea

De las cuales solo se observan herbácea y arbustiva en el SAP.

En las siguientes imágenes se evidencia el estado del uso de suelo actual, mediante fotografías tomadas en el mes de abril del 2021 sobre el trazo del AP proyectado, así como el AI y SAP.








NO EXCAVAR





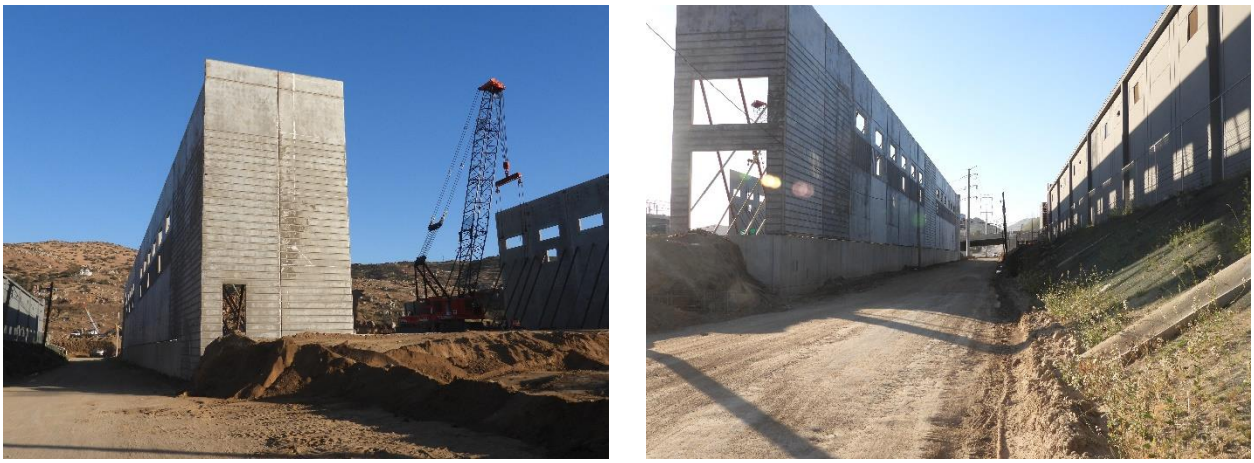


Figura IV.55. Uso de suelo en el AP





Figura 1. Uso del suelo del AI.



Figura IV.57. Uso del suelo del SAP.

Como se observa en las imágenes, las condiciones actuales del SAP, el AI y el AP son meramente urbanas, con pequeños arbustos de crecimiento anual sobre vialidades y elementos arbóreos de tipo paisajísticos, sobre el AP no se prevé hacer el retiro de individuos arbóreos.

Derivado que a través de la plataforma se SIGEIA arroja como resultado el Cambio de uso de suelo para terrenos forestales se presenta el siguiente Análisis especifico del Uso de suelo y Vegetación

Análisis Especifico de Uso de Suelo y Vegetación en el Área del Proyecto

El objeto del presente análisis es determinar las superficies de afectación que el Sistema de Información Geográfica para la Evaluación de Impacto Ambiental (SIGEIA) solicita el Cambio de Uso de Suelo Forestal (CUSF)

El análisis de la información para la determinación del trámite de Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales (**CUSTF**), en adelante solo mencionado como **CUST**, para el proyecto de construcción y operación del Ducto de Distribución de Gas Natural **Construcción de Gasoducto de Distribución de Gas Natural J&Y**

Foam , se realizó atendiendo a las definiciones, términos, y conceptos señalados en la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (última reforma, D.O.F, 13/04/2020), el Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y finalmente, al Plan de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Tijuana (última actualización con fecha del 14 de septiembre de 2019), en el siguiente orden:

Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (última reforma, D.O.F, 13/04/2020)

Artículo 7. Para los efectos de esta Ley se entenderá por:

VI. Cambio de uso del suelo en terreno forestal (CUSTF): La remoción total o parcial de la vegetación forestal de los terrenos forestales arbolados o de otros terrenos forestales para destinarlos o inducirlos a actividades no forestales;

XXII Bis. Pérdida de vegetación forestal: La conversión de terrenos forestales por causas inducidas o naturales a otro tipo de uso de la tierra, o la reducción de la cobertura de vegetación forestal;

XXIII. Ecosistema Forestal: La unidad funcional básica de interacción de los recursos forestales entre sí y de éstos con el ambiente, en un espacio y tiempo determinados;

XXXVIII Bis. Otros terrenos forestales: Terrenos cubiertos de vegetación forestal que no reúnen las características para ser considerados terrenos forestales arbolados;

LXI. Servicios ambientales: Beneficios que brindan los ecosistemas forestales de manera natural o por medio del manejo forestal sustentable, que pueden ser servicios de provisión, de regulación, de soporte o culturales, y que son necesarios para la supervivencia del sistema natural y biológico en su conjunto, y que proporcionan beneficios al ser humano;

LXIX. Suelo Forestal: Cuerpo natural que ocurre sobre la superficie de la corteza terrestre, compuesto de material mineral y orgánico, líquidos y gases, que presenta horizontes o capas y que es capaz de soportar vida; que han evolucionado bajo una cubierta forestal y que presentan características que les confirió la vegetación forestal que en él se ha desarrollado;

LXX. Terreno diverso al forestal: Es el que no reúne las características y atributos biológicos definidos para los terrenos forestales;

LXXI. Terreno forestal: Es el que está cubierto por vegetación forestal o vegetación secundaria nativa, y produce bienes y servicios forestales;

LXXI Bis. Terreno forestal arbolado: Terreno forestal que se extiende por más de 1,500 metros cuadrados dotado de árboles de una altura superior a 5 metros y una cobertura de copa superior al diez por ciento, o de árboles capaces de alcanzar esta altura in situ. Incluye todos los tipos de bosques y selvas de la clasificación

del Instituto Nacional de Estadística y Geografía que cumplan estas características;

LXXII. Terreno preferentemente forestal: Aquel que habiendo estado cubierto por vegetación forestal y que en la actualidad no está cubierto por dicha vegetación, pero por sus condiciones de clima, suelo y topografía, cuya pendiente es mayor al 5 por ciento en una extensión superior a 38 metros de longitud y puede incorporarse al uso forestal, siempre y cuando no se encuentre bajo un uso aparente;

LXXX. Vegetación forestal: Es el conjunto de plantas y hongos que crecen y se desarrollan en forma natural, formando bosques, selvas, zonas áridas y semiáridas, y otros ecosistemas, dando lugar al desarrollo y convivencia equilibrada de otros recursos y procesos naturales;

LXXXI. Vegetación secundaria nativa: Aquella vegetación forestal que surge de manera espontánea como proceso de sucesión o recuperación en zonas donde ha habido algún impacto natural o antropogénico.

Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (Última reforma, **D.O.F** 31-10-2014)

I. Acahual, asociaciones vegetales que se localizan en áreas originalmente ocupadas por Selvas que han sido sometidas al establecimiento de praderas artificiales y cultivos anuales o perennes mediante un sistema de producción tradicional, en subsecuentes años de cultivo que al estar en periodos de descanso recuperan la vegetación de Selva a través de un proceso de sucesión ecológica y que presentan diferencias de estructura, composición, tamaño o densidad con respecto a las Selvas maduras;

XXV. Vegetación forestal de zonas áridas y semiáridas, aquella que se desarrolla en forma espontánea en regiones de clima árido o semiárido, formando masas mayores a 1,500 metros cuadrados. Se incluyen todos los tipos de matorral, Selva baja espinosa y chaparral de la clasificación del Instituto Nacional de Estadística y Geografía, así como cualquier otro tipo de vegetación espontánea arbórea o arbustiva que ocurra en zonas con precipitación media anual inferior a 500 milímetros.

Programas o lineamientos de ordenamiento ecológico

El análisis retomó lo señalado en el Plan de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Tijuana (**POELMT**) (última actualización en septiembre de 2019), que tiene como objetivo general "*establecer estrategias y lineamientos para reordenar o mejorar las zonas deterioradas físicas o funcionalmente cuyas acciones se establecen como normas de ordenamiento ecológico dentro de los Programas de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Tijuana*". De esta forma, se utilizó de referencia lo señalado en los siguientes apartados del documento:

Capítulo IV Caracterización, Usos de suelo, que describe los tipos de vegetación y usos de suelo actuales en el municipio, distribuidos de la siguiente forma:

Zona Urbanizada, con una superficie que ocupa el 34.9% de la extensión territorial del municipio de Tijuana.

Pastizal, que representa el 0.7% de la extensión total y se distribuye en manchones dispersos de forma irregular, con una altura entre 0.5 y 1.5 m, principalmente en sitios que solían sustentar vegetación de chaparral. Su introducción se debe a las actividades de pastoreo intensivo de ganado bovino, principalmente, para lo cual se remueve la vegetación natural favoreciendo el crecimiento de las gramíneas, ganando en predominancia los géneros *Aristida* y *Bouteloua.*

Vegetación Natural, con una extensión del 57.3% del municipio, y se compone de diversas asociaciones vegetales: matorral costero, chaparral y vegetación riparia.

Chaparral: El chaparral es predominante en el municipio ocupando el 46.74%, del total del territorio. Se distribuye principalmente sobre las topoformas de montaña, colinas bajas y altas entre los 400 y 800 m.s.n.m., al igual que en las laderas cercanas a la costa. La vegetación de chaparral se compone de arbustos perennes que alcanzan hasta 3 m de altura. Algunas especies características son: *Adenostoma fasciculatum, Adenostoma sparsifolium, Arctostaphylos spp., Cercocarpus spp., Heteromeles arbutifolia* y *Yucca whipplei* (Ojeda y Álvarez, 2000).

La *vegetación secundaria arbustiva de chaparral* representa el 0.38% del territorio con vegetación natural. Se desarrolla tiempo después de la eliminación o perturbación de la vegetación original, y puede componerse de una o varias especies (INEGI, 1997). La vegetación secundaria puede ser propiciada por causas naturales como incendios, heladas y sequías o debido a la actividad humana (INEGI, 2017).

En la Figura IV.58 Usos de Suelo POELMT, se muestra de forma gráfica la distribución de usos de suelo en la zona donde se pretende el desarrollo del proyecto

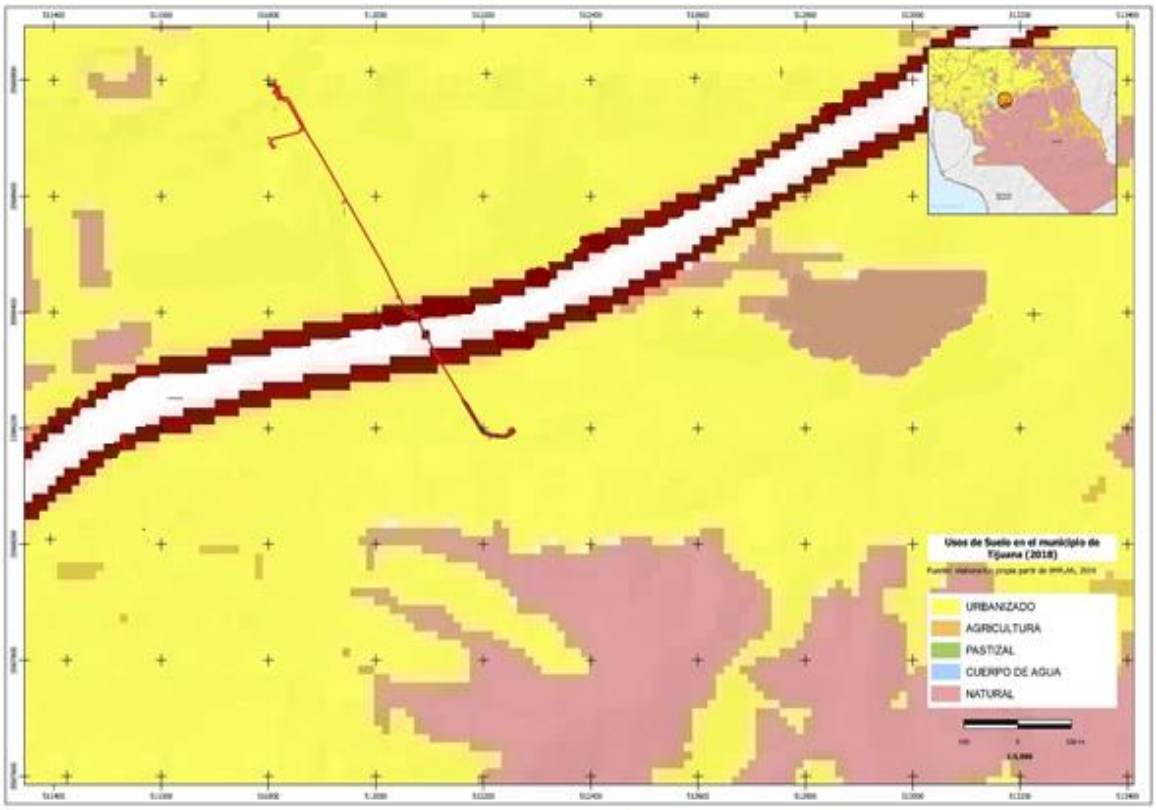


Figura IV.58. Usos de Suelo POELMT

Capítulo VII Propuesta, apartado 5.16.1 Aptitud sectorial, en el cual se evaluó la aptitud del territorio en función de las actividades predominantes en el municipio de Tijuana que son cinco: 1. Urbano, 2. Industrial, 3. Ecológico-ambiental, 4. Turístico, 5. Agropecuario. Por lo que, se definieron los intervalos para la categorización quedando en el rango de muy baja a muy alta, para cada sector analizado.

Es importante señalar que, en el **POELMT,** las zonas con alto potencial para el desarrollo de actividades industriales se identificaron mediante el Índice de Aptitud del Sector Industrial (**IAInd**), evaluando de manera diferenciada la zona rural y urbana. La categorización resultante se describe de la siguiente forma:

Aptitud muy alta: El municipio de Tijuana presentó una aptitud muy alta para el sector industrial en el 7.9% de fragmentos, ocupando el 5.8% de la superficie municipal. Esta clase se distribuye en dos parches principales, en la zona central y oriental de la zona urbana. La distribución de aptitudes

Aptitud alta: representa el 14.7% del territorio municipal, y se localiza principalmente en la zona central del área urbanizada, así como al oeste de la delegación Sánchez Taboada.

Aptitud media corresponde al 17.8% del territorio, el 27% de fragmentos se localiza en la franja oeste del municipio.

Aptitud baja: ocupa el 21.4% el territorio y se encuentra dispersa hacia la zona sur del municipio, al igual que hacia la zona costera.

Aptitud muy baja: figura en más del 40% de la superficie total y el 16.9% de los fragmentos, ocupa la mayor parte de la zona no urbana del municipio.

En la Figura IV.59 Índice de aptitud del sector Industrial (POELMT), se muestra la incidencia del proyecto en la regionalización del POELMT, en donde la categorización de las zonas en las que se ha planteado el desarrollo de la red de distribución de Gas Natural va de **Medio a Muy Alto**

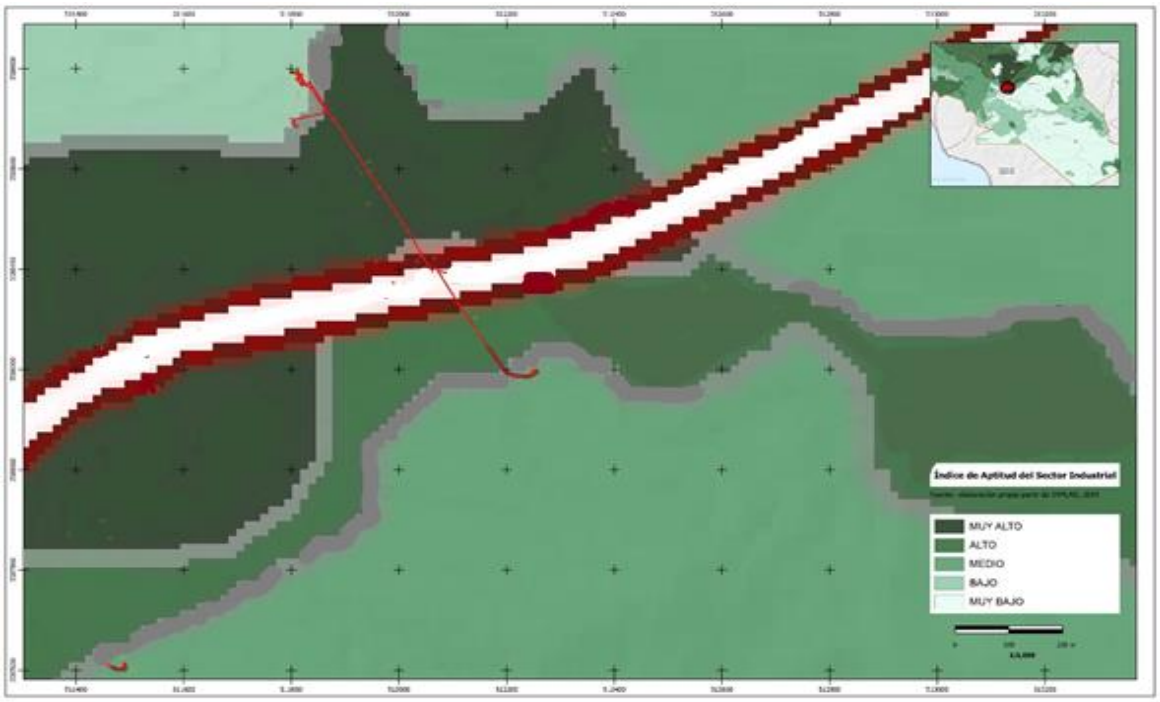


Figura IV.59. Índice de aptitud del sector Industrial (POELMT)

<u>Identificación de secciones de la tubería de distribución sujetas a Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales (CUSTF) según el análisis del Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental (SIGEIA).</u>

La realización del análisis para verificar, ratificar y/o justificar la información sobre la consideración de no requerir CUSTF para el proyecto se realizó mediante el análisis de todo el trazo proyectado en el Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental (SIGEIA), tomando en cuenta el trazo del proyecto.

Mediante dicho análisis se identificó que en las siguientes instalaciones se solicita CUSF

- RAMAL J&Y 6" PE
- EMR J&Y FOAM

Franja de Afectación Temporal: para esta área se consideró una franja de afectación de total de 12 m (6 m a cada lado de la tubería) a lo largo del trayecto que seguirá el ducto de distribución.

El resultado del análisis de la tubería de distribución de Gas Natural del proyecto y su franja de afectación permanente realizado en el SIGEIA determinó la existencia un uso de suelo y un tipo de vegetación en una superficie total de 9,431.0835 m^2.

De esta identificación realiza el análisis, que para su descripción se identificarán como *Zona 0, Zona 1,* como se muestra en la Tabla 1 Análisis del SIGEIA para la franja de afectación permanente del proyecto.

Tabla 35. Resultado del análisis en el SIGEIA

Descripción	Clave (uso del suelo y/o tipo de vegetación)	Tipo de información	Grupo de vegetación	Tipo de vegetación	Clave de fotointerpretación	Tipo de vegetación/ Vegetación Secundaria	CUS	Superficie de incidencia (m^2)	Porcentaje de incidencia (%)
Ruta J&Y 6"	PI	Ecológica-Florística-Fisonómica	Vegetación inducida	Pastizal inducido	PI	Pastizal inducido	Si	1,592.67	16.89
EMR J&Y FOAM	PI	Ecológica-Florística-Fisonómica	Vegetación inducida	Pastizal inducido	PI	Pastizal inducido	Si	59.95	0.64
						Vegetación Pastizal Inducido		1,652.62	17.52
Ruta J&Y 6"	AH	Complementaria	Asentamientos humanos	No aplicable	AH	Asentamientos humanos	No	2,181.08	23.13
Ruta J&Y 10"	AH	Complementaria	Asentamientos humanos	No aplicable	AH	Asentamientos humanos	No	5,492.53	58.24
Ducto de interconexión	AH	Complementaria	Asentamientos humanos	No aplicable	AH	Asentamientos humanos	No	104.86	1.11
						Uso de suelo Asentamientos Humanos		7,778.46	82.48

Para efectos del análisis se consideraron 2 zonas las cuales se caracterizan por lo siguiente:

Zona 0, con un uso de suelo de "Asentamientos Humanos" (**AH**), tiene una superficie permanente de ocupación de 7,778.46 m^2, a los que ***no les aplica el CUSTF***, y que se distribuye con algunas fracciones de todas las fases del proyecto, incluyendo la sección que se encuentra en operación, como se detalla en la Tabla 35 Análisis del SIGEIA para la franja de afectación permanente del proyecto. Derivado de los resultados del análisis del SIGEIA, esta zona no será analizada.

Zona 1, se identificó con el tipo de vegetación "Pastizal inducido" (**PI**), con una superficie de 1,652.62 m^2 por lo que, derivado del análisis del SIGEIA se determinó es ***aplicable el CUSTF*** y será analizada.

Lo cual se puede apreciar en la figura IV.60.

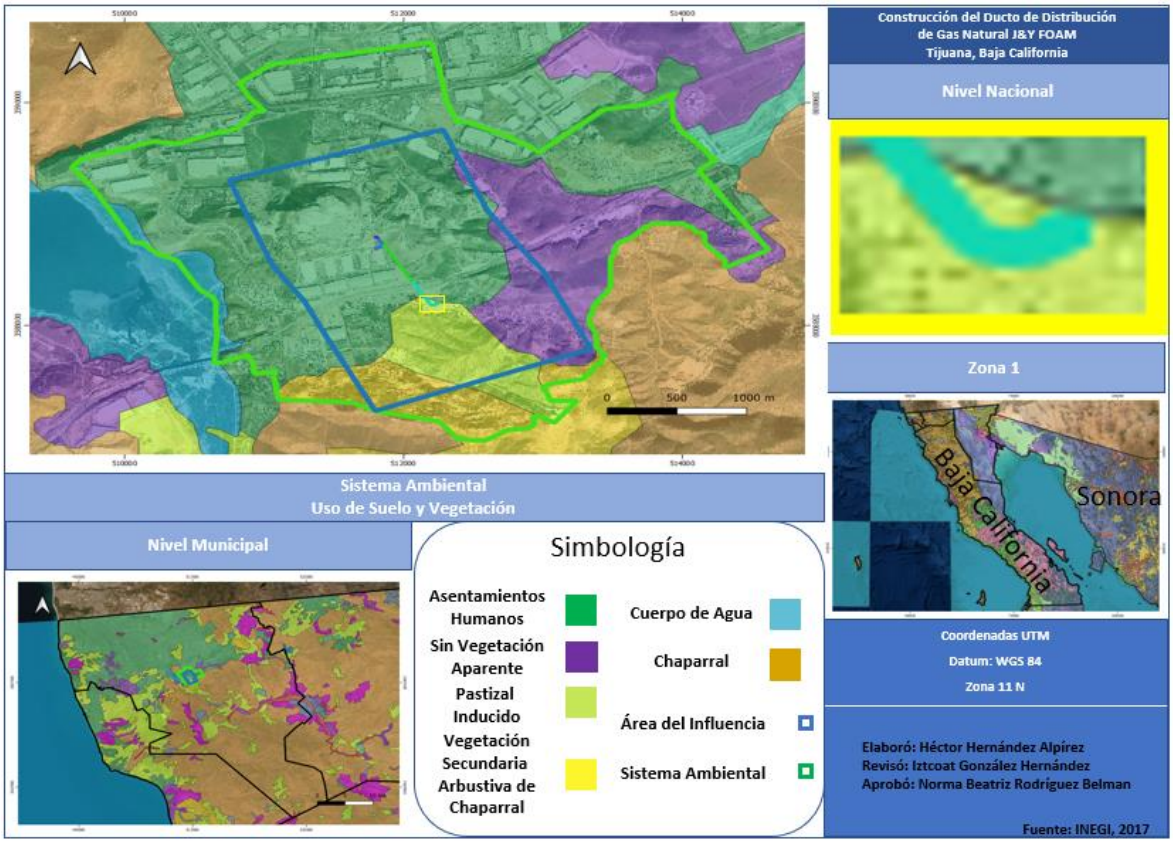


Figura IV.60. Zonas de análisis

Zona 1

Esta sección proyectada de tubería pertenece a la Fase 1 del proyecto Desde el km 0+640 al km 0+772.68 llegada a usuario J&Y Foam, con una longitud lineal aproximada de 132 m. y 60m^2 de superficie de afectación temporal de J&Y Foam Derivado del análisis realizado en la plataforma del SIGEIA, esta zona fue identificada con un tipo de "Pastizal Inducido (**PI**)", en la que, según las superficies de afectación temporal y permanente, es aplicable el **CUSTF.**

En análisis de las condiciones ambientales de la zona se realizó conforme a la siguiente información:

Un recorrido en sitio con la finalidad de caracterizar la vegetación existente en las zonas de afectación temporal y permanente, con fotos georreferenciadas. Cada fotografía fue referenciada y tiene su huella digital, propiedad que consiste en los siguientes datos: fecha, hora y coordenadas (geográficas y UTM) del momento de captura de cada imagen realizado por el personal en campo responsable de la elaboración de la Manifestación de Impacto Ambiental.

. En el tramo se encuentra una sección donde un privado identificado como **J &G Foam** ha construido infraestructura removiendo la cubierta vegetal natural del sitio.

Cabe destacar que, del recorrido realizado en la zona, fue notable el desarrollo de construcciones Industriales y de servicios en el área donde se ha proyectado el trazo de la línea de Gas Natural de la "Zona 1", que es considerada por INEGI como una zona "Pastizal Inducido (**PI**)".

La muestra fotográfica obtenida del recorrido en la zona se puede observar en la Tabla IV.36. Uso de suelo, Zona 1 "Pastizal Inducido". COORDENADAS DEL PROYECTO, ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

Tabla IV.36. Uso de suelo, Zona 1 "Pastizal Inducido".

No. de foto	Foto	UTM (11 N)		Descripción
		X	Y	
1		[redacted]	[redacted]	Desarrollos industriales en la Zona considerada con "vegetación de Pastizal Inducido".
2		[redacted]	[redacted]	Camino de terracería que conduce a desarrollos industriales sobre el tramo donde se planeó la colocación de la Línea de Gas Natural.

No. de foto	Foto COORDENADAS DEL PROYECTO, ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.	UTM (11 N)		Descripción
		X	Y	
3		[redacted]	[redacted]	Acceso a desarrollo industrial, sobre camino donde se proyecta el paso de tubería de Gas Natural.
4		[redacted]	[redacted]1	Camino de acceso al parque industrial que refleja la perdida de vegetación Natural del Sitio.

Como se puede apreciar no se presentan indios de vegetación Pastizal inducido en el área donde se desarrollara el proyecto, por lo tanto, no se considera aplicable el Cambio de Uso de Suelo.

De acuerdo con la información recabada en la visita de campo se determina que:
El trazo de los sitios por donde correrán los ductos y sus derechos de vía, zona que fue sujeta a verificación en campo, presentaron infraestructura establecida o en proceso de construcción

Trabajo técnico en campo.

Para la identificación de la flora ubicada en las áreas de estudio (AP, AI y SAP) se realizó una visita al sitio del proyecto, su área de influencia y el sistema donde se ubican, las actividades de campo tuvieron un lapso de 5

días entre el 26 y 30 de abril de 2021, para hacer la caracterización de la cubierta vegetal y la riqueza florística, se optó por emplear la metodología de transectos y al azar estratificados de una superficie determinada para realizar las comparativas estadísticas entres las tres áreas de estudio antes mencionadas.

El muestreo al azar estratificado es preferible al muestreo al azar simple cuando la probabilidad de encontrar individuos es diferente en las distintas partes del hábitat. Por lo que para aumentar la eficiencia del muestreo se suele subdividir el hábitat en estratos (porción del terreno de características homogéneas) para que la muestra esté constituida por elementos de cada uno de ellos (Martella, y otros, 2012).

La técnica de muestreo se determina una vez estando en el sitio, donde ya se puede establecer si se usaran transectos y/o cuadrantes en el área de estudio. Siendo los cuadrantes una de las formas más comunes de muestreo de vegetación y su tamaño depende de la forma de vida y de la densidad de los individuos (BOLFOR, Mostacedo, & Fredericksen, 2000), la técnica señala el colocar un cuadrado sobre una superficie de vegetación, para determinar la densidad, cobertura y frecuencia de las plantas. Por su parte el transecto como unidad de muestra posee la ventaja de abarcar una mayor longitud en el terreno (Matteucci & Colma, 1982) y permite medir variables como la cobertura. De esta forma; los sitios de muestreos, el número y ubicación de los cuadrantes y/o transectos se establecen tomando en cuenta los tipos de vegetación que se encuentran inmersos en el SAP y sobre todo en aquellos sitios que pudieran ser afectados (AP).

Para la colecta de los datos de flora se utiliza en su mayoría lo propuesto en el "Manual de procedimientos de muestreo para el Inventario Nacional Forestal", elaborado por la Comisión Nacional Forestal (CONAFOR); además se utiliza como base el libro "Técnicas de Muestreo para Manejadores de Recursos Naturales" (Bautista Zúñiga, Palacio Prieto, & Delfín, 2011).

El muestreo de campo, en primera instancia consiste en ubicar sitios representativos de los tipos de vegetación, apoyado en un navegador con Sistema de Posicionamiento Global (GPS).

Durante el tiempo de revisión del área, se hacen recorridos para la determinación de la composición florística ubicados dentro del SAP, AI y el AP del proyecto.

Transectos

El método de los transectos es ampliamente utilizado por la rapidez con se mide y por la mayor heterogeneidad con que se muestrea la vegetación (BOLFOR, Mostacedo, & Fredericksen, 2000). Un transecto es un rectángulo situado en un lugar para medir ciertos parámetros de un determinado tipo de vegetación. Dentro de los transectos, se evalúa el número de individuos presentes, tomando nota de la abundancia de cada especie, se realizan mediciones de DAP y altura, para el trabajo de este proyecto se utilizaron transectos de 6x100 m. El método consiste en muestrear un número determinado de individuos a lo largo de un transecto con un ancho

determinado y el largo definido por el número estándar de individuos a muestrearse. Con este método, se pueden muestrear todas las plantas o clases de plantas, separadas por formas de vida (árboles, arbustos, bejucos, hierbas, epífitas), familias (por ejemplo; palmeras), o individuos de una sola especie. También, se puede hacer agrupaciones por estratos (plantas del dosel, del estrato alto, del estrato medio, del sotobosque).

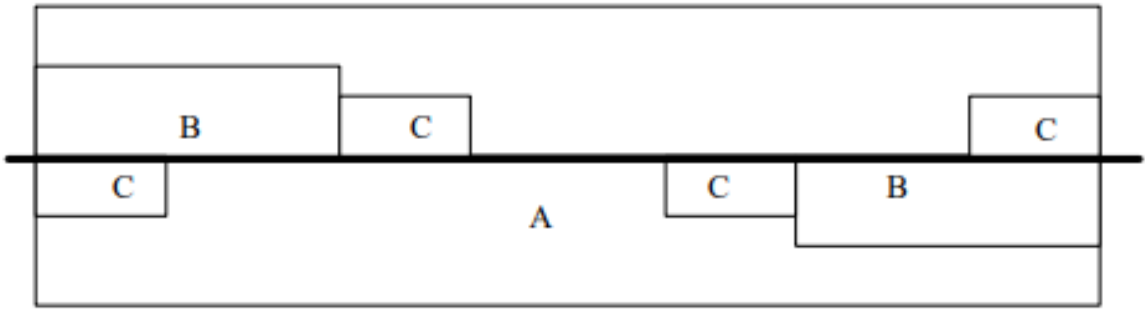


Figura IV.61. Diseño de los transectos utilizados para el muestreo de la vegetación. La línea gruesa y central indica la senda a partir de la cual se muestrea ambos lados del transecto (BOLFOR, Mostacedo, & Fredericksen, 2000).

Criterios para la estratificación de la vegetación.

Estrato arbóreo: El criterio que se considera para la clasificación de la vegetación de los individuos dentro del estrato arbóreo comprende a los individuos que cuenten con un diámetro normal (DAP) a la altura de 1.30 m sobre la superficie del suelo, igual o mayor a 7.5 cm.

Estrato arbustivo: Como parte del estrato arbustivo se consideran aquellos individuos leñosos con un diámetro normal inferior de 5 cm en su tallo (fuste) y mayor a 1cm a una altura de 1.30 m sobre el nivel del suelo, no importando la altura total que alcancen.

Estrato herbáceo: En el caso del estrato herbáceo se consideran individuos de especies no leñosas. Para este estrato se determina el porcentaje por especie por cuadrante, obteniendo la cobertura.

Se realizaron 11 sitios de muestreo distribuidos entre el SAP, AI y AP, con una superficie total de 6,600 m^2 muestreados, en la siguiente tabla se presentan las coordenadas UTM de la ubicación de cada uno de los transectos realizados, asimismo, en la figura contigua se representa gráficamente la ubicación de los puntos de muestreo. COORDENADAS DEL PROYECTO, ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

Tabla 37. Coordenadas de los sitios de muestreo.

ID	Área de estudio	X	Y
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]

ID	Área de estudio	X	Y
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]

[redacted]
UBICACIÓN Y COORDENADAS DEL PROYECTO, ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

Flora registrada

Los resultados obtenidos de los muestreos se traducen en el registro de 36 especies florísticas, lo cual se

traduce en una riqueza baja, este número de especies es de esperar por el grado de impacto en la distribución natural de los tipos de vegetación que han sido sustituidos por el entorno urbano, esto se confirma al hacer el análisis de la distribución natural de las especies registradas, resultando que 21 de las 36 especies son exóticas y han sido introducidas al ecosistema.

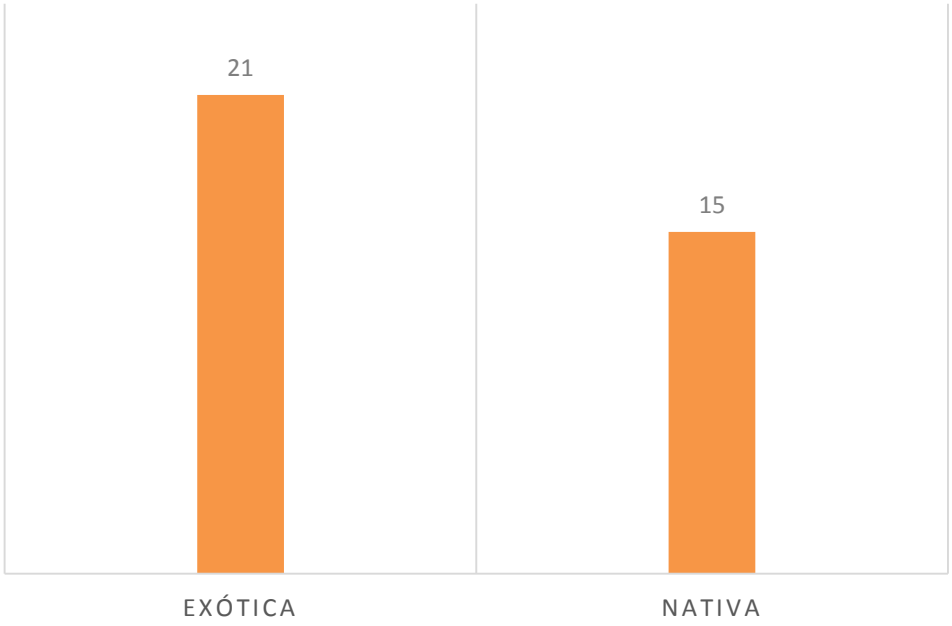


Figura IV.63. Especies registradas de acuerdo con su distribución.

En la siguiente tabla se presentan los resultados de las especies registradas en cada una de las áreas de estudio, así como el resultado de la consulta de las categorías de riesgo consideradas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 en su Anexo III y su actualización al año 2019 (SEMARNAT, 2019), donde se constató que no hay especies de flora dentro de los listados que contiene la normativa vigente.

Tabla-18. Listado de flora registrada.

Nombre científico	Nombre común	Distribución	NOM-059-SEMARNAT-2010	SAP	AI	AP
Chenopodiastrum murale	Hediondilla	In	SC	15	0	0
Glebionis coronaria	Margarita Mediterránea	In	SC	17	10	5
Eriogonum fasciculatum	Flor de borrego	N	SC	22	0	0
Malosma laurina	Lentisco	N	SC	8	3	0
Bahiopsis laciniata		N	SC	11	7	0

Nombre científico	Nombre común	Distribución	NOM-059-SEMARNAT-2010	SAP	AI	AP
Baccharis sarothroide	Romerillo	N	SC	33	21	6
Malva parviflora	Malva de Castilla	In	SC	9	0	0
Sisymbrium irio	Mostacilla	In	SC	20	16	8
Nicotiana glauca	Tabaquillo Sudamericano	In	SC	21	13	0
Artemisia californica	Artemisa de California	N	SC	10	0	0
Ricinus communis	Higuerilla del Mediterráneo	In	SC	8	0	0
Calystegia macrostegia	Campanilla	N	SC	12	0	0
Erodium cicutarium	Aguja del pastor	In	SC	5	0	0
Eruca vesicaria	Arúgula del Mediterráneo	In	SC	28	20	0
Carpobrotus chilensis	Planta de hielo	In	SC	12	0	0
Tamarix ramosissima	Pino salado Eurasiático	In	SC	14	8	5
Salvia mellifera		N	SC	2	0	0
Hirschfeldia incana	Rabaniza amarilla	In	SC	19	10	8
Washingtonia robusta	Palma blanca	N	SC	5	0	0
Brassica nigra	Mostaza negra	In	SC	21	0	0
Cuscuta californica		N	SC	6	0	0
Eucalyptus camaldulensis	Eucalipto Australiano rojo	In	SC	11	5	0
Casuarina equisetifolia	Casuarina Australiana	In	SC	8	3	0
Salix gooddingii	Sauce norteño	N	SC	4	0	0
Hippeastrum sp.	Lirios Suramericanos	In	SC	0	4	0
Ambrosia psilostachya	Altamisa	N	SC	6	0	0
Salsola kali	Rodadora	In	SC	3	0	0
Olea europaea	Olivo	In	SC	2	0	0
Vachellia farnesiana	Huizache	N	SC	2	2	0
Yucca aloifolia	Izote	N	SC	3	0	0
Agave filifera	Lechuguilla mansa	N	SC	1	0	0
Cenchrus ciliaris	Zacate Africano buffel	In	SC	20%	0	25%
Avena barbata	Pasto	In	SC	10%	10%	0
Bromus madritensis	Ballisco	In	SC	20%	20%	0
Polypogon monspeliensis	Cola de Zorra	N	SC	10%	0	0
Hordeum murinum	Cebadilla ratonera	In	SC	10%	5%	0

De acuerdo con los registros, el SA es el área que presentó una mayor riqueza de especies y una mayor abundancia de individuos registrados.

Especies en peligro de extinción. Puntualmente en el Sitio de Proyecto donde se pretende construir el gasoducto, no existen individuos vegetales con algún estatus de protección especial, de acuerdo con la **NOM-059-SEMARNAT-2010** (*Protección ambiental Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo)***.**

Especies que se pretendan introducir en el proyecto. Dado que el giro del proyecto es lineal sobre el derecho de vía, no se considera la introducción de especies de flora.

Especies de interés comercial. En el sitio del proyecto no existen especies de interés comercial. Como el tendido de la tubería se realizará sobre vialidades existentes, no se afectará de ningún modo especies que pudieran presentar algún interés para su comercialización o aprovechamiento. En el ámbito regional, tampoco existen especies de interés comercial salvo los elementos paisajísticos en camellones y banquetas.

Flora potencial

Se presenta el listado potencial de la flora distribuida dentro del Sistema Ambiental Particular , se obtuvo el registro de 274 especies en las bases de datos del GBIF (GBIF, 2021) que está integrada por 32 bases de datos nacionales e internacionales, las cuales son plataformas de consulta pública y contienen los registros de los diversos elementos florísticos que conforman esta área de estudio (GBIF, 2020). Se observa que el listado está integrado por 6 clases, 31 órdenes y 72 familias taxonómicas.

Tabla-39. Listado de flora potencial en el SAP.

Phylum	Clase	Órden	Familia	Nombre científico
Bryophyta	Bryopsida	Grimmiales	Grimmiaceae	*Grimmia laevigata Bridel*
Tracheophyta	Liliopsida	Asparagales	Amaryllidaceae	*Allium peninsulare Lemmon ex Greene*
Tracheophyta	Liliopsida	Asparagales	Amaryllidaceae	*Allium praecox Brandegee*
Tracheophyta	Liliopsida	Asparagales	Asparagaceae	*Agave americana L.*
Tracheophyta	Liliopsida	Asparagales	Asparagaceae	*Agave attenuata Salm-Dyck*
Tracheophyta	Liliopsida	Asparagales	Asparagaceae	*Asparagus setaceus (Kunth) Jessop*
Tracheophyta	Liliopsida	Asparagales	Asparagaceae	*Bloomeria clevelandii S.Watson*

Phylum	Clase	Órden	Familia	Nombre científico
Tracheophyta	Liliopsida	Asparagales	Asparagaceae	*Bloomeria crocea var. crocea*
Tracheophyta	Liliopsida	Asparagales	Asparagaceae	*Chlorogalum parviflorum S.Watson*
Tracheophyta	Liliopsida	Asparagales	Asparagaceae	*Dichelostemma capitatum subsp. capitatum*
Tracheophyta	Liliopsida	Asparagales	Asparagaceae	*Muilla clevelandii (S.Watson) Hoover*
Tracheophyta	Liliopsida	Asparagales	Asparagaceae	*Yucca schidigera Roezl ex Ortgies*
Tracheophyta	Liliopsida	Asparagales	Asphodelaceae	*Aloe vera (L.) Burm.f.*
Tracheophyta	Liliopsida	Asparagales	Iridaceae	*Sisyrinchium bellum S.Watson*
Tracheophyta	Liliopsida	Commelinales	Commelinaceae	*Tradescantia zebrina Bosse*
Tracheophyta	Liliopsida	Liliales	Liliaceae	*Calochortus splendens Douglas ex Benth.*
Tracheophyta	Liliopsida	Liliales	Liliaceae	*Calochortus weedii Alph.Wood*
Tracheophyta	Liliopsida	Liliales	Liliaceae	*Fritillaria biflora Lindl.*
Tracheophyta	Liliopsida	Liliales	Melanthiaceae	*Toxicoscordion fremontii (Torr.) Rydb.*
Tracheophyta	Liliopsida	Poales	Cyperaceae	*Cyperus eragrostis Lam.*
Tracheophyta	Liliopsida	Poales	Poaceae	*Aristida adscensionis L.*
Tracheophyta	Liliopsida	Poales	Poaceae	*Avena barbata Pott ex Link*
Tracheophyta	Liliopsida	Poales	Poaceae	*Avena fatua L.*
Tracheophyta	Liliopsida	Poales	Poaceae	*Bromus hordeaceus L.*
Tracheophyta	Liliopsida	Poales	Poaceae	*Bromus rubens L.*
Tracheophyta	Liliopsida	Poales	Poaceae	*Cenchrus setaceus (Forssk.) Morrone*
Tracheophyta	Liliopsida	Poales	Poaceae	*Dactyloctenium aegyptium (L.) Willd.*
Tracheophyta	Liliopsida	Poales	Poaceae	*Deschampsia danthonioides (Trinius) Munro*
Tracheophyta	Liliopsida	Poales	Poaceae	*Digitaria bicornis (Lam.) Roem. & Schult.*
Tracheophyta	Liliopsida	Poales	Poaceae	*Diplachne fusca subsp. uninervia (J.Presl) P.M.Peterson & N.Snow*
Tracheophyta	Liliopsida	Poales	Poaceae	*Echinochloa colona (L.) Link*
Tracheophyta	Liliopsida	Poales	Poaceae	*Echinochloa crus-pavonis var. crus-pavonis*
Tracheophyta	Liliopsida	Poales	Poaceae	*Enneapogon desvauxii P.Beauv.*
Tracheophyta	Liliopsida	Poales	Poaceae	*Festuca temulenta (L.) J.P.Sm. & Columbus*
Tracheophyta	Liliopsida	Poales	Poaceae	*Gastridium phleoides (Nees & Meyen) C.E.Hubb.*
Tracheophyta	Liliopsida	Poales	Poaceae	*Gastridium ventricosum (Gouan) Schinz & Thell.*
Tracheophyta	Liliopsida	Poales	Poaceae	*Hordeum murinum L.*
Tracheophyta	Liliopsida	Poales	Poaceae	*Hordeum vulgare L.*

Phylum	Clase	Órden	Familia	Nombre científico
Tracheophyta	Liliopsida	Poales	Poaceae	*Lolium temulentum L.*
Tracheophyta	Liliopsida	Poales	Poaceae	*Melinis repens (Willd.) Zizka*
Tracheophyta	Liliopsida	Poales	Poaceae	*Muhlenbergia microsperma (DC.) Kunth*
Tracheophyta	Liliopsida	Poales	Poaceae	*Paspalum distichum L.*
Tracheophyta	Liliopsida	Poales	Poaceae	*Pennisetum setaceum (Forssk.) Chiov.*
Tracheophyta	Liliopsida	Poales	Poaceae	*Phalaris angusta Nees ex Trin.*
Tracheophyta	Liliopsida	Poales	Poaceae	*Phalaris minor Retz.*
Tracheophyta	Liliopsida	Poales	Poaceae	*Poa annua L.*
Tracheophyta	Liliopsida	Poales	Poaceae	*Rhynchelytrum repens (Willd.) C.E.Hubb.*
Tracheophyta	Liliopsida	Poales	Poaceae	*Setaria verticilliformis Dumort.*
Tracheophyta	Liliopsida	Poales	Poaceae	*Sorghum bicolor (L.) Moench*
Tracheophyta	Liliopsida	Poales	Poaceae	*Sorghum halepense (L.) Pers.*
Tracheophyta	Liliopsida	Poales	Poaceae	*Triticum aestivum L.*
Tracheophyta	Lycopodiopsida	Selaginellales	Selaginellaceae	*Selaginella bigelovii Underw.*
Tracheophyta	Lycopodiopsida	Selaginellales	Selaginellaceae	*Selaginella cinerascens A.A.Eaton*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Apiales	Apiaceae	*Apium graveolens L.*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Apiales	Apiaceae	*Daucus pusillus Michx.*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Apiales	Apiaceae	*Eryngium aristulatum subsp. parishii (J.M.Coult. & Rose) R.M.Beauch.*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Apiales	Apiaceae	*Foeniculum vulgare Mill.*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Apiales	Apiaceae	*Lomatium dasycarpum (Torr. & Gray) J.M.Coult. & Rose*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Apiales	Apiaceae	*Sanicula arguta Greene ex J.M.Coult. & Rose*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	*Achaetogeron mexicanus (A.Gray) De Jong*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	*Ambrosia monogyra (Torr. & A.Gray) Strother & B.G.Baldwin*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	*Anthemis cotula L.*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	*Artemisia californica Less.*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	*Artemisia ludoviciana Nutt.*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	*Baccharis salicifolia (Ruiz & Pav.) Pers.*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	*Baccharis sarothroides A.Gray*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	*Bahiopsis laciniata (A.Gray) E.E.Schill. & Panero*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	*Bebbia juncea var. aspera Greene*

Phylum	Clase	Órden	Familia	Nombre científico
Tracheophyta	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	*Bidens pilosa L.*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	*Brickellia californica (Torr. & A.Gray) A.Gray*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	*Chaenactis artemisiifolia (Harv. & A.Gray) A.Gray*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	*Chloracantha spinosa (Benth.) G.L.Nesom*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	*Cosmos bipinnatus Cav.*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	*Cotula australis (Sieber ex Spreng.) Hook.fil.*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	*Cynara cardunculus L.*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	*Deinandra conjugens (D.D.Keck) B.G.Baldwin*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	*Eclipta prostrata (L.) L.*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	*Erigeron bonariensis L.*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	*Erigeron divergens Torr. & A.Gray*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	*Erigeron flagellaris A.Gray*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	*Erigeron sumatrensis Retz.*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	*Grindelia camporum Greene*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	*Gutierrezia sarothrae (Pursh) Britton & Rusby*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	*Helianthus annuus L.*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	*Hemizonia conjugens D.D.Keck*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	*Hemizonia kelloggii Greene*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	*Heterotheca grandiflora Nutt.*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	*Hypochaeris glabra L.*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	*Iva hayesiana A.Gray*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	*Lasthenia gracilis (DC.) Greene*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	*Layia platyglossa (Fisch. & C.A.Mey.) A.Gray*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	*Leptosyne maritima (Nutt.) A.Gray*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	*Logfia filaginoides (Hook. & Arn.) Morefield*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	*Machaeranthera asteroides var. lagunensis (D.D.Keck) B.L.Turner*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	*Microseris douglasii subsp. platycarpha (A.Gray) K.L.Chambers*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	*Osmadenia tenella Nutt.*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	*Pentachaeta aurea Nutt.*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	*Porophyllum gracile Benth.*

Phylum	Clase	Órden	Familia	Nombre científico
Tracheophyta	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	*Senecio aphanactis Greene*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	*Senecio spartioides Torr. & A.Gray*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	*Senecio vulgaris L.*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	*Sonchus oleraceus L.*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	*Stephanomeria diegensis Gottlieb*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	*Stylocline gnaphaloides Nutt.*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	*Tagetes erecta L.*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	*Taraxacum officinale Weber ex Wiggins*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Asterales	Campanulaceae	*Triodanis biflora (Ruiz & Pav.) Greene*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Boraginales	Boraginaceae	*Cryptantha intermedia (A.Gray) Greene*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Boraginales	Boraginaceae	*Cryptantha micrantha (Torr.) I.M.Johnst.*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Boraginales	Boraginaceae	*Harpagonella palmeri A.Gray*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Boraginales	Boraginaceae	*Pectocarya linearis subsp. ferocula (I.M.Johnst.) Thorne*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Boraginales	Boraginaceae	*Plagiobothrys acanthocarpus (Piper) I.M.Johnst.*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Boraginales	Boraginaceae	*Plagiobothrys collinus var. gracilis (I.M.Johnst.) Higgins*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Boraginales	Hydrophyllaceae	*Eriodictyon trichocalyx A.Heller*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Boraginales	Hydrophyllaceae	*Phacelia cicutaria var. hispida (A.Gray) J.T.Howell*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Boraginales	Hydrophyllaceae	*Phacelia distans Benth.*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Brassicales	Brassicaceae	*Eruca vesicaria (L.) Cav.*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Brassicales	Brassicaceae	*Lepidium nitidum Nutt.*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Brassicales	Brassicaceae	*Lepidium virginicum subsp. menziesii (DC) Thell.*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Brassicales	Brassicaceae	*Lobularia maritima (L.) Desv.*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Brassicales	Brassicaceae	*Planodes virginicum (L.) Greene*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Brassicales	Brassicaceae	*Sinapis arvensis L.*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Brassicales	Brassicaceae	*Sisymbrium irio L.*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Brassicales	Brassicaceae	*Sibara virginica Linnaeus*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Brassicales	Brassicaceae	*Eruca vesicaria subsp. sativa (Mill.) Hegi*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Brassicales	Caricaceae	*Carica papaya L.*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Brassicales	Tropaeolaceae	*Tropaeolum majus L.*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Caryophyllales	Aizoaceae	*Aptenia cordifolia (L.fil.) Schwantes*

Phylum	Clase	Órden	Familia	Nombre científico
Tracheophyta	Magnoliopsida	Caryophyllales	Aizoaceae	*Mesembryanthemum crystallinum L.*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Caryophyllales	Amaranthaceae	*Amaranthus blitoides S.Watson*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Caryophyllales	Amaranthaceae	*Amaranthus palmeri S.Watson*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Caryophyllales	Amaranthaceae	*Atriplex canescens (Pursh) Nutt.*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Caryophyllales	Amaranthaceae	*Atriplex prostrata DC.*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Caryophyllales	Amaranthaceae	*Beta vulgaris L.*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Caryophyllales	Amaranthaceae	*Celosia argentea L.*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Caryophyllales	Amaranthaceae	*Chenopodium album L.*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Caryophyllales	Amaranthaceae	*Chenopodium amaranticolor (H.J.Coste & A.Reyn.) H.J.Coste & A.Reyn.*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Caryophyllales	Amaranthaceae	*Chenopodium giganteum D.Don*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Caryophyllales	Amaranthaceae	*Chenopodium glaucum var. salinum (Standl.) B.Boivin*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Caryophyllales	Amaranthaceae	*Chenopodium rubrum var. rubrum*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Caryophyllales	Amaranthaceae	*Dysphania ambrosioides (L.) Mosyakin & Clemants*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Caryophyllales	Cactaceae	*Cylindropuntia californica var. californica*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Caryophyllales	Cactaceae	*Cylindropuntia prolifera (Engelm.) F.M.Knuth*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Caryophyllales	Cactaceae	*Ferocactus viridescens (Nutt.) Britton & Rose*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Caryophyllales	Cactaceae	*Opuntia ficus-indica (L.) Mill.*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Caryophyllales	Cactaceae	*Opuntia microdasys (Lehm.) Pfeiff.*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Caryophyllales	Caryophyllaceae	*Silene antirrhina L.*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Caryophyllales	Caryophyllaceae	*Spergularia bocconei (Scheele) Graebn.*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Caryophyllales	Caryophyllaceae	*Spergularia villosa (Pers.) Cambess.*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Caryophyllales	Montiaceae	*Calandrinia maritima Nutt. ex Torr. & A.Gray*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Caryophyllales	Montiaceae	*Cistanthe maritima (Nutt.) Carolin ex Hershk.*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Caryophyllales	Nyctaginaceae	*Mirabilis jalapa L.*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Caryophyllales	Nyctaginaceae	*Mirabilis laevis var. crassifolia (Choisy) Spellenb.*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Caryophyllales	Phytolaccaceae	*Phytolacca americana L.*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Caryophyllales	Plumbaginaceae	*Limonium sinuatum (L.) Mill.*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Caryophyllales	Polygonaceae	*Eriogonum fasciculatum Benth.*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Caryophyllales	Polygonaceae	*Lastarriaea coriacea (Goodman) Hoover*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Caryophyllales	Polygonaceae	*Polygonum argyrocoleum Steud. ex Kunze*

Phylum	Clase	Órden	Familia	Nombre científico
Tracheophyta	Magnoliopsida	Caryophyllales	Polygonaceae	*Polygonum aviculare L.*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Caryophyllales	Polygonaceae	*Rumex californicus Rech.fil.*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Caryophyllales	Polygonaceae	*Rumex dentatus L.*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Caryophyllales	Portulacaceae	*Portulaca oleracea L.*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Caryophyllales	Tamaricaceae	*Tamarix ramosissima Ledeb.*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Cornales	Loasaceae	*Mentzelia micrantha (Hook. & Arn.) Torr. & A.Gray*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Cucurbitales	Cucurbitaceae	*Cucurbita palmata S.Watson*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Cucurbitales	Cucurbitaceae	*Cucurbita pepo L.*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Cucurbitales	Cucurbitaceae	*Marah macrocarpa (Greene) Greene*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Ericales	Ericaceae	*Arctostaphylos australis Eastw.*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Ericales	Ericaceae	*Arctostaphylos bolensis P.V.Wells*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Ericales	Ericaceae	*Arctostaphylos viscida subsp. mariposa (Dudley) P.V.Wells*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Ericales	Ericaceae	*Ornithostaphylos oppositifolia (Parry) Small*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Ericales	Ericaceae	*Xylococcus bicolor Nutt.*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Ericales	Polemoniaceae	*Eriastrum densifolium subsp. densifolium*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Ericales	Polemoniaceae	*Eriastrum filifolium (Nutt.) Wooton & Standl.*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Ericales	Polemoniaceae	*Gilia angelensis V.E.Grant*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Ericales	Polemoniaceae	*Leptosiphon liniflorus (Benth.) J.M.Porter & L.A.Johnson*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Ericales	Polemoniaceae	*Leptosiphon pygmaeus subsp. continentalis (P.H.Raven) J.M.Porter & L.A.Johnson*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Ericales	Polemoniaceae	*Navarretia hamata subsp. leptantha (Greene) Mason*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Ericales	Primulaceae	*Lysimachia arvensis (L.) U.Manns & Anderb.*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Fabales	Fabaceae	*Acmispon glaber (Vogel) Brouillet*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Fabales	Fabaceae	*Acmispon micranthus (Nutt. ex Torr. & A.Gray) Brouillet*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Fabales	Fabaceae	*Lathyrus splendens Kellogg*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Fabales	Fabaceae	*Leucaena leucocephala (Lam.) de Wit*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Fabales	Fabaceae	*Medicago polymorpha L.*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Fabales	Fabaceae	*Medicago sativa L.*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Fabales	Fabaceae	*Pickeringia montana Nutt.*

Phylum	Clase	Órden	Familia	Nombre científico
Tracheophyta	Magnoliopsida	Fabales	Fabaceae	*Psoralea californica S.Watson*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Fabales	Fabaceae	*Senna didymobotrya (Fresen.) H.S.Irwin & Barneby*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Fabales	Fabaceae	*Vachellia farnesiana var. minuta (M.E.Jones) Seigler & Ebinger*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Fabales	Fabaceae	*Vicia ludoviciana subsp. ludoviciana*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Fagales	Fagaceae	*Quercus cedrosensis C.H.Mull.*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Gentianales	Apocynaceae	*Asclepias curassavica L.*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Gentianales	Apocynaceae	*Asclepias subulata Decne.*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Gentianales	Apocynaceae	*Plumeria rubra L.*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Gentianales	Gentianaceae	*Zeltnera venusta (A.Gray) G.Mans.*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Lamiales	Acanthaceae	*Justicia californica (Benth.) D.N.Gibson*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Lamiales	Acanthaceae	*Tetramerium nervosum Nees*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Lamiales	Bignoniaceae	*Tecoma stans (L.) Juss. ex Kunth*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Lamiales	Lamiaceae	*Lepechinia ganderi Epling*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Lamiales	Lamiaceae	*Salvia monantha Brandegee ex Epling*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Lamiales	Lamiaceae	*Salvia munzii Epling*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Lamiales	Lamiaceae	*Stachys rigida var. rigida*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Lamiales	Lamiaceae	*Trichostema lanatum Benth.*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Lamiales	Oleaceae	*Fraxinus trifoliolata W.W.Sm.*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Lamiales	Orobanchaceae	*Castilleja exserta subsp. exserta*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Lamiales	Orobanchaceae	*Dicranostegia orcuttiana (A.Gray) Pennell*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Lamiales	Phrymaceae	*Diplacus clevelandii (Brandegee) Greene*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Lamiales	Phrymaceae	*Erythranthe nasuta (Greene) G.L.Nesom*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Lamiales	Phrymaceae	*Mimulus aurantiacus var. pubescens (Torr.) D.M.Thomps.*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Lamiales	Plantaginaceae	*Antirrhinum kelloggii Greene*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Lamiales	Plantaginaceae	*Collinsia concolor Greene*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Lamiales	Plantaginaceae	*Collinsia heterophylla Buist ex Graham*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Lamiales	Plantaginaceae	*Keckiella cordifolia (Benth.) Straw*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Lamiales	Plantaginaceae	*Plantago major L.*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Lamiales	Plantaginaceae	*Stemodia durantifolia (L.) Sw.*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Lamiales	Verbenaceae	*Duranta erecta L.*

Phylum	Clase	Órden	Familia	Nombre científico
Tracheophyta	Magnoliopsida	Lamiales	Verbenaceae	*Lantana camara L.*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Lamiales	Verbenaceae	*Verbena lasiostachys var. scabrida Moldenke*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Laurales	Lauraceae	*Persea americana Mill.*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Malpighiales	Euphorbiaceae	*Croton setigerus Hook.*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Malpighiales	Euphorbiaceae	*Euphorbia peplus L.*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Malpighiales	Euphorbiaceae	*Euphorbia pulcherrima Willd. ex Klotzsch*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Malpighiales	Euphorbiaceae	*Ricinus communis L.*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Malpighiales	Salicaceae	*Salix lasiolepis Benth.*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Malpighiales	Violaceae	*Viola pedunculata Torr. & A.Gray*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Malvales	Cistaceae	*Crocanthemum scoparium Millsp.*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Malvales	Malvaceae	*Abutilon californicum Benth.*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Malvales	Malvaceae	*Fremontodendron mexicanum Davidson*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Malvales	Malvaceae	*Hibiscus rosa-sinensis L.*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Malvales	Malvaceae	*Malacothamnus fasciculatus (Nutt. ex Torr. & A.Gray) Greene*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Malvales	Malvaceae	*Sida rhombifolia L.*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Myrtales	Lythraceae	*Cuphea hyssopifolia Kunth*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Myrtales	Myrtaceae	*Psidium guajava L.*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Myrtales	Onagraceae	*Clarkia delicata (Abrams) A.Nelson & J.F.Macbr.*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Myrtales	Onagraceae	*Clarkia epilobioides (Nutt.) A.Nelson & J.F.Macbr.*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Myrtales	Onagraceae	*Clarkia purpurea subsp. quadrivulnera (Douglas) F.H.Lewis & M.E.Lewis*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Myrtales	Onagraceae	*Oenothera speciosa Nutt.*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Piperales	Aristolochiaceae	*Aristolochia monticola Brandegee*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Ranunculales	Papaveraceae	*Dicentra chrysantha (Hook. & Arn.) Walp.*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Ranunculales	Papaveraceae	*Ehrendorferia chrysantha (Hook. & Arn.) J.Rylander*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Ranunculales	Papaveraceae	*Eschscholzia californica Cham.*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Ranunculales	Ranunculaceae	*Myosurus minimus var. apus Greene*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Rosales	Rhamnaceae	*Ceanothus bolensis S.Boyd & J.E.Keeley*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Rosales	Rhamnaceae	*Ceanothus otayensis Mc Minn*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Rosales	Rhamnaceae	*Ceanothus tomentosus Parry*

Phylum	Clase	Órden	Familia	Nombre científico
Tracheophyta	Magnoliopsida	Rosales	Rosaceae	*Adenostoma fasciculatum Hook. & Arn.*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Rosales	Rosaceae	*Chamaebatia australis (Brandegee) Abrams*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Rosales	Rosaceae	*Prunus ilicifolia (Nutt. ex Hook. & Arn.) Walp.*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Rosales	Urticaceae	*Parietaria hespera Hinton*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Rosales	Urticaceae	*Pilea microphylla (L.) Liebm.*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Sapindales	Anacardiaceae	*Malosma laurina (Nutt.) Abrams*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Sapindales	Anacardiaceae	*Rhus integrifolia (Nutt.) Benth. & Hook.fil. ex Brewer & S.Watson*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Sapindales	Anacardiaceae	*Rhus ovata S.Watson*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Sapindales	Rutaceae	*Ptelea aptera Parry*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Saxifragales	Crassulaceae	*Dudleya arizonica Rose*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Saxifragales	Crassulaceae	*Dudleya edulis (Nutt.) Moran*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Saxifragales	Crassulaceae	*Dudleya variegata (S.Watson) Moran*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Saxifragales	Grossulariaceae	*Ribes malvaceum Sm.*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Saxifragales	Grossulariaceae	*Ribes speciosum Pursh*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Saxifragales	Paeoniaceae	*Paeonia californica Nutt. ex Torr. & A.Gray*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Solanales	Convolvulaceae	*Convolvulus arvensis L.*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Solanales	Convolvulaceae	*Convolvulus simulans Perry*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Solanales	Convolvulaceae	*Ipomoea indica (Burm.) Merr.*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Solanales	Solanaceae	*Capsicum annuum L.*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Solanales	Solanaceae	*Datura wrightii hort. ex Regel*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Solanales	Solanaceae	*Nicotiana glauca Graham*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Solanales	Solanaceae	*Physalis crassifolia Benth.*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Solanales	Solanaceae	*Solanum elaeagnifolium Cav.*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Solanales	Solanaceae	*Solanum parishii A.Heller*
Tracheophyta	Pinopsida	Pinales	Cupressaceae	*Cupressus forbesii Jeps.*
Tracheophyta	Pinopsida	Pinales	Cupressaceae	*Hesperocyparis forbesii (Jeps.) Bartel*
Tracheophyta	Polypodiopsida	Polypodiales	Pteridaceae	*Myriopteris newberryi (D.C.Eaton) Grusz & Windham*
Tracheophyta	Polypodiopsida	Polypodiales	Pteridaceae	*Pentagramma glanduloviscida Schuettp. & Windham*
Tracheophyta	Polypodiopsida	Salviniales	Salviniaceae	*Azolla filiculoides Lam.*

Fauna

La fauna de vertebrados terrestres actualmente es utilizada para determinar el grado de conservación en los ecosistemas presentes en México. Actualmente en México se han registrado entre 1,123 y 1,150 de especies de aves, por esta razón se sitúa en el lugar 11 de diversidad aviar a nivel mundial (CONABIO, 2021; Navarro-Sigüenza *et al.* 2014); respecto a los mamíferos se estima que México alberga alrededor de 550 especies, ocupando el tercer lugar a nivel mundial (Sánchez-Cordero *et al.* 2014). Los reptiles en nuestro país se encuentran representados por alrededor de 864 especies, por lo que, a nivel mundial, México es el tercer lugar (Flores-Villela y García-Vázquez 2014); en el caso de los anfibios México ocupa el quinto lugar con 337 especies (Parra-Olea *et al.* 2014). Los vertebrados terrestres (anfibios, reptiles, aves y mamíferos) son considerados indicadores de la buena salud de los ecosistemas, principalmente y debido a los servicios que proveen en los sitios donde habitan, como sucede con la dispersión de semillas, el control de plagas y la polinización de flores. Su presencia o ausencia en los ecosistemas, así como las abundancias de sus especies y los hábitos de estas permiten inferir el grado de alteración en los sistemas naturales.

Especies de fauna con distribución potencial en el Sistema Ambiental Particular (SAP)

Para conocer la fauna que potencialmente se puede distribuir en el SA se generó un listado a través de la plataforma de Global Biodiversity Information Facility (GBIF), de la cual se obtuvo un polígono con dimensiones similares a las del Sistema Ambiental Particular .

Citation: GBIF.org (07 May 2021) GBIF Occurrence Download https://doi.org/10.15468/dl.r3qr55
License: Unspecified
Make sure to read the data user agreement and citation guidelines.

And All must apply

Geometry POLYGON((-116.89819 32.44125,-116.89852 32.44003,-116.89483 32.43887,-116.89251 32.438,-116.89163 32.43634,-116.8909 32.43518,-116.88936 32.4354,-116.88584 32.43601,-116.88299 32.43416,-116.88539 32.43301,-116.8847 32.4283,-116.88509 32.41707,-116.84046 32.43387,-116.85224 32.44746,-116.85507 32.44633,-116.85689 32.44648,-116.86419 32.4422,-116.86754 32.443,-116.87404 32.44568,-116.87597 32.44615,-116.87734 32.44633,-116.87915 32.44644,-116.88121 32.44615,-116.88387 32.44525,-116.88817 32.44402,-116.88868 32.44389,-116.88961 32.44369,-116.88983 32.44367,-116.89019 32.44369,-116.89123 32.44392,-116.89188 32.44382,-116.89332 32.44336,-116.89557 32.44282,-116.89701 32.44253,-116.89819 32.44125))

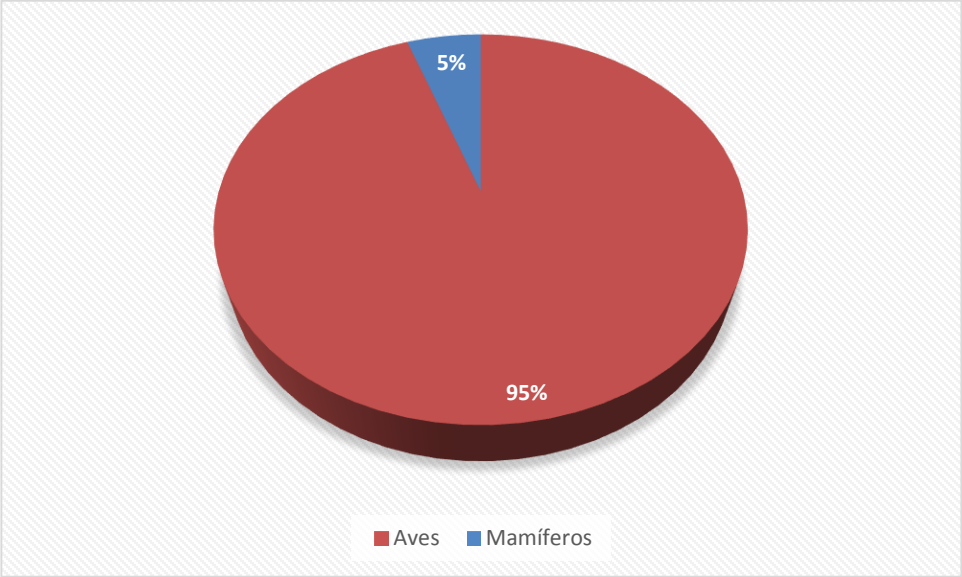
Has geospatial issue false

Occurrence status present



Figura IV.64.. Datos de la poligonal obtenida de GBIF

A partir de esta información se obtuvo el registro de 37 especies, de ellas 35 pertenece al grupo de las aves y dos especies de reptiles. De las especies con distribución potencial solo la cascabel cornuda del noroeste (*Crotalus cerastes*), se encuentra bajo la categoría de Sujeta a protección especial (Pr) según la NOM-059-SEMARNAT-2010.



FiguraIV.65. Diversidad potencial de vertebrados terrestres en el SAP

Una vez obtenido el listado faunístico, se determinó el estado de conservación de cada una de las especies

con base en la NOM-059-SEMARNAT-2010 y la modificación de su anexo (D.O.F. 14/11/2010), la categorización presentada en la Lista Roja de Especies Amenazadas de la UICN (The International Union for Conservation of Nature) y la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES).

Las categorías se describen a continuación:

NOM-059-SEMARNAT-2010

Lista de especies en riesgo de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo, publicada el 30 de diciembre de 2010.

- Probablemente extinta en el medio silvestre (E): Aquellas especies nativas de México cuyos ejemplares s en vida silvestre dentro del Territorio Nacional han desaparecido, hasta donde la documentación y los estudios realizados lo prueban, y de la cual se conoce la existencia de ejemplares vivos, en confinamiento o fuera del Territorio Mexicano.
- En peligro de extinción (P): Aquellas cuyas áreas de distribución o tamaño de sus poblaciones en el Territorio Nacional han disminuido drásticamente poniendo en riesgo su viabilidad biológica en todo su hábitat natural, debido a factores tales como la destrucción o modificación drástica del hábitat, aprovechamiento no sustentable, enfermedades o depredación, entre otros.
- Amenazadas (A): Aquellas que podrían llegar a encontrarse en peligro de desaparecer a corto o mediano plazo, si siguen operando los factores que inciden negativamente en su viabilidad, al ocasionar el deterioro o modificación de su hábitat o disminuir directamente el tamaño de sus poblaciones.
- Sujetas a protección especial (Pr): Aquellas que podrían llegar a encontrarse amenazadas por factores que inciden negativamente en su viabilidad, por lo que se determina la necesidad de propiciar su recuperación y conservación o la recuperación y conservación de poblaciones de especies asociadas.

Categorías en la Lista Roja de la IUCN.

- Extinto (EX): Un taxón está Extinto cuando no queda duda alguna que el último individuo ha muerto. Se presume que un taxón está Extinto cuando prospecciones exhaustivas de sus hábitats, conocidos y/o esperados, en los momentos apropiados (diarios, estacionales, anuales), y a lo largo de su área de distribución histórica, no han podido detectar un solo individuo. Las búsquedas deberán ser realizadas en periodos de tiempo apropiados al ciclo de vida y formas de vida del taxón.

- Extinto en Estado Silvestre (EW): Un taxón está Extinto en Estado Silvestre cuando sólo sobrevive en cultivo, en cautiverio o como población (o poblaciones) naturalizadas completamente fuera de su distribución original. Se presume que un taxón está Extinto en estado silvestre cuando exploraciones de sus hábitats, conocidos y/o esperados, en los momentos apropiados (diarios, estacionales, anuales), y a lo largo de su área de distribución histórica, no han podido detectar un solo individuo. Las búsquedas deberán ser realizadas en periodos de tiempo apropiados al ciclo de vida y formas de vida del taxón.
- En Peligro Crítico (CR): Un taxón está en Peligro Crítico cuando la mejor evidencia disponible indica que cumple cualquiera de los criterios A hasta E para En Peligro Crítico.
- Vulnerable (VU): Un taxón es Vulnerable cuando la mejor evidencia disponible (reducción sustancial de la población, poblaciones pequeñas, área geográfica ocupada bastante pequeña, o el análisis cuantitativo de la probabilidad de extinción durante los próximos 100 años es >10% indica que está enfrentando un alto riesgo de extinción en estado silvestre.
- En Peligro (EN): Un taxón está En Peligro cuando la mejor evidencia disponible indica que cumple cualquiera de los criterios A a E para En Peligro. Por consiguiente, se considera que se está enfrentando a un riesgo muy alto de extinción en estado silvestre.
- Casi Amenazado (NT): Un taxón está en la categoría de Casi Amenazado, cuando ha sido evaluado según los criterios y no satisface, actualmente, los criterios para En Peligro Crítico, En Peligro o Vulnerable, pero está cercano a satisfacer los criterios, o posiblemente los satisfaga en un futuro cercano.
- Preocupación Menor (LC): Un taxón se considera de Preocupación Menor cuando, habiendo sido evaluado, no cumple ninguno de los criterios que definen las categorías de En Peligro Crítico, En Peligro, Vulnerable o Casi Amenazado. Se incluyen en esta categoría taxa abundantes y de amplia distribución.
- Datos Insuficientes (DD): Un taxón pertenece a la categoría Datos Insuficientes cuando no hay información adecuada para hacer una evaluación, directa o indirecta, de su riesgo de extinción, con base en la distribución y/o el estado de la población. Un taxón en esta categoría puede estar bien estudiado y su biología ser bien conocida, pero carecer de datos apropiados sobre su abundancia y/o distribución. Datos Insuficientes no es por tanto una categoría de amenaza. Al incluir un taxón en esta categoría se indica que se requiere más información y se reconoce la posibilidad de que investigaciones futuras demuestren que una clasificación de amenaza pudiera ser apropiada.
- No Evaluado (NE): Un taxón se considera No Evaluado cuando todavía no ha sido clasificado en relación con los criterios anteriores.

Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (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.

Además de lo anterior, se consideraron aspectos relacionados con la distribución de las especies, estacionalidad y hábitos alimenticios y actividad de especies, establecidos en la literatura especializada y que son descritos a continuación.

- Endemismos. Se consideran tres categorías para las aves, las cuales son: aves Endémicas a México (E), aquellas especies cuya distribución se restringe a los límites geográficos del país; Cuasi endémicas (CE), las que presentan una distribución fuera de México no mayor a los 35,000 km^2 y las Semiendémicas (SE), como las endémicas al país o región durante una época del año (González-García y Gómez de Silva, 2003).

- Especies Exóticas Invasoras. Para determinar si una especie de ave es invasora se obtuvo del "Sistema de información sobre especies invasoras en México" (CONABIO, 2016) y su estacionalidad se tomó con base al libro "Animales Exóticos de México" de Álvarez et al., 2008, el cual reconoce las siguientes categorías: Residente (R), Residente sedentario (RS) o Nómada (NO), Generalmente Residente (GR) y Migratorio (M).

- Estacionalidad de las aves. Estas categorías se establecieron con base a "Handbook of the Birds of the World Alive" (HBW) y "The IUCN Red List of Threatened Species", quienes reconocen las siguientes categorías: Residente permanente (R), Residente en época de reproducción (RER), Visitante de Invierno en época de no reproducción (VI), Visitante en época reproductiva (VER), Transitoria (T) y Estado Desconocido (ED).

- Hábitos alimenticios y actividad de especies. La información de los hábitos alimenticios de las especies de aves se tomó con base a "Handbook of the Birds of the World Alive" (HBW) disponible en línea y para los mamíferos se tomó de Ceballos (2014).

Tabla 40. Lista de especies de vertebrados terrestres con distribución potencian el Sistema Ambiental Particular

Nombre científico	Nombre común	IUCN	CITES	NOM-059-SEMARNAT-2010	Distribución	Hábitat
Reptiles						
Crotalus cerastes	Cascabel cornuda del noroeste	LC	SC	Pr	Nativa	Terrestre
Rhinocheilus lecontei	Culebra de nariz larga	LC	SC	SC	Nativa	Terrestre
Aves						
Agelaius phoeniceus	Tordo sargento	LC	SC	SC	Nativa	Terrestre
Agelaius tricolor	Tordo tricolor	EN	SC	SC	Nativa	Terrestre
Anas platyrhynchos	Pato norteño	LC	SC	SC	Nativa	Acuática
Buteo jamaicensis	Aguililla roja	LC	Apéndice II	SC	Nativa	Terrestre
Calidris minutilla	Playero diminuto	LC	SC	SC	Nativa	Terrestre
Charadrius vociferus	Chorlo tildío	LC	SC	SC	Nativa	Acuática
Columba livia	Paloma asiática bravía	LC	SC	SC	Exótica invasora	Terrestre
Corvus brachyrhynchos	Cuervo norteamericano	LC	SC	SC	Nativa	Terrestre
Corvus corax	Cuervo común	LC	SC	SC	Nativa	Terrestre
Falco peregrinus	Halcón peregrino	LC	Apéndice I	Pr	Nativa	Terrestre
Falco sparverius	Cernícalo americano	LC	Apéndice II	SC	Nativa	Terrestre
Fulica americana	Gallereta americana	LC	SC	SC	Nativa	Acuática
Gallinula galeata	Gallineta frente roja	LC	SC	SC	Nativa	Acuática
Geothlypis trichas	Mascarita común	LC	SC	SC	Nativa	Terrestre
Himantopus mexicanus	Monjita americana	SC	SC		Nativa	Acuática
Icteria virens	Chipe grande	LC	SC	SC	Nativa	Terrestre
Melospiza melodia	Gorrión cantor	LC	SC	SC	Nativa	Terrestre
Melozone crissalis	Rascador californiano	LC	SC	SC	Nativa	Terrestre
Molothrus ater	Tordo cabeza café	LC	SC	SC	Nativa	Terrestre

Nombre científico	Nombre común	IUCN	CITES	NOM-059-SEMARNAT-2010	Distribución	Hábitat
Passer domesticus	Gorrión europeo	LC	SC	SC	Exótica invasora	Terrestre
Passerina caerulea	Pico gordo azul	LC	SC	SC	Nativa	Terrestre
Piranga ludoviciana	Piranga capucha roja	LC	SC	SC	Nativa	Terrestre
Plegadis chihi	Ibis ojos rejos	LC	SC	SC	Nativa	Terrestre
Podilymbus podiceps	Zambullidor pico grueso	LC	SC	SC	Nativa	Acuática
Polioptila caerulea	Perlita azulgrís	LC	SC	SC	Nativa	Terrestre
Psaltriparus minimus	Sastrecillo	LC	SC	SC	Nativa	Terrestre
Salpinctes obsoletus	Salta pared de rocas	LC	SC	SC	Nativa	Terrestre
Sayornis nigricans	Papamoscas negro	LC	SC	SC	Nativa	Terrestre
Setophaga petechia	Chipe amarillo	LC	SC	SC	Nativa	Terrestre
Spatula cyanoptera	Cerceta canela	LC	SC	SC	Nativa	Acuática
Spinus tristis	jilguerito canario	LC	SC	SC	Nativa	Terrestre
Stelgidopteryx serripennis	Golondrina alas aserradas	LC	SC	SC	Nativa	Terrestre
Sturnus vulgaris	Estornino pinto europeo	LC	SC	SC	Exótica invasora	Terrestre
Thryomanes bewickii	Salta pared cola larga	LC	SC	SC	Nativa	Terrestre
Zenaida macroura	Huilota común	LC	SC	SC	Nativa	Terrestre

Métodos para la caracterización de la fauna

Selección de los sitios de muestreo

Antes de iniciar con las actividades en campo se realizó una verificación del Sistema Ambiental Particular (SAP) y el Área del Proyecto (AP) a través de imágenes satelitales de Google Earth Pro-versión 7.3, con la finalidad de seleccionar los sitios de muestreo. El área del proyecto se localiza en el municipio de Tijuana, en el estado de Baja California en una zona considerada como No aplicable por el INEGI, a través de los recorridos en campo se verifico que la zona es urbana.

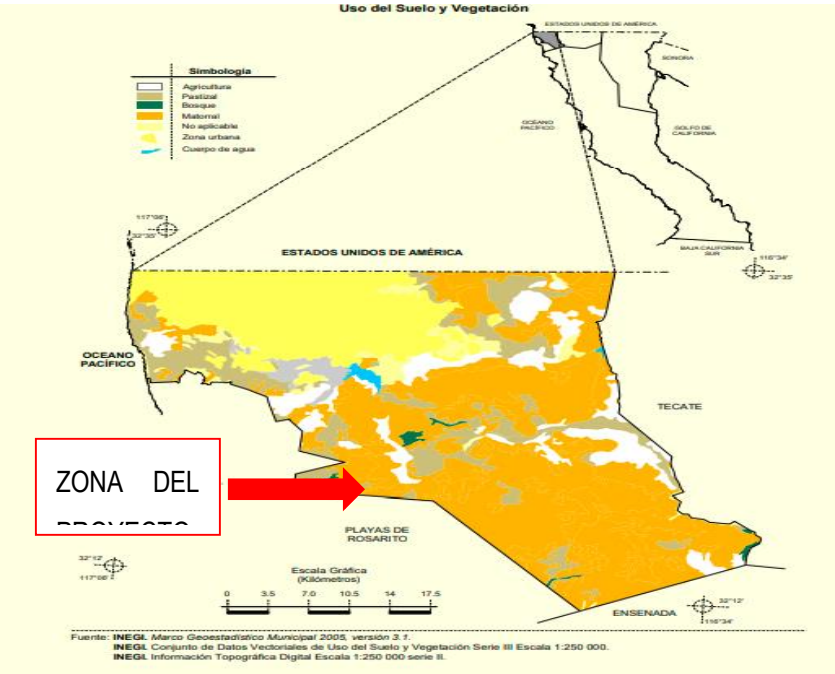
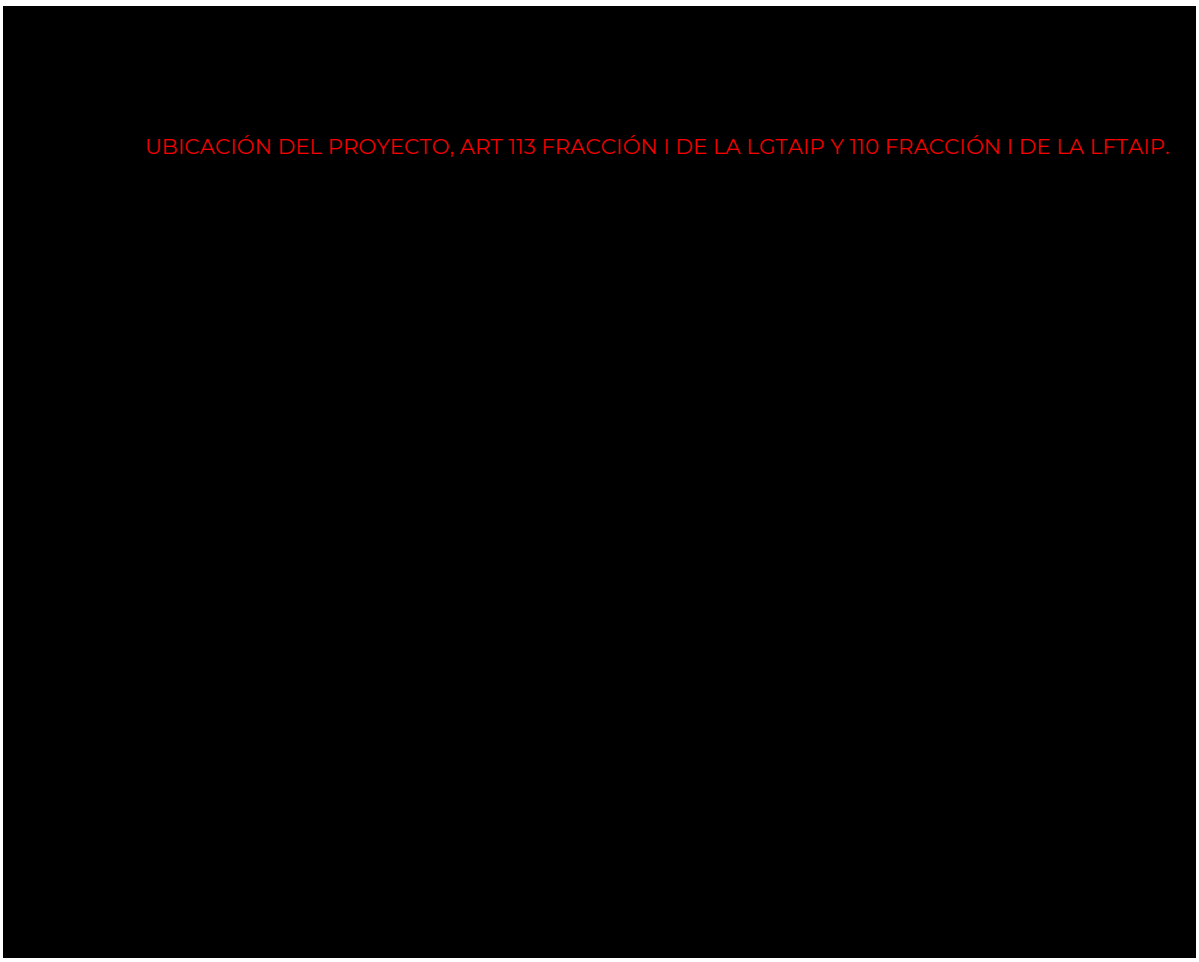


Figura IV.66. Uso de suelo y vegetación en el municipio de Tijuana, Baja California.

En el Sistema Ambiental Particular Regional se evaluaron cinco sitios de muestreo, para el caso del Área de Influencia se trabajaron tres sitios de muestreo y en la zona del proyecto se recorrió el trazo a lo largo del gasoducto.



Registro de la fauna de vertebrados terrestres

Para el registro de la fauna de vertebrados terrestres se emplean distintos métodos, tanto directos como indirectos. En el caso de los anfibios y reptiles se realiza la búsqueda activa de los organismos a través de transectos de longitud variable o bien de cuadrantes que son ubicados en sitios estratégicos. Los mamíferos pueden registrarse a través de métodos directos como es la colocación de cámaras trampa o bien de trampas para roedores (Sherman) o para mamíferos medianos (Tomahawk), asimismo, su registro puede realizarse de manera indirecta a través los rastros que estos organismos dejan en los sitios donde habitan (huellas, excretas, raspaderos y/o echaderos), en este caso, debido a la naturaleza del proyecto y a las condiciones actuales del Área del Proyecto se colocaron trampas Sherman en aquellos sitios donde las condiciones fueron las ideales.



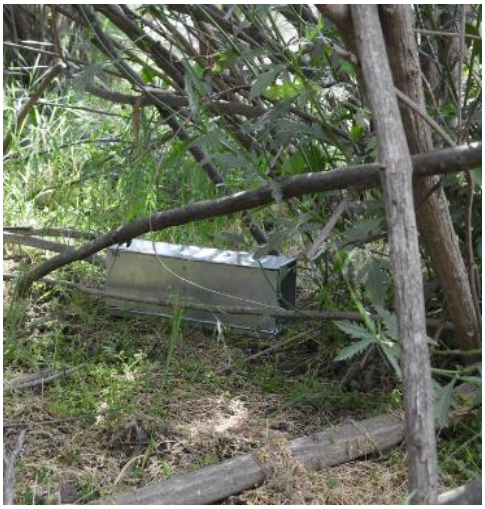


Figura IV.68. Trampas Sherman instaladas en el Sistema Ambiental Particular

Las aves fueron registradas mediante transectos de 100 m combinado con puntos fijos, el registro de las aves se efectuó mediante binoculares marca Bushnell Falcon 10 x X 50 mm y cámaras fotográficas: Sony Cyber-Shot HX300 20.4 y Nikon P950. La identificación correcta de las aves se realizó con guías de campo especializadas (Peterson y Chalif, 2008; Howell y Webb, 1995; Van Perlo, 2006 y Sibley, 2014).

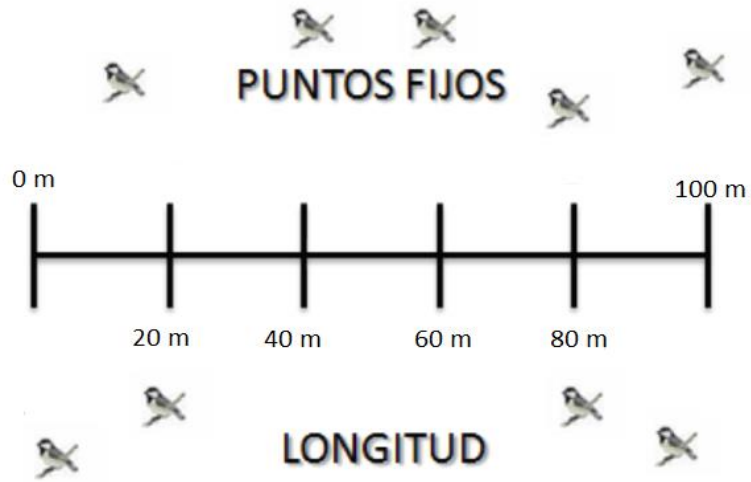


Figura IV.69. Registro de aves a través de transectos combinados con puntos fijos



Figura IV.70. Guías especializadas para la identificación de la ornitofauna.

Análisis de la biodiversidad en el Sistema Ambiental Particular Regional

En el Sistema Ambiental Particular se eligieron sitios que ayudaron a la evaluación de la fauna de vertebrados terrestres, la información obtenida se comparó con la registrada en la zona del proyecto.

SAP 1-PRESA

La Presa Abelardo L. Rodriguez es un sitio que se encuentra al noroeste del SAP, el sitio conserva algunos parches de vegetación asociada a este gran cuerpo de agua, en el sitio se registraron 17 especies; 15 aves y dos mamíferos. La mayoría de las aves presentes en el sitio de muestreo son especies de ambientes dulceacuícolas De las especies registradas ninguna se encuentra bajo alguna categoría de la NOM-059-SEMARNAT-2010.



FiguraIV.71. Presa Abelardo L. Rodriguez

Tabla 41. Fauna registrada en sitio SAP1-Presa Abelardo L. Rodriguez

Nombre científico	Nombre común	IUCN	CITES	NOM-059-SEMARNAT-2010	Distribución	Hábitat	Abundancia
Passer domesticus	Gorrión europeo	LC	SC	SC	Exótica invasora	Terrestre	12
Haemorhous mexicanus	Pinzón mexicano	LC	SC	SC	Nativa	Terrestre	3
Fulica americana	Gallereta americana	LC	SC	SC	Nativa	Acuática	5
Geococcyx californianus	Correcaminos norteño	LC	SC	SC	Nativa	Terrestre	2
Himantopus mexicanus	Monjita americana	SC	SC		Nativa	Acuática	2
Oxyura jamaicensis	Pato tepalcate	LC	SC	SC	Nativa	Acuática	4
Anas platyrhynchos	Pato norteño	LC	SC	SC	Nativa	Acuática	4
Podilymbus podiceps	Zambullidor pico grueso	LC	SC	SC	Nativa	Acuática	3
Polioptila caerulea	Perlita azulgrís	LC	SC	SC	Nativa	Terrestre	3
Quiscalus mexicanus	Zanate mexicano	LC	SC	SC	Nativa	Terrestre	12
Setophaga occidentalis	Chipe cabeza amarilla	LC	SC	SC	Nativa	Terrestre	2
Passerina caerulea	Pico gordo azul	LC	SC	SC	Nativa	Terrestre	2
Agelaius phoeniceus	Tordo sargento	LC	SC	SC	Nativa	Terrestre	3
Petrochelidon pyrrhonota	Golondrina risquera	LC	SC	SC	Nativa	Terrestre	25

Nombre científico	Nombre común	IUCN	CITES	NOM-059-SEMARNAT-2010	Distribución	Hábitat	Abundancia
Plegadis chihi	Ibis ojos rojos	LC	SC	SC	Nativa	Acuática	2
Corvus corax	Cuervo común	LC	SC	SC	Nativa	Terrestre	4
Zenaida macroura	Huilota común	LC	SC	SC	Nativa	Terrestre	3
Peromyscus maniculatus	Raton norteamericano	LC	SC	SC	Nativa	Terrestre	1
Otospermophilus beecheyi	Ardillón de California	LC	SC	SC	Nativa	Terrestre	2

Tabla 42. Especies registradas en la presa Abelardo L. Rodriguez



Monjita Americana



Ibis ojos rojos



Pato norteño



Golondrina risquera



Zambullidor pico grueso



Pato tepalcate



Correcaminos norteño



Cuervo común



Zanate mexicano



Gallereta americana



Perlita azulgrís



Pinzón mexicano



Chipe cabeza amarilla



Pico gordo azul



Ratón norteamericano



Ardillón de California

SAP 2

El sitio se encuentra al sur de la zona del proyecto, el grado de perturbación en el sitio es alto como en todo el Sistema Ambiental Particular y el Área del Proyecto. En el sitio de muestreo se registraron cuatro especies, dos aves y dos mamíferos; las dos especies de aves son consideradas como exótico invasoras, en el caso de los mamíferos, ambas especies son nativas de los ecosistemas de la región, sin embargo, el conejo del desierto y la zorrita gris, son especies que suelen adecuarse a los ecosistemas perturbados.



Figura IV.72. Condiciones actuales en el sitio

Tabla 43. Fauna registrada en el sitio

Nombre científico	Nombre común	IUCN	CITES	NOM-059-SEMARNAT-2010	Distribución	Hábitat	Abundancia
Sturnus vulgaris	Estornino pinto europeo	LC	SC	SC	Exótica invasora	Terrestre	3
Streptopelia decaocto	Paloma turca de collar	LC	SC	SC	Exótica invasora	Terrestre	2
Sylvilagus audubonii	Conejo del desierto	LC	SC	SC	Nativa	Terrestre	1
Urocyon cinereoargenteus	Zorrita gris	LC	SC	SC	Nativa	Terrestre	1



Estornino pinto



Paloma turca de collar

Figura IV.73. Especies registradas en la zona

SAP 3

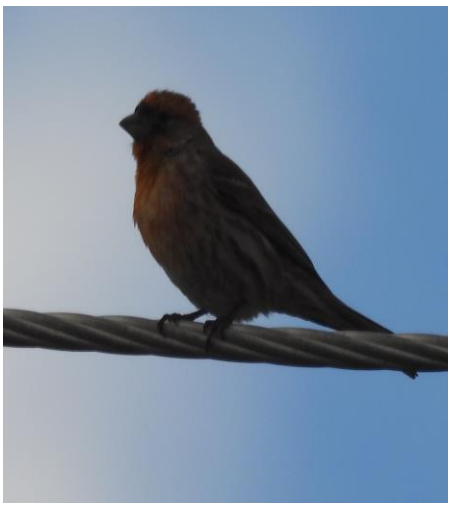
El sitio presenta un alto grado de alteración como en toda la zona urbana. En el sitio de muestreo se registraron tan solo dos especies de aves, el cuervo común y el pinzón mexicano son especies nativas de México que se asocian a los sitios perturbados en la ciudad de Tijuana.



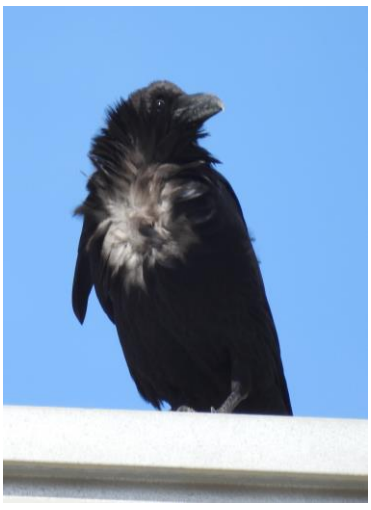
Figura IV.74. Condiciones actuales en el sitio

Tabla 442. Fauna registrada en el sitio

Nombre científico	Nombre común	IUCN	CITES	NOM-059-SEMARNAT-2010	Distribución	Hábitat	Abundancia
Corvus corax	Cuervo común	LC	SC	SC	Nativa	Terrestre	1
Haemorhous mexicanus	Pinzón mexicano	LC	SC	SC	Nativa	Terrestre	3



Pinzón mexicano



Cuervo común

FiguraIV.75. Aves registradas en la zona

SAP 4

En el sitio no se registraron especies de fauna, la zona se encuentra completamente alterada.



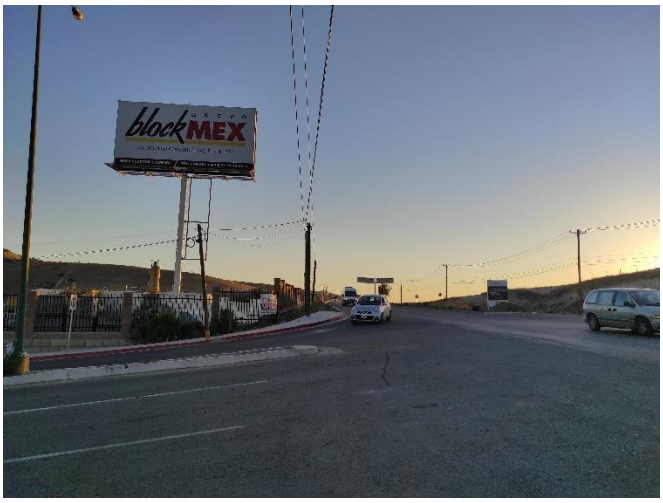


FiguraIV.76. Condiciones actuales en el sitio

SAP 5

El sitio presenta un alto grado de alteración como en toda la zona urbana, se registraron dos especies de aves que son comunes en la ciudad, el estornino pinto europeo y el gorrión inglés, la presencia de estas especies

constata la alteración en el sitio.





FiguraIV.77. Condiciones actuales en el sitio

Tabla 45. Fauna registrada en el sitio

Nombre científico	Nombre común	IUCN	CITES	NOM-059-SEMARNAT-2010	Distribución	Hábitat	Abundancia
Sturnus vulgaris	Estornino pinto europeo	LC	SC	SC	Exótica invasora	Terrestre	8
Passer	Gorrión	LC	SC	SC	Exótica	Terrestre	5

Nombre científico	Nombre común	IUCN	CITES	NOM-059-SEMARNAT-2010	Distribución	Hábitat	Abundancia
domesticus	europeo				invasora		

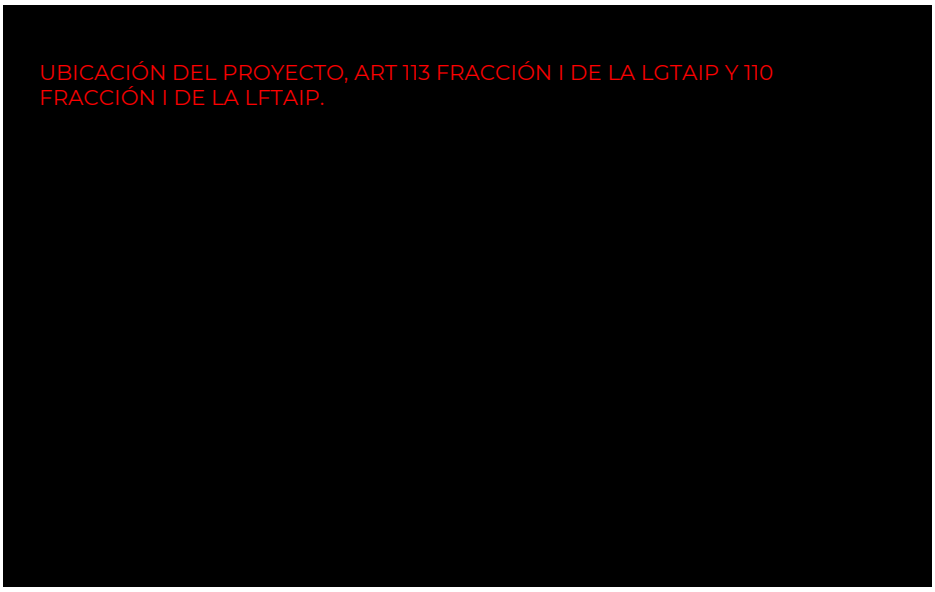


Estornino pinto europeo

Figura IV.782. Aves registradas en el sitio

Análisis de la biodiversidad presente en el Área de Influencia

En el Área de influencia se tres sitios de muestreo que ayudaron a la evaluación de la fauna de vertebrados terrestres, la información obtenida se comparó con la registrada en la zona del proyecto.



AI1

El sitio se encuentra completamente alterado, incluso existe un basurero que refleja la condición actual en el ecosistema, en el sitio de muestreo solo se registró la presencia del gorrión inglés.





Figura IV.80. Condiciones actuales en el sitio

Tabla 463. Fauna registrada en el sitio

Nombre científico	Nombre común	IUCN	CITES	NOM-059-SEMARNAT-2010	Distribución	Hábitat	Abundancia
Passer domesticus	Gorrión europeo	LC	SC	SC	Exótica invasora	Terrestre	10



Gorrión mexicano

Figura IV.814. Especies registradas en la zona

AI 2

En el sitio se registraron especies de aves que reflejan el grado de alteración en la zona, el estornino europeo al igual que la paloma turca son especies exóticas invasoras.



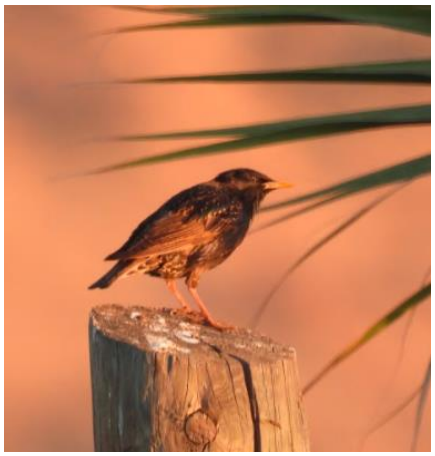


Figura IV.82. Condiciones actuales en el sitio

Tabla 474. Fauna registrada en el sitio

Nombre científico	Nombre común	IUCN	CITES	NOM-059-SEMARNAT-2010	Distribución	Hábitat	Abundancia
Sturnus	Estornino	LC	SC	SC	Exótica	Terrestre	8

Nombre científico	Nombre común	IUCN	CITES	NOM-059-SEMARNAT-2010	Distribución	Hábitat	Abundancia
vulgaris	pinto europeo				invasora		
Streptopelia decaocto	Paloma turca de collar	LC	SC	SC	Exótica invasora	Terrestre	2
Euphagus cyanocephalus	Tordo ojos amarillos	LC	SC	SC	Nativa	Terrestre	2



Estornino pinto europeo



Paloma turca de colla



Tordo ojos amarillo

Figura IV.83. Especies registradas en la zona

Análisis de la biodiversidad presente en la Zona del Proyecto

La zona del proyecto fue revisada en su totalidad, el grado de alteración es importante en el sitio, respecto a la biodiversidad presente en la Zona del Proyecto solo se registraron dos especies, el ardillón de California y el gorrión de cejas blancas. Aunque ambas especies son nativas de nuestro país, son especies que se adecuan a los ecosistemas perturbados.





Figura IV.84. Sitios de muestreo en el Área de Proyecto

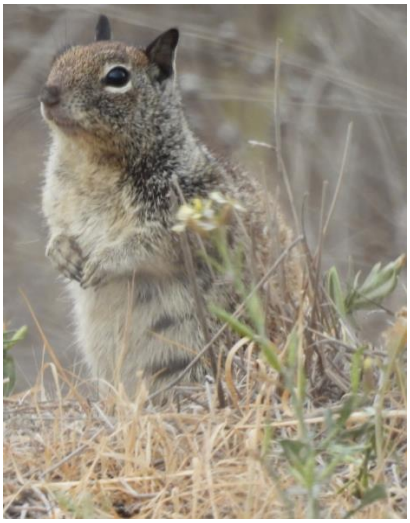
Tabla 48. Fauna registrada en la zona del proyecto

Nombre científico	Nombre común	IUCN	CITES	NOM-059-SEMARNAT-2010	Distribución	Hábitat	Abundancia
Spizella passerina	Gorrión cejas blancas	LC	SC	SC	Nativa	Terrestre	3

Nombre científico	Nombre común	IUCN	CITES	NOM-059-SEMARNAT-2010	Distribución	Hábitat	Abundancia
Otospermophilus beecheyi	Ardillón de California	LC	SC	SC	Nativa	Terrestre	1



Gorrión cejas blancas



Ardillón de California

Figura IV.85. Especies registradas en la zona del proyecto

Comparativa entre las especies presentes en la Zona del proyecto, el Sistema Ambiental Particular Regional y el Área de Influencia

De manera general el Sistema Ambiental Particular Regional integra ecosistemas completamente alterados, esto se refleja a partir de las especies registradas en campo, ya que son especies que se adecuan a estos ambientes perturbados, además, existen especies invasoras que se registraron en todo el SAP, tal es el caso de estornino de Europa, el gorrión inglés y la paloma turca de collar. El sitio con mayor riqueza especifica en el SAP fue el sitio fue el que se ubicó en los límites con la presa Abelardo L. Rodriguez con 17 especies de vertebrados terrestres, para el caso de la Zona del Proyecto se registraron tan solo dos especies, ninguna de ellas se encuentra bajo alguna categoría de la NOM-059-SEMARNAT-2010; para el caso del Área de Influencia el sitio con mayor riqueza fue de tres especies de aves, dos de ellas son invasoras.

Si bien los vertebrados terrestres ofrecen servicios ambientales a las personas, en el caso de la zona del proyecto donde se efectuarán las actividades estos servicios se ven impactados por las distintas malas prácticas que realizan las personas en la Ciudad de Tijuana. De las especies presentes en la Zona del Proyecto el ardillón

de California presenta hábitos completamente terrestres, sin embargo, la zona se encuentra completamente perturbada, por lo que los servicios ambientales se han interrumpido por otras actividades en la zona, sin embargo, cuando se realicen las actividades del proyecto se desplazará a otros sitios más seguros.

Los listados de Flora y Fauna s presentan en el Anexo IV.A

Paisaje

Se describe al paisaje como la percepción de la población de los ecosistemas y la acciones e interacciones ya sea naturales o antrópicas. En términos generales, el paisaje se concibe como una porción de territorio compuesta por una agrupación de ecosistemas donde la geomorfología, clima, vegetación, y agua tienen interrelación. (Zetina – Nava, 2015).

El análisis del paisaje debe considerar una base física y biológica. El surgimiento de la idea del paisaje como recurso hizo que apareciera una tendencia a objetivarlo y valorarlo estética y ambientalmente, lo que implica conservarlo debidamente en unos lugares y reproducirlo en otros para establecer relaciones con el hombre (Forman y Godrón, 1986).

La guía para elaboración de Manifestaciones de Impacto Ambiental Modalidad Particular emitida por SEMARNAT señala al paisaje como un criterio que encierra la dificultad de encontrar un sistema efectivo para medirlo, puesto que en todos los métodos propuestos en la bibliografía hay, en cierto modo, un componente subjetivo. De igual forma considera de importancia valorar tres aspectos importantes: la visibilidad, la calidad paisajística y la fragilidad visual, por lo que en esta sección se describirá la metodología que mejor se ajusta para la evaluación de este componente para el proyecto "Construcción del Ducto de Distribución de Gas Natural J&Y Foam" Ubicado en Tijuana.

Determinación de las unidades visuales paisajísticas

Para el análisis de paisaje se crearon Unidades Visuales de Paisaje (**UVP**) de acuerdo con la metodología de los "Mapas de Paisaje" elaborados en la comunidad autónoma de Aragón (España) para diversas comarcas que componen su territorio, cuyo fin fue disponer de un documento informativo territorial a tener en cuenta de cara a las futuras propuestas a la dinámica paisajística de sus dominios (Gobierno de Aragón, 2007-2013).

Una UVP es una unidad de paisaje delimitada mediante cerramientos visuales, y puede definirse como "la zona interconectada visualmente dentro de la cual un espectador es capaz de ver la mayor parte de esa porción del territorio y no el de zonas circundantes" (Gobierno de Aragón, 2007-2013). De esta forma se delimitaron unidades con tamaños razonablemente similares y operativos a una escala no mayor a 1:25 000. En el SA del proyecto el relieve fue el principal factor que definió el horizonte escénico; es decir, hasta dónde se podía ver, por lo que, este factor actúo a modo de "cerramiento visual", de manera que la orografía del SA marcó la delimitación de las 8 UVP, como se muestra en la Tabla IV.49 Unidades Visuales de Paisaje del SA y en la Figura IV.86 Unidades Visuales Paisajísticas.

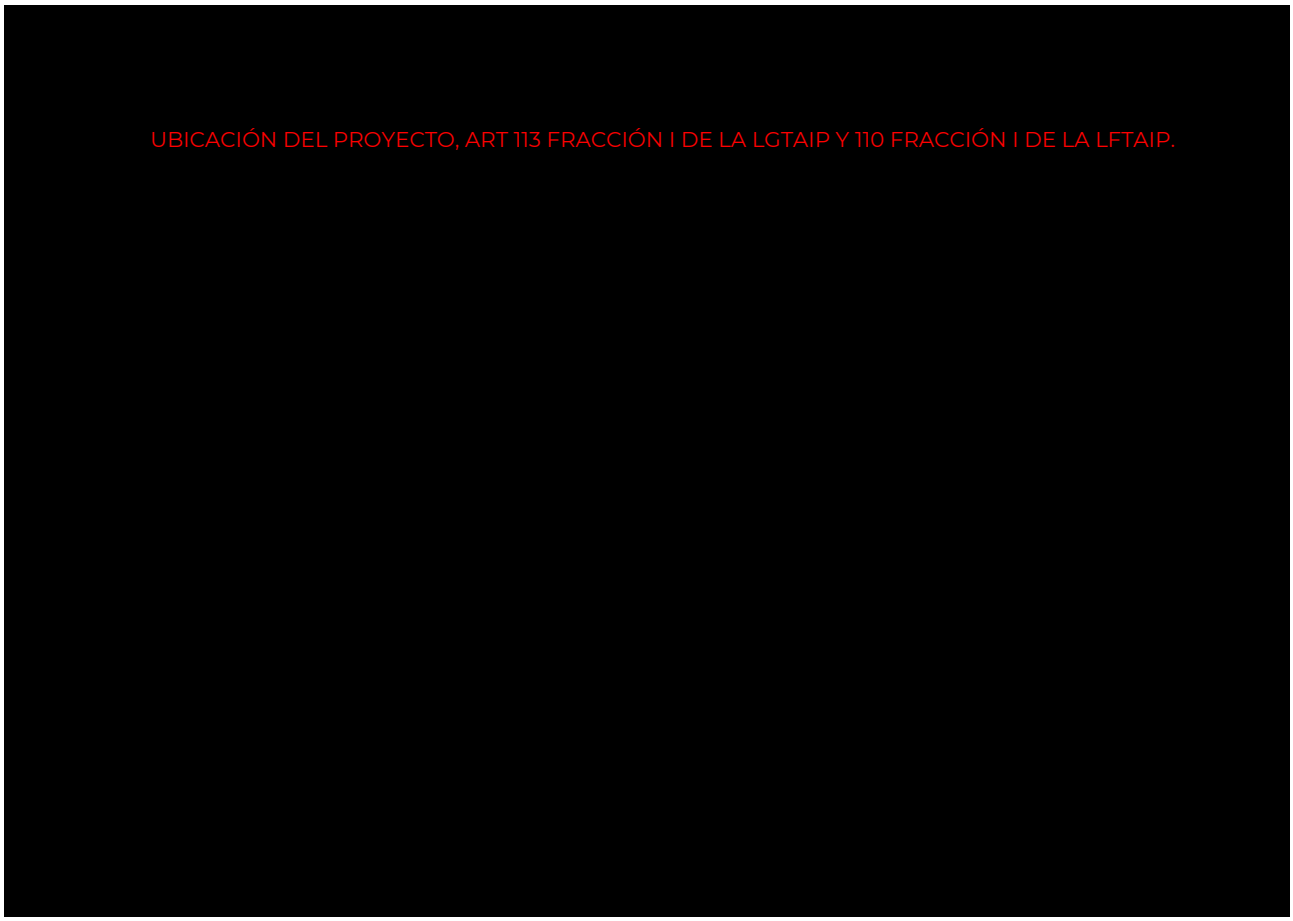


Tabla IV.50 Unidades Visuales de Paisaje del SAP

No de unidad	Clave	Superficie (km^2)
	UVP 1	5343673
	UVP 2	3126098
	UVP 3	1095405

Fuente: INEGI, 2020.

El proceso metodológico que se siguió se resume en tres fases:

1. La elaboración de las Unidades Visuales de Paisaje (UVP) delimitadas durante cerramientos visuales. Con estas UVP se realizarán los análisis paisajísticos.

2. La determinación de los tipos de paisaje, entendidos como el resultado de la combinación de los elementos bióticos y abióticos que configuran el paisaje, y

3. Los análisis aplicados a las diferentes UVP, cada una de ellas definida por su correspondiente tipo de paisaje, para determinar visibilidad, calidad y fragilidad, cualidades clave en el análisis de paisaje aplicado al SAP.

La determinación de tipos de paisaje fue el resultado de la caracterización de los paisajes según las variables naturales y humanas más significativas existentes en el interior de cada UVP. Dicha caracterización se apoyó en el relieve, vegetación y usos de suelo, para las cuales se usaron las cartas temáticas editadas por INEGI. La tipología paisajística descrita derivó del cruce de la información y elementos mencionados.

De lo anterior deriva una caracterización variada de paisajes por UVP, lo cual se enuncia como una situación normal, derivado de la diversidad de tipos de vegetación y/o usos de suelo en un área.

En la Tabla IV.51 Tipos de Paisaje por Unidad Visual Paisajística, se describen los resultados del análisis realizado

Tabla IV.51 Tipos de Paisaje por Unidad Visual Paisajística

Paisajística No. De UVP	Tipo de paisaje derivado	Fotografía
UVP 1	Asentamientos Humanos	
	Sin vegetación aparente	

<table>
<tr><td rowspan="2">UVP2</td><td>Cuerpo de agua</td><td>  </td></tr>
<tr><td>Asentamientos Humanos</td><td>  </td></tr>
</table>

	Sin vegetación aparente	
	Pastizal inducido	

	Chaparral	
UVP3	Vegetación secundaria arbustiva de Chaparral	

	Pastizal inducido	
	Asentamientos Humanos	

	Chaparral	

Visibilidad

En la Tabla IV.52 Tipos de Paisaje por Unidad Visual Paisajística, se muestran las fotografías más representativas de cada Unidad Visual de Paisaje del Sistema Ambiental Particular las cuales fueron empleadas como criterio para valorar la visibilidad. La toma fotográfica fue realizada controlando las condiciones de visibilidad, distancias, ángulo de incidencia visual, condiciones atmosféricas y grado de iluminación para estandarizar las distintas variables que pudieran introducir volúmenes inaceptables de subjetividad.

Para estandariza los límites y modificaciones de visibilidad se consideraron los siguientes puntos:

La distancia, privilegiando la valoración de los primeros planos, que contienen las UVP; así, la distancia máxima se estableció en tres km, clasificando los objetos más allá de ese límite como extraoculares

El ángulo de incidencia visual, que corresponde al ángulo que forma el eje de visión con el terreno en un plano vertical y en un plano horizontal.

Las condiciones atmosféricas, realizándose la evaluación del paisaje en condiciones medias de sensibilidad, claridad del aire y cielos completamente despejados.

El grado de iluminación, realizado las tomas en las horas de mejor iluminación, esto es, en paisajes ubicados al oeste en la primera parte de la mañana y en paisajes ubicados al este antes del atardecer, ajustando a la luz frontal, detrás del observador y frente al paisaje observado.

Los resultados del análisis realizado se describen en la Tabla IV.36 Análisis visual por Unidad Visual de Paisaje

Tabla IV.52 Análisis visual por Unidad Visual de Paisaje

Clave de la UVP	Tipo de paisaje	Descripción
UVP 1	Asentamientos Humanos	Desarrollos industriales para la realización de diversas actividades económicas, en la visita al sitio se encontraron casa habitación dispersas.
	Sin vegetación aparente	Zona en donde se evidencia la presencia del hombre, no cuentan con vegetación arbórea o arbustiva, predominan herbáceas como pastos. En la visita a sitio se evidencio la quema de pastos.
UVP 2	Cuerpo de agua	Espejo de agua perenne en la zona. Caracterizado por ser sitio temporal de paso de aves.
	Asentamientos Humanos	Desarrollos industriales para la realización de diversas actividades económicas, en la visita al sitio se encontraron casa habitación dispersas.
	Sin vegetación aparente	Zona en donde se evidencia la presencia del hombre, no cuentan con vegetación arbórea o arbustiva, predominan herbáceas como pastos. En la visita a sitio se evidencio la quema de pastos.
	Pastizal inducido	Zonas donde predominan las gramíneas utilizadas para la alimentación del ganado.

Clave de la UVP	Tipo de paisaje	Descripción
	Chaparral	Arbustos no mayores a 2 metros, no se forman masas aparentes de vegetación, se encuentran individuos dispersos en las áreas observadas.
UVP 3	Vegetación secundaria arbustiva de Chaparral	Sitios en donde la vegetación ha ido repoblando las áreas impactadas en donde se pudo observar arbustos no mayores a 2 metros que no forman masas aparentes de vegetación, encontrándose dispersos en el área.
	Pastizal inducido	Zonas donde predominan las gramíneas utilizadas para la alimentación del ganado.
	Asentamientos Humanos	Desarrollos industriales para la realización de diversas actividades económicas, en la visita al sitio se encontraron casa habitación dispersas.
	Chaparral	Arbustos no mayores a 2 metros, no se forman masas aparentes de vegetación, se encuentran individuos dispersos en las áreas observadas.

Criterios de Evaluación

La evaluación de Calidad del paisaje y Fragilidad visual se realizó con la metodología propuesta por Montoya-Ayala et al., 2003. Este instrumento propone la evaluación de los factores antes mencionados a partir de la manipulación de diversas capas de cartografía básica mediante un software SIG, para lo cual en este estudio se empleó la herramienta Arc Map versión 10.3. La cartografía básica que se consideró en el área de estudio fue; topografía, geología- litología, hidrología superficial, geomorfología, suelos, vegetación y usos del suelo.

Una vez obtenida toda la información y que esta se concentró en un SIG se procedió a aplicar los modelos de Calidad Visual y Fragilidad Visual que se describirán a mayor detalle en los siguientes apartados.

Calidad del Paisaje.

Se define calidad de un paisaje «el grado de excelencia de este, su mérito para no ser alterado o destruido o de otra manera, su mérito para que su esencia y su estructura actual se conserve» (Blanco, 1979). El paisaje como cualquier otro elemento tiene un valor intrínseco, y su calidad se puede definir en función de su calidad visual intrínseca, para la aplicación de este modelo se emplearon variables que se consideraron definen este criterio, entre ellas la fisiografía, vegetación y usos del suelo, presencia de agua y grado de humanización. Los elementos considerados, así como el modelo empleado se presentan en la Tabla IV.53 Criterios de calidad del paisaje, y en la Figura IV.87 Modelo de calidad visual del paisaje.

Tabla 0.53 Criterios de calidad del paisaje

Criterio	Descripción	Clases	Valores
Desnivel	Diferencia entre las cotas máxima y mínima de cada unidad. A mayor desnivel corresponde mayor calidad. El desnivel se ha calculado en función de la diferencia entre las cotas máxima y mínima de cada unidad a mayor desnivel corresponde mayor calidad.	Clase 1 Desnivel <600 m Clase 2 Desnivel entre 600 y 850 m Clase 3 Desnivel entre 850. Y 1 100 m Clase 4 Desnivel >1 100 m	1 2 3 4
Complejidad de Forma	La calidad será mayor en aquellas unidades con más porcentaje de superficie ocupada por formas que indican complejidad estructural.	Clase 1 Formas Simples Clase 2 Formas Complejas	1 2
Diversidad de las formaciones	Se asigna mayor calidad a unidades de paisaje con mezcla equilibrada de cultivos, masas arboladas y matorral	Clase 1 Mezcla poco equilibrada Clase 2 Mezcla medianamente equilibrada Clase 3 Mezcla altamente equilibrada Clase 4 Mezcla muy equilibrada	1 2 3 4
Calidad visual de las formaciones	Se valora con mayor calidad la vegetación autóctona, el matorral con ejemplares arbóreos y cultivos tradicionales.	Clase 1 Baja Calidad Clase 2 Media Calidad Clase 3 Alta Calidad Clase 4 Muy Alta Calidad	1 2 3 4
Densidad de Carreteras	Se resta calidad a las unidades con mayor número de cuadriculas ocupadas por carreteras.	Clase 1 0-100 Clase 2 100-250 Clase 3 250-450 Clase 4 >450	1 2 3 4
Núcleos urbanos	Se resta calidad a aquellas unidades con más cuadriculas ocupadas por poblaciones dispersas y en mayor medida las ocupadas por núcleos urbanos	Clase 1 0-50 Clase 2 50-100 Clase 3 100-200 Clase 4 >200	1 2 3 4
Presencia de láminas de agua	Se valora la presencia de agua que se percibe en el conjunto de la unidad.	Clase 1 Ausencia Clase 2 Presencia	0 1

Fuente: Montoya et al, 2003

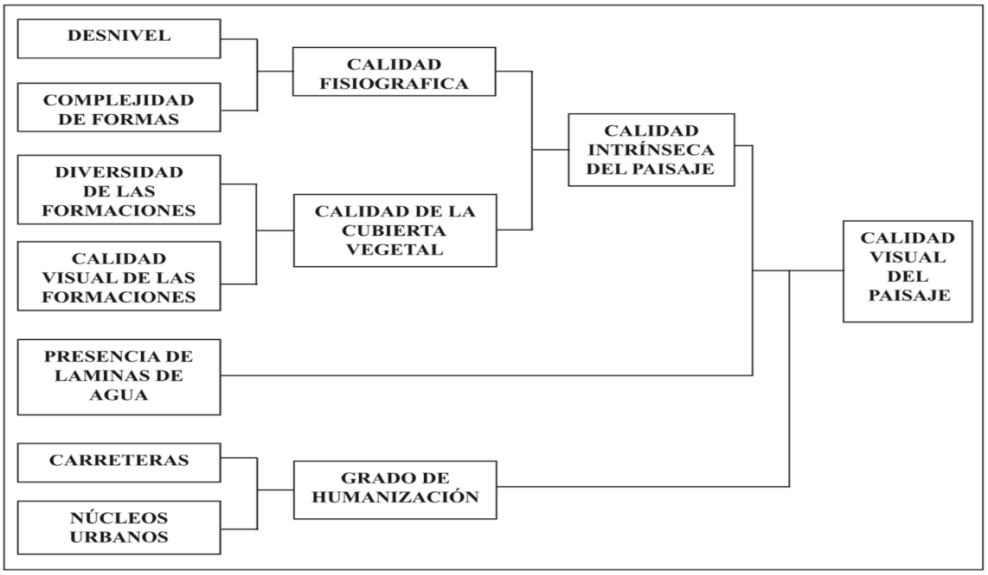


Figura IV.87 Modelo de calidad visual del paisaje

En la Tabla IV.54 Criterios de calidad de paisaje, se muestran los valores asignados para los criterios de calidad del paisaje, de acuerdo con el procedimiento que marca el modelo propuesto por Montoya et al., 2004, donde se asignaron valores entre 1 y 4 dependiendo de las clases obtenidas en el análisis de capas.

Tabla IV.54 Criterios de calidad de paisaje

Calidad Fisiográfica			
Criterios	**Valores asignados**		
	UVP1	**UVP2**	**UVP3**
Desnivel	1	1	3
Complejidad de Formas	1	1	1
Total Calidad Fisiográfica	1	1	2
Calidad de la Cubierta Vegetal			
Diversidad de las Formaciones	2	3	2
Calidad Visual de las formaciones	2	2	2
Total, Calidad Cubierta Vegetal	2	1	2
Presencia de Láminas de Agua			
Láminas de agua	0	1	0
Total, Láminas de Agua	0	1	0
Grado de Humanización			
Carreteras	1	2	1
Núcleos urbanos	2	2	1
Total, de Humanización	1	2	1

Posteriormente en la Tabla IV.55 Análisis de calidad del paisaje, se muestran los valores obtenidos para la calidad del paisaje intrínseca y el grado de humanización, es importante mencionar que en este caso se omitió el factor de Presencia de láminas de agua, debido a que el modelo sugiere solo considerar láminas de agua perenne

Tabla IV.55 Análisis de calidad del paisaje

Calidad Fisiográfica			
Criterios	**Valores asignados**		
	UVP1	**UVP2**	**UVP3**
Desnivel	1	1	3
Complejidad de Formas	1	1	1
Total Calidad Fisiográfica	1	1	2
Calidad de la Cubierta Vegetal			
Diversidad de las Formaciones	2	3	2
Calidad Visual de las formaciones	2	2	2
Total, Calidad Cubierta Vegetal	2	1	2
Presencia de Láminas de Agua			
Láminas de agua	0	1	0
Total, Láminas de Agua	0	1	0
Grado de Humanización			
Carreteras	1	2	1
Núcleos urbanos	2	2	1
Total, de Humanización	1	2	1

Posteriormente en la Tabla IV.56 Análisis de calidad del paisaje, se muestran los valores obtenidos para la calidad del paisaje intrínseca y el grado de humanización. De la valorización obtenida se infiere que las UVP 1 Y 3 se tiene una calidad media, sin embargo, en la UVP 2 se tiene una calidad moderada derivado a los desarrollos industriales en la zona

Tabla IV.56 Análisis de calidad del paisaje

Variables	UVP1	UVP2	UVP3
Calidad Intrínseca del Paisaje	2	2	2
Láminas de agua	0	1	0
Grado de Humanización	1	2	1
Calidad Visual del Paisaje	**2**	**3**	**2**

Fragilidad visual de Paisaje

La Fragilidad Visual se puede definir como «la susceptibilidad de un territorio al cambio cuando se desarrolla un uso sobre él; es la expresión del grado de deterioro que el paisaje experimentaría ante la incidencia de determinadas actuaciones» (Cifuentes, 1979). La calidad visual de un paisaje es una cualidad intrínseca del territorio que se analiza, la fragilidad depende del tipo de actividad que se piensa desarrollar.

Los criterios considerados, así como el modelo empleado para la fragilidad del paisaje se presentan en la Tabla IV.57 Criterios de fragilidad del paisaje, y la Figura IV.88 Modelo de fragilidad visual del paisaje.

Tabla IV.57 Criterios de fragilidad del paisaje

Criterio	Descripción	Clases	Valores
Vegetación y Uso de Suelo	La fragilidad de la vegetación la definimos como el inverso de la capacidad de esta para ocultar una actividad que se realice en el territorio. Por ello, se consideran de menor frágil- dad las formaciones vegetales de mayor altura, mayor complejidad de estratos y mayor grado de cubierta.	Clase 1 Formación arbórea densa y alta Clase 2 Formación arbórea dispersa y baja Clase 3 Matorral denso Clase 4 Matorral disperso, pastizales y cultivos	1 2 3 4
Pendiente	Se considera que a mayor pendiente mayor fragilidad, por producirse una mayor exposición de las acciones. Se ha calculado la pendiente en cada punto del territorio y se han establecido tres categorías.	Clase 1 Pendiente <5% Clase 2 entre 5% y 15% Clase 3 Pendiente > 15%	1 2 3
Fisiografía	Contemplada como la posición topográfica ocupada dentro de la unidad de paisaje. Se han clasificado los tipos geomorfológicos descritos en el área de estudio con un criterio basado en la altitud, pendiente y abruptuosidad de las formas.	Clase 1 Aluvial coluvial, navas Clase 2 Aluvial, terrazas, islas Clase 3 Laderas planas, vertientes, rellanos Clase 4 Divisorias, crestas, collados	1 2 3 4
Forma y tamaño de la cuenca visual	Se considera que a mayor extensión de la cuenca visual mayor fragilidad, ya que cualquier actividad a realizar en una unidad extensa podrá ser observada desde un mayor número de puntos	Clase 1 Unidad pequeña y forma elíptica Clase 2 Unidad pequeña y forma circula Clase 3 Unidad extensa y forma circular Clase 4 Unidad extensa y forma elíptica	1 2 3 4
Compacidad de la unidad del paisaje	Se ha considerado que a mayor compacidad mayor fragilidad, ya que las cuencas visuales con menor complejidad morfológica tienen mayor dificultad para ocultar visualmente una actividad.	Clase 1 Menor compacidad Clase 2 Media Compacidad Clase 3 Mayor Compacidad	1 2 3

Criterio	Descripción	Clases	Valores
Distancia a vías y núcleos urbanos	Este factor se ha considerado para incluir la influencia de la distribución de los observa-dores potenciales en el territorio. Evidentemente, el impacto visual de una actividad será mayor en las proximidades de zonas habitadas o transitadas que en lugares inaccesibles.	Clase 1 Distancia superior a 1 600 m Clase 2 Distancia entre 400 y 1 600 m Clase 3 Distancia inferior a 400 m	1 2 3

Fuente: Montoya et al., 2003.

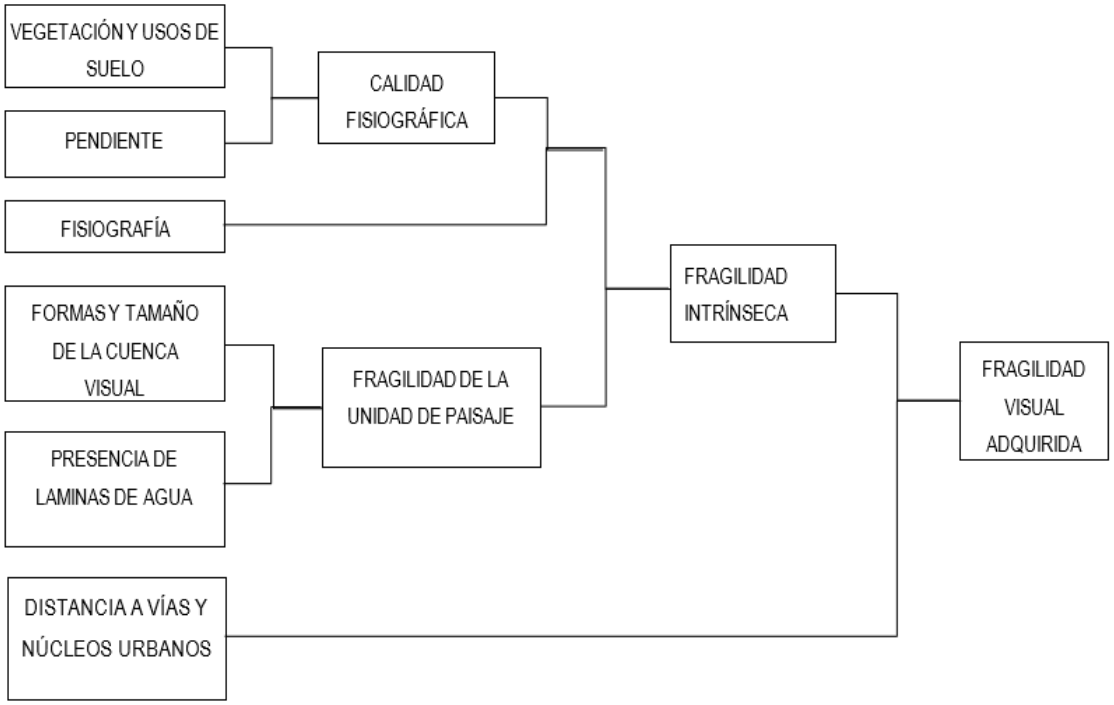


Figura IV.88. Modelo de fragilidad visual del paisaje

En la Tabla IV.58 Criterios de Fragilidad visual de paisaje, se muestran los valores asignados para los criterios de Fragilidad visual para las UVP de la zona de estudio, de acuerdo con el procedimiento que marca el modelo propuesto por Montoya et al., 2004. Para el análisis se asignaron valores entre 1 y 4 dependiendo de las clases obtenidas en el análisis de capas

Tabla IV.58 Análisis de fragilidad del paisaje

Calidad Fisiográfica			
Criterios	**Valores asignados**		
	UVP1	**UVP2**	**UVP3**
Vegetación y usos de suelo	4	4	2
Pendiente	1	1	2
Fisiografía	3	3	4
Total Fragilidad del Punto	3	3	2
Fragilidad de la unidad de paisaje			
Forma y tamaño de cuenca visual	4	4	4

Calidad Fisiográfica			
Criterios	**Valores asignados**		
	UVP1	**UVP2**	**UVP3**
Compacidad de la unidad del paisaje	2	2	2
Total Fragilidad de la unidad del paisaje	2	2	2
Distancia a vías y núcleos urbanos			
Distancia a vías	3	3	1
Total de distancia a vías y núcleos urbanos	3	3	1

En la Tabla IV.59 Análisis de fragilidad del paisaje, se muestran los valores obtenidos para la Fragilidad visual del punto, y la fragilidad de la unidad del paisaje. Para la UVP 3 se determinó una fragilidad media ya que es esta aún se observa vegetación, en cambio de las unidades de la 1 y 2 se presentan una fragilidad alta con respecto a la vegetación, ya que son sitios en donde predominan desarrollos urbanos. Cabe mencionar que el sitio del proyecto se ubica dentro de un área impactada, por lo cual su desarrollo no modificaría y/o elevaría la fragilidad calculada en esta área.

Tabla IV.59 Análisis de fragilidad del paisaje

Variables	UVP1	UVP2	UVP3
Fragilidad intrínseca	3	3	2
Distancia a vías y núcleo urbanos	3	3	1
Fragilidad del Paisaje	**3**	**3**	**2**

Medio socioeconómico

Este apartado integra la información social y económica más relevante del estado de Baja California, el municipio de Tijuana y del Sistema Ambiental Particular que comprende el Proyecto. Comprende desde la información demográfica con dinámica y distribución de la población, migración, población indígena, marginación y pobreza; información económica e información sociocultural con patrimonios históricos y sitios arqueológicos dentro de la zona del Proyecto.

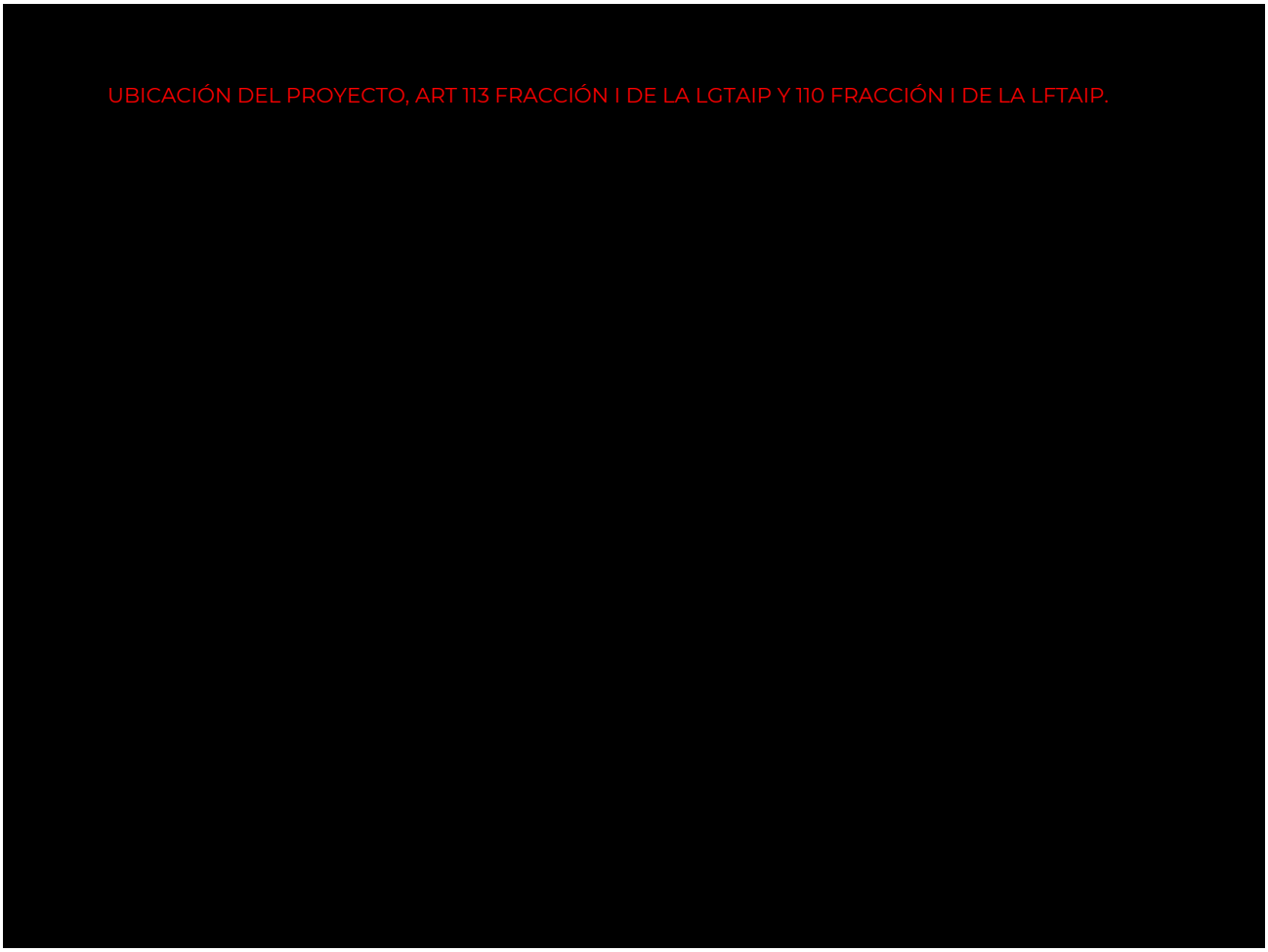
El Sistema Ambiental Particular (SAP) del Proyecto se encuentra en el Municipio de Tijuana, en el Estado de Baja California, dentro de la zona de Valle Bonito, en el cual se encuentra localizado el trazo del ducto. Este estado se distingue por tener concentrada su población en 5 de sus ciudades: Tijuana, Mexicali Ensenada, Tecate y Playas de Rosarito. El 49.5% de la población del Estado se encuentra en el municipio de Tijuana.

Dentro del Sistema Ambiental Particular se localizan 31 localidades mencionadas en la Tabla IV.60 Localidades inmersas en el SAP del proyecto y en la Figura IV.89 Núcleos de población en el SAP del proyecto, siendo la localidad de Valle Bonito la que concentra la mayor población.

Tabla IV.60. Localidades inmersas en el SAP del proyecto

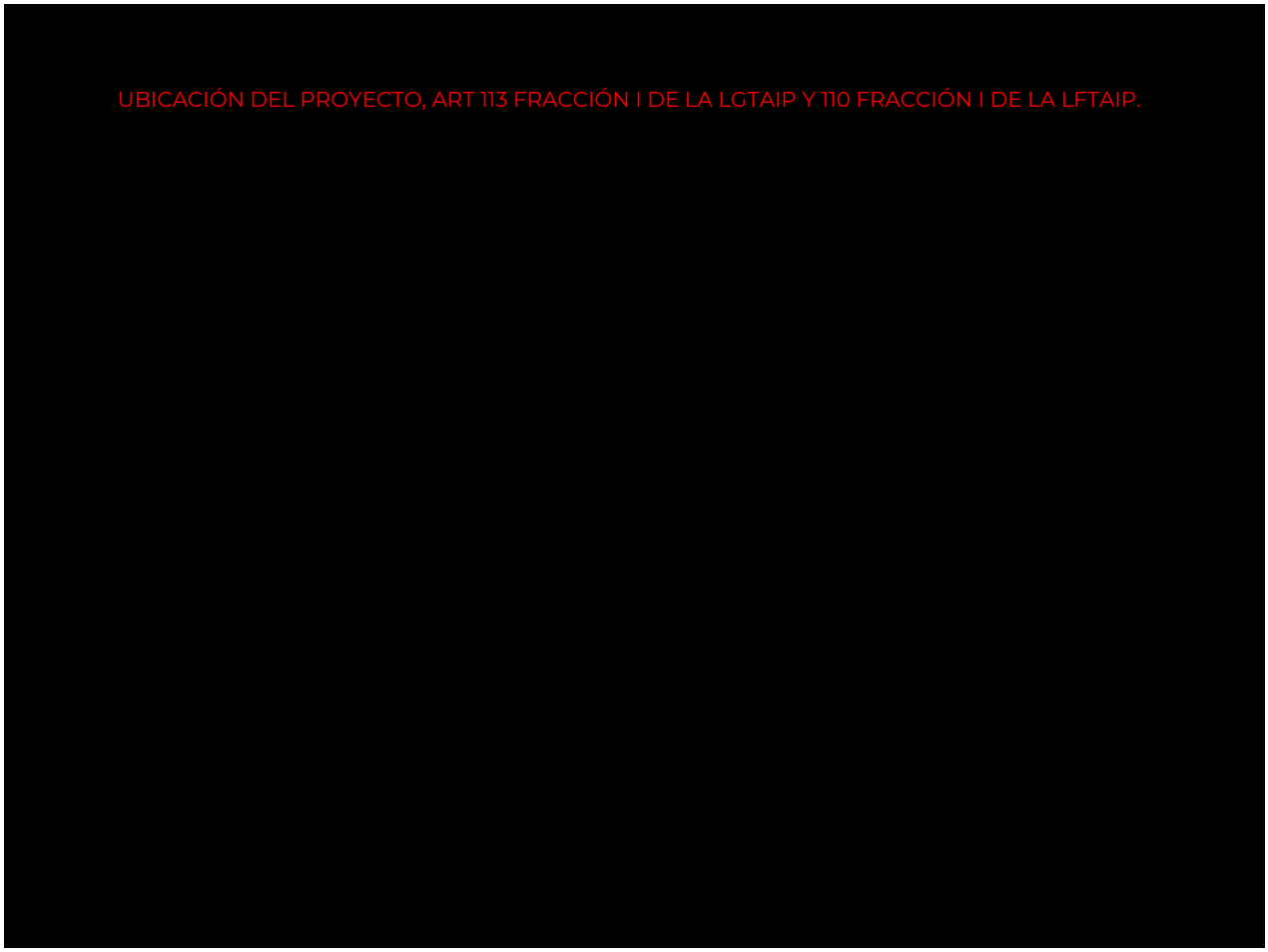
Municipio	**Nombre de localidad**	**Población total**
Tijuana	El Escondido	8
	Rancho Vargas	3
	Rancho Cázares	1
	Pie de la Cuesta	13
	Rancho Indi	17
	El pescador	1
	El Yaqui	2
	Piedras Blancas	69
	Piedras Blancas	23
	El indio	11
	Valle Bonito	**595**
	La Presa	2
	Rancho Herrera	19
	El Realito	76
	Los García	16
	Familia Morales	57
Tijuana	El Explorador	22
	Los Olivos	73
	Los Martínez	3

Municipio	**Nombre de localidad**	**Población total**
	Los Laureles	6
	Rancho Machaca (Familia Aguirre)	9
	La Esperanza	10
	San Francisco	48
	El Cerro	7
	Paraíso de Jesús	16
	Familia Garibay	6
	Familia Gallo Tejeda	8
	Rancho Pedroza	16
	Los Compadres	1
	El Mezquitito	64
	El Bicentenario	20



Vías de comunicación

El SAP cuenta con dos carreteras estatales y un sistema ferroviario, siendo este último el más importante, de nombre "Tijuana-Tecate"; las carreteras estatales van en orden de importancia y longitud desde la Carretera Estatal "Corredor Tijuana-Rosarito 2000" y la Carretera Estatal "Tijuana-Tecate". (Figura IV.90) Vías de comunicación del Proyecto)



Demografía

De acuerdo con la encuesta Intercensal de INEGI de 2015, el estado de Baja California registró 3 315 766 habitantes, de los cuales 1 650 341 (49.8%) son hombres y 1 665 425 (50.2%) son mujeres.

El municipio de Tijuana registró 1 641 570 habitantes, que representan el 49.50% de la población del Estado; el 97.25% de la población del municipio de Tijuana se localiza en el centro de población que la conforman; el restante 2.75% se distribuye en localidades rurales, sin embargo, en su mayoría estas están integradas al área urbana continua.

Tabla IV.61 Población Estatal y Municipal de Tijuana

Genero	Población de Tijuana	Población del Estado
Hombres	816 738	1 650 341
Mujeres	824 832	1 665 425
Total	1 641,570	3 315 766

Fuente: INEGI, 2015.

En los últimos 25 años, Tijuana ha presentado una importante dinámica de crecimiento demográfico, la cual se expresa en el número de residentes. En el año 1990 la población total alcanzaba un volumen de 747,381 habitantes, de los cuales 95.3% residían en el centro de población de Tijuana (698,752). En los siguientes 10 años se incrementó a más de 1.2 millones, asentados en su mayoría en la Centro de población; tanto el municipio como este centro de población tuvieron un crecimiento promedio mayor a la media estatal.

Para 2010, la población del municipio ascendió a 1.5 millones, y para el 2015, el volumen neto de habitantes fue de 1.6 millones, de los cuales 1.4 se ubican en la ciudad capital. En estos años se observa que, aunque su dinámica tendió a reducirse, tanto en el municipio como en la ciudad, en promedio, aún es mayor que la media estatal.

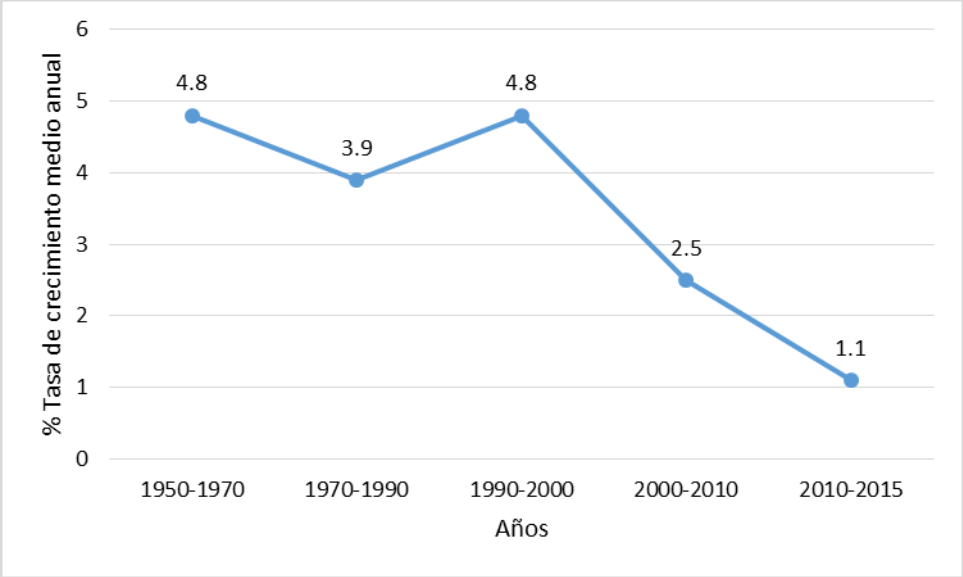


Figura IV.91 Tasa de crecimiento medio anual (1950-2015) del municipio de Tijuana

Fuente: INEGI, 2015.

En el 2015, la estructura de edades de Baja California se modificó, de tal forma que se redujeron los grupos de edad en la base de la pirámide, por efecto de un menor número de hijos, pero aumentó la proporción de jóvenes, principalmente del estrato de 10 años y más.

En Tijuana es más notable el cambio poblacional; en 1990 presentaba una conformación similar a la que tenía la entidad, es decir, una forma tradicional de base ancha que se reduce conforme aumenta los estratos de edad. Al 2015

aumentó el volumen de la población y la pirámide de edades presentó un cambio radical en su conformación, con una base amplia de los estratos de niños y jóvenes, y un aumento de los estratos de mayores de 20 a 25 años, de los adultos y de la población adulta mayor.

De acuerdo con la Encuesta Intercensal, en 2015 el segmento de población adulta (de 30 a 60 años) concentró el 38.86% del total de los habitantes, seguido de la población infantil (0 a 14 años) que registro el 27.02%, por su parte la población joven (15 a 29 años) integró al 26.57% y el 7.47% se contabilizó en el segmento de los adultos mayores (60 años y más).

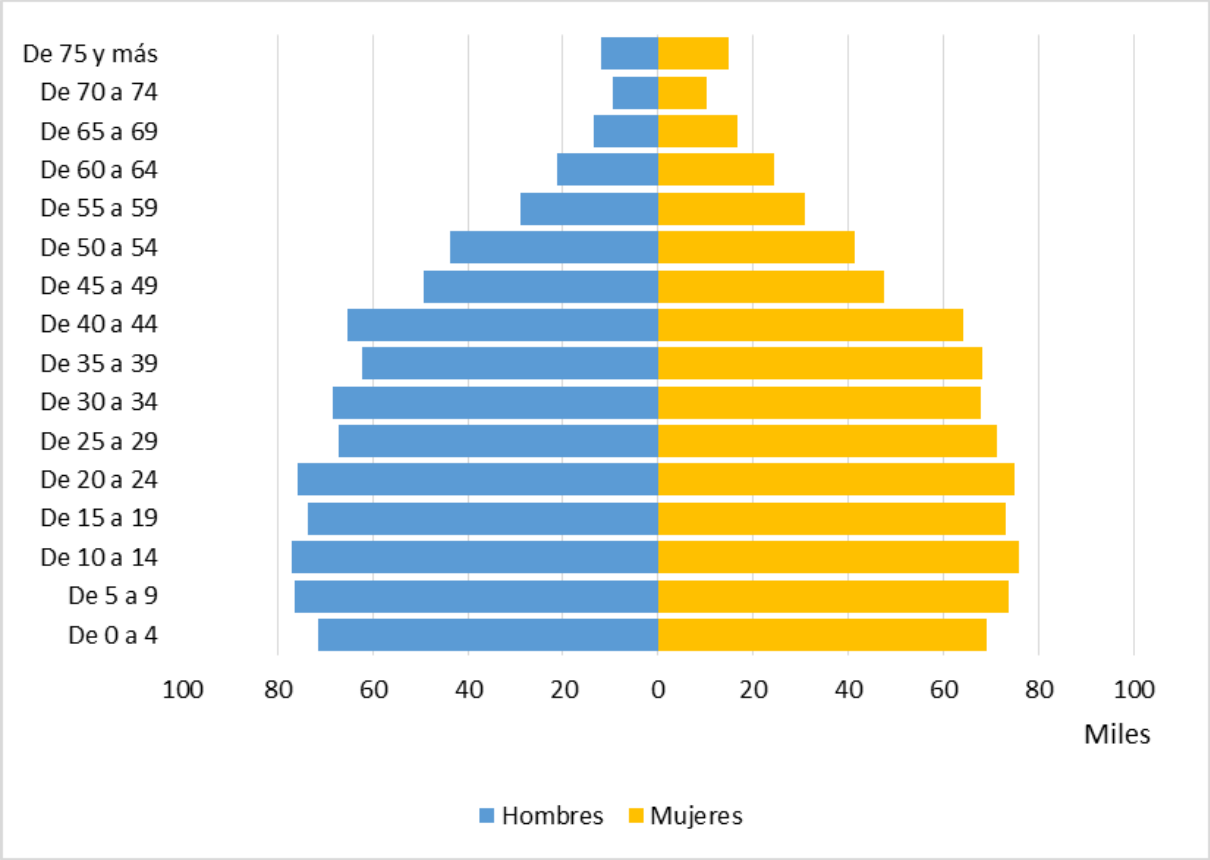


Figura IV.92. Pirámide de población 2015 del municipio de Tijuana

Fuente: INEGI, 2015.

La edad mediana de la población residente al año 2015 fue de 27 años, considerándose una población joven, similar a la registrada a nivel estatal y un año por debajo de la nacional. La dinámica socioeconómica se sustenta en población joven, es decir demanda de empleo, servicios públicos, vivienda y equipamiento urbano, entre otros.

Respecto al crecimiento poblacional, Tijuana tiene una alta proporción de nacimientos de 32 251 nacimientos al año 2016 (INEGI, 2016), lo que representa poco más de la mitad de los nacimientos de Baja California en ese mismo año con un 51.2%.

Las defunciones representan el balance al número de nacimientos, siendo en 2016 un total de 7 835 defunciones, 45.6% del total de defunciones en la entidad. El balance entre nacimientos y defunciones en el municipio indica que por cada fallecimiento hay 4.1 nacimientos, lo que supera al promedio estatal de 3.6 nacimientos por persona fallecida.

Distribución de la población

En Baja California, la distribución territorial de la población indica que la mayor parte de los habitantes residen en ciudades de entre 250 mil a menos de 1 millón de habitantes y de 1 millón y más; siete de cada diez habitantes residen en las ciudades principales y el resto habita en localidades pequeñas y dispersas.

En el municipio de Tijuana, dicha concentración es más extrema ya que el mayor porcentaje (83.4%) de habitantes residen en la ciudad llamada Tijuana, mientras que el menor porcentaje (10%) residen en localidades entre 15 mil a 50 mil habitantes, el resto de los habitantes residen en pequeñas localidades dispersas del municipio (Tabla IV.62 Población económicamente activa de Tijuana).

Tabla IV.62. Distribución territorial de la población de Tijuana 2010

Rango de población	Localidades	%	Población	%
1-249 hab.	473	88.2	7,341	0.5
250-499 hab.	21	3.9	7,523	0.5
500-999 hab.	17	3.2	11,623	0.7
1 000-2 499 hab.	9	1.7	13,742	0.9
2 500-4 999 hab.	3	0.6	10,082	0.6
5 000-9 999 hab.	4	0.7	30,553	2.0
10 000-14 999 hab.	2	0.4	26,209	1.7
15 000-29 999 hab.	4	0.7	80,993	5.2
30 000-49 999 hab.	2	0.4	70,634	4.5
50 000-99 999 hab.	0	0.0	0	0.0
100 000-249 999 hab.	0	0.0	0	0.0
250 000-499 999 hab.	0	0.0	0	0.0
500 000-999 999 hab.	0	0.0	0	0.0
1 000 000 y más habitantes	1	0.2	1,300,983	83.4
Total	**536**	**100.0**	**1,559,683**	**100.0**

Fuente: Censos de población y vivienda INEGI 2010.

Migración

Tijuana es considerado un municipio en donde incide con mayor grado la corriente migratoria que llega de otras entidades de la república e incluso de otros países, siendo la ciudad más importante de la frontera norte. De manera general, el destino final de esta población es Estados Unidos de América, donde buscan mejores condiciones de vida.

En Tijuana existen varios grupos y subgrupos de migrantes:

Migrantes en tránsito en espera de ingresar a Estados Unidos, incluyendo a migrantes extranjeros que esperan la fecha de su audiencia bajo los Protocolos de Protección de Migrantes (MPP); muchos de ellos han iniciado el proceso de solicitud de asilo y han asistido a una o más audiencias, mientras que otros, incluyendo a mexicanos, se mantienen en una lista de espera a través de una audiencia "por temor creíble" que les permite iniciar el proceso.

Migrantes extranjeros en Tijuana que están en proceso o desean iniciar el proceso de solicitar refugio en México.

Migrantes retornados de manera forzada desde los Estados Unidos, incluyendo los que fueron capturados recientemente sin documentos por agentes de la patrulla fronteriza de los Estados Unidos, así como los residentes a largo plazo, muchos indocumentados, que han sido deportados del interior del país; cabe señalar, especialmente entre este último grupo, que no solo los recién llegados sino también algunos migrantes que fueron repatriados por última vez hace años siguen siendo muy vulnerables y dependientes de las organizaciones de caridad para su supervivencia.

La información censal establece que Tijuana ha aumentado su nivel de atracción de medio en el año 2000 a un nivel elevado en 2010, por el aumento de la inmigración durante este periodo. En este mismo periodo, la mayoría de los inmigrantes registrados provenían de Sinaloa, Jalisco, Michoacán y Chiapas, en el caso de la migración nacional, y de Estados Unidos de América (correspondiente a migrantes de retorno), Guatemala, Japón y España, en el caso de la migración internacional.

Entre el año 2013 y 2016 se registraron entre 260 mil y 392 mil eventos de tránsito de migrantes centroamericanos por México. De acuerdo al Comité de Planeación para el Desarrollo (COPLADE), en 2016 el 74.8% de los migrantes que residen en Tijuana son hombres, de los cuales, el 51.2% tiene entre 25 y 34 años, el 99.2% proviene de Haití, el 94.8% tiene como destino final ingresar a Estados Unidos de América, el 72.4% migró porque consideró que "no hay esperanza en el futuro", resaltando las malas condiciones de empleo y seguridad en sus países de origen.

Durante las últimas décadas, Tijuana ha desarrollado una amplia gama de servicios para los muchos migrantes que pasan por la ciudad. La gran mayoría de estos servicios son proporcionados por organizaciones caritativas, muchas de las cuales dependen en gran medida de la cooperación transnacional.

A finales del año 2018, llego la primera caravana de migrantes centroamericanos a la ciudad de Tijuana, alcanzando hasta 6,151 personas el día 28 de noviembre. De acuerdo con el estudio "La caravana de Migrantes Centroamericanos en Tijuana 2018, Diagnóstico y Propuestas de Acción" realizado por el Colegio de la Frontera Norte (Colef), la migración de ciudadanos de Honduras, El Salvador y Guatemala se debe a la pobreza, violencia extrema y desastres naturales a los que están expuestos.

De acuerdo con una encuesta realizada por el Colef, casi la mitad de las personas (49%) se aplicó a la caravana en Honduras, 20.5% lo hicieron en Guatemala, el 0.7% en El Salvador, 21.6% en Chiapas, 6.7% en otro estado de México y 1.7% en Baja California. La mayor parte de los encuestados (50.2%) tenían la intención de cruzar a EUA; una de cada cuatro de las mujeres y una proporción similar de los adultos mayores pensaban solicitar asilo en EUA; la segunda opción más frecuente para los hombrees y la tercera para las mujeres fue quedarse en Tijuana, opción elegida por una quinta parte del total de encuestados.

Para julio de 2019 en Baja California permanecían alrededor de 10 mil centroamericanos principalmente de origen hondureño, así como guatemaltecos, de El Salvador y Belice, el 70% distribuido en Tijuana y el resto en Mexicali. El 75% del total de migrantes centroamericanos se refugió en alguno de los 32 albergues de Baja California, un 25% en hoteles y departamentos, un gran porcentaje ya se encontraba trabajando (INM, 2019).

Población indígena

Respecto a la población indígena, en el estado de Baja California habitan cinco grupos indígenas, diferenciados por su propia lengua, mismas que se encuentran entre las que tienen mayor riesgo de extinción, según la Comisión Nacional para el Desarrollo de los Pueblos Indígenas (CDI) y el Instituto Nacional de Lenguas Indígenas (INALI).

Cochimí: Se conocen también como diegueños o laymon; en su lengua se autonombran m'ti-pa. Ocupan las mesetas costeras de Ensenada; sus principales núcleos de población están en las localidades de La Huerta, San Antonio Necua, Puerta Trampa y Campo Palacios, del municipio de Ensenada.

Cucapá: Se autonombran es-pei, que significa "el que viene, el que llega"; viven en las localidades Cucapá Mestizo, Colonia La Puerta, Colonia Rentería, Campo Flores, Cucapá El Mayor, Campo del Prado, Rancho San Pedro y Campo Camerina, del municipio de Mexicali; en La Alberca, de Ensenada, Baja California. Los hablantes de cucapá llaman a su lengua koipai, otro nombre empleado para denominar a la lengua por los mismos hablantes es kuapac.

Kumiai: Los kumiai o kimiai se llaman a sí mismos ti'pai. Sus comunidades se ubican en las mesetas costeras de los municipios de Ensenada, Tecate y Rosarito. El nombre kumiai, es la forma castellanizada de kumeya, que proviene de las lenguas yumanas y significa los de los altos. Los hablantes de kumiai llaman a su lengua tipai, que significa "gente". La lengua kumiai pertenece al grupo yumano de la familia lingüística cochimí-yumana, se habla en 3 localidades de dos municipios de Baja California, en cada una de las cuales 5% o más de la población habla kumiai.

Paipai: Los paipai, quienes se autonombran akwa'al a o akwa ala, se asientan principalmente en las sierras de Juárez y San Pedro Mártir, en el municipio de Ensenada, en diferentes localidades. La lengua pai pai pertenece al grupo yumano de la familia lingüística cochimí-yumana. Los hablantes de pai pai llaman a su lengua jaspuy pai que significa "personas no lavadas" o "personas no bautizadas".

En el municipio de Tijuana se concentra una población indígena de 26,444 de acuerdo con el censo de población 2010, que resulta ser el 1.69% de la población total del municipio. La siguiente tabla muestra la población hablante de lenguas indígenas de Tijuana.

Tabla IV.63. Población que habla alguna lengua indígena

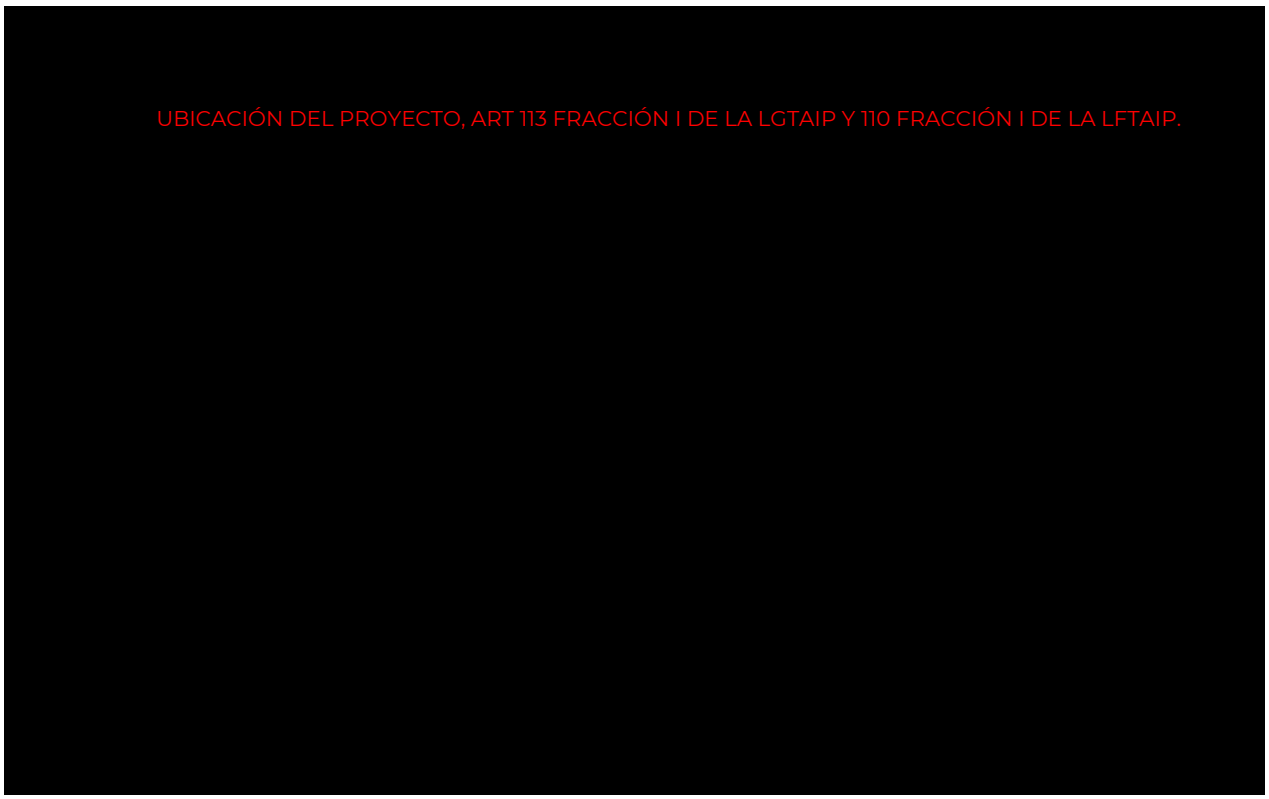
Indicador	Total, del municipio	Indicador	Total, del municipio
Población de 3 años y más que habla alguna lengua indígena	12,124	Población masculina de 3 años y más que habla alguna lengua indígena	6,498
		Población femenina de 3 años y más que habla alguna lengua indígena	5,626
Población de 3 años y más que habla alguna lengua indígena y no habla español	167	Población masculina de 3 años y más que habla alguna lengua indígena y no habla español	57
		Población femenina de 3 años y más que habla alguna lengua indígena y no habla español	110
Población de 3 años y más que habla alguna lengua indígena y habla español	8,962	Población masculina de 3 años y más que habla alguna lengua indígena y habla español	4,793
		Población femenina de 3 años y más que habla alguna lengua indígena y habla español	4,169
Población de 5 años y más que habla alguna lengua indígena	11,985	Población de 5 años y más que habla alguna lengua indígena y no habla español	165
		Población de 5 años y más que habla alguna lengua indígena y habla español	8,910

Fuente: Iter, 2010, INEGI.

De las 31 localidades del SAP, solo tres tienen presencia indígena:

- La Presa, con una población indígena de 2 personas.
- San Francisco, con una población indígena de 3 personas.
- Valle Bonito, con una población indígena de 16 personas.

A continuación, se presenta el mapa que ilustra las comunidades indígenas cercanas al Proyecto (Figura IV.93).



Población económicamente activa

La población económicamente activa (PEA) se considera aquella que tiene 15 años y más. El municipio de Tijuana tiene una dinámica económica que está en constante cambio y crecimiento, lo que afecta directamente al empleo en la ciudad.

Según datos de la Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo (ENOE) en 2017, el 76% de la población se encontraba en edad de trabajar, de ese total el 49% eran hombres y el 51% mujeres. De la población en esta edad, el 62% era PEA y el 38% PNEA, de la PEA el 97% de los individuos se encontraban ocupados y el 3% desocupados (Tabla IV.64 Población económicamente activa de Tijuana).

Tabla IV.64. Población económicamente activa de Tijuana

Indicador	Total	Hombres	Mujeres
15 años y más	76%	49%	51%
PEA	62%	61%	39%
PEA ocupada	97%	61%	39%
PEA desocupada	3%	71%	29%
PNEA	38%	29%	71%

Fuente: Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo (ENOE) 2017, INEGI e IMPLAN, 2019.

Con respecto a la información de posición en la ocupación, el 69% de los ocupados eran asalariados, el 18% eran trabajadores por cuenta propia, el 7% individuos con percepciones no salariales, el 5% empleadores y el 1% trabajadores no remunerados. Es decir, la gran mayoría de la población ocupada es asalariados, esta población se

refiere a las personas de 15 años y más de edad que trabajaron para un patrón o empleador del sector privado o público, y que recibieron un pago, sueldo o salario por su trabajo.

De acuerdo con datos del ENOE 2017, INEGI y del IMPLAN 2019, el 43% de la PEA ocupada tiene un nivel de instrucción de medio superior y superior, es decir, un alto porcentaje de la PEA ocupada en Tijuana tiene alto nivel de educación, mientras que el 33% tiene secundaria completa, el 18% primaria completa y el 6% primaria incompleta.

En su mayor parte, la zona Centro es la que concentra el mayor volumen de población activa, siendo los sectores de Presa Este y La Presa las que tienen menor proporción de población ocupada.

Con respecto a la población económicamente inactiva la ciudad de Tijuana, la inactividad más común resulta ser los quehaceres del hogar, ya que aproximadamente el 50% de la población económicamente inactiva se dedica a esto, seguido de estudiantes y pensionados y jubilados.

Población activa por tipo

Por posición laboral, la población activa en Tijuana se concentra principalmente en actividades relacionadas con el comercio y servicios (35.9%), 0.6 puntos porcentuales por encima de la media de la entidad. En segundo lugar, se ubican los trabajadores de la industria (33.5%), 3.6 puntos porcentuales mayor al promedio de Baja California; a estos le siguen los funcionarios, profesionistas técnicos o administrativos con el 30.3%, promedio similar al estatal de 30.8%; y, finalmente, se encuentran los trabajadores del sector primario con menos de 0.3%, 3.7 puntos porcentuales menos que en el estado.

Por sexo, las mujeres tienden a concentrarse en mayor medida en los servicios y el comercio (40.2%), como funcionarias, técnicas y profesionistas con un 33.3%, y 26.4% en la industria.

En la Tabla IV.65 Población económicamente activa por tipo de actividad se muestra lo mencionado anteriormente, con los porcentajes de población activa por división ocupacional excluyendo los no especificados.

Tabla IV.65. Población económicamente activa por tipo de actividad

Tipo de población	Población ocupada	Funcionarios, profesionistas, técnicos y administrativos	Trabajadores agropecuarios	Trabajadores en la industria	Comerciantes y trabajadores en servicios diversos
Hombres	438,092	28.4 %	0.5 %	37.9 %	33.2 %
Mujeres	268,751	33.3 %	0.1 %	26.4 %	40.2 %
Total, Tijuana	**706,843**	**30.3 %**	**0.3 %**	**33.5 %**	**35.9 %**

Fuente: Encuesta Intercensal 2015, INEGI.

En 2018, el sector terciario concentró el 60.38% con actividades en el comercio y los servicios, seguido por el sector secundario con 34.02% con trabajo en la industria manufacturera y el 0.18% se ubicó en el sector primario, con una PEA ocupada total de 731,788 personas (Figura IV.94 PEA por sector de actividad)

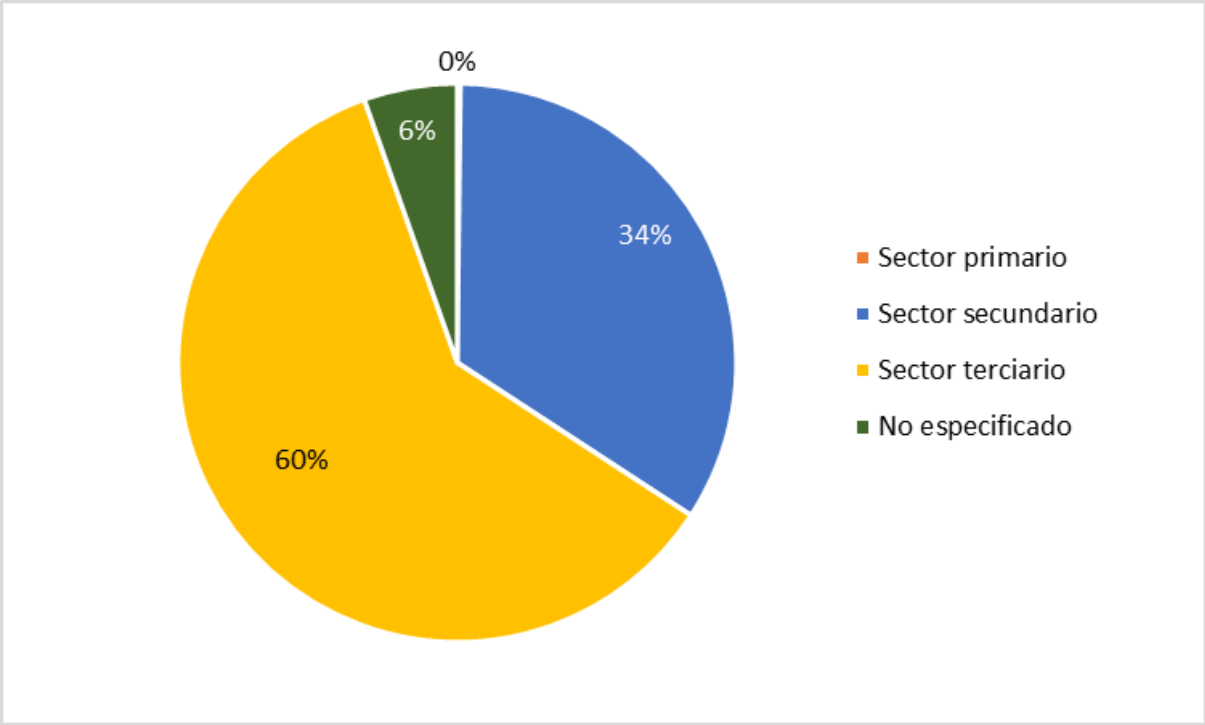


Figura IV.94 PEA por sector de actividad
Fuente: Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo 2018, INEGI

En cuanto al nivel de ingresos, la Tabla IV.66 Población económicamente activa por ingresos, muestra los porcentajes de población ocupada por ingreso de trabajo desde 1 salario mínimo y hasta as de 2 salarios mínimos.

Tabla IV.66 Población económicamente activa por ingresos

Tipo de población	Población ocupada	Hasta 1 s.m.	De 1 a 2 s.m.	Más de 2 s.m.
Hombres	386,806	2.3 %	15.9 %	81.8 %
Mujeres	238,109	5.8 %	26.0 %	68.2 %
Total Tijuana	**624,915**	**3.6 %**	**19.8 %**	**76.6 %**

Fuente: Encuesta Intercensal 2015, INEGI.

Unidades Económicas:

Baja California es una entidad donde la dinámica económica es muy importante debido a su condición de estado fronterizo. De acuerdo con el crecimiento de las unidades económicas, se observa que estás han crecido en más del 30% entre 1990 y 2014, alcanzando un total de 96 mil unidades, entre empresas, comercios y diversos tipos de negocios.

De acuerdo con los datos del Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas (DENUE), en 2017 se registraron 119,309 unidades económicas en Baja California, de las cuales 56,169 unidades se ubicaban en Tijuana, representando el 47%, es decir casi la mitad de las actividades económicas registradas se encuentran en Tijuana.

La ZMTTR (Zona metropolitana de Tijuana- Tecate- Playas de Rosarito) registró 64,500 unidades económicas, donde el 87% corresponde a Tijuana, se cuantificó que el 90% de unidades económicas se ubican en localidades urbanas.

A nivel municipal, Tijuana registra 56,169 unidades económicas, de las cuales 12,472 se ubican en la delegación Centro, equivalente al 22% del total de unidades en el municipio; 10,156 se ubican en la delegación la Mesa representando el 18% y el 15% se ubican en Otay Centenario; es decir más del 50% de unidades económicas se ubican en estas tres delegaciones.

Actividades económicas

La región noroeste de México ha sido un área de importancia estratégica para la economía del país, dada su proximidad con California en Estados Unidos, considerada una de las zonas económicas de mayor dinámica mundial. Dicho desarrollo se basa en la complementariedad entre las dos economías y la cercanía geográfica que existe entre la ciudad de San Diego y Tijuana.

De acuerdo a las características sectoriales de la economía en Tijuana, se detectó con relación al comportamiento de la producción por sectores económicos que, el sector de Generación, transmisión y distribución de energía eléctrica, suministro de agua y de gas por ductos al consumidor final, presentó crecimientos favorables en su producción entre 2004 y 2009, sin embargo, tuvo un decremento de 3.4 % en el quinquenio siguiente (2014). Se comportaron de la misma manera los sectores de la construcción, energía eléctrica, transportes, información en medios masivos e inmobiliario; esto implica que el desarrollo económico del municipio mostró sectores en retroceso y tuvo algunos favorecidos, principalmente los de manufacturas, servicios al consumidor y de los servicios a productores.

La Distribución de la población ocupada y unidades económicas según sector de actividad en el año 2014 para el municipio de Tijuana se muestra en la Tabla IV.67 Distribución de la PEA por sector.

Tabla IV.67 Distribución de la PEA por sector productivo

Sector	Actividad	Población ocupada	Unidades económicas
Primaria	11 Agricultura, ganadería, aprovechamiento forestal, pesca y caza	103	3
Secundario	21 Minería	32	3
	23 Construcción	8,162	220
	31-33 Industrias manufactureras	202,114	3,351
Terciario	43 Comercio al por mayor	20,679	1,527
	46 Comercio al por menor	67,442	18,753
	48-49 Transportes, correos y almacenamientos	8,133	433
	51 Información en medios masivos	3,430	109
	52 Servicios financieros y de seguros	2,436	531
	53 Servicios inmobiliarios y de alquiler de bienes muebles e intangibles	4,315	965
	54 Servicios profesionales, científicos y técnicos	7,949	1,691
	56 Servicios de apoyo a los negocios y manejo de desechos y servicios de remediación	23,588	1,335
	61 Servicios educativos	10,267	782
	62 Servicios de salud y de asistencia	13,773	3,254
	71 Servicios de esparcimiento culturales y deportivos, y otros servicios recreativos	4,980	468
	72 Servicios de alojamiento temporal y de preparación de alimentos y	28,711	4,691

Tabla IV.67 Distribución de la PEA por sector productivo

Sector	Actividad	Población ocupada	Unidades económicas
	bebidas		
	81 Otros servicios excepto actividades de gobierno	21,613	7,985
No especificado	99 No especificado	1,747	3

Fuente: INEGI, Censos económicos 2014.

Actividades económicas primarias

El rápido crecimiento urbano de Tijuana ha consumido superficies de terreno que tradicionalmente habían sido dedicadas a la actividad primaria. La disponibilidad de tierra para cultivo es muy limitada, lo que hace que esta actividad sea poco significativa. Los principales cultivos son el trigo, cebada, avena y algunas hortalizas. La gran parte de la superficie rural se dedica a la cría de ganado bovino, porcino y aves de corral. En el año 2014, la población ocupada en el sector primario con las actividades de Agricultura, ganadería, aprovechamiento forestal, pesca y caza fue de 103.

Estas actividades se desarrollan al este de la ciudad, en Valle Redondo, donde se localizan áreas agrícolas y granjas ganaderas; en el sureste, en Valle de las Palmas y al sur cerca de la Presa. Sin embargo, están siendo desplazadas por actividades urbanas.

Agricultura: El Estado de Baja California cuenta con 131 mil hectáreas sembradas y 125 mil cosechadas, consiguiendo un total de 16 millones de pesos en el año 2019. Sin embargo, en el municipio de Tijuana, la disponibilidad de tierras cultivables es muy limitada, lo que hace que esta actividad sea poco significativa. Sus principales cultivos son la avena, cebada forrajera en verde, verdolaga, cilantro, entre otras.

Para el año 2019 se sembraban 599 hectáreas y se cosecharon 593, sumando un valor de producción de $10,812 pesos (Tabla IV.68 Producción agrícola de Tijuana).

Tabla IV.68. Producción agrícola de Tijuana

Cultivo	**Superficie sembrada (ha)**	**Superficie cosechada (ha)**	**Valor Producción (miles de pesos)**
Avena forrajera en verde	390.00	390.00	1,582.33
Calabacita	5.00	5.00	371.44
Cebada forrajera en verde	110.00	110.00	296.72
Cebolla	3.00	3.00	405.79
Cilantro	27.00	21.00	870.77
Pasto tapete	4.70	4.70	2,990.77
Rábano	10.00	10.00	444.88
Tomate rojo (jitomate)	4.00	4.00	2,053.48
Verdolaga	46.00	46.00	1,795.89
Total	**599.70**	**593.70**	**10,812.07**

Fuente: Anuario Estadístico de la Producción Agrícola, SIAP 2019.

.

Ganadería: A nivel estatal, las actividades ganaderas que más destacan son el criado de ganado bovino, porcino, ovino, caprino, así como de aves (pollo y gallina), producción de leche bovina y caprina y la producción de otros productos como huevo, miel y cera. En cuanto al municipio de Tijuana, en 2019 la cría de ganado tuvo una producción de 658.370 toneladas y un valor de 19,725 pesos; en cuanto a la cría de aves, la producción fue de 150 toneladas y 3,339 pesos.

Lo correspondiente a carne en canal, leche y otros productos producidos en el municipio se puede ver en la siguiente tabla:

Tabla 0.69 Producción ganadera de Tijuana

Producto/Especie		Producción (toneladas)	Valor de la producción (miles de pesos)
Carne en canal	Bovino	158.593	9,653.135
	Porcino	187.000	6,947.671
	Ovino	34.895	2,743.871
	Caprino	27.999	2,082.493
	Ave	114.890	3,613.590
Leche	Bovino	69,895.477	408,000.125
Otros productos	Huevo	2,924.517	57,079.910
	Miel	0.360	18.153

Fuente: Anuario Estadístico de la Producción Ganadera, SIAP 2019.

Tijuana cuenta con la lechera más importante del estado, así como la producción avícola, que es de las más importantes del municipio.

Actividades económicas secundarias y terciarias

La estructura económica del municipio se caracteriza por la importante presencia del sector del comercio, servicios y las actividades manufactureras, siendo estos sectores los más importantes por el número de empleos que ocupan.

Con base en el Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas (DENUE) 2016 se analizó la distribución espacial de las unidades económicas y del personal ocupado de los tres principales sectores de Tijuana.

En el caso de la industria manufacturera, las delegaciones Otay Centenario y La Mesa concentran la mayor cantidad con 19% y 17% respectivamente, es decir, concentran conjuntamente el 36% de las unidades económicas en el municipio, en cuanto al personal ocupado concentran el 46% de los empleos generados. Para el año 2014 se tuvo una producción bruta total de 90,802 millones de pesos con esta actividad.

El comercio concentra un 40% del total de las unidades económicas del sector en las delegaciones Centro y La Mesa, que en total representan el 49.06% del total de las unidades de Tijuana, siendo la actividad con la mayor cantidad de establecimientos, que concentra el 24% de los empleos en el municipio; asimismo tuvo un total de 23,391 millones de pesos.

En cuanto al sector servicios, se observa que también las delegaciones Centro y La Mesa son las que más unidades concentran, con el 28.5% y 21.8% respectivamente, y el 41% de la población ocupada en dicha actividad, alcanzando en el 2014 los 23,474 millones de pesos.

Dentro del Programa de Desarrollo Urbano de Tijuana (2019-2040) se analizó el índice de especialización de Nelson de las actividades productivas por cada delegación del municipio, observando que los sectores han concentrado empleo de acuerdo con su ubicación estratégica; por ejemplo, las principales actividades productivas de la delegación Otay Centenario son los sectores secundario y terciario, ya que su límite territorial con los Estados Unidos hace que la industria y el comercio desarrollen un mayor dinamismo, por su parte la zona Centro ejerce en el comercio y servicios como su principal actividad, ya que es una zona turística típica de la ciudad.

La industria de la construcción tiende a concentrarse en la zona centro, donde se ubican las sedes de empresas de ese sector (constructoras, de insumos, entre otras), aunque su actividad se realice en otras zonas de la ciudad. En el caso del transporte y mercancías, estos se ubican principalmente hacia la zona de la Garita de Otay, localización que se explica por el intenso movimiento de mercancías que se generan en la línea fronteriza.

Considerando el rápido crecimiento de la ciudad en los últimos años, se observa que las centralidades que se han generado en la estructura urbana dejan grandes zonas descubiertas, principalmente hacia el poniente, sur y este de la ciudad, por lo que los habitantes de esas zonas tienen que desplazarse para acceder a las fuentes de empleo, servicios, educativas, culturales o recreativas.

Marginación y pobreza

De acuerdo con el Consejo Nacional de Población, el municipio de Tijuana tiene un grado de marginación muy bajo, similar al promedio estatal.

Con información de CONAPO 2010, el grado de marginación del Municipio de Tijuana es, de acuerdo al índice de marginación, Muy Bajo, ocupando el quinto lugar en el contexto estatal y el 2,420 a nivel nacional.

Tabla 0.70 Localidades por grado de marginación

Grado de marginación	Número	%	Población
Grado de marginación muy alto	8	1.49	400
Grado de marginación alto	91	16.98	13,264
Grado de marginación medio	42	7.84	46,570
Grado de marginación bajo	38	7.09	74,449
Grado de marginación muy bajo	51	9.51	1,423,527
Grado de marginación n.d.	306	57.09	1,473
Total de localidades	**536**	**100**	**1,559,683**

Fuente: Iter, Censo de Población y Vivienda, 2010. CONAPO 2010.

Los indicadores de marginación abarcan desde la población analfabeta, educación, características de la vivienda y economía, mostrados en la Tabla IV.71 Indicadores de marginación de Tijuana.

Tabla 0.71 Indicadores de marginación de Tijuana

Indicador	Valor
% Población de 15 años o más analfabeta	2.11
% Población de 15 años o más sin primaria completa	11.71
% Ocupantes en viviendas particulares habitadas sin drenaje ni excusado	0.36
% Ocupantes en viviendas particulares habitadas sin energía eléctrica	0.58
% Ocupantes en viviendas particulares habitadas sin agua entubada	2.24
% Viviendas particulares habitadas con algún nivel de hacinamiento	28.87
% Ocupantes en viviendas particulares habitadas con piso de tierra	3.99
% Población en localidades con menos de 5 000 habitantes	3.23
% Población ocupada con ingresos de hasta 2 salarios mínimos	18.24
Índice de marginación	-1.81659
Grado de marginación	Muy Bajo

Fuente: Estimaciones del CONAPO, Índices de marginación 2005; y CONAPO (2011)

Factores socioculturales

Uso que se le da a los recursos naturales del área de influencia del Proyecto.

Debido a que el sitio del Proyecto se encuentra en una zona industrial (Parque industrial Valle Bonito) y está rodeada de zonas urbanas, no se tienen recursos naturales a los que se les de uso; de igual manera se encuentra casi al margen del corredor Tijuana-Rosarito 2000, el cual comunica la ciudad de Tijuana y Rosarito con la zona fronteriza, pasando por la presa Abelardo Rodríguez y el Parque industrial Valle Bonito. Debido a lo anterior, el paisaje se encuentra en constante transformación hacia una zona urbana-industrial.

Nivel de aceptación del Proyecto

De acuerdo con el Plan Estatal de Desarrollo Urbano de Baja California (PEDUBC) desde el año 2007 se identificó que el proyecto es compatible con los lineamientos establecidos en las políticas que le son aplicables. Asimismo, derivado del Resolutivo número S.G.P.A./DGIR.DG.1549.07 se solicitó presentar al municipio de Tijuana un resumen ejecutivo del ERA con memoria técnica, en donde se muestren los radios potenciales de afectación.

De acuerdo con pláticas municipales y estatales, el proyecto ha recibido buena aceptación ya que el consumo de gas natural mejora la calidad del aire en las zonas industriales y resulta un atractivo para las inversiones. Además, de acuerdo a lo antes mencionado, la industria manufacturera es la que mantiene la mayor cantidad de población ocupada del municipio, indicando la gran importancia que tiene la actividad industrial en esta zona del país.

Valor que se le da a los sitios ubicados dentro de los terrenos donde se ubicará el proyecto y que los habitantes valoran

Como se menciona en los apartados anteriores de este capítulo, el sitio en el que se encuentra el trazo del ducto carece de vegetación además de matorral, pastizal y gramíneas aisladas, por lo que el valor ecológico que se le da al

sitio del Proyecto es bajo; además de no presentar sitios ecológicos ni culturales cercanos que requieran especial atención.

Patrimonio urbano y cultura

Las zonas arqueológicas identificadas por el Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH) que se encuentran en el centro de población de Tijuana se ubican, de manera general, fuera del área urbana, y no necesariamente accesibles para su visita, lo que determina su estado de conservación; es importante mencionar que el sitio del Proyecto se encuentra lejano a cualquiera de estas zonas arqueológicas.

En Tijuana hay tres bienes declarados como patrimonio cultural del Estado de Baja California: el Parque Teniente Miguel Guerrero, el Ex-Palacio Municipal de Tijuana y la Ex-Escuela Álvaro Obregón, todos ellos se encuentran en la delegación Centro y fueron declarados como tal el 31 enero 2014.

Además, cuenta con 93 sitios de patrimonio cultural municipal, todos ellos en el centro de población de Tijuana. Estos sitios patrimoniales son, en un 6.45% pinturas, murales y otros elementos culturales como el mural del Antiguo Palacio Municipal; 27.95% son edificios emblemáticos, como el Templo de San Francisco de Asís o la Parroquia del Señor de la Misericordia; el 30.12% son sitios patrimoniales como el Parque 18 de Marzo o el Mercado del Popo; y el 35.48% restante corresponde a estructuras que corresponde a esculturas que se encuentran en la ciudad.

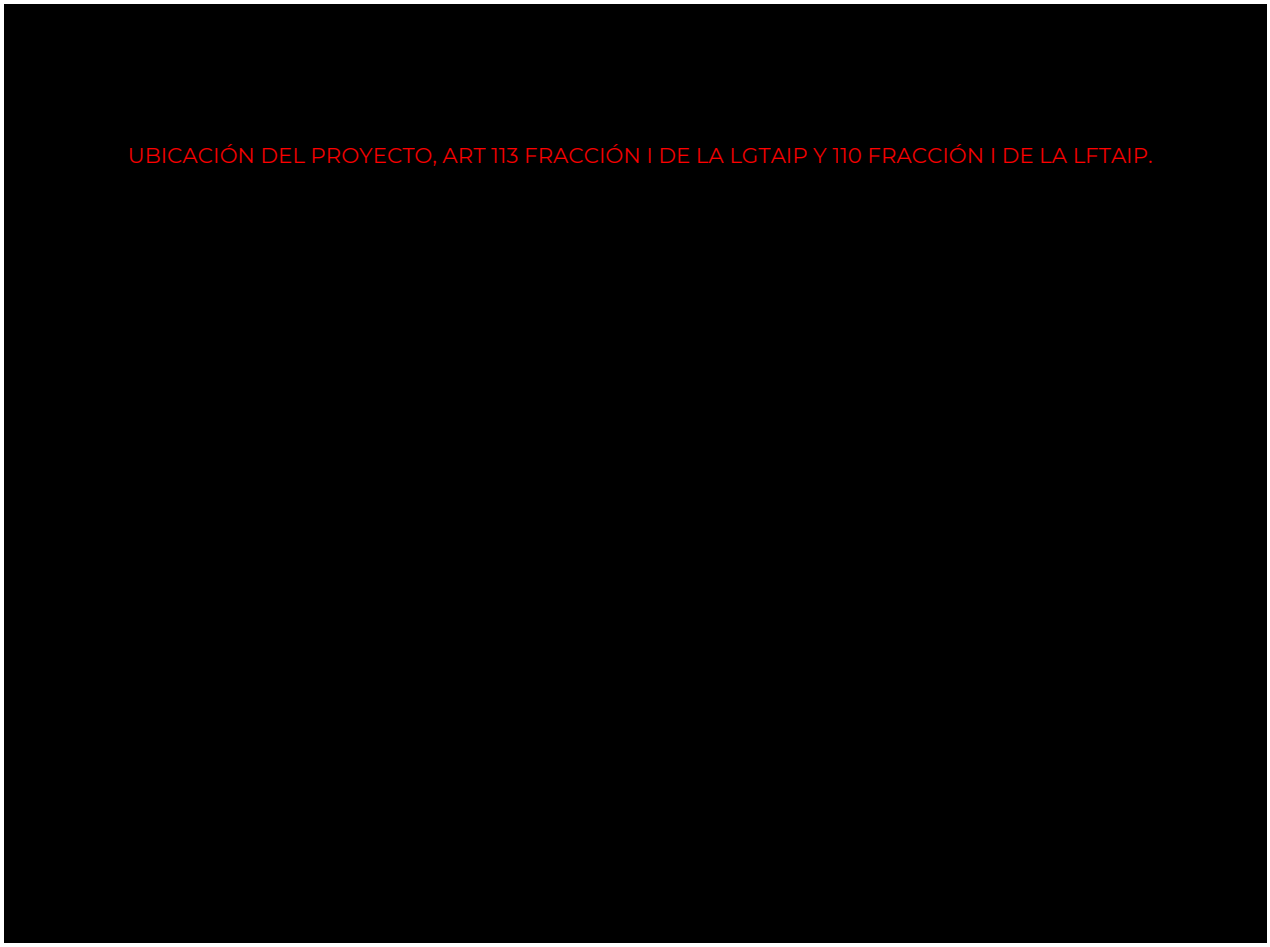
De estos elementos patrimoniales, existen sitios de interés cultural que se encuentran cercanos al Sistema Ambiental Particular sobre el cual se realizará el Proyecto como son el Puente Ferrocarril Intercalifornia 1 y 2 y el Túnel del ferrocarril 2 localizadas en las colonias Río Tijuana 3ra Etapa y La Presa.

Sitios arqueológicos

Dentro del territorio que ocupa el municipio de Tijuana, el Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH) identifica diecisiete sitios de carácter arqueológico, de los cuales catorce se encuentran en el centro de población, sin embargo, ninguno de estos se encuentra cercano al sitio del Proyecto del cual se identifica esta MIA. (Figura IV.95 Sitios arqueológicos cercanos al Proyecto).

Asimismo, ninguno de estos sitios arqueológicos se encuentra declarado, ni cuenta con infraestructura de protección, lo que limita su uso y disfrute por parte de la población local como un mecanismo que refuerce su identidad.

En los sitios arqueológicos se encuentran restos de asentamientos o manifestaciones humanas, entre las que figuran antiguos vestigios de asentamientos humanos, pinturas rupestres y concheros, que son antecedentes histórico-culturales de grupos nómadas nativos como los Kumiai y otros asentamientos humanos que dan muestra de las actividades y recursos que tuvieron lugar en el territorio.



Nivel de aceptación del proyecto

La Asociación Mexicana de Gas Natural (AMGN) indica que es importante resaltar que el uso del gas natural ha beneficiado la competitividad de los estados en donde se tiene el suministro, ya que detona la instalación de industrias y con ello la generación de empleos, infraestructura y el mejoramiento de la calidad de vida de sus habitantes. Está ampliamente demostrado que aquellos estados con infraestructura de gas natural generan 50 por ciento más en Producto Interno Bruto (PIB) per cápita, que aquellos que no gozan de ella. (Petroquimex, 2018).

Con la finalidad de Generar las condiciones para que exista una relación sana entre Consumidora Industrial Otay, S. de R.L. de C.V y los actores interesados en el proyecto; mediante la creación de mecanismos que permitan el acercamiento de las partes para una comunicación efectiva, así como para recibir de manera oportuna las quejas y comentarios que se pudieran generar sobre éste, a fin de brindar una solución adecuada. Se ha establecido un plan de Comunicación Social.

El plan está enfocado en cinco vertientes:

1. Otorgar información clara sobre el proyecto y sus actividades a los vecinos al proyecto y resolver, previo a la operación, todas las inquietudes que los pobladores puedan tener.

2. Contar con un mecanismo de promoción de vacantes de empleos disponibles en el municipio de Tijuana, de tal suerte que se pueda privilegiar la contratación local.

3. Crear un canal de comunicación constante con los actores que pudieran interesarse en el proyecto mediante un mecanismo de recepción y atención a quejas y sugerencias.

4. Establecer un canal de comunicación para que los trabajadores puedan manifestar sus inquietudes e interponer quejas respecto a las condiciones laborales.

5. Entregar información de seguridad a los vecinos del proyecto, previo a iniciar etapa de desmantelamiento.

Se considera que con la correcta implementación y seguimiento de dicho plan contribuye de manera efectiva en la aceptación del proyecto en cada una de las etapas de su desarrollo.

Diagnóstico Ambiental

Integración e interpretación del Inventario Ambiental

Para desarrollar el Inventario Ambiental se consideró prioritario obtener información que sea útil para desarrollo óptimo del proyecto, incluyendo la disminución de los impactos ambientales causados por el desarrollo de este. Inicialmente se determinaron las coordenadas del sitio donde se construirá el proyecto y se realizó un recorrido con la finalidad de identificar las particularidades del lugar.

Posteriormente se realizaron trabajos de campo donde se verifico la presencia y estado actual de los componentes ambientales identificados en la investigación de gabinete, así como, los muestreos de flora y fauna

Posteriormente, haciendo uso de las herramientas de Información Geográfica y utilizando bases de datos de fuentes oficiales como INEGI, CONAGUA, CONABIO, SGM, CNA, CENAPRED, entre otros entre otras, se analizaron los componentes bióticos y abióticos

Respecto a la información demográfica, al no encontrarse disponible, delimitada al Sistema Ambiental Particular , la investigación fue ampliada a los límites del municipio de Tijuana, dicha información fue obtenida a partir de bases de datos del INEGI, CONAPO, CONEVAL, y SEDESOL.

Inventario Ambiental del sistema. Medio abiótico

Tabla IV.72. Inventario Ambiental del Medio Abiótico

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

Componente ambiental	Indicador	Diagnóstico
Hidrología superficial	Presencia o ausencia de contaminación de los ríos y cuerpos de agua	El Sistema Ambiental Particular se encuentra en la Región Hidrológica 1 (RH-1) La corriente más importante es el río Tijuana su origen es el arroyo Agua Hechicera que nace en la sierra Juárez la presa Abelardo L. Rodríguez, es el cuerpo de agua de mayor importancia ubicado dentro del municipio de Tijuana. Su objetivo principal es el control de avenidas y el abastecimiento de agua, la corriente que alimenta esta presa tiene su origen en la Sierra de Juárez
Hidrología subterránea	Estado actual del acuífero (sobreexplotado o subexplotado)	El acuífero Tijuana definido con clave 0201 en el Sistema de Información Geográfica para el Manejo de Aguas Subterráneas (SIGMAS) de la CONAGUA, se localiza en la porción norte del estado de Baja California, entre los paralelos 32° 22' y 32° 34' de latitud norte y los meridianos 116° 47' y 117° 08' de longitud oeste, cubre una superficie aproximada de 245 km^2. El acuífero es de tipo libre heterogéneo y anisótropo, en el que el movimiento del agua subterránea se lleva a cabo en un medio granular y otro fracturado. La profundidad al nivel estático en 2013 varía de 4 a 15 m. La mayor parte de los aprovechamientos se localiza en la parte central del acuífero, en la zona urbana del valle, los valores de mayor profundidad que van de 10 a 15 m se encuentran en la porción oriental del acuífero. De la información histórica y reciente se concluye que el agua del acuífero sobrepasa los límites máximos permisibles para el agua destinada al consumo humano en las concentraciones de Na, Cl, SO4, Mn, Fe, B y STD, principalmente. Actualmente un volumen de 313,500 m3 anuales disponibles para otorgar nuevas concesiones. Por lo que no se encuentra sobreexplotado.
Geomorfología	Modificación de relieve por excavaciones.	En cuanto a la Geología, de acuerdo con INEGI la geología del Sistema Ambiental Particular es dominada por el Periodo Cretácico (50.13%), Neógeno (17.67%), Cuaternario (9.69%), No definido (1.82%). Por otra parte, el tipo de rocas en su mayoría es de tipo Ígnea intrusiva: Ígnea extrusiva y andesita-toba intermedia (38.84%). De acuerdo con el prontuario de información municipal de INEGI la edafología se distribuye de la siguiente manera Leptosol (57.96%), Vertisol (10.86%), Cambisol (4.41%), Regosol (2.60%), Fluvisol (1.89%), Phaeozem (1.52%), Luvisol (0.07%) y Arenosol (0.02%). La geomorfología dentro del SAP se identificaron 2 zonas geomorfológicas Llanura y Sierras Alargadas. La Provincia fisiográfica sobre la que se encuentre el Sistema Ambiental Particular se caracteriza por tener áreas muy accidentadas con altas pendientes y suelos muy poco compactos, de acuerdo con la información obtenida de la carta de Sistemas de Topoformas 1:250 000 de INEGI, as topoformas identificadas dentro del Sistema Ambiental Particular son, Mesa Otay, Zona Rio , y Sierra de la presa.

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

Inventario Ambiental. Medio biótico

Tabla IV.73. Inventario Ambiental del Medio Biótico

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

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

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

Inventario Ambiental. Medio socioeconómico.

Tabla IV.74. Inventario Ambiental del Medio socioeconómico

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

Componente ambiental	Indicador	Diagnóstico
	Aceptación del Proyecto	Con la finalidad de Generar las condiciones para que exista una relación sana entre Consumidora Industrial Otay, S. de R.L. de C.V y los actores interesados en el proyecto; mediante la creación de mecanismos que permitan el acercamiento de las partes para una comunicación efectiva, así como para recibir de manera oportuna las quejas y comentarios que se pudieran generar sobre éste, a fin de brindar una solución adecuada. Se ha establecido un plan de Comunicación Social. El plan está enfocado en cinco vertientes: **1.** Otorgar información clara sobre el proyecto y sus actividades a los vecinos al proyecto y resolver, previo a la operación, todas las inquietudes que los pobladores puedan tener. **2.** Contar con un mecanismo de promoción de vacantes de empleos disponibles en el municipio de Tijuana, de tal suerte que se pueda privilegiar la contratación local. **3.** Crear un canal de comunicación constante con los actores que pudieran interesarse en el proyecto mediante un mecanismo de recepción y atención a quejas y sugerencias. **4.** Establecer un canal de comunicación para que los trabajadores puedan manifestar sus inquietudes e interponer quejas respecto a las condiciones laborales. **5.** Entregar información de seguridad a los vecinos del proyecto, previo a iniciar etapa de desmantelamiento. Se considera que con la correcta implementación y seguimiento de dicho plan contribuye de manera efectiva en la aceptación del proyecto en cada una de las etapas de su desarrollo.

Diagnóstico ambiental.

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

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

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

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

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

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

Los mapas generados se presentan en la figura IV.96 y se presentan en el Anexo **IV.33**

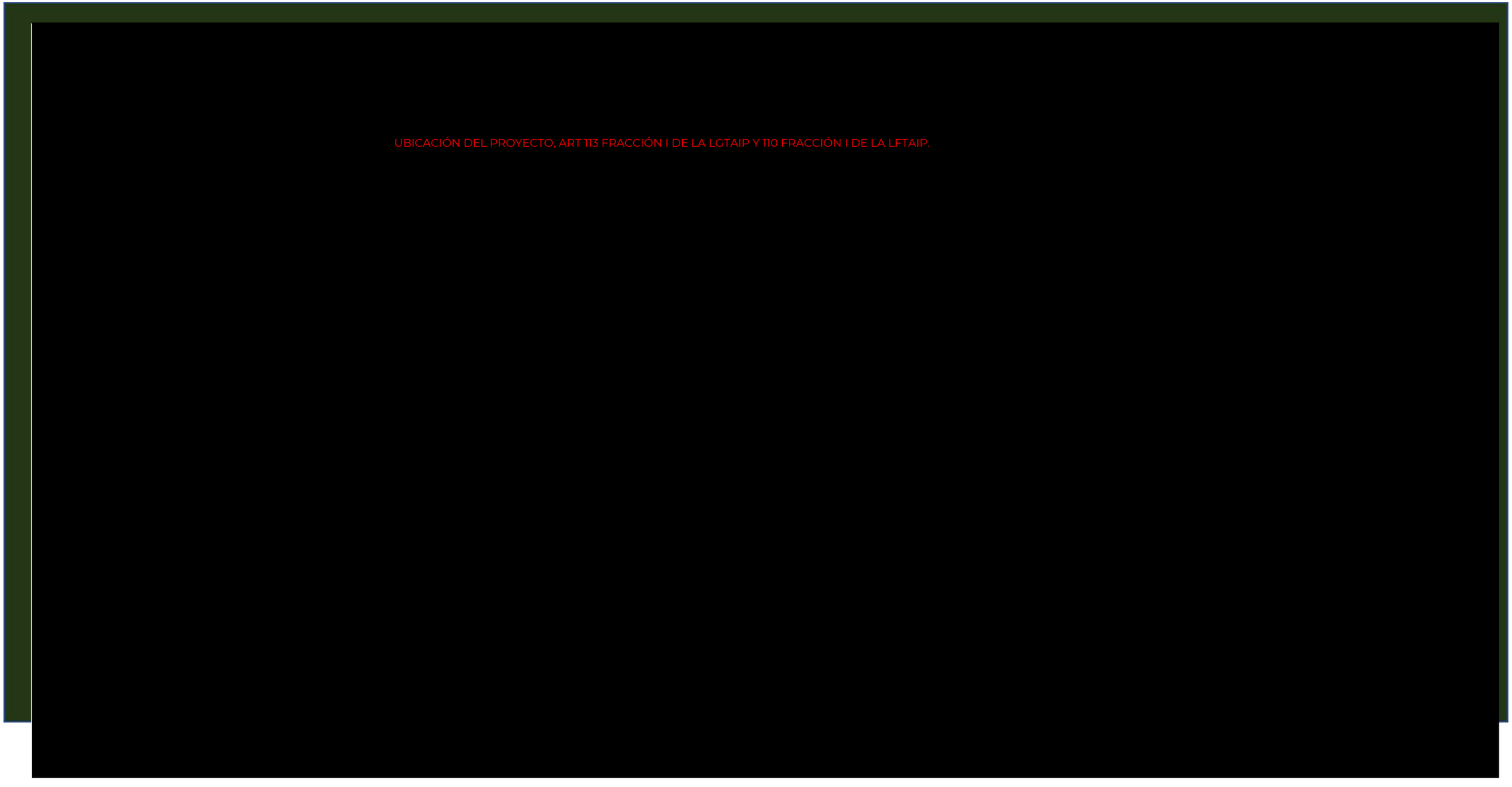

UBICACIÓN DEL PROYECTO, ART 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

Tabla IV.75 Claves de interpretación del Diagnóstico Ambiental

ID	TOPOFORMA	GEOLOGIA CLAVE	GEOL CLASE	GEOL TIPO	GEOL ERA	GEOL SISTEMA	SUBPROVINCIA FISIOGRAFICA	EDAFOLOGIA	CLASE TEXT	FASE RUDICA	PELIGRO IUNDACIÓN	ZONAS SUJETAS A INUNDACIÓN	FALLAS Y FRACTURAS	USO DE SUELO INEGI	TIPO VEGETACIÓN	ACUIFERO	CONDICION	HUMEDAL	ÁREA DE INFLUENCIA
1	LLANURA ALUVIAL COSTERA SALINA	Tpl (ar)	Sedimentaria	Arenisca	Cenozoico	Plioceno - Cuaternario	SIERRAS DE BAJA CALIFORNIA NORTE	ZU (Zona Urbana)	NA	NA	Medio	Presente	Ausente	Asentamientos Humanos	NA	Tijuana	Disponibilidad	Ausente	NO
2	LLANURA ALUVIAL COSTERA SALINA	Tpl (ar)	Sedimentaria	Arenisca	Cenozoico	Plioceno - Cuaternario	SIERRAS DE BAJA CALIFORNIA NORTE	VRszwhu+VRsowszw/3 (Vertisol Solonetz)	3	NO	Medio	NO	Ausente	Asentamientos Humanos	NA	Tijuana	Disponibilidad	Ausente	NO
3	LLANURA ALUVIAL COSTERA SALINA	Tpl (ar)	Sedimentaria	Arenisca	Cenozoico	Plioceno - Cuaternario	SIERRAS DE BAJA CALIFORNIA NORTE	VRszwhu+VRsowszw/3 (Vertisol Solonetz)	3	NO	Medio	Presente	Ausente	Asentamientos Humanos	NA	Tijuana	Disponibilidad	Ausente	NO
4	LLANURA ALUVIAL COSTERA SALINA	Tpl (ar)	Sedimentaria	Arenisca	Cenozoico	Plioceno - Cuaternario	SIERRAS DE BAJA CALIFORNIA NORTE	ZU (Zona Urbana)	NA	NA	Medio	Presente	Ausente	Asentamientos Humanos	NA	Tijuana	Disponibilidad	Ausente	NO
5	MESETA COMPLEJA CON LOMERÍO	Tpl (ar)	Sedimentaria	Arenisca	Cenozoico	Plioceno - Cuaternario	SIERRAS DE BAJA CALIFORNIA NORTE	ZU (Zona Urbana)	NA	NA	Medio	Presente	Ausente	Asentamientos Humanos	NA	Tijuana	Disponibilidad	Ausente	NO
6	LLANURA ALUVIAL COSTERA SALINA	Tpl (ar)	Sedimentaria	Arenisca	Cenozoico	Plioceno - Cuaternario	SIERRAS DE BAJA CALIFORNIA NORTE	LPeusk+LPmosk/2R (Leptosol Eutrico)	2	R	Medio	Presente	Ausente	Asentamientos Humanos	NA	Tijuana	Disponibilidad	Ausente	NO
7	LLANURA ALUVIAL COSTERA SALINA	Tpl (ar)	Sedimentaria	Arenisca	Cenozoico	Plioceno - Cuaternario	SIERRAS DE BAJA CALIFORNIA NORTE	LPeusk+LPmosk/2R (Leptosol Eutrico)	2	R	Medio	Ausente	Ausente	Asentamientos Humanos	NA	Tijuana	Disponibilidad	Ausente	SI
8	LLANURA ALUVIAL COSTERA SALINA	Tpl (ar)	Sedimentaria	Arenisca	Cenozoico	Plioceno - Cuaternario	SIERRAS DE BAJA CALIFORNIA NORTE	LPeusk+LPmosk/2R (Leptosol Eutrico)	2	R	Medio	Ausente	Ausente	Asentamientos Humanos	NA	Tijuana	Disponibilidad	Ausente	SI
9	LLANURA ALUVIAL COSTERA SALINA	Tpl (ar)	Sedimentaria	Arenisca	Cenozoico	Plioceno - Cuaternario	SIERRAS DE BAJA CALIFORNIA NORTE	LPeusk+LPmosk/2R (Leptosol Eutrico)	2	R	Medio	Ausente	Ausente	Asentamientos Humanos	NA	Tijuana	Disponibilidad	Ausente	SI
10	LLANURA ALUVIAL COSTERA SALINA	Tpl (ar)	Sedimentaria	Arenisca	Cenozoico	Plioceno - Cuaternario	SIERRAS DE BAJA CALIFORNIA NORTE	LPeusk+LPmosk/2R (Leptosol Eutrico)	2	R	Medio	Ausente	Ausente	Sin Vegetación Aparente	NA	Tijuana	Disponibilidad	Ausente	NO
11	LLANURA ALUVIAL COSTERA SALINA	Tpl (ar)	Sedimentaria	Arenisca	Cenozoico	Plioceno - Cuaternario	SIERRAS DE BAJA CALIFORNIA NORTE	Cuerpo de Agua	NA	NA	Medio	Ausente	Ausente	Cuerpo de Agua	NA	Valle de Buenavista	Déficit	Presente	NO
12	LLANURA ALUVIAL COSTERA SALINA	Tpl (ar)	Sedimentaria	Arenisca	Cenozoico	Plioceno - Cuaternario	SIERRAS DE BAJA CALIFORNIA NORTE	ZU (Zona Urbana)	NA	NA	Medio	Presente	Ausente	Asentamientos Humanos	NA	Tijuana	Disponibilidad	Ausente	SI

ID	TOPOFORMA	GEOLOGIA CLAVE	GEOL CLASE	GEOL TIPO	GEOL ERA	GEOL SISTEMA	SUBPROVINCIA FISIOGRAFICA	EDAFOLOGIA	CLASE TEXT	FASE RUDICA	PELIGRO IUNDACIÓN	ZONAS SUJETAS A INUNDACIÓN	FALLAS Y FRACTURAS	USO DE SUELO INEGI	TIPO VEGETACIÓN	ACUIFERO	CONDICION	HUMEDAL	ÁREA DE INFLUENCIA
13	SIERRA BAJA	Tpl (ar)	Sedimentaria	Arenisca	Cenozoico	Plioceno - Cuaternario	SIERRAS DE BAJA CALIFORNIA NORTE	ZU (Zona Urbana)	NA	NA	Medio	Presente	Ausente	Asentamientos Humanos	NA	Tijuana	Disponibilidad	Ausente	NO
14	SIERRA BAJA	Tpl (ar)	Sedimentaria	Arenisca	Cenozoico	Plioceno - Cuaternario	SIERRAS DE BAJA CALIFORNIA NORTE	ZU (Zona Urbana)	NA	NA	Medio	Presente	Ausente	Asentamientos Humanos	NA	Tijuana	Disponibilidad	Ausente	SI
15	LLANURA ALUVIAL COSTERA SALINA	Tpl (ar)	Sedimentaria	Arenisca	Cenozoico	Plioceno - Cuaternario	SIERRAS DE BAJA CALIFORNIA NORTE	ZU (Zona Urbana)	NA	NA	Medio	Presente	Ausente	Sin Vegetación Aparente	NA	Tijuana	Disponibilidad	Ausente	SI
16	LLANURA ALUVIAL COSTERA SALINA	Tpl (ar)	Sedimentaria	Arenisca	Cenozoico	Plioceno - Cuaternario	SIERRAS DE BAJA CALIFORNIA NORTE	ZU (Zona Urbana)	NA	NA	Medio	Presente	Ausente	Sin Vegetación Aparente	NA	Tijuana	Disponibilidad	Ausente	NO
17	SIERRA BAJA	Tpl (ar)	Sedimentaria	Arenisca	Cenozoico	Plioceno - Cuaternario	SIERRAS DE BAJA CALIFORNIA NORTE	ZU (Zona Urbana)	NA	NA	Medio	Presente	Ausente	Sin Vegetación Aparente	NA	Tijuana	Disponibilidad	Ausente	NO
18	SIERRA BAJA	Tpl (ar)	Sedimentaria	Arenisca	Cenozoico	Plioceno - Cuaternario	SIERRAS DE BAJA CALIFORNIA NORTE	ZU (Zona Urbana)	NA	NA	Medio	Presente	Ausente	Sin Vegetación Aparente	NA	Tijuana	Disponibilidad	Ausente	SI
19	LLANURA ALUVIAL COSTERA SALINA	Tpl (ar)	Sedimentaria	Arenisca	Cenozoico	Plioceno - Cuaternario	SIERRAS DE BAJA CALIFORNIA NORTE	VRszwhu+VRsowszw/3 (Vertisol Solonetz)	3	NA	Medio	Ausente	Ausente	Sin Vegetación Aparente	NA	Tijuana	Disponibilidad	Ausente	NO
20	LLANURA ALUVIAL COSTERA SALINA	Tpl (ar)	Sedimentaria	Arenisca	Cenozoico	Plioceno - Cuaternario	SIERRAS DE BAJA CALIFORNIA NORTE	LPeusk+LPmosk/2R (Leptosol Eutrico)	2	R	Medio	Ausente	Ausente	Chaparral	Chaparral	Tijuana	Disponibilidad	Ausente	NO
21	SIERRA BAJA	Tpl (ar)	Sedimentaria	Arenisca	Cenozoico	Plioceno - Cuaternario	SIERRAS DE BAJA CALIFORNIA NORTE	LPeusk+LPmosk/2R (Leptosol Eutrico)	2	R	Medio	Ausente	Ausente	Chaparral	Chaparral	Tijuana	Disponibilidad	Ausente	NO
22	SIERRA BAJA	Tpl (ar)	Sedimentaria	Arenisca	Cenozoico	Plioceno - Cuaternario	SIERRAS DE BAJA CALIFORNIA NORTE	LPeusk+LPmosk/2R (Leptosol Eutrico)	2	R	Medio	Ausente	Ausente	Sin Vegetación Aparente	NA	Tijuana	Disponibilidad	Ausente	NO
23	SIERRA BAJA	Tpl (ar)	Sedimentaria	Arenisca	Cenozoico	Plioceno - Cuaternario	SIERRAS DE BAJA CALIFORNIA NORTE	LPskli+LPeusk+LPmosk/2R (Leptosol Esquelético)	2	R	Medio	Ausente	Ausente	Sin Vegetación Aparente	NA	Tijuana	Disponibilidad	Ausente	NO

ID	TOPOFORMA	GEOLOGIA CLAVE	GEOL CLASE	GEOL TIPO	GEOL ERA	GEOL SISTEMA	SUBPROVINCIA FISIOGRAFICA	EDAFOLOGIA	CLASE TEXT	FASE RUDICA	PELIGRO IUNDACIÓN	ZONAS SUJETAS A INUNDACIÓN	FALLAS Y FRACTURAS	USO DE SUELO INEGI	TIPO VEGETACIÓN	ACUIFERO	CONDICION	HUMEDAL	ÁREA DE INFLUENCIA
24	LLANURA ALUVIAL COSTERA SALINA	Tpl (ar)	Sedimentaria	Arenisca	Cenozoico	Plioceno - Cuaternario	SIERRAS DE BAJA CALIFORNIA NORTE	LPskli+LPeusk+LPmosk/2R (Leptosol Esquelético)	2	R	Medio	Ausente	Ausente	Sin Vegetación Aparente	NA	Tijuana	Disponibilidad	Ausente	NO
25	LLANURA ALUVIAL COSTERA SALINA	Tpl (ar)	Sedimentaria	Arenisca	Cenozoico	Plioceno - Cuaternario	SIERRAS DE BAJA CALIFORNIA NORTE	LPskli+LPeusk+LPmosk/2R (Leptosol Esquelético)	2	R	Medio	Ausente	Ausente	Asentamientos Humanos	NA	Tijuana	Disponibilidad	Ausente	NO
26	LLANURA ALUVIAL COSTERA SALINA	Tpl (ar)	Sedimentaria	Arenisca	Cenozoico	Plioceno - Cuaternario	SIERRAS DE BAJA CALIFORNIA NORTE	LPskli+LPmosk/1R (Leptosol Esquelético)	1	R	Medio	Ausente	Ausente	Asentamientos Humanos	NA	Tijuana	Disponibilidad	Ausente	NO
27	LLANURA ALUVIAL COSTERA SALINA	Tpl (ar)	Sedimentaria	Arenisca	Cenozoico	Plioceno - Cuaternario	SIERRAS DE BAJA CALIFORNIA NORTE	LPskli+LPeusk+LPmosk/2R (Leptosol Esquelético)	2	R	Medio	Ausente	Ausente	Vegetación Secundaria Arbustiva de Chaparral	Chaparral	Tijuana	Disponibilidad	Ausente	NO
28	LLANURA ALUVIAL COSTERA SALINA	Tpl (ar)	Sedimentaria	Arenisca	Cenozoico	Plioceno - Cuaternario	SIERRAS DE BAJA CALIFORNIA NORTE	LPskli+LPmosk/1R (Leptosol Esquelético)	1	R	Medio	Ausente	Ausente	Vegetación Secundaria Arbustiva de Chaparral	Chaparral	Tijuana	Disponibilidad	Ausente	NO
29	SIERRA BAJA	Tpl (ar)	Sedimentaria	Arenisca	Cenozoico	Plioceno - Cuaternario	SIERRAS DE BAJA CALIFORNIA NORTE	LPskli+LPmosk/1R (Leptosol Esquelético)	1	R	Medio	Ausente	Ausente	Asentamientos Humanos	NA	Tijuana	Disponibilidad	Ausente	NO
30	SIERRA BAJA	Tpl (ar)	Sedimentaria	Arenisca	Cenozoico	Plioceno - Cuaternario	SIERRAS DE BAJA CALIFORNIA NORTE	LPskli+LPmosk/1R (Leptosol Esquelético)	1	R	Medio	Ausente	Ausente	Vegetación Secundaria Arbustiva de Chaparral	Chaparral	Tijuana	Disponibilidad	Ausente	NO
31	SIERRA BAJA	Tpl (ar)	Sedimentaria	Arenisca	Cenozoico	Plioceno - Cuaternario	SIERRAS DE BAJA CALIFORNIA NORTE	LPskli+LPmosk/1R (Leptosol Esquelético)	1	R	Medio	Ausente	Ausente	Vegetación Secundaria Arbustiva de Chaparral	Chaparral	Tijuana	Disponibilidad	Ausente	SI
32	SIERRA BAJA	Tpl (ar)	Sedimentaria	Arenisca	Cenozoico	Plioceno - Cuaternario	SIERRAS DE BAJA CALIFORNIA NORTE	LPskli+LPmosk/1R (Leptosol Esquelético)	1	R	Medio	Ausente	Ausente	Pastizal Inducido	Pastizal	Tijuana	Disponibilidad	Ausente	SI
33	SIERRA BAJA	Tpl (ar)	Sedimentaria	Arenisca	Cenozoico	Plioceno - Cuaternario	SIERRAS DE BAJA CALIFORNIA NORTE	LPskli+LPmosk/1R (Leptosol Esquelético)	1	R	Medio	Ausente	Ausente	Sin Vegetación Aparente	NA	Tijuana	Disponibilidad	Ausente	SI
34	SIERRA BAJA	Tpl (ar)	Sedimentaria	Arenisca	Cenozoico	Plioceno - Cuaternario	SIERRAS DE BAJA CALIFORNIA NORTE	LPskli+LPmosk/1R (Leptosol Esquelético)	1	R	Medio	Ausente	Ausente	Asentamientos Humanos	NA	Tijuana	Disponibilidad	Ausente	SI
35	SIERRA BAJA	Tpl (ar)	Sedimentaria	Arenisca	Cenozoico	Plioceno - Cuaternario	SIERRAS DE BAJA CALIFORNIA NORTE	LPeusk+LPmosk/2R (Leptosol Eutrico)	2	R	Medio	Ausente	Ausente	Sin Vegetación Aparente	NA	Tijuana	Disponibilidad	Ausente	SI
36	SIERRA BAJA	Tpl (ar)	Sedimentaria	Arenisca	Cenozoico	Plioceno - Cuaternario	SIERRAS DE BAJA CALIFORNIA NORTE	LPskli+LPmosk/1R (Leptosol Esquelético)	1	R	Medio	Ausente	Ausente	Sin Vegetación Aparente	NA	Tijuana	Disponibilidad	Ausente	NO
37	SIERRA BAJA	Tpl (ar)	Sedimentaria	Arenisca	Cenozoico	Plioceno - Cuaternario	SIERRAS DE BAJA CALIFORNIA NORTE	LPskli+LPmosk/1R (Leptosol Esquelético)	1	R	Medio	Ausente	Ausente	Pastizal Inducido	Pastizal	Tijuana	Disponibilidad	Ausente	NO

ID	TOPOFORMA	GEOLOGIA CLAVE	GEOL CLASE	GEOL TIPO	GEOL ERA	GEOL SISTEMA	SUBPROVINCIA FISIOGRAFICA	EDAFOLOGIA	CLASE TEXT	FASE RUDICA	PELIGRO IUNDACIÓN	ZONAS SUJETAS A INUNDACIÓN	FALLAS Y FRACTURAS	USO DE SUELO INEGI	TIPO VEGETACIÓN	ACUIFERO	CONDICION	HUMEDAL	ÁREA DE INFLUENCIA
38	SIERRA BAJA	(Igia)	Ígnea	Intrusiva Ácida	Mesozoico	Cretácico	SIERRAS DE BAJA CALIFORNIA NORTE	LPskli+LPmosk/1R (Leptosol Esquelético)	1	R	Medio	Ausente	Ausente	Pastizal Inducido	Pastizal	Tijuana	Disponibilidad	Ausente	NO
39	SIERRA BAJA	(Igia)	Ígnea	Intrusiva Ácida	Mesozoico	Cretácico	SIERRAS DE BAJA CALIFORNIA NORTE	LPskli+LPmosk/1R (Leptosol Esquelético)	1	R	Medio	Ausente	Ausente	Vegetación Secundaria Arbustiva de Chaparral	Chaparral	Tijuana	Disponibilidad	Ausente	NO
40	SIERRA BAJA	Tpl (ar)	Sedimentaria	Arenisca	Cenozoico	Plioceno - Cuaternario	SIERRAS DE BAJA CALIFORNIA NORTE	LPskli+LPmosk/1R (Leptosol Esquelético)	1	R	Medio	Ausente	Ausente	Chaparral	Chaparral	Tijuana	Disponibilidad	Ausente	NO
41	SIERRA BAJA	Tpl (ar)	Sedimentaria	Arenisca	Cenozoico	Plioceno - Cuaternario	SIERRAS DE BAJA CALIFORNIA NORTE	LPeusk+LPmosk/2R (Leptosol Eutrico)	2	R	Medio	Ausente	Ausente	Sin Vegetación Aparente	NA	Tijuana	Disponibilidad	Ausente	NO
42	SIERRA BAJA	Tpl (ar)	Sedimentaria	Arenisca	Cenozoico	Plioceno - Cuaternario	SIERRAS DE BAJA CALIFORNIA NORTE	LPeusk+LPmosk/2R (Leptosol Eutrico)	2	R	Medio	Ausente	Ausente	Asentamientos Humanos	NA	Tijuana	Disponibilidad	Ausente	SI

Interpretación

El diagnóstico de las condiciones ambientales y tecnológicas, y usos del suelo en el Sistema Ambiental Particular , y Área de influencia y Área del Proyecto, es fundamental para estar en posibilidades de identificar el efecto que la Construcción del Ducto de Distribución de Gas Natural J&Y Foam, tendrá sobre el sistema en el que se encuentra inmerso, con el fin de lograr la protección del medio ambiente y la preservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales

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

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

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

En esta Zona, no se identificaron individuos arbóreos y/o arbustivos, encontrándose en las zonas de afectación temporal y permanente herbáceas en áreas verdes y terrenos baldíos, por lo que se estima que dichas especies fueron introducidas durante la construcción del "Parque Industrial" o bien han nacido de forma espontánea, por lo que, al referirnos a la definición de Vegetación forestal, señalada en el artículo 7 apartado LXXX de la Ley General de

Desarrollo Forestal Sustentable (DOF, 2020), la vegetación identificada a lo largo de este trayecto no se asemeja a lo descrito en dicha definición.

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

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

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

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

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

Escenario tendencial

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

En el supuesto de que se mantuvieran las tasas actuales, De acuerdo con las proyecciones realizadas a 2,040, el uso de suelo urbano y construido es el único con un marcado aumento de cobertura del 835% a lo largo de 56 años (1984-2040), la superficie que cubrirá en 2040 será de 57,132 hectáreas. En el caso de la cobertura natural, la vegetación de galería y el uso agrícola, reducirán su frontera, la mayor afectación se presenta en la vegetación de galería, cuyo déficit ascienda a 1,314 ha, únicamente se mantendrá el 11% de la superficie agrícola, se conservará el 66% de la vegetación natural.

Resultados

La formulación del diagnóstico ambiental se organizó en base a factores del medio que fueron identificados, tales como agua, suelo, aire, paisaje, vegetación, fauna y medio socio económico, le metodología empleada fue de tipo cualitativo, Estado Ambiental de los Factores Respecto a su Optimo basados en Conesa (1997) y Gómez O.D. (1999).

Factor Ambiental: Agua Superficial(cuerpos de agua)

Tabla IV.76. Cuerpos de agua

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

Factor Ambiental: Suelo

Tabla IV.77. Suelo

No.	Parámetro	Rango de Categoría posible	Unidad de descripción	Rangos de calidad ambiental	Valoración en sitio
1.	Topografía (% de pendiente)	0-10 10-40 40-100 +100	%	4 3 2 1	3
2	Profundidad del suelo	0-10 10-30 30-60 60-100 +100	cm	1 2 3 4 5	2
3.	Pedregosidad	0-10 10-50 50-70 +70		4 3 2 1	3
4	Textura Predominante	Gruesa Fina		1 2	2
5	Estructura	a) Sin estructura b) débilmente desarrollada c)Moderadamente desarrollada d) altamente desarrollada		1 2 3	2
6	Erodabilidad	0-25 25-75 75-100 0 a 30 +30	% de perdida de horizonte A Perdida de Horizonte B	5 4 3 2 1	4
7	Estabilidad	a) Presencia de fenómenos b) Ausencia de fenómenos	Cualitativa	1 2	2
Subtotal: 18					
Valor máximo posible, según los parámetros medidos: 27 Valor mínimo posible, según los parámetros medidos: 7 **Estado Ambiental del factor respecto a su óptimo (%): 66.66**					

Factor Ambiental: Aire

Tabla IV.78 Factor ambiental aire

No.	Parámetro	Rango de posible	Categoría	Unidad de descripción	Rangos de calidad ambiental	Valoración en sitio
1.	Dirección del viento	a) b) c)	No cambia Cambia ligeramente Cambia sensiblemente	m/s	3 2 1	2
2	Velocidad del viento	a) b) c)	No cambia Cambia ligeramente Cambia sensiblemente	m/s	3 2	2
4	Microclima	No cambia cambia ligeramente cambia sensiblemente		En temperatura y % de humedad	3 2 1	2
5	Olor	Ausente Apenes perceptible Sensiblemente notable		Subjetivo	3 2 1	2
6	Ruido	≥ 65 65-80 80-110 +110		dB	4 3 2 1	4
		≥65 (noche) +65 ≥68 (noche) +68			4 1 4 1	4
7	partículas suspendidas	≥75 +75		M mg/m^3	4 1	1

No.	Parámetro	Rango de Categoría posible	Unidad de descripción	Rangos de calidad ambiental	Valoración en sitio
Subtotal: 17					
Valor máximo posible, según los parámetros medidos: 26					
Valor mínimo posible, según los parámetros medidos: 7					
Estado Ambiental del factor respecto a su óptimo (%): 65.38					

Factor Ambiental: Paisaje

Tabla IV.79. Factor ambiental Paisaje

No.	Parámetro	Rango de Categoría posible	Unidad de descripción	Rangos de calidad ambiental	Valoración en sitio
1.	Visibilidad	a) Fracción de una cuenca b) Una o más cuencas	Cuenca Visual	1 4	1
2	Grado de naturalidad*	a) natural b) Antrópico c) Mixto	Cualitativo	4 1 3	1
		a) Natural sin modificaciones b) Natural inducida c) Dominado por obras civiles	Cualitativos	4 3 1	1
3.	Componentes paisajísticos	a) Homogeneos b) Heterogeneos	Cualitativo	1 2	1
4	Contrastes	a) Naturales	Cualitativo	4	1
5	Nivel de Ordenamiento del paisaje	b) Inducidos c) Ordenado d) Desordenado		1 2 1	1

No.	Parámetro	Rango de Categoría posible	Unidad de descripción	Rangos de calidad ambiental	Valoración en sitio
Subtotal: 6 Valor máximo posible, según los parámetros medidos: 23 Valor mínimo posible, según los parámetros medidos: 6 **Estado Ambiental del factor respecto a su óptimo (%): 26.09**					

Tipo de Vegetación

Tabla IV.80. Factor Tipo de vegetación

No.	Parámetro	Rango de Categoría posible	Unidad de descripción	Rangos de calidad ambiental	Valoración en sitio
1.	Tipo de Vegetación	Selva alta perennifolia Bosque mesófilo Pastizal Vegetación secundaria de anteriores Acahuales, zonas perturbadas Agroforestal Inducida Sin vegetación	Conservación de vegetación natural	4 4 3 2 2 2 1	1
2	Forma de vida predominante	Arbórea Arbustiva Herbáceas pastos,	Estratificación	4 3 2	2

No.	Parámetro	Rango de Categoría posible	Unidad de descripción	Rangos de calidad ambiental	Valoración en sitio
		epífitas Mixta		3	
3	Cobertura	Desierta o muy dispersa (<5) Dispersa (5 a 50) Discontinua (>50 -90) Continua (100)	Densidad de cobertura	1 2 3 4	1
4	Diversidad	Alta Media Baja	Rango de riqueza	4 3 2	2
5	Abundancia	Alta Media Baja	Individuos presentes	4 3 2	2
6	Distribución	Amplia Regional Local	Endemismos	2 3 4	2
7	Densidad	Alta Media Baja	Presencia de vegetación	4 3 2	2
8	Desplazamiento	Activo Condicionado Impedido	Propagación natural	4 2 1	2
9	Estatus ecológico de especies	Común Sujeta a protección	Especies en categorías de	2 3	2

No.	Parámetro	Rango de Categoría posible	Unidad de descripción	Rangos de calidad ambiental	Valoración en sitio
	crÍticas	especial Raras Amenazadas Peligro de extinsión Endémica Indeterminda	riesgo	 3 3 4 4 5	
10	Etapa sucesional ecológica	Avanzada Intermedia Incial	Procesos ecológicos	4 3 2	2
11	Nivel de fragmentación	Avanzada Intermedia Inicial	Continuidad y efecto borde	2 3 4	2
12	Nivel de perturbación	Regional Local Puntual	Amplitud de los impactos sobre el componente	2 3 4	2
13	Regimen de perturbación	Cíclico Eventual Indeterminda	Continuidad de eventos	1 2 3	1
14	Corredores y rutas migratorias	Disponibles Condicionados No disponibles	Conformación de corredores biológicos	4 2 1	2
15	Especies criticas	De elevado valor ecológico De importancia	Presencia de especies	4 3	2

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

Fauna -Anfibios

Tabla IV.81. Fauna- Anfibios

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

Fauna -Reptiles

Tabla IV.82. Fauna-Reptiles

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

Fauna -Aves

Tabla IV.83. Fauna-aves

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

Fauna -mamíferos

Tabla IV.84. Fauna-mamíferos

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

Socioeconómico

Tabla IV.85. Factor Socioeconómico

No.	Parámetro	Rango de Categoría posible	Nivel de prioridad	Nivel de pertinencia	Valoración
1	Servicios e infraestructura	a) Vivienda b) Agua c) drenaje y alcantarillado d) Energía y combustibles comunicaciones Transportes Sanidad y Asistencia h) comercio i) Educación, cultura y recreo	I. Inmediato II. Corto Plazo III. mediano Plazo IV. Largo Plazo	3 3 2 2	2 2 2 2 2 2 2 2
2	Social	a) calidad de vida b) salud y seguridad	i. Altamente favorable ii- Moderadamente favorable	3 2 1	2 2
3	Población económica	c) Patrón de población Migración d) economía regional y local Empleo f) Nivel de consumo	iii. Favorable condicionado	3 2 1	2 2 2
Subtotal: 26 Valor máximo posible, según los parámetros medidos: 45 Valor mínimo posible, según los parámetros medidos:15 **Estado Ambiental del factor respecto a su óptimo (%): 57.77**					

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

Tabla IV.86. Comparativa de los factores ambientales

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

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

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

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

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

Índice de Vulnerabilidad Ambiental

Para estimar o calcular el índice de la vulnerabilidad que presenta el sitio en donde se llevará a cabo el presente Proyecto, se obtuvo mediante una serie de variables de jerarquización aplicadas los sitios o áreas, con base en su mayor a menor vulnerabilidad física, entre las que se destacan: eventos climático-meteorológicos, elevación, geoformas, cuencas hidrológicas, biodiversidad, tsunamis, asentamientos humanos vulnerables a inundaciones, densidad de población, marginación social. Lo anterior para pronosticar los escenarios de riesgo-disturbio, que probablemente se presentarían en el área propuesta para el desarrollo del proyecto y con ello reducir el riesgo que se presentaría.

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

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

El EVI usa 50 indicadores (Tabla IV.87 Indicadores del EVI) clasificados en diferentes categorías para enmarcar la vulnerabilidad del sitio, dichas categorías se describen a continuación:

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

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

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

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

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

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

.

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

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

Tabla 0.87 Categorías de Vulnerabilidad

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

Fuente: Environmental Vulnerability Index ("EVI")

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

Tabla IV.88 Indicadores del EVI

MATRIZ EVI				
No.	**Indicador**	**Descripción**	**Fuente**	**Valor EVI**
1	High winds (Fuertes vientos).	Periodos de viento excesivo (promedio)	Estaciones Meteorológicas Automáticas (EMA'S)	8
2	Dry periods (Periodo de sequía).	Déficit anual de precipitación	CENAPRED	8
3	Wet periods (Periodo húmedo)	Exceso anual de lluvias	CENAPRED	2
4	Hot periods (Periodos secos)	Grados Celsius de calor excesivo anual	CENAPRED (Grado de peligro por sequía)	8

MATRIZ EVI				
No.	**Indicador**	**Descripción**	**Fuente**	**Valor EVI**
5	Cold periods (Periodos fríos)	Grados Celsius de déficit de calor anual	CENAPRED (Índice de temperatura mínima extrema)	6
6	Sea surface temperature (Temperatura de la superficie marina)	Desviación promedio anual en la temperatura de la superficie marina	-NA	0
7	Volcanoes (Actividad volcánica)	Ponderación del número de volcanes VEI 2+	CENAPRED Campo volcánico	0
8	Earthquakes (Terremotos)	Índice Global de Intensidades	CENAPRED (índice Global de intensidades).	5
9	Tsunamis	Número de Tsunamis / oleaje elevación >2 m sobre el nivel del mar	NA	0
10	Slides (Deslizamientos)	Número de deslizamientos/área	CENAPRED	8
11	Land área (Área del terreno)	Área total del terreno en Km^2	SIG	3
12	Country dispersión (Dispersion por país en este caso SAR)	Radio de la longitud de las fronteras (tierra y mar) /área de tierra.	Plan Estatal de Desarrollo	2
13	Isolation (Aislamiento)	Distancia con el continente más cercano, en este caso Ciudad.	Plan Estatal de Desarrollo	1
14	Relief (Alivio)	Altitud rango (punto más alto – punto más bajo)	Uso de SIG	0
15	Lowlands (Tierras bajas)	Porcentaje de tierra firme ≤50 m sobre el nivel del mar.	Uso de SIG	1

MATRIZ EVI				
No.	**Indicador**	**Descripción**	**Fuente**	**Valor EVI**
16	Borders (Fronteras)	Número de fronteras terrestres y marinas compartidas con otros países en este caso municipios.	Uso de SIG	2
17	Ecosystem imbalance (Desequilibrio del ecosistema)	Promedio ponderado del cambio en el nivel trófico desde el comienzo de la pesca.	NA	0
18	Environmental openness (Apertura ambiental)	Promedio anual del transporte de carga en miles de dólares de carga movida dentro del municipio por Km^2 de tierra	-	0
19	Migrations (Migraciones)	Número de especies que migran fuera del área del territorio.	Migraciones por cuerpos de agua Cercanos	3
20	Endemics (•Endemismos)	Número de especies endémicas dentro del SAP	NOM-059-SEMARNAT-2010	2
21	Introductions (Introducción de especies)	Número de especies introducidas en el SAP	Naturalista	2
22	Endangered species (Especies en peligro)	Número de especies vulnerables dentro del SAP	NOM-059-SEMARNAT-2010	2
23	Extinctions (Extinciones)	Número de especies que se volvieron extintas desde 1900 por 1000 Km^2.	-	0
24	Vegetation cover (Cubierta vegetal)	Porcentaje de cobertura de vegetación natural y en crecimiento existente.	Uso de SIG	3
25	Loss of cover (Pérdida de la cubierta)	Porcentaje neto en el cambio de la cubierta vegetal (5 años)	Uso de SIG	7

MATRIZ EVI				
No.	**Indicador**	**Descripción**	**Fuente**	**Valor EVI**
26	Habitat fragmentation (Fragmentación del hábitat)	La medida total de todos los caminos y carreteras divididos por el área del SAP.	Uso de SIG	7
27	Degradation (Degradación)	Porcentaje del área que se encuentra dañada o severamente degradada.	FAO / AGL Terrastat: Severity of human induced	7
28	Terrestrial reserves (Reservas terrestres).	Porcentaje de tierra identificada como reserva, parque ecológico o ANP.	ANP Federales y Estatales	7
29	Marine reserves (Reservas Marinas.	Porcentaje del continente destinado como áreas marinas protegidas.	ANP Federales y Estatales	0
30	Intensive farming (Cultivos intensivos)	Tonelaje anual de productos agrícolas y pecuarios en los últimos 5 años por Km^2 de área	Uso de Suelo y Vegetación Serie VI, Anuario estadístico	1
31	Fertilizers (Fertilizantes)	Promedio anual de la intensidad en el uso de fertilizantes sobre el área en un periodo de 5 años.	-	0
32	Pesticides (Puesticidas)	Promedio anual de la intensidad en el uso de pesticidas sobre el área en un periodo de 5 años.	-	0
33	Biotechnology (Biotecnología)	Número acumulativo de campos de prueba.	-	0
34	Productivity overfishing (Productividad de sobrepesca)	Relación promedio de la productividad/pesquerías en los últimos 5 años.	-	0

MATRIZ EVI				
No.	**Indicador**	**Descripción**	**Fuente**	**Valor EVI**
35	Fishing efforts (Pescadores)	Número promedio de pescadores/Km de costa en los últimos 5 años.	-	0
36	Renewable wáter (Agua renovable)	Uso del agua como un porcentaje de recursos renovables disponibles.	Actualización de la disponibilidad media anual de agua en el acuífero.	1
37	SO_2 emissions (Emisiones de dióxido de azufre)	Porcentaje de emisiones anuales de SO_2 en los últimos 5 años.	Programa de Gestión para Mejorar la Calidad del Aire de	2
38	Waste production (Producción de residuos).	Promedio anual neto de la cantidad de residuos generados en el municipio por Km_2, de tierra en los últimos 5 años	Fenómeno sanitario-ecológico	6
39	Waste treatment (Tratamiento de residuos).	Porcentaje de residuos correctamente manejados en los últimos 5 años.	Gobierno del Estado de Baja california	6
40	Industry (Industria).	Promedio anual del uso de electricidad para la industria en los últimos 5 años.	Gobierno del Estado de Baja California	4
41	Spills (Derrames)	Número total de derrames > 1000 1 en los últimos 5 años/millones de Km de línea costera.	-	1
42	Mining (Minería).	Porcentaje anual de minería por Km^2, de tierra en los últimos 5 años.	Inventario físico de los recursos	2
43	Sanitation (Saneamiento).	Densidad de población sin acceso a servicios de saneamiento.	Programa de gobierno.	1

MATRIZ EVI				
No.	**Indicador**	**Descripción**	**Fuente**	**Valor EVI**
44	Vehicles (Vehículos).	Número de Vehículos por Km^2 del área.	Gobierno del Estado	4
45	Population (Población).	Densidad poblacional total por Km^2,	Anuario estadístico y geográfico	7
46	Population growth (Crecimiento Poblacional)	Tasa de crecimiento poblacional anual en los últimos 5 años.	Programa de gobierno municipal.	6
47	Tourists (Turistas)	Promedio anual de turistas internacionales por Km^2 de área en los últimos 5 años.	Gobierno del Estado	2
48	Coastal settlements (Asentamientos costeros).	Densidad de personas viviendo en asentamientos costeros	-	0
49	Environmental agreements (Acuerdos Ambientales).	Numero e tratados ambientales en vigor	Ordenamiento	2
50	Conflicts (Conflictos).	Número promedio de años en conflicto por década, dentro del municipio en los últimos 50 años.	Portales de Noticias	7
			Puntaje	146
			Disponibilidad de datos	90%

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

Tal como se observa en el puntaje de la Tabla IV.88 Indicadores del EVI, se obtuvo 146 puntos, con una disponibilidad de datos del 90%, al substituir el puntaje en la formula tenemos:

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

El proyecto se considera bajo el esquema VULNERABLES $265 < X \leq 315$ debido a las modificaciones presentes en el SAP como se mencionó anteriormente no se prevén alteraciones mayores a las existentes por actividad antrópica.

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

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

CAPÍTULO V

IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

CONTENIDO

V Identificación, Descripción Y Evaluación De Los Impactos Ambientales 3
V.1 Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales 3
V.1.1 Indicadores de Impacto 3
V.1.2 Lista indicativa de indicadores de impacto 8
V.1.3 Criterios y metodologías de evaluación 10
V.1.3.1 Criterios 10
V.1.3.1.1 Identificación de impactos 11
V.1.3.1.2 Matriz de identificación de impactos 12
V.1.3.2 Metodología de evaluación y justificación de la metodología seleccionada 16
V.1.3.2.1 Matrices de evaluación 18
V.1.3.2.2 Jerarquización de la magnitud de los impactos 18
V.1.3.2.3 Matriz de Jerarquización de Impactos 40
V.1.3.3 Justificación de la metodología seleccionada 43
V.1.3.4 Interacciones identificadas 43
V.1.3.5 Descripción de los impactos negativos 53
V.1.3.5 Descripción de los impactos positivos 66
V.1.3.6 Conclusiones 67

V Identificación, Descripción Y Evaluación De Los Impactos Ambientales

V.1 Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales

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

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

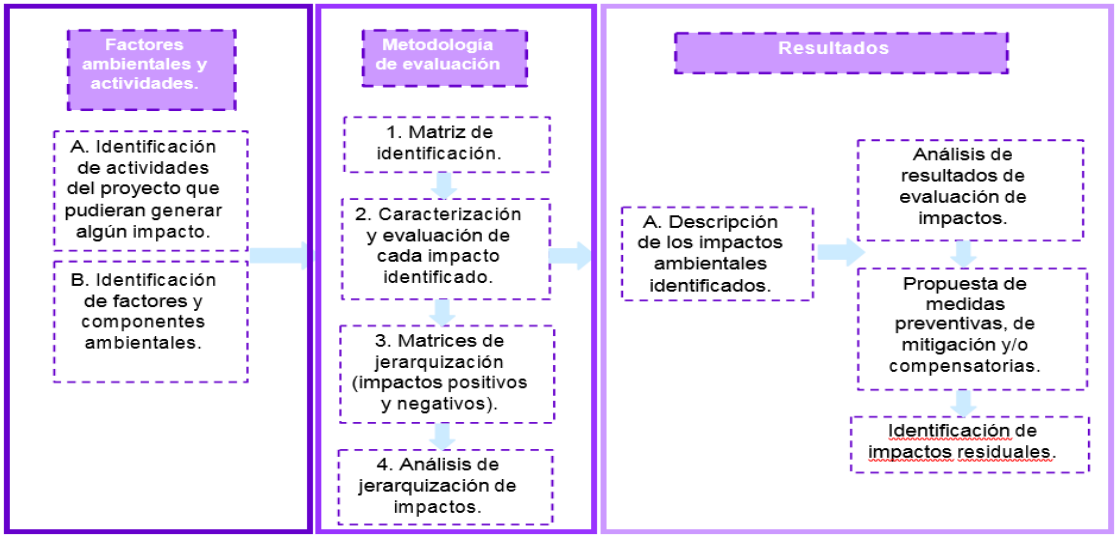


Figura V.01. Metodología general del Impacto ambiental

V.1.1 Indicadores de Impacto

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

De esta forma, los indicadores de impacto ambiental son parámetros o estadísticas que permiten analizar las tendencias sobre cambios en el medio ambiente o el estado de este. Tienen la función de cuantificar, simplificar y comunicar la información, además de determinar el orden de magnitud de la alteración que recibe cada uno de los elementos que conforman el Sistema Ambiental como consecuencia de las actividades propias del proyecto (Dellavedova, 2011). Los impactos, a su vez, pueden ser positivos o negativos. Así mismo, éstos se

consideran significativos cuando superan los estándares de calidad ambiental, juicio profesional, valoración económica, social o ambiental, criterios técnicos, entre otros.

Conforme a lo descrito, se han definido indicadores de impacto para todos los elementos del Sistema Ambiental, ejercidos en el área del proyecto y que se consideran sensibles a la presencia de alguna actividad o condición derivada de la ejecución de esta.

En la siguiente tabla se presentan los factores ambientales (indicadores) que pueden ser modificados por las actividades del proyecto, así como los componentes de cada uno de ellos que puede sufrir algún tipo de alteración, de acuerdo con el análisis realizado por el grupo de especialistas involucrado en la realización del presente estudio.

Clasificación de los indicadores por niveles.

El Instituto de Recursos Internacionales (WRI, por sus siglas en inglés), propone para la determinación de los indicadores, dividirlos en tres tipos (Hammond et al., 1995):

- Los que analizan la oferta ambiental: permiten detectar la existencia de recursos.
- Los que analizan la sensibilidad o vulnerabilidad ambiental: detectan procesos de degradación ambiental.
- Los que analizan la producción: establecen los problemas de rendimiento cuando se analizan los procesos naturales con base en recursos naturales.

Asimismo, para la determinación de indicadores se tomó en cuenta las recomendaciones que propone la OCDE (1996), los cuales deben de tener características que les permitan ser funcionales, entendibles y aplicables a cuestiones prácticas:

- Proporcionar una visión de las condiciones ambientales, presiones ambientales o respuestas de la sociedad.
- Ser sencillo y fácil de interpretar y capaz de mostrar las tendencias a través del tiempo.
- Ser aplicable a escala nacional o regional, según sea el caso.
- Proporcionar una base para las comparaciones internacionales.
- Debe existir un valor de referencia contra el cual se pueda comparar el valor del indicador, facilitando así su interpretación en términos relativos.
- Debe tener congruencia teórica y consistencia científica.
- Debe basarse en consensos internacionales.
- Debe ser capaz de relacionarse con modelos económicos.

- Los datos utilizados deben generarse con una "razonable" relación costo/beneficio.
- Los datos utilizados deben ser de calidad, estar bien documentados y validados
- Los datos utilizados deben poder actualizarse a intervalos regulares.

De acuerdo con las características de los indicadores, se establece un orden jerárquico, el cual discrimina las relaciones entre las categorías establecidas, y permite determinar la tipología del ecosistema, manifestándose por la interacción de indicadores a diferentes niveles (Salazar, 1999):

Indicadores de Tercer Nivel.

Son los indicadores macros: abióticos, bióticos y socioeconómicos; son conocidos como subcomponentes del sistema ambiental.

Indicadores de Segundo Nivel.

Son indicadores que definen patrones de importancia en el área estudiada y agrupan indicadores específicos de primer nivel, son conocidos como los diferentes factores de cada uno de los subcomponentes. Los indicadores de segundo nivel son: medio geológico, medio geomorfológico, medio climatológico, medio hidrológico, medio edáfico, vegetación, fauna, medio social, medio económico, medio cultural, medio demográfico y medio paisajístico.

Indicadores de Primer Nivel o Específicos.

Son cuantificables y calificables, se caracterizan porque determinan patrones espaciales y funcionales de los ecosistemas, definiendo unidades ecológicas y de paisaje. A estos indicadores se les debe hacer un análisis de influencia - dependencia, con el objeto de identificar cuáles son los más importantes y cuáles son los más vulnerables dentro del ecosistema.

Estableciendo los indicadores para cada factor y para cada componente, las unidades de medida quedan automáticamente definidas y delimitadas en virtud de la definición del propio indicador. Existen diferentes métodos para poder determinar qué indicadores son los que tienen una mayor influencia en el medio en estudio (matriz del ecosistema, análisis influencia-dependencia, etc.), sin embargo, en todos los casos se requiere que esta información esté sustentada en valores cuantificables, con una metodología estandarizada y que se cuente con la información base, que permita realizar un seguimiento durante la realización y operación del proyecto en estudio (Salazar, 1999).

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

Los indicadores Nivel II nos permitirán tener una base comparativa con el diagnóstico del medio ambiente realizado, mientras que los indicadores de Nivel I proporcionarán un escenario o un esquema más fino de los posibles efectos del proyecto y permitirán en consecuencia proponer parámetros confiables de control y monitoreo durante la operación del proyecto en estudio.

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

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

De igual forma se identificaron aquellas actividades que pudieran tener algún impacto (ya sea positivo o negativo) sobre los componentes ambientales antes mencionados. La siguiente tabla incluye actividades

por cada etapa del proyecto (operación, mantenimiento y abandono del sitio) que fueron consideradas para la realización del presente Estudio de Impacto Ambiental.

Tabla V.02. Actividades identificadas por actividad del proyecto

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

V.1.2 Lista indicativa de indicadores de impacto

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

Abióticos

- **Aire**: Para evaluar los impactos a la atmósfera se consideraron las emisiones contaminantes, así como la generación de polvos en forma de partículas suspendidas que resultan y pudieran resultar a lo largo del proyecto (**Calidad del aire**), y de la misma manera, los niveles de ruido asociados a cada actividad (**Generación de ruido**).

- **Suelo**: Han sido consideradas las posibles modificaciones a las **propiedades**
  Calidad el suelo (se refiere a la estructura y contaminación, es decir, el cambio en la composición química, pH, entre otros parámetros) del suelo, esto debido principalmente a la generación de residuos de todo tipo durante la construcción, operación y mantenimiento del Ducto los posibles efectos derivados del abandono del sitio.
  Erosión se refiere a Desgaste y modelación de la corteza terrestre causados por la acción de los seres vivos.

- **Agua**: Se evalúa la posibilidad de afectación que pudiera tener la **calidad del agua**.
  La alteración a la calidad del agua como consecuencia de algún derrame accidental de sustancias o residuos; razón por la que se toma a consideración dentro de los indicadores de impacto. De igual forma se ha considerado la **disponibilidad del recurso**, toda vez que se hará uso de agua proveniente de la red pública, así como de pipas contratadas en las diferentes actividades durante la construcción.

Bióticos

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

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

Medio perceptual

- **Paisaje.** Se ha considerado el paisaje principalmente por los impactos benéficos a este factor (**calidad escénica**) en la etapa de abandono de sitio, toda vez que el paisaje donde se encuentra instalado el proyecto ya ha sido alterado y la operación de la estación no supone cambios drásticos en el mismo.

Socioeconómicos

- **Aspectos socioeconómicos**: Como parte del desarrollo del proyecto se ha obtenido beneficios como la **generación de empleos** directos permanentes, además de la contratación de servicios adicionales provenientes de poblaciones cercanas, fomentando la **economía local**; además de la posible existencia de impactos positivos derivados de la contratación de servicios y empleos temporales en la etapa de abandono del sitio. Las diferentes actividades realizadas pueden modificar también la **calidad de vida** de las personas, principalmente de las directamente involucradas en el proyecto (empleados) y los que viven en las inmediaciones del predio donde se encuentra.

- **Infraestructura y servicios**: En el proyecto se han implementado todas las medidas de prevención y mitigación descritas en capítulos anteriores, sin embargo, dada la naturaleza y ubicación del proyecto, y ante un evento adverso (tales como incendios y/o explosiones), se podrían afectar las **vías de comunicación** y **servicios públicos** (drenaje, líneas telefónicas, tuberías de gas, agua, red eléctrica, entre otros).

- **Riesgo:** Todas las medidas de seguridad y prevención posibles se han ejecutado y continuarán llevándose a cabo durante la presente etapa de operación y mantenimiento del sistema de transporte; a pesar de esto, siempre existe la posibilidad de eventos de fuga, incendio o explosiones que puedan afectar la integridad y bienes materiales, principalmente los más cercanos, por lo que se contempla como factor a evaluar.

V.1.3 Criterios y metodologías de evaluación

V.1.3.1 Criterios

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

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

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

CRITERIOS	DEFINICIÓN	TIPO	DEFINICIÓN
Naturaleza del impacto	Se establecen en función del efecto adverso o favorable de cada actividad ejerce sobre cada componente **No se le asigna valor**	Impacto positivo (+)	Aquellos que incrementan el desarrollo productivo y social, además de minimizar los daños al ambiente o incentivan la preservación de los recursos naturales
		Impacto Negativo (-)	Aquellos que representan alteraciones o incluso daños al ambiente o bienestar económico
Intensidad (IN)	Grado de incidencia de la acción sobre el factor de ámbito específico en el que actúa	Baja	Mínima afectación
		Media	Afectación media
		Alta	Afectación alta
		Muy Alta	Afectación muy alta
		Total	Destrucción total del factor en el área en la que se produce el efecto
Extensión (EX)	Área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno de la actividad (% de área, respecto al entorno, en que se manifiesta en efecto)	Puntual	Efecto muy localizado
		Parcial	El efecto se produce dentro del área directa de afectación del proyecto
		Extensa	El efecto se extiende dentro de la superficie del SA
		Total	El impacto no admite una ubicación, precisa del entorno de la actividad teniendo una influencia generalizada en todo él.
		Crítica	Cuando el efecto se produce en un lugar crítico, s ele atribuirá un valor de cuatro unidades por encima de que correspondía en función del % de extensión en que se manifiesta.
Momento (MO)	Alude al tiempo de aparición de la acción que produce el impacto y el comienzo de las afectaciones sobre el factor considerado	Largo plazo	Si el tiempo transcurrido es mayor a cinco años
		Medio Plazo	Si el tiempo transcurrido es inferior a un año
		Inmediato	Si el tiempo transcurrido es nulo.
		Crítico	Tiempo inmediato crítico
Persistencia (PE)	Tiempo que supuestamente permanecerá el efecto desde su aparición y, a partir del cual el factor afectado retomaría a las condiciones iniciales previas a la acción por los medios naturales o mediante la introducción de medidas correctoras.	Fugaz	El efecto permanece únicamente mientras dura la actividad que lo produce.
		Temporal	El efecto permanece durante un tiempo definido y finito una vez concluida la actividad que lo produce, pero tiende a desaparecer posteriormente.
		permanente	El efecto no desaparece o lo hace en un periodo de tiempo muy largo una vez concluida la actividad que lo produce.

CRITERIOS	DEFINICIÓN	TIPO	DEFINICIÓN
Reversibilidad (RV)	Se refiere a la posibilidad de reconstrucción del factor afectado, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción, por medios naturales, una vez aquella deje de actuar sobre el medio.	Corto plazo	El efecto se revierte en un periodo menor a un año.
		Medio Plazo	El efecto se revierte en un periodo mayor a un año.
		Irreversible	El efecto se revierte en un periodo muy largo de tiempo o es irreversible.
Sinergia (SI)	Este atributo contempla el reforzamiento de dos o más efectos simples. La componente total de la manifestación de los efectos simples, provocados por acciones que actúan simultáneamente, es superior a la que cabría de esperar cuando las acciones que las provocan actúan de manera independiente, no simultánea.	Sin sinergismo (simple)	No hay presencia de sinergismo
		Sinérgico	El efecto es sinérgico
		Muy Sinérgico	El efecto es muy sinérgico
Acumulación (AC)	Este atributo da idea del incremento progresivo de la manifestación del efecto cuando persiste de forma continuada o reiterada la acción que lo genera.	Simple	No produce efectos acumulativos
		Acumulativo	El efecto producido es acumulativo
Efecto (EF)	Este atributo se refiere a la relación causa-efecto, o sea, a la forma de manifestación del efecto sobre un factor, como consecuencia de una acción.	Indirecto (secundario)	Cuando la manifestación no es consecuencia directa de la acción, sino que tiene lugar a partir de un efecto primario, actuando este como una acción de segundo orden.
		Directo (primario)	Repercusión de la acción consecuencia directa de ésta
Periodicidad (PR)	Se refiere a la regularidad de manifestación del efecto	Irregular (discontinuo)	El efecto puede ocurrir de forma impredecible en el tiempo
		Periódico	El efecto ocurre de manera cíclica o recurrente
		Continuo	El efecto ocurre constante en el tiempo
Recuperabilidad (MC)	Se refiere a la posibilidad de reconstrucción, total o parcial, del factor afectado, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción, por medio de la intervención humana (es decir, mediante la implementación de medidas de prevención y mitigación).	Recuperable inmediato	El factor afectado es recuperable en un periodo de tiempo muy corto o terminando la actividad que produce el efecto
		Recuperable a medio plazo	El factor afectado es recuperable a medio plazo
		Mitigable o compensable	El factor afectado es irrecuperable, pero existe la posibilidad de introducir medidas compensatorias o de mitigar el impacto
		Irrecuperable	Alteración imposible de reparar, tanto por la acción natural, como por la humana.

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

V.1.3.1.1 Identificación de impactos

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

la evaluación considerando la magnitud e incidencia del impacto, también toma otros criterios valiosos, tales como:

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

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

V.1.3.1.2 Matriz de identificación de impactos

La siguiente tabla muestra la matriz de identificación con las interacciones presentadas en los diferentes componentes del Sistema Ambiental, así como las posibles interacciones en las etapas de interés.

Estas interacciones constituyen impactos que el proyecto genera y generará en el ambiente, incluyendo aquellos que pueden ser prevenidos o mitigados con la implementación de las medidas adecuadas, además, se determinó la naturaleza de este, es decir, si es positivo o negativo.

Tabla V.04. Identificación de la Naturaleza del impacto

MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS DEL PROYECTO																							
ACTIVIDADES IDENTIFICADAS POR ETAPA DEL PROYECTO			MEDIO ABIOTICO						MEDIO BIOTICO								SOCIOECONÓMICO						
			Aire	Ruido	AGUA		SUELO		VEGETACIÓN				FAUNA				PAISAJE	SOCIAL		ECONOMIA		INFRAESTRUCTURA Y SERVICIOS	
			Calidad del aire (partículas, polvos, humos. Gases)	Ruido y vibraciones	Calidad	Disponibilidad	Calidad del suelo	Erosión del suelo	Riqueza	Abundancia	Especies en status	Distribución	Riqueza de fauna	Abundancia de fauna	Especies en status	Distribución de fauna	Calidad Visual	Calidad de Vida	Salud y seguridad personal	Actividades económicas (Generación de empleo y economía local)	Modificación en el valor de los predios aledaños	Vías de Comunicación	Afectación e integración de bienes materiales
A. PREVIO	A1	Desarrollo de Ingeniería Preliminar																		P			
	A2	Trámites y autorizaciones																		P			
B. PREPARACIÓN DEL SITIO	B1	Levantamiento topográfico														N				P			
	B2	Limpieza del terreno	N	N			N	N		N		N		N	N	N	N			P		N	
	B3	Despalme y desmonte	N	N		N	N	N	N	N		N	N	N	N	N	N			P		N	
	B4	Trazo y nivelación del derecho de vía	N	N		N	N	N		N		N		N	N	N	N			P		N	
	B5	Señalamiento preventivo												P	P	P	N	P	P	P			
C. CONSTRUCCIÓN	C1	Uso de maquinaria y equipos	N	N			N												N	P		N	
	C2	Almacenamiento temporal de materiales					N													P		N	
	C3	Acarreo de materiales	N				N												N	P		N	
	C4	Excavación de zanja	N	N		N	N	N							N	N	N			P		N	
	C5	Preparación de la zanja (cama de arena)	N	N		N	N	N							N	N	N			P		N	
	C6	Descenso de tubería		N																P		N	
	C7	Trabajos de soldadura y recubrimiento	N		N		N												N	P			
	C8	Relleno de zanja	N	N		N	P	P							P	P				P		N	

MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS DEL PROYECTO

ACTIVIDADES IDENTIFICADAS POR ETAPA DEL PROYECTO		MEDIO ABIOTICO						MEDIO BIOTICO								SOCIOECONÓMICO						
		Aire	Ruido	AGUA		SUELO		VEGETACIÓN				FAUNA				PAISAJE	SOCIAL		ECONOMIA		INFRAESTRUCTURA Y SERVICIOS	
		Calidad del aire (partículas, polvos, humos. Gases)	Ruido y vibraciones	Calidad	Disponibilidad	Calidad del suelo	Erosión del suelo	Riqueza	Abundancia	Especies en status	Distribución	Riqueza de fauna	Abundancia de fauna	Especies en status	Distribución de fauna	Calidad Visual	Calidad de Vida	Salud y seguridad personal	Actividades económicas (Generación de empleo y economía local)	Modificación en el valor de los predios aledaños	Vías de Comunicación	Afectación e integración de bienes materiales
C9	Compactación	N	N		N	N	P							N	N	N			P			
C10	Instalación de válvulas																		P		N	
C11	Instalación de las casetas de Medición y Regulación		N		N											N			P			
C12	Limpieza interna y pruebas (corrida de diablos, hermeticidad, neumática o corrosiva)		N		N	N	N												P		N	
C13	Trabajos de pintura en tuberías y conexiones	N				N													P		N	
C14	Colocación de la planchas de concreto para las casetas de interconexión y del usuario		N		N	N									N	N			P			
C15	Instalación del señalamiento indicativo del ducto										N				N	N	P	P	P		N	
C16	Limpieza y conformación del terreno	N	N		N	N					N				N	N			P			

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

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

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

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

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

V.1.3.2 Metodología de evaluación y justificación de la metodología seleccionada

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

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

Donde:

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

En cada criterio y para la evaluación de la magnitud se le asignaron los siguientes valores, establecidos en proporción al grado de afectación de cada clasificación y de acuerdo con lo establecido por la propuesta de Conesa, como se muestra en la siguiente tabla:

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

CRITERIO	CALIFICACIÓN	CRITERIO	CALIFICACIÓN
Naturaleza		**Intensidad (IN)**	
Benéfico	+	Baja	1
		Media	2
Negativo	-	Alta	4
		Muy alta	8
		Total	12
Extensión (EX)		**Momento (MO)**	
Puntual	1	Largo plazo	1
Parcial	2	Medio Plazo	2
Extensa	4	Inmediato	4
Total	8	Crítico	(+4)
Crítica	(+4)		
Persistencia (PE)		**Reversibilidad (RV)**	
Fugaz	1	Corto plazo	1
Temporal	2	Medio plazo	2
Permanente	4	irreversible	4
Sinergia (SI)		Acumulación (AC)	
Sin sinergia (simple)	1	Simple	1
Sinérgico	2	Acumulativo	4
Muy Sinérgico	4		
Efecto (EF)		**Periodicidad (PR)**	
Indirecto (secundario)	1	Irregular o discontinuo	1
Directo (primario)	4	Periódico	2
		Continuo	4
Recuperabiliad (MC)			
Recuperable inmediato	1		
Recuperable a medio plazo	2		
Mitigable o compensable	4		
Irrecuperable	8		

V.1.3.2.1 Matrices de evaluación

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

V.1.3.2.2 Jerarquización de la magnitud de los impactos

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

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

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

Como resultado se obtuvo la matriz de atributos (tabla V.09).

Tabla V.09. Matriz de atributos

IMPACTOS																
Limpieza del terreno																
			ATRIBUTOS													
FACTOR AMBIENTAL	**ASPECTO**	**IMPACTO**	**IMPACTOS**	**SIGNO**	**I**	**EX**	**MO**	**PE**	**RV**	**SI**	**AC**	**EF**	**PR**	**RE**	**VALOR**	**CLASIFICACIÓN**
Aire	Calidad del aire	Contaminación por polvos, humos y/o gases	B2	-	2	2	4	2	1	2	4	4	2	4	33	MODERADO -
Desmonte y despalme																
			ATRIBUTOS													
FACTOR AMBIENTAL	**ASPECTO**	**IMPACTO**	**IMPACTOS**	**SIGNO**	**I**	**EX**	**MO**	**PE**	**RV**	**SI**	**AC**	**EF**	**PR**	**RE**	**VALOR**	**CLASIFICACIÓN**
Aire	Calidad del aire	Contaminación por emisiones	B3	-	2	2	4	2	2	2	4	4	2	4	34	MODERADO -
Trazo y nivelación del derecho de vía																
			ATRIBUTOS													
FACTOR AMBIENTAL	**ASPECTO**	**IMPACTO**	**IMPACTOS**	**SIGNO**	**I**	**EX**	**MO**	**PE**	**RV**	**SI**	**AC**	**EF**	**PR**	**RE**	**VALOR**	**CLASIFICACIÓN**
Aire	Calidad del aire	Contaminación por emisiones	B4	-	2	2	4	2	2	2	4	4	2	4	34	MODERADO -
Uso de maquinaria y equipos																

IMPACTOS																
ATRIBUTOS																
FACTOR AMBIENTAL	ASPECTO	IMPACTO	IMPACTOS	SIGNO	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	RE	VALOR	CLASIFICACIÓN
Aire	Calidad del aire	Contaminación por emisiones	C1	-	2	2	4	2	2	2	4	4	2	4	34	MODERADO -
Acarreo de materiales																
ATRIBUTOS																
FACTOR AMBIENTAL	ASPECTO	IMPACTO	IMPACTOS	SIGNO	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	RE	VALOR	CLASIFICACIÓN
Aire	Calidad del aire	Contaminación por emisiones	C3	-	2	2	4	2	2	2	4	4	2	4	34	MODERADO -
Excavación de zanja																
ATRIBUTOS																
FACTOR AMBIENTAL	ASPECTO	IMPACTO	IMPACTOS	SIGNO	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	RE	VALOR	CLASIFICACIÓN
Aire	Calidad del aire	generación de polvos	C4	-	2	2	4	2	1	2	4	4	2	4	33	MODERADO -
Preparación de la zanja (cama de arena)																
ATRIBUTOS																
FACTOR AMBIENTAL	ASPECTO	IMPACTO	IMPACTOS	SIGNO	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	RE	VALOR	CLASIFICACIÓN
Aire	Calidad del aire	generación de polvos	C5	-	2	2	4	2	1	1	4	1	2	4	29	MODERADO -
Trabajos de soldadura y recubrimeinto																
ATRIBUTOS																
FACTOR AMBIENTAL	ASPECTO	IMPACTO	IMPACTOS	SIGNO	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	RE	VALOR	CLASIFICACIÓN
Aire	Calidad del aire	Contaminación por emisiones	C7	-	2	2	4	2	1	1	4	4	2	4	32	MODERADO -
Relleno de zanja																
ATRIBUTOS																
FACTOR AMBIENTAL	ASPECTO	IMPACTO	IMPACTOS	SIGNO	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	RE	VALOR	CLASIFICACIÓN
Aire	Calidad del aire	generación de polvos	C8	-	2	2	4	2	1	1	4	4	2	4	32	MODERADO -
Compactación																
ATRIBUTOS																

IMPACTOS																
FACTOR AMBIENTAL	**ASPECTO**	**IMPACTO**	**IMPACTOS**	**SIGNO**	**I**	**EX**	**MO**	**PE**	**RV**	**SI**	**AC**	**EF**	**PR**	**RE**	**VALOR**	**CLASIFICACIÓN**
Aire	Calidad del aire	Contaminación por emisiones	C9	-	2	2	4	2	1	1	4	4	2	2	30	MODERADO -
Trabajos de pintura en tuberias y conexiones																
ATRIBUTOS																
FACTOR AMBIENTAL	**ASPECTO**	**IMPACTO**	**IMPACTOS**	**SIGNO**	**I**	**EX**	**MO**	**PE**	**RV**	**SI**	**AC**	**EF**	**PR**	**RE**	**VALOR**	**CLASIFICACIÓN**
Aire	Calidad del aire	Contaminación por emisiones	C13	-	2	2	4	1	1	1	4	4	2	1	28	MODERADO -
Limpieza y conformación del terreno																
ATRIBUTOS																
FACTOR AMBIENTAL	**ASPECTO**	**IMPACTO**	**IMPACTOS**	**SIGNO**	**I**	**EX**	**MO**	**PE**	**RV**	**SI**	**AC**	**EF**	**PR**	**RE**	**VALOR**	**CLASIFICACIÓN**
Aire	Calidad del aire	Contaminación por emisiones	C16	-	1	2	4	2	1	2	4	1	2	4	27	MODERADO -
Limpieza del terreno																
			ATRIBUTOS													
FACTOR AMBIENTAL	**ASPECTO**	**IMPACTO**	**IMPACTOS**	**SIGNO**	**I**	**EX**	**MO**	**PE**	**RV**	**SI**	**AC**	**EF**	**PR**	**RE**	**VALOR**	**CLASIFICACIÓN**
Ruido	Ruido y vibraciones	Contaminación sonora por actividades antropogénicas	B2	-	2	2	4	1	1	1	1	4	1	4	27	MODERADO -
Desmonte y despalme																
ATRIBUTOS																
FACTOR AMBIENTAL	**ASPECTO**	**IMPACTO**	**IMPACTOS**	**SIGNO**	**I**	**EX**	**MO**	**PE**	**RV**	**SI**	**AC**	**EF**	**PR**	**RE**	**VALOR**	**CLASIFICACIÓN**
Ruido	Ruido y vibraciones	Contaminación sonora por actividades antrpogenicas	B3	-	1	2	4	1	1	1	1	4	1	1	21	BAJO -
Trazo y nivelación del derecho de vía																
ATRIBUTOS																
FACTOR AMBIENTAL	**ASPECTO**	**IMPACTO**	**IMPACTOS**	**SIGNO**	**I**	**EX**	**MO**	**PE**	**RV**	**SI**	**AC**	**EF**	**PR**	**RE**	**VALOR**	**CLASIFICACIÓN**
Ruido	Ruido y vibraciones	Contaminación sonora	B4	-	1	2	4	1	1	1	1	4	1	1	21	BAJO -
Uso de maquinaria y equipos																

IMPACTOS																
ATRIBUTOS																
FACTOR AMBIENTAL	ASPECTO	IMPACTO	IMPACTOS	SIGNO	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	RE	VALOR	CLASIFICACIÓN
Ruido	Ruido y vibraciones	Contaminación sonora por maquaria y equipos	C1	-	2	2	4	1	1	1	1	4	1	1	24	BAJO -
Excavación de zanja																
ATRIBUTOS																
FACTOR AMBIENTAL	ASPECTO	IMPACTO	IMPACTOS	SIGNO	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	RE	VALOR	CLASIFICACIÓN
Ruido	Ruidos y vibraciones	Contaminación sonora por personal y equipo de excavación	C4	-	2	2	4	1	1	1	1	4	1	1	24	BAJO -
Preparación de la zanja (cama de arena)																
ATRIBUTOS																
FACTOR AMBIENTAL	ASPECTO	IMPACTO	IMPACTOS	SIGNO	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	RE	VALOR	CLASIFICACIÓN
Ruido	Ruidos y vibraciones	Contaminación sonora por personal y equipo	C5	-	2	2	4	1	1	1	1	4	1	1	24	BAJO -
Descenso de la tubería																
ATRIBUTOS																
FACTOR AMBIENTAL	ASPECTO	IMPACTO	IMPACTOS	SIGNO	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	RE	VALOR	CLASIFICACIÓN
Ruido	Ruidos y vibraciones	Contaminación sonora	C6	-	2	2	4	1	1	1	1	4	1	1	24	BAJO -
Relleno de zanja																
ATRIBUTOS																
FACTOR AMBIENTAL	ASPECTO	IMPACTO	IMPACTOS	SIGNO	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	RE	VALOR	CLASIFICACIÓN
Ruido	Ruidos y vibraciones	Contaminación sonora	C8	-	2	2	4	1	1	1	1	4	1	1	24	BAJO -
Compactación																
ATRIBUTOS																
FACTOR AMBIENTAL	ASPECTO	IMPACTO	IMPACTOS	SIGNO	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	RE	VALOR	CLASIFICACIÓN

IMPACTOS																
Ruido	Ruidos y vibraciones	Contaminación sonora por euipo de compactación	C9	-	4	1	4	1	1	2	1	4	1	1	29	MODERADO -
Instalación de las casetas de Medición y Regulación																
ATRIBUTOS																
FACTOR AMBIENTAL	**ASPECTO**	**IMPACTO**	**IMPACTOS**	**SIGNO**	**I**	**EX**	**MO**	**PE**	**RV**	**SI**	**AC**	**EF**	**PR**	**RE**	**VALOR**	**CLASIFICACIÓN**
Ruido	Ruidos y vibraciones	Contaminación sonora	C11	-	2	1	4	1	1	1	1	4	1	1	22	BAJO -
Limpieza interna y pruebas (corrida de diablos, hermeticidad, neumática o corrosiva)																
ATRIBUTOS																
FACTOR AMBIENTAL	**ASPECTO**	**IMPACTO**	**IMPACTOS**	**SIGNO**	**I**	**EX**	**MO**	**PE**	**RV**	**SI**	**AC**	**EF**	**PR**	**RE**	**VALOR**	**CLASIFICACIÓN**
Ruido	Ruidos y vibraciones	Contaminación sonora	C12	-	2	2	4	1	1	1	1	4	1	1	24	BAJO -
Colocación de las planchas de concreto para casetas de usuario																
ATRIBUTOS																
FACTOR AMBIENTAL	**ASPECTO**	**IMPACTO**	**IMPACTOS**	**SIGNO**	**I**	**EX**	**MO**	**PE**	**RV**	**SI**	**AC**	**EF**	**PR**	**RE**	**VALOR**	**CLASIFICACIÓN**
Ruido	Ruidos y vibraciones	Contaminación sonora	C14	-	2	2	4	1	1	1	1	4	1	1	24	BAJO -
Limpieza y conformación del terreno																
ATRIBUTOS																
FACTOR AMBIENTAL	**ASPECTO**	**IMPACTO**	**IMPACTOS**	**SIGNO**	**I**	**EX**	**MO**	**PE**	**RV**	**SI**	**AC**	**EF**	**PR**	**RE**	**VALOR**	**CLASIFICACIÓN**
Ruido	Ruidos y vibraciones	Contaminación sonora	C16	-	2	2	4	1	1	1	1	1	1	2	22	BAJO -
desmonte																
ATRIBUTOS																
FACTOR AMBIENTAL	**ASPECTO**	**IMPACTO**	**IMPACTOS**	**SIGNO**	**I**	**EX**	**MO**	**PE**	**RV**	**SI**	**AC**	**EF**	**PR**	**RE**	**VALOR**	**CLASIFICACIÓN**
Agua	Disponibilidad	Uso excesivo del agua	B3	-	2	2	2	2	1	1	1	4	1	2	24	BAJO -
Trazo y nivelación del derecho de vía																
ATRIBUTOS																
FACTOR AMBIENTAL	**ASPECTO**	**IMPACTO**	**IMPACTOS**	**SIGNO**	**I**	**EX**	**MO**	**PE**	**RV**	**SI**	**AC**	**EF**	**PR**	**RE**	**VALOR**	**CLASIFICACIÓN**

IMPACTOS																
Agua	Disponibilidad	Uso excesivo del agua	B4	-	2	2	2	2	2	1	1	4	1	2	25	MODERADO -
Excavación de zanja																
ATRIBUTOS																
FACTOR AMBIENTAL	**ASPECTO**	**IMPACTO**	**IMPACTOS**	**SIGNO**	**I**	**EX**	**MO**	**PE**	**RV**	**SI**	**AC**	**EF**	**PR**	**RE**	**VALOR**	**CLASIFICACIÓN**
Agua	Disponibilidad	Uso excesivo del agua	C4	-	2	2	2	2	2	1	1	4	1	2	25	MODERADO -
Preparación de la zanja (cama de arena)																
ATRIBUTOS																
FACTOR AMBIENTAL	**ASPECTO**	**IMPACTO**	**IMPACTOS**	**SIGNO**	**I**	**EX**	**MO**	**PE**	**RV**	**SI**	**AC**	**EF**	**PR**	**RE**	**VALOR**	**CLASIFICACIÓN**
Agua	Disponibilidad	Uso excesivo del agua	C5	-	2	2	2	2	2	1	1	4	1	2	25	MODERADO -
Trabajos de soldadura y recubrimiento																
ATRIBUTOS																
FACTOR AMBIENTAL	**ASPECTO**	**IMPACTO**	**IMPACTOS**	**SIGNO**	**I**	**EX**	**MO**	**PE**	**RV**	**SI**	**AC**	**EF**	**PR**	**RE**	**VALOR**	**CLASIFICACIÓN**
Agua	calidad	Afectación calidad el agua por falla en proc. De soldadura y recubrimientos (condensados)	C7	-	2	2	2	4	4	1	4	4	4	8	41	MODERADO -
Relleno de zanja																
ATRIBUTOS																
FACTOR AMBIENTAL	**ASPECTO**	**IMPACTO**	**IMPACTOS**	**SIGNO**	**I**	**EX**	**MO**	**PE**	**RV**	**SI**	**AC**	**EF**	**PR**	**RE**	**VALOR**	**CLASIFICACIÓN**
Agua	Disponibilidad	Uso excesivo del agua	C8	-	2	2	2	2	2	1	1	4	1	2	25	MODERADO -
Compactación																
ATRIBUTOS																
FACTOR AMBIENTAL	**ASPECTO**	**IMPACTO**	**IMPACTOS**	**SIGNO**	**I**	**EX**	**MO**	**PE**	**RV**	**SI**	**AC**	**EF**	**PR**	**RE**	**VALOR**	**CLASIFICACIÓN**
Agua	Disponibilidad	Uso del agua	C9	-	2	2	2	2	2	1	1	4	1	2	25	MODERADO -
Intalación de EMR																
ATRIBUTOS																

IMPACTOS																
FACTOR AMBIENTAL	**ASPECTO**	**IMPACTO**	**IMPACTOS**	**SIGNO**	**I**	**EX**	**MO**	**PE**	**RV**	**SI**	**AC**	**EF**	**PR**	**RE**	**VALOR**	**CLASIFICACIÓN**
Agua	Disponibilidad	Disminución de la infiltración	C11	-	2	2	2	4	4	1	4	4	4	4	37	MODERADO -
Limpieza interna y pruebas de hermeticidad																
ATRIBUTOS																
FACTOR AMBIENTAL	**ASPECTO**	**IMPACTO**	**IMPACTOS**	**SIGNO**	**I**	**EX**	**MO**	**PE**	**RV**	**SI**	**AC**	**EF**	**PR**	**RE**	**VALOR**	**CLASIFICACIÓN**
Agua	Disponibilidad	Uso excesivo del agua	C12	-	2	2	2	2	2	1	1	4	1	2	25	MODERADO -
Colocación de las planchas de concreto para las casetas del usuario																
ATRIBUTOS																
FACTOR AMBIENTAL	**ASPECTO**	**IMPACTO**	**IMPACTOS**	**SIGNO**	**I**	**EX**	**MO**	**PE**	**RV**	**SI**	**AC**	**EF**	**PR**	**RE**	**VALOR**	**CLASIFICACIÓN**
Agua	Disponibilidad	Uso excesivo del agua	C14	-	2	2	2	4	4	1	4	4	4	4	37	MODERADO -
Limpieza y conformación del terreno																
ATRIBUTOS																
FACTOR AMBIENTAL	**ASPECTO**	**IMPACTO**	**IMPACTOS**	**SIGNO**	**I**	**EX**	**MO**	**PE**	**RV**	**SI**	**AC**	**EF**	**PR**	**RE**	**VALOR**	**CLASIFICACIÓN**
Agua	Disponibilidad	Uso excesivo del agua	C16	-	2	2	2	2	2	1	1	4	1	2	25	MODERADO -
Limpieza del terreno																
			ATRIBUTOS													
FACTOR AMBIENTAL	**ASPECTO**	**IMPACTO**	**IMPACTOS**	**SIGNO**	**I**	**EX**	**MO**	**PE**	**RV**	**SI**	**AC**	**EF**	**PR**	**RE**	**VALOR**	**CLASIFICACIÓN**
Suelo	Calidad del suelo	Exposición de la superficie	B2	-	2	1	4	1	1	1	1	4	1	2	23	BAJO -
Suelo	Erosión del suelo	Remosión de materiales	B2	-	2	1	4	1	1	1	4	4	1	4	28	MODERADO -
Desmonte y despalme																
ATRIBUTOS																
FACTOR AMBIENTAL	**ASPECTO**	**IMPACTO**	**IMPACTOS**	**SIGNO**	**I**	**EX**	**MO**	**PE**	**RV**	**SI**	**AC**	**EF**	**PR**	**RE**	**VALOR**	**CLASIFICACIÓN**
Suelo	Calidad del suelo	Exposición de la superficie	B3	-	2	1	4	1	1	1	1	4	1	2	23	BAJO -
Suelo	Erosión del suelo	Remosión de materiales	B3	-	2	1	4	1	2	1	4	4	1	1	26	MODERADO -
Trazo y nivelación del derecho de vía																

IMPACTOS																
ATRIBUTOS																
FACTOR AMBIENTAL	ASPECTO	IMPACTO	IMPACTOS	SIGNO	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	RE	VALOR	CLASIFICACIÓN
Suelo	Calidad del suelo	Exposición de la superficie	B4	-	2	1	4	1	1	1	4	4	1	2	26	MODERADO -
Suelo	Erosión del suelo	Remosión de materiales	B4	-	2	1	4	1	2	1	1	4	1	1	23	MODERADO -
Uso de maquinaria y equipos																
ATRIBUTOS																
FACTOR AMBIENTAL	ASPECTO	IMPACTO	IMPACTOS	SIGNO	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	RE	VALOR	CLASIFICACIÓN
Suelo	Calidad del suelo	Contaminación del suelo	C1	-	4	1	4	2	2	1	1	4	1	4	33	MODERADO -
Almacenamiento temporal de materiales																
ATRIBUTOS																
FACTOR AMBIENTAL	ASPECTO	IMPACTO	IMPACTOS	SIGNO	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	RE	VALOR	CLASIFICACIÓN
Suelo	Calidad de los suelo	Contaminación de suelo por almacenaje a inadecuado de materiales	C2	-	4	1	4	2	2	1	1	4	1	4	33	MODERADO -
Acarreo de Materiales																
ATRIBUTOS																
FACTOR AMBIENTAL	ASPECTO	IMPACTO	IMPACTOS	SIGNO	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	RE	VALOR	CLASIFICACIÓN
Suelo	Calidad de los suelo	Contaminación de suelo por almacenaje a inadecuado de materiales	C3	-	4	2	4	2	2	1	1	4	1	4	35	MODERADO -
Excavación de zanja																
ATRIBUTOS																
FACTOR AMBIENTAL	ASPECTO	IMPACTO	IMPACTOS	SIGNO	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	RE	VALOR	CLASIFICACIÓN
Suelo	Calidad del suelo	Exposición de la superficie	C4	-	2	1	4	1	1	1	4	4	1	2	26	MODERADO -
Suelo	Erosión del suelo	Remosión de materiales	C4	-	2	1	4	1	2	1	4	4	1	1	26	MODERADO -

IMPACTOS																
Preparación de la zanja (cama de arena)																
ATRIBUTOS																
FACTOR AMBIENTAL	**ASPECTO**	**IMPACTO**	**IMPACTOS**	**SIGNO**	**I**	**EX**	**MO**	**PE**	**RV**	**SI**	**AC**	**EF**	**PR**	**RE**	**VALOR**	**CLASIFICACIÓN**
Suelo	Erosión del suelo	Alteración del suelo	C5	-	2	1	4	1	1	1	1	4	4	2	26	MODERADO -
Suelo	Calidad del suelo	Remosión de materiales	C5	-	2	1	4	1	1	1	1	4	1	2	23	BAJO -
Aplicación de Soldadura y recubrimientos																
ATRIBUTOS																
FACTOR AMBIENTAL	**ASPECTO**	**IMPACTO**	**IMPACTOS**	**SIGNO**	**I**	**EX**	**MO**	**PE**	**RV**	**SI**	**AC**	**EF**	**PR**	**RE**	**VALOR**	**CLASIFICACIÓN**
Suelo	Calidad del suelo	contamiancián del suelo	C7	-	4	1	4	2	2	1	1	4	1	4	33	MODERADO -
Compactación																
ATRIBUTOS																
FACTOR AMBIENTAL	**ASPECTO**	**IMPACTO**	**IMPACTOS**	**SIGNO**	**I**	**EX**	**MO**	**PE**	**RV**	**SI**	**AC**	**EF**	**PR**	**RE**	**VALOR**	**CLASIFICACIÓN**
Suelo	Calidad del suelo	cambio de forma en el suelo	C9	-	2	1	4	4	4	1	4	4	4	4	37	MODERADO -
Limpieza interna y pruebas (corrida de diablos, hermeticidad, neumática o corrosiva)																
ATRIBUTOS																
FACTOR AMBIENTAL	**ASPECTO**	**IMPACTO**	**IMPACTOS**	**SIGNO**	**I**	**EX**	**MO**	**PE**	**RV**	**SI**	**AC**	**EF**	**PR**	**RE**	**VALOR**	**CLASIFICACIÓN**
Suelo	Calidad del suelo	Alteración a la composición	C12	-	2	1	4	1	2	2	1	4	4	4	30	MODERADO -
Suelo	Erosión del suelo	Erosión por agua a alta presión	C12	-	2	1	4	2	2	2	1	4	1	4	28	MODERADO -
Trabajo de pintura en tuberías y conexiones																
ATRIBUTOS																
FACTOR AMBIENTAL	**ASPECTO**	**IMPACTO**	**IMPACTOS**	**SIGNO**	**I**	**EX**	**MO**	**PE**	**RV**	**SI**	**AC**	**EF**	**PR**	**RE**	**VALOR**	**CLASIFICACIÓN**
Suelo	Calidad del suelo	Contaminación del suelo	C13	-	2	1	4	4	4	2	1	4	1	4	32	MODERADO -
Colocación de las planchas de concreto para las casetas de interconexión y de los usuarios																
ATRIBUTOS																
FACTOR AMBIENTAL	**ASPECTO**	**IMPACTO**	**IMPACTOS**	**SIGNO**	**I**	**EX**	**MO**	**PE**	**RV**	**SI**	**AC**	**EF**	**PR**	**RE**	**VALOR**	**CLASIFICACIÓN**
Suelo	Calidad del suelo	Alteración a la composición	C14	-	2	1	4	4	4	2	4	4	4	4	38	MODERADO -

IMPACTOS																
Limpieza y conformación del terreno																
ATRIBUTOS																
FACTOR AMBIENTAL	**ASPECTO**	**IMPACTO**	**IMPACTOS**	**SIGNO**	**I**	**EX**	**MO**	**PE**	**RV**	**SI**	**AC**	**EF**	**PR**	**RE**	**VALOR**	**CLASIFICACIÓN**
Suelo	Calidad de suelo	Alteración del suelo	C16	-	2	1	4	4	4	2	1	4	1	4	32	MODERADO -
ATRIBUTOS																
FACTOR AMBIENTAL	**ASPECTO**	**IMPACTO**	**IMPACTOS**	**SIGNO**	**I**	**EX**	**MO**	**PE**	**RV**	**SI**	**AC**	**EF**	**PR**	**RE**	**VALOR**	**CLASIFICACIÓN**
Suelo	Calidad del suelo	Contaminación por emisiones	C8	+	2	2	4	4	4	1	1	1	4	1	30	MODERADO +
Suelo	Erosión del suelo	Contaminación por emisiones	C8	+	2	2	4	4	4	1	1	1	4	1	30	MODERADO +
Compactación																
FACTOR AMBIENTAL	**ASPECTO**	**IMPACTO**	**IMPACTOS**	**SIGNO**	**I**	**EX**	**MO**	**PE**	**RV**	**SI**	**AC**	**EF**	**PR**	**RE**	**VALOR**	**CLASIFICACIÓN**
Suelo	erosión del suelo	se cubren las capas de suelo expuestas	C9	+	2	2	4	4	4	1	1	1	4	1	30	MODERADO +
Limpieza del terreno																
ATRIBUTOS																
FACTOR AMBIENTAL	**ASPECTO**	**IMPACTO**	**IMPACTOS**	**SIGNO**	**I**	**EX**	**MO**	**PE**	**RV**	**SI**	**AC**	**EF**	**PR**	**RE**	**VALOR**	**CLASIFICACIÓN**
Vegetación	Abundancia de la vegetación	Retiro de la cubierta vegetal	B2	-	2	1	4	2	1	2	1	4	1	4	27	MODERADO -
Vegetación	Distribución de la vegetación	Retiro de la cubierta vegetal	B2	-	2	1	4	2	1	2	1	4	1	4	27	MODERADO -
Desmonte y despalme																
ATRIBUTOS																
Vegetación	Riqueza	Remoción de vegetales	B3	-	2	1	4	1	1	2	1	4	1	4	26	MODERADO -
Vegetación	Abundancia de la vegetación	Retiro de la cibierta vegetal	B3	-	2	1	4	1	1	2	1	4	1	4	26	MODERADO -
Vegetación	Distribución de la Vegetación	Retiro de la cubierta vegetal	B3	-	2	1	4	1	1	2	1	4	1	4	26	MODERADO -
Trazo y nivelación del derecho de vía																
ATRIBUTOS																

IMPACTOS																
Vegetación	Abundancia de la vegetación	Retiro de la cubierta vegetal	B4	-	2	1	4	1	1	2	1	4	1	4	26	MODERADO -
Vegetación	Distribución de la Vegetación	Retiro de la cubierta vegetal	B4	-	2	1	4	1	1	2	1	4	1	4	26	MODERADO -
Intalación de senalamiento Indicativo del Ducto																
ATRIBUTOS																
FACTOR AMBIENTAL	**ASPECTO**	**IMPACTO**	**IMPACTOS**	**SIGNO**	**I**	**EX**	**MO**	**PE**	**RV**	**SI**	**AC**	**EF**	**PR**	**RE**	**VALOR**	**CLASIFICACIÓN**
Vegetación	Distribución vegetal	Retiro de la cubierta	C15	-	2	2	4	1	1	2	1	4	1	4	28	MODERADO -
Limpieza y conformación del terreno																
ATRIBUTOS																
FACTOR AMBIENTAL	**ASPECTO**	**IMPACTO**	**IMPACTOS**	**SIGNO**	**I**	**EX**	**MO**	**PE**	**RV**	**SI**	**AC**	**EF**	**PR**	**RE**	**VALOR**	**CLASIFICACIÓN**
Vegetación	Distribución vegetal	Retiro de la cubierta	C16	-	2	1	4	1	1	2	1	4	1	4	26	MODERADO -
Levantamiento Topográfico																
ATRIBUTOS																
FACTOR AMBIENTAL	**ASPECTO**	**IMPACTO**	**IMPACTOS**	**SIGNO**	**I**	**EX**	**MO**	**PE**	**RV**	**SI**	**AC**	**EF**	**PR**	**RE**	**VALOR**	**CLASIFICACIÓN**
Fauna	Distribución de la Fauna	Desplazamiento de la fauna por actividades antropogénicas	B1	-	1	1	4	1	1	1	2	4	1	4	23	BAJO -

Limpieza del terreno																
ATRIBUTOS																
FACTOR AMBIENTAL	**ASPECTO**	**IMPACTO**	**IMPACTOS**	**SIGNO**	**I**	**EX**	**MO**	**PE**	**RV**	**SI**	**AC**	**EF**	**PR**	**RE**	**VALOR**	**CLASIFICACIÓN**
Fauna	Abundancia de la Fauna	Modificación de habitat	B2	-	1	1	4	1	1	1	1	4	1	4	22	BAJO -
Fauna	Distribución de la Fauna	Modificación de habitat	B2	-	1	1	4	1	1	1	2	4	1	4	23	BAJO -
Fauna	Especies en Status	Modificación de habitat	B2	-	1	1	4	1	1	1	1	4	1	4	22	BAJO -
Desmonte y despalme																
ATRIBUTOS																

IMPACTOS																
FACTOR AMBIENTAL	**ASPECTO**	**IMPACTO**	**IMPACTOS**	**SIGNO**	**I**	**EX**	**MO**	**PE**	**RV**	**SI**	**AC**	**EF**	**PR**	**RE**	**VALOR**	**CLASIFICACIÓN**
Fauna	Abundancia de la fauna	Modificación de habitat	B3	-	1	1	4	1	1	1	1	4	1	4	22	BAJO -
Fauna	Riqueza	Modificación de habitat	B3	-	1	1	4	1	1	1	1	4	1	4	22	BAJO -
Fauna	Distribución de fauna	Modificación de habitat	B3	-	1	1	4	1	1	1	2	4	1	4	23	BAJO -
Fauna	Especies en Status	Modificación de habitat	B3	-	1	1	4	1	1	1	1	4	1	4	22	BAJO -
Trazo y nivelación del derecho de vía																
ATRIBUTOS																
FACTOR AMBIENTAL	**ASPECTO**	**IMPACTO**	**IMPACTOS**	**SIGNO**	**I**	**EX**	**MO**	**PE**	**RV**	**SI**	**AC**	**EF**	**PR**	**RE**	**VALOR**	**CLASIFICACIÓN**
Fauna	Abundancia de la fauna	Alteración del habitat	B4	-	1	1	4	1	1	1	1	4	1	4	22	BAJO -
Fauna	Distribución de la Fauna	Alteración del habitat	B4	-	1	1	4	1	1	1	2	4	1	4	23	BAJO -
Fauna	Especies en Status	Alteración del habitat	B4	-	1	1	4	1	1	1	1	4	1	4	22	BAJO -
Excavación de zanja																
ATRIBUTOS																
FACTOR AMBIENTAL	**ASPECTO**	**IMPACTO**	**IMPACTOS**	**SIGNO**	**I**	**EX**	**MO**	**PE**	**RV**	**SI**	**AC**	**EF**	**PR**	**RE**	**VALOR**	**CLASIFICACIÓN**
Fauna	Distribución de la fauna	Alteración del habitat	C4	-	1	1	4	1	1	2	2	4	1	4	24	BAJO -
Fauna	Especies en Status	Alteración del habitat	C4	-	1	1	4	1	1	2	1	4	1	4	23	BAJO -
Preparación de la zanja (cama de arena)																
ATRIBUTOS																
Fauna	Distribución de Fauna	Alteración del Habitat	C5	-	1	1	4	1	1	2	2	4	1	4	24	BAJO -
Fauna	Especies en Status	Alteración del habitat	C5	-	1	1	4	1	1	2	2	4	1	4	24	BAJO -
Compactación																
ATRIBUTOS																
FACTOR AMBIENTAL	**ASPECTO**	**IMPACTO**	**IMPACTOS**	**SIGNO**	**I**	**EX**	**MO**	**PE**	**RV**	**SI**	**AC**	**EF**	**PR**	**RE**	**VALOR**	**CLASIFICACIÓN**
Fauna	Distribución de fauna	Alteración del habitat	C9	-	1	1	4	1	1	2	2	4	1	4	24	BAJO -
Fauna	Especies en Status	Alteración del habitat	C9	-	1	1	4	1	1	2	2	4	1	4	24	BAJO -
Colocación de las planchas de concreto para las casetas de interconexión y del usuario																
ATRIBUTOS																
FACTOR AMBIENTAL	**ASPECTO**	**IMPACTO**	**IMPACTOS**	**SIGNO**	**I**	**EX**	**MO**	**PE**	**RV**	**SI**	**AC**	**EF**	**PR**	**RE**	**VALOR**	**CLASIFICACIÓN**
Fauna	Distribución de fauna	Alteración del habitat	C14	-	1	1	4	1	1	2	2	4	1	4	24	BAJO -
Intalación de senalamiento Indicativo del Ducto																

IMPACTOS																
ATRIBUTOS																
FACTOR AMBIENTAL	ASPECTO	IMPACTO	IMPACTOS	SIGNO	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	RE	VALOR	CLASICACIÓN
Fauna	Distribución de fauna	Desplaamiento de fauna por actvidades antropogenicas	C15	-	2	2	4	1	1	2	2	4	1	4	29	MODERADO -

Limpieza y conformación del terreno																
ATRIBUTOS																
FACTOR AMBIENTAL	ASPECTO	IMPACTO	IMPACTOS	SIGNO	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	RE	VALOR	CLASICACIÓN
Fauna	Distribución de fauna	Alteración del habitat	C16	-	1	1	4	1	1	2	2	4	1	4	24	BAJO -

Señalamiento preventivo																
ATRIBUTOS																
FACTOR AMBIENTAL	ASPECTO	IMPACTO	IMPACTOS	SIGNO	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	RE	VALOR	CLASIFICACIÓN
Fauna	Abundancia	Prevención de accidentes	B5	+	1	1	4	1	1	2	1	1	1	1	17	BAJO +
Fauna	Distribución	Prevención de accidentes	B5	+	1	1	4	1	1	2	1	1	1	1	17	BAJO +
Fauna	Especies en Status	Prevención de accidentes	B5	+	1	1	4	1	1	2	1	1	1	1	17	BAJO +

Relleno de zanja																
ATRIBUTOS																
FACTOR AMBIENTAL	ASPECTO	IMPACTO	IMPACTOS	SIGNO	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	RE	VALOR	CLASICACIÓN
Fauna	Distribución	Eliminación de la barrera física	C8	+	1	1	4	1	1	2	1	1	1	1	17	BAJO +
Fauna	Especies en Status	Eliminación de la barrera física	C8	+	1	1	4	1	1	2	1	1	1	1	17	BAJO +

Limpieza del terreno																
ATRIBUTOS																
FACTOR AMBIENTAL	ASPECTO	IMPACTO	IMPACTOS	SIGNO	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	RE	VALOR	CLASICACIÓN
Paisaje	Calidad Visual	Modificación del Paisaje	B2	-	1	2	4	1	1	2	4	4	2	2	27	MODERADO -

Desmonte y despalme																
ATRIBUTOS																
FACTOR AMBIENTAL	ASPECTO	IMPACTO	IMPACTOS	SIGNO	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	RE	VALOR	CLASICACIÓN

IMPACTOS																
Paisaje	Calidad Visual	Modificación del paisaje	B3	-	1	2	4	4	2	2	4	4	2	2	31	MODERADO -
Trazo y nivelación del derecho de vía																
ATRIBUTOS																
FACTOR AMBIENTAL	**ASPECTO**	**IMPACTO**	**IMPACTOS**	**SIGNO**	**I**	**EX**	**MO**	**PE**	**RV**	**SI**	**AC**	**EF**	**PR**	**RE**	**VALOR**	**CLASIFICACIÓN**
Paisaje	Calidad Visual	Cambio y alteración del paisaje	B4	-	1	2	4	1	1	2	4	4	2	1	26	MODERADO -
Señalamiento preventivo																
ATRIBUTOS																
FACTOR AMBIENTAL	**ASPECTO**	**IMPACTO**	**IMPACTOS**	**SIGNO**	**I**	**EX**	**MO**	**PE**	**RV**	**SI**	**AC**	**EF**	**PR**	**RE**	**VALOR**	**CLASIFICACIÓN**
Paisaje	Calidad Visual	Modificación Visual del paisaje	B5	-	1	1	4	1	1	2	4	4	4	1	26	MODERADO -
Excavación de zanja																
ATRIBUTOS																
Paisaje	Calidad Visual	Cambio y alteración del paisaje	C4	-	1	1	2	1	1	1	4	4	1	1	20	BAJO -
Preparación de la Zanja																
ATRIBUTOS																
Paisaje	Calidad Visual	Cambio y alteración del paisaje	C5	-	1	1	2	1	1	1	4	4	1	1	20	BAJO -
Compactación																
ATRIBUTOS																
FACTOR AMBIENTAL	**ASPECTO**	**IMPACTO**	**IMPACTOS**	**SIGNO**	**I**	**EX**	**MO**	**PE**	**RV**	**SI**	**AC**	**EF**	**PR**	**RE**	**VALOR**	**CLASIFICACIÓN**
Paisaje	Calidad Visual	Cambio y alteración del paisaje	C9	-	1	1	2	1	1	1	4	4	1	1	20	BAJO -
Instalación de las casetas de Medición y Regulación																
ATRIBUTOS																
Paisaje	Calidad visual	Cambio y alteración del paisaje	C11	-	2	1	4	4	4	2	4	4	4	4	38	MODERADO -

IMPACTOS																
Colocación de las planchas de concreto para las casetas de interconexión y del usuario																
ATRIBUTOS																
Paisaje	Calidad visual	Cambio y alteración del paisaje	C14	-	4	1	4	2	3	2	4	1	4	3	37	MODERADO -
Instalación del señalamiento indicativo del ducto																
ATRIBUTOS																
FACTOR AMBIENTAL	**ASPECTO**	**IMPACTO**	**IMPACTOS**	**SIGNO**	**I**	**EX**	**MO**	**PE**	**RV**	**SI**	**AC**	**EF**	**PR**	**RE**	**VALOR**	**CLASIFICACIÓN**
Paisaje	Calidad visual	Cambio y alteración del paisaje	C15	-	2	1	4	4	4	2	4	4	4	4	38	MODERADO -
Limpieza y conformación del terreno																
ATRIBUTOS																
FACTOR AMBIENTAL	**ASPECTO**	**IMPACTO**	**IMPACTOS**	**SIGNO**	**I**	**EX**	**MO**	**PE**	**RV**	**SI**	**AC**	**EF**	**PR**	**RE**	**VALOR**	**CLASIFICACIÓN**
Paisaje	Calidad visual	Cambio y alteración del paisaje	C16	-	1	1	2	1	1	1	4	4	1	1	20	BAJO -
Limpieza del terreno																
ATRIBUTOS																
FACTOR AMBIENTAL	**ASPECTO**	**IMPACTO**	**IMPACTOS**	**SIGNO**	**I**	**EX**	**MO**	**PE**	**RV**	**SI**	**AC**	**EF**	**PR**	**RE**	**VALOR**	**CLASIFICACIÓN**
Socioeconómico	infraestructura y servicos	vías de comunicación se afectan accesos	B2	-	2	1	4	1	1	1	1	4	1	1	22	BAJO -
Depalme y desmonte																
ATRIBUTOS																
FACTOR AMBIENTAL	**ASPECTO**	**IMPACTO**	**IMPACTOS**	**SIGNO**	**I**	**EX**	**MO**	**PE**	**RV**	**SI**	**AC**	**EF**	**PR**	**RE**	**VALOR**	**CLASIFICACIÓN**
Socioeconómico	infraestructura y servicos	vías de comunicación se afectan accesos	B3	-	2	1	4	1	1	1	1	4	1	1	22	BAJO -
Trazo y nivelación del derecho de vía																
ATRIBUTOS																
FACTOR AMBIENTAL	**ASPECTO**	**IMPACTO**	**IMPACTOS**	**SIGNO**	**I**	**EX**	**MO**	**PE**	**RV**	**SI**	**AC**	**EF**	**PR**	**RE**	**VALOR**	**CLASIFICACIÓN**

IMPACTOS																
Socioeconómico	infraestructura y servicos	vías de comunicación se afectan accesos	B4	-	2	1	4	1	1	1	1	4	1	1	22	BAJO -
Uso de maquinaria y equipos																
ATRIBUTOS																
FACTOR AMBIENTAL	**ASPECTO**	**IMPACTO**	**IMPACTOS**	**SIGNO**	**I**	**EX**	**MO**	**PE**	**RV**	**SI**	**AC**	**EF**	**PR**	**RE**	**VALOR**	**CLASIFICACIÓN**
Socioeconómico	Social/Salud del personal	se expone la salud y seguridad de las personas por accidentes	C1	-	2	1	4	1	1	1	1	4	1	2	23	BAJO -
Socioeconómico	infraestructura y servicos	vías de comunicación se afectan accesos	C1	-	2	1	4	1	1	1	1	4	1	1	22	BAJO -
Almacenamiento Temporal de Materiales																
ATRIBUTOS																
FACTOR AMBIENTAL	**ASPECTO**	**IMPACTO**	**IMPACTOS**	**SIGNO**	**I**	**EX**	**MO**	**PE**	**RV**	**SI**	**AC**	**EF**	**PR**	**RE**	**VALOR**	**CLASIFICACIÓN**
Socioeconómico	infraestructura y servicos	vías de comunicación se afectan viaidades	C2	-	2	1	4	1	1	1	1	4	1	1	22	BAJO -
Acarreo de materiales																
ATRIBUTOS																
FACTOR AMBIENTAL	**ASPECTO**	**IMPACTO**	**IMPACTOS**	**SIGNO**	**I**	**EX**	**MO**	**PE**	**RV**	**SI**	**AC**	**EF**	**PR**	**RE**	**VALOR**	**CLASIFICACIÓN**
Socioeconómico	Social	se expone la salud y seguridad de las personas por accidentes	C3	-	2	4	4	1	1	1	1	4	1	2	29	MODERADO -
Socioeconómico	infraestructura y servicos	vías de comunicación se afectan accesos	C3	-	2	1	4	1	1	1	1	4	1	1	22	BAJO -
Excavaxion de Zanja																
ATRIBUTOS																
FACTOR AMBIENTAL	**ASPECTO**	**IMPACTO**	**IMPACTOS**	**SIGNO**	**I**	**EX**	**MO**	**PE**	**RV**	**SI**	**AC**	**EF**	**PR**	**RE**	**VALOR**	**CLASIFICACIÓN**
Socioeconómico	infraestructura y servicos	vías de comunicación se afectan accesos	C4	-	2	1	4	1	1	1	1	4	1	1	22	BAJO -

IMPACTOS																
Preparación de la de Zanja (cama de Arena)																
ATRIBUTOS																
FACTOR AMBIENTAL	**ASPECTO**	**IMPACTO**	**IMPACTOS**	**SIGNO**	**I**	**EX**	**MO**	**PE**	**RV**	**SI**	**AC**	**EF**	**PR**	**RE**	**VALOR**	**CLASIFICACIÓN**
Socioeconómico	infraestructura y servicos	vías de comunicación se afectan accesos	C5	-	2	1	4	1	1	1	1	4	1	1	22	BAJO -
Descenso de Tubería																
ATRIBUTOS																
FACTOR AMBIENTAL	**ASPECTO**	**IMPACTO**	**IMPACTOS**	**SIGNO**	**I**	**EX**	**MO**	**PE**	**RV**	**SI**	**AC**	**EF**	**PR**	**RE**	**VALOR**	**CLASIFICACIÓN**
Socioeconómico	infraestructura y servicos	vías de comunicación se afectan accesos	C6	-	2	1	4	1	1	1	1	4	1	1	22	BAJO -
Trtabajos de soldadura y recubrimiento																
ATRIBUTOS																
FACTOR AMBIENTAL	**ASPECTO**	**IMPACTO**	**IMPACTOS**	**SIGNO**	**I**	**EX**	**MO**	**PE**	**RV**	**SI**	**AC**	**EF**	**PR**	**RE**	**VALOR**	**CLASIFICACIÓN**
Socioeconómico	salud y seguridad personal	daño a la salud por emisiones	C7	-	4	1	2	2	4	1	1	4	1	4	33	MODERADO -
Relleno de Zanja																
ATRIBUTOS																
FACTOR AMBIENTAL	**ASPECTO**	**IMPACTO**	**IMPACTOS**	**SIGNO**	**I**	**EX**	**MO**	**PE**	**RV**	**SI**	**AC**	**EF**	**PR**	**RE**	**VALOR**	**CLASIFICACIÓN**
Socioeconómico	infraestructura y servicos	vías de comunicación se afectan accesos	C8	-	2	1	4	1	1	1	1	4	1	1	22	BAJO -
INSTALACIÓN DE VÁLVULAS																
ATRIBUTOS																
FACTOR AMBIENTAL	**ASPECTO**	**IMPACTO**	**IMPACTOS**	**SIGNO**	**I**	**EX**	**MO**	**PE**	**RV**	**SI**	**AC**	**EF**	**PR**	**RE**	**VALOR**	**CLASIFICACIÓN**
Socioeconómico	infraestructura y servicos	vías de comunicación se afectan accesos	C10	-	2	1	4	1	1	1	1	4	1	1	22	BAJO -
Limpieza Interna y Pruebas de corrida de diablos																
ATRIBUTOS																
FACTOR AMBIENTAL	**ASPECTO**	**IMPACTO**	**IMPACTOS**	**SIGNO**	**I**	**EX**	**MO**	**PE**	**RV**	**SI**	**AC**	**EF**	**PR**	**RE**	**VALOR**	**CLASIFICACIÓN**
Socioeconómico	infraestructura y servicos	vías de comunicación se afectan accesos	C12	-	2	1	4	1	1	1	1	4	1	1	22	BAJO -

IMPACTOS																
Trabajos de pintura y tubería en conexiones																
ATRIBUTOS																
FACTOR AMBIENTAL	**ASPECTO**	**IMPACTO**	**IMPACTOS**	**SIGNO**	**I**	**EX**	**MO**	**PE**	**RV**	**SI**	**AC**	**EF**	**PR**	**RE**	**VALOR**	**CLASIFICACIÓN**
Socioeconómico	infraestructura y servicos	vías de comunicación se afectan accesos	C13	-	2	1	4	1	1	1	1	4	1	1	22	BAJO -
Instalación de señalamiento indicativo del ducto																
ATRIBUTOS																
FACTOR AMBIENTAL	**ASPECTO**	**IMPACTO**	**IMPACTOS**	**SIGNO**	**I**	**EX**	**MO**	**PE**	**RV**	**SI**	**AC**	**EF**	**PR**	**RE**	**VALOR**	**CLASIFICACIÓN**
Socioeconómico	infraestructura y servicos	vías de comunicación se afectan accesos	C15	-	2	1	4	1	1	1	1	4	1	1	22	MODERADO -
Desarrollo de Ingeniería Preliminar																
ATRIBUTOS																
FACTOR AMBIENTAL	**ASPECTO**	**IMPACTO**	**IMPACTOS**	**SIGNO**	**I**	**EX**	**MO**	**PE**	**RV**	**SI**	**AC**	**EF**	**PR**	**RE**	**VALOR**	**CLASIFICACIÓN**
Socioeconómico	Mejoramiento de la estructura	Empleo temporal	A1	+	1	4	4	1	1	1	4	4	1	1	28	MODERADO +
Trámites y autorizaciones																
ATRIBUTOS																
FACTOR AMBIENTAL	**ASPECTO**	**IMPACTO**	**IMPACTOS**	**SIGNO**	**I**	**EX**	**MO**	**PE**	**RV**	**SI**	**AC**	**EF**	**PR**	**RE**	**VALOR**	**CLASIFICACIÓN**
Socioeconómico	Empleo y activación económica	Empleos temporales	A2	+	2	4	4	1	1	1	4	4	1	1	31	MODERADO +
Levantamiento topografico																
			ATRIBUTOS													
FACTOR AMBIENTAL	**ASPECTO**	**IMPACTO**	**IMPACTOS**	**SIGNO**	**I**	**EX**	**MO**	**PE**	**RV**	**SI**	**AC**	**EF**	**PR**	**RE**	**VALOR**	**CLASIFICACIÓN**
Social-economia	Empleo y activación económica	Empleos temporales	B1	+	1	4	4	1	1	2	4	4	1	1	29	MODERADO +
Trazo y nivelación del derecho de vía																
			ATRIBUTOS													
FACTOR AMBIENTAL	**ASPECTO**	**IMPACTO**	**IMPACTOS**	**SIGNO**	**I**	**EX**	**MO**	**PE**	**RV**	**SI**	**AC**	**EF**	**PR**	**RE**	**VALOR**	**CLASIFICACIÓN**

IMPACTOS																
Socioeconómico	Empleo y activación económica	Contratación de personal	B4	+	1	4	4	1	1	1	4	4	1	1	28	MODERADO +
Limpieza del terreno																
			ATRIBUTOS													
FACTOR AMBIENTAL	**ASPECTO**		**IMPACTOS**	**SIGNO**	**I**	**EX**	**MO**	**PE**	**RV**	**SI**	**AC**	**EF**	**PR**	**RE**	**VALOR**	**CLASIFICACIÓN**
Social-economía	Empleo y activación económica	Empleos temporales	B2	+	2	4	4	1	1	1	4	4	1	1	31	MODERADO +
Desmonte y despalme																
ATRIBUTOS																
FACTOR AMBIENTAL	**ASPECTO**	**IMPACTO**	**IMPACTOS**	**SIGNO**	**I**	**EX**	**MO**	**PE**	**RV**	**SI**	**AC**	**EF**	**PR**	**RE**	**VALOR**	**CLASIFICACIÓN**
Social-economia	Empleo y activación económica	Contratación de personal	B3	+	1	4	4	1	1	1	4	4	1	1	28	MODERADO +
Trazo y nivelación del derecho de vía																
ATRIBUTOS																
FACTOR AMBIENTAL	**ASPECTO**	**IMPACTO**	**IMPACTOS**	**SIGNO**	**I**	**EX**	**MO**	**PE**	**RV**	**SI**	**AC**	**EF**	**PR**	**RE**	**VALOR**	**CLASIFICACIÓN**
Señalamiento preventivo																
ATRIBUTOS																
FACTOR AMBIENTAL	**ASPECTO**	**IMPACTO**	**IMPACTOS**	**SIGNO**	**I**	**EX**	**MO**	**PE**	**RV**	**SI**	**AC**	**EF**	**PR**	**RE**	**VALOR**	**CLASIFICACIÓN**
Socioeconómico	Social - calidad de vida	Prevención de accidentes	B5	+	2	4	4	4	4	1	1	4	4	2	38	MODERADO +
Socioeconómico	Salud y seguridad	Prevención de accidentes	B5	+	2	4	4	4	4	1	1	4	4	2	38	MODERADO +
Socioeconómico	Empleo y activación económica	Contratación de personal	B5	+	2	4	4	4	1	1	4	4	1	1	34	MODERADO +
Uso de maquinaria y equipos																
ATRIBUTOS																
FACTOR AMBIENTAL	**ASPECTO**	**IMPACTO**	**IMPACTOS**	**SIGNO**	**I**	**EX**	**MO**	**PE**	**RV**	**SI**	**AC**	**EF**	**PR**	**RE**	**VALOR**	**CLASIFICACIÓN**

IMPACTOS																
Socioeconómico	Empleo y activación económica	Contratación de personal	C1	+	2	4	4	1	1	2	4	4	1	1	32	MODERADO +
Almacenamiento temporal de materiales																
ATRIBUTOS																
FACTOR AMBIENTAL	**ASPECTO**	**IMPACTO**	**IMPACTOS**	**SIGNO**	**I**	**EX**	**MO**	**PE**	**RV**	**SI**	**AC**	**EF**	**PR**	**RE**	**VALOR**	**CLASIFICACIÓN**
Socioeconómico	Empleo	Contratación de personal/ Renta de nave industrial en el área del proyecto	C2	+	2	4	4	1	1	1	4	4	1	1	31	MODERADO +
Acarreo de materiales																
ATRIBUTOS																
FACTOR AMBIENTAL	**ASPECTO**	**IMPACTO**	**IMPACTOS**	**SIGNO**	**I**	**EX**	**MO**	**PE**	**RV**	**SI**	**AC**	**EF**	**PR**	**RE**	**VALOR**	**CLASIFICACIÓN**
Socioeconómico	Empleo y activación económica	Contratación de personal	C3	+	2	4	4	1	1	1	4	4	1	1	31	MODERADO +
Excavación de zanja																
ATRIBUTOS																
FACTOR AMBIENTAL	**ASPECTO**	**IMPACTO**	**IMPACTOS**	**SIGNO**	**I**	**EX**	**MO**	**PE**	**RV**	**SI**	**AC**	**EF**	**PR**	**RE**	**VALOR**	**CLASIFICACIÓN**
Socioeconómico	Empleo y activación económica	Contratación de personal	C4	+	2	4	4	1	1	1	4	4	1	1	31	MODERADO +
Preparación de la zanja (cama de arena)																
ATRIBUTOS																
FACTOR AMBIENTAL	**ASPECTO**	**IMPACTO**	**IMPACTOS**	**SIGNO**	**I**	**EX**	**MO**	**PE**	**RV**	**SI**	**AC**	**EF**	**PR**	**RE**	**VALOR**	**CLASIFICACIÓN**
Socioeconómico	Empleo y activación económica	Contratación de personal	C5	+	2	4	4	1	1	1	4	4	1	1	31	MODERADO +
Descenso de la tubería																
ATRIBUTOS																
FACTOR AMBIENTAL	**ASPECTO**	**IMPACTO**	**IMPACTOS**	**SIGNO**	**I**	**EX**	**MO**	**PE**	**RV**	**SI**	**AC**	**EF**	**PR**	**RE**	**VALOR**	**CLASIFICACIÓN**

IMPACTOS																
Socioeconómico	Empleo y activación económica	Contratación de personal	C6	+	2	4	4	1	1	1	4	4	1	1	31	MODERADO +
Trabajos de soldadura y recubrimeinto																
ATRIBUTOS																
FACTOR AMBIENTAL	**ASPECTO**	**IMPACTO**	**IMPACTOS**	**SIGNO**	**I**	**EX**	**MO**	**PE**	**RV**	**SI**	**AC**	**EF**	**PR**	**RE**	**VALOR**	**CLASIFICACIÓN**
Socioeconómico	Empleo y activación económica	Contratación de personal	C7	+	2	4	4	1	1	1	4	4	1	1	31	MODERADO +
Relleno de zanja																
ATRIBUTOS																
FACTOR AMBIENTAL	**ASPECTO**	**IMPACTO**	**IMPACTOS**	**SIGNO**	**I**	**EX**	**MO**	**PE**	**RV**	**SI**	**AC**	**EF**	**PR**	**RE**	**VALOR**	**CLASIFICACIÓN**
Socioeconómico	Empleo y activación económica	Contratación de personal	C8	+	2	4	4	1	1	1	4	4	1	1	31	MODERADO +
Compactación																
ATRIBUTOS																
FACTOR AMBIENTAL	**ASPECTO**	**IMPACTO**	**IMPACTOS**	**SIGNO**	**I**	**EX**	**MO**	**PE**	**RV**	**SI**	**AC**	**EF**	**PR**	**RE**	**VALOR**	**CLASIFICACIÓN**
Socioeconómico	Empleo y activación económica	Contratación de personal	C9	+	2	4	4	1	1	1	4	4	1	1	31	MODERADO +
Instalación de válvulas																
ATRIBUTOS																
FACTOR AMBIENTAL	**ASPECTO**	**IMPACTO**	**IMPACTOS**	**SIGNO**	**I**	**EX**	**MO**	**PE**	**RV**	**SI**	**AC**	**EF**	**PR**	**RE**	**VALOR**	**CLASIFICACIÓN**
Socioeconómico	Empleo y activación económica	Contratación de personal	C10	+	2	4	4	1	1	1	4	4	1	1	31	MODERADO +
Instalación de las casetas de Medición y Regulación																
ATRIBUTOS																
FACTOR AMBIENTAL	**ASPECTO**	**IMPACTO**	**IMPACTOS**	**SIGNO**	**I**	**EX**	**MO**	**PE**	**RV**	**SI**	**AC**	**EF**	**PR**	**RE**	**VALOR**	**CLASIFICACIÓN**

IMPACTOS																
Socioeconómico	Empleo y activación económica	Contratación de personal	C11	+	2	4	4	1	1	1	4	4	1	1	31	MODERADO +
Limpieza interna y pruebas (corrida de diablos, hermeticidad, neumática o corrosiva)																
ATRIBUTOS																
FACTOR AMBIENTAL	**ASPECTO**	**IMPACTO**	**IMPACTOS**	**SIGNO**	**I**	**EX**	**MO**	**PE**	**RV**	**SI**	**AC**	**EF**	**PR**	**RE**	**VALOR**	**CLASIFICACIÓN**
Socioeconomico	Empleo y activación económica	Contratación de personal	C12	+	2	4	4	1	1	1	4	4	1	1	31	MODERADO +
Trabajos de pintura en tuberias y conexiones																
ATRIBUTOS																
FACTOR AMBIENTAL	**ASPECTO**	**IMPACTO**	**IMPACTOS**	**SIGNO**	**I**	**EX**	**MO**	**PE**	**RV**	**SI**	**AC**	**EF**	**PR**	**RE**	**VALOR**	**CLASIFICACIÓN**
Socioeconómico	Empleo y activación económica	Contratación de personal	C13	+	2	4	4	1	1	1	4	4	1	1	31	MODERADO +
Colocación de las planchas de concreto para las casetas de interconexión y del usuario																
ATRIBUTOS																
FACTOR AMBIENTAL	**ASPECTO**	**IMPACTO**	**IMPACTOS**	**SIGNO**	**I**	**EX**	**MO**	**PE**	**RV**	**SI**	**AC**	**EF**	**PR**	**RE**	**VALOR**	**CLASIFICACIÓN**
Socioeconómico	Empleo y activación económica	Contratación de personal	C14	+	2	4	4	1	1	1	4	4	1	1	31	MODERADO +
Instalación del señalamiento indicativo del ducto																
ATRIBUTOS																
FACTOR AMBIENTAL	**ASPECTO**	**IMPACTO**	**IMPACTOS**	**SIGNO**	**I**	**EX**	**MO**	**PE**	**RV**	**SI**	**AC**	**EF**	**PR**	**RE**	**VALOR**	**CLASIFICACIÓN**
Socioeconómico	Calidad de vida	prevención de accidentes	C15	+	**2**	**2**	**4**	**4**	**4**	**1**	**1**	**4**	**4**	**2**	34	MODERADO +
Socioeconómico	salud y seguridad personal	prevención de accidentes que minimizan la probabilidad de daños a la salud del personal	C15	+	**2**	**2**	**4**	**4**	**4**	**1**	**1**	**4**	**4**	**2**	34	MODERADO +

IMPACTOS																
Socioeconómico	Empleo y activación económica	Contratación de personal	C15	+	2	4	4	1	1	1	4	4	1	1	31	MODERADO +
Limpieza y conformación del terreno																
FACTOR AMBIENTAL	**ASPECTO**	**IMPACTO**	**IMPACTOS**	**SIGNO**	**I**	**EX**	**MO**	**PE**	**RV**	**SI**	**AC**	**EF**	**PR**	**RE**	**VALOR**	**CLASIFICACIÓN**
Socioeconómico	Empleo y activación económica	Contratación de personal	C16	+	2	4	4	1	1	1	4	4	1	1	31	MODERADO +

V.1.3.2.3 Matriz de Jerarquización de Impactos

Con los rangos establecidos, se condensó la información de los impactos en dos matrices de jerarquización, las cuales permiten identificar de forma visual la clasificación de cada impacto.

Tabla V.10. Matriz de jerarquización de impactos

MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOSS DEL PROYECTO																							
ACTIVIDADES IDENTIFICADAS POR ETAPA DEL PROYECTO			MEDIO ABIOTICO						MEDIO BIOTICO								SOCIOECONÓMICO						
			Aire	Ruido	AGUA		SUELO		VEGETACIÓN				FAUNA				PAISAJE	SOCIAL		ECONOMÍA			INFRAESTRUCTURA Y SERVICIOS
			Calidad del aire(particulas, polvos, humos. Gases)	Ruido y vibraciones	Calidad	Disponibilidad	Calidad del suelo	Erosión del suelo	Riqueza	Abundancia	Especies en status	Distribución	Riqueza de fauna	Abundancia de fauna	Especies en status	Distribución de fauna	Calidad Visual	Calidad de Vida	Salud y seguridad personal	Actividades económicas (Generación de empleo y economía local)	Modlfocación en el valor de los predios aledaños	Vías de Comunicación	Afectación e integración de bienes materiales
A. PREVIO	A1	Desarrollo de Ingeniería Preliminar																		MODERADO +			
	A2	Trámites y autorizaciones																		MODERADO +			
B. PREPARACIÓN DEL SITIO	B1	Levantamiento topográfico														BAJO -				MODERADO +			
	B2	Limpieza del terreno	MODERADO -	MODERADO -			BAJO -	MODERADO -		MODERADO -		MODERADO -		BAJO -	BAJO -	BAJO -	MODERADO -			MODERADO +		BAJO -	
	B3	Despalme y desmonte	MODERADO -	BAJO -		BAJO -	BAJO -	MODERADO -	MODERADO -	MODERADO -		MODERADO -	BAJO -	BAJO -	BAJO -	BAJO -	MODERADO -			MODERADO +		BAJO -	
	B4	Trazo y nivelación del derecho de vía	MODERADO -	BAJO -		MODERADO -	MODERADO -	MODERADO -		MODERADO -		MODERADO -		BAJO -	BAJO -	BAJO -	MODERADO -			MODERADO +		BAJO -	
	B5	Señalamiento preventivo												BAJO +	BAJO +	BAJO +	MODERADO -	MODERADO +	MODERADO +	MODERADO +			
C. CONSTRUCCIÓN	C1	Uso de maquinaria y equipos	MODERADO -	BAJO -			MODERADO -												BAJO -	MODERADO +		BAJO -	
	C2	Almacenamiento temporal de materiales					MODERADO -													MODERADO +		BAJO -	
	C3	Acarreo de materiales	MODERADO -				MODERADO -												MODERADO -	MODERADO +		BAJO -	
	C4	Excavación de zanja	MODERADO -	BAJO -		MODERADO -	MODERADO -	MODERADO -							BAJO -	BAJO -	BAJO -			MODERADO +		BAJO -	
	C5	Preparación de la zanja (cama de arena)	MODERADO -	BAJO -		MODERADO -	BAJO -	MODERADO -							BAJO -	BAJO -	BAJO -			MODERADO +		BAJO -	
	C6	Descenso de tubería		BAJO -																MODERADO +		BAJO -	
	C7	Trabajos de soldadura y recubrimiento	MODERADO -		MODERADO -		MODERADO -												MODERADO -	MODERADO +			
	C8	Relleno de zanja	MODERADO -	BAJO -		MODERADO -	MODERADO +	MODERADO +							BAJO +	BAJO +				MODERADO +		BAJO -	
	C9	Compactación	MODERADO -	MODERADO -		MODERADO -	MODERADO -	MODERADO +							BAJO -	BAJO -	BAJO -			MODERADO +			
	C10	instalación de válvulas																		MODERADO +		BAJO -	

MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOSS DEL PROYECTO

ACTIVIDADES IDENTIFICADAS POR ETAPA DEL PROYECTO		MEDIO ABIOTICO						MEDIO BIOTICO								SOCIOECONÓMICO						
		Aire	Ruido	AGUA		SUELO		VEGETACIÓN			FAUNA					PAISAJE	SOCIAL		ECONOMÍA			INFRAESTRUCTURA Y SERVICIOS
		Calidad del aire(particulas, polvos, humos. Gases)	Ruido y vibraciones	Calidad	Disponibilidad	Calidad del suelo	Erosión del suelo	Riqueza	Abundancia	Especies en status	Distribución	Riqueza de fauna	Abundancia de fauna	Especies en status	Distribución de fauna	Calidad Visual	Calidad de Vida	Salud y seguridad personal	Actividades económicas (Generación de empleo y economía local)	Modlfocación en el valor de los predios aledaños	Vías de Comunicación	Afectación e integración de bienes materiales
C11	Instalación de las casetas de medición y Regulación		BAJO -		MODERADO -											MODERADO -			MODERADO +			
C12	Limpieza interna y pruebas (corrida de diablos, hermeticidad, neumática o corrosiva)		BAJO -		MODERADO -	MODERADO -	MODERADO -												MODERADO +		BAJO -	
C13	Trabajos de pintura en tuberías y conexiones	MODERADO -				MODERADO -													MODERADO +		BAJO -	
C14	colocación de la planchas de concreto para las casetas de interconexión y del usuario		BAJO -		MODERADO -	MODERADO -									BAJO -	MODERADO -			MODERADO +			
C15	instalación del señalamiento indicativo del ducto										MODERADO -				MODERADO -	MODERADO -	MODERADO +	MODERADO +	MODERADO +		MODERADO -	
C16	Limpieza y conformación del terreno	MODERADO -	BAJO -		MODERADO -	MODERADO -					MODERADO -				BAJO -	BAJO -			MODERADO +			

V.1.3.3 Justificación de la metodología seleccionada

Existe una gran variedad de metodologías para identificación y evaluación de los impactos ambientales, la cual aumenta con la tecnología y la generación y accesibilidad de información. Dada esta situación, lo primero que debe ser resuelto es la elección del enfoque y método adecuado con base en las particularidades del proyecto y en la información base disponible.

Los métodos existentes[1] son diferentes en cuanto a su complejidad y, por tanto, requieren diferentes tipos de datos, experiencia y herramientas tecnológicas para su ejecución; resultando en diferentes niveles de precisión y certidumbre. Además, los resultados dependerán en gran medida de la experiencia del grupo experto que realiza el estudio.

Con base en la información anterior, se consideró el uso de matrices numéricas de interacción como la mejor metodología para la identificación de impactos, ya que es un procedimiento lógico, objetivo y presenta la información de forma clara y concisa, lo que permite la identificación y determinación de los impactos de acuerdo con las particularidades del proyecto.

El uso de esta metodología en conjunto con la metodología Conesa, permite la apreciación de la permanencia de cada impacto con el componente ambiental, junto con la posible área afectada. Así mismo, al asignárseles un valor numérico en función de la magnitud del impacto, se identifican fácilmente aquellas acciones que son relevantes. Así, con el uso de las metodologías de la Matriz de Leopold y la cuantificación de la magnitud del impacto utilizando la propuesta de Conesa Fernández-Vitora, 1993, se contemplan las fortalezas y debilidades resultantes del proceso de evaluación para el control de las diferentes actividades con posibilidad de ocasionar un desequilibrio ambiental, y con miras de establecer las medidas preventivas y de mitigación adecuadas.

V.1.3.4 Interacciones identificadas

De los resultados de la Matriz de Identificación se prevén en total de 148 impactos, siendo 113 negativos (76.35%) y 35 positivos (23.65%).

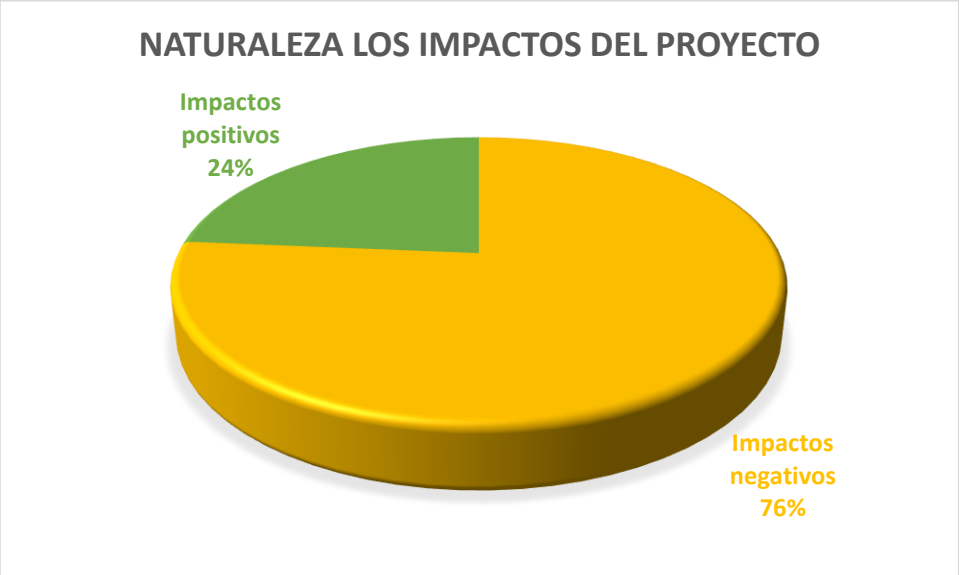


Figura V.02. Naturaleza de los impactos del proyecto

Análisis de Impactos negativos

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

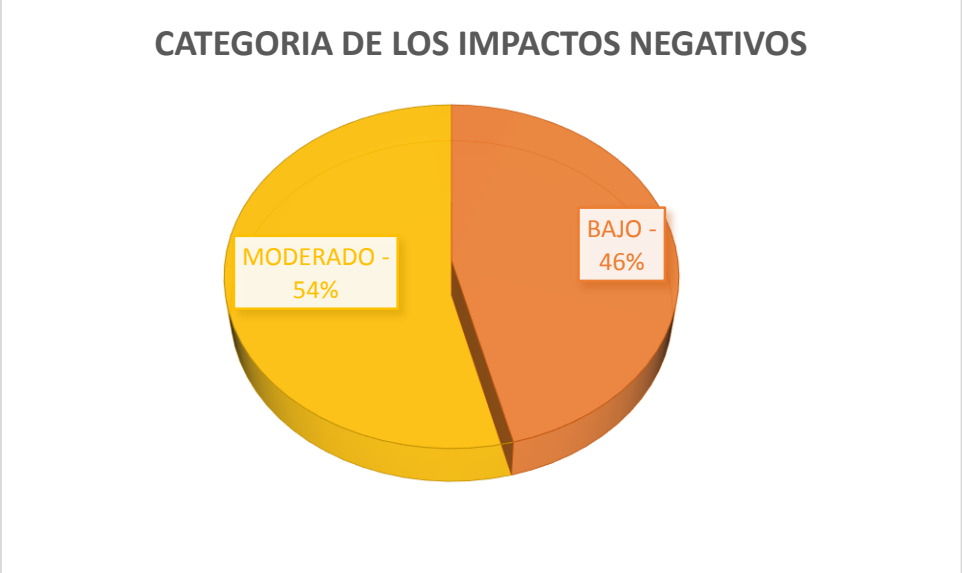


Figura V.03. Categoría de los impactos negativos

Impactos negativos por etapa del proyecto

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

Tabla V.11. Impactos negativos por etapa del proyecto

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

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

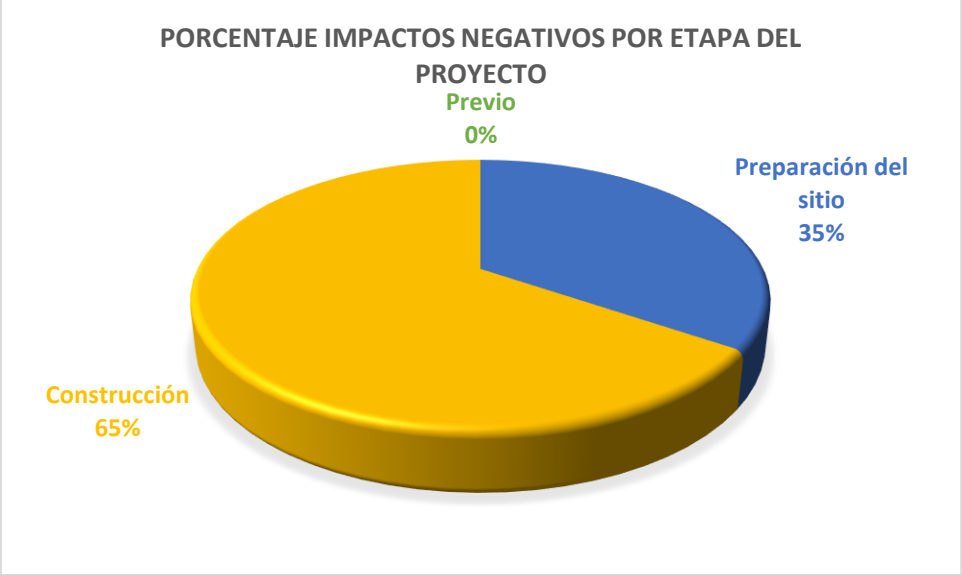


Figura V.04. Porcentaje de impactos negativos por etapa del proyecto

En la etapa Previa no se encuentran impactos negativos.

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

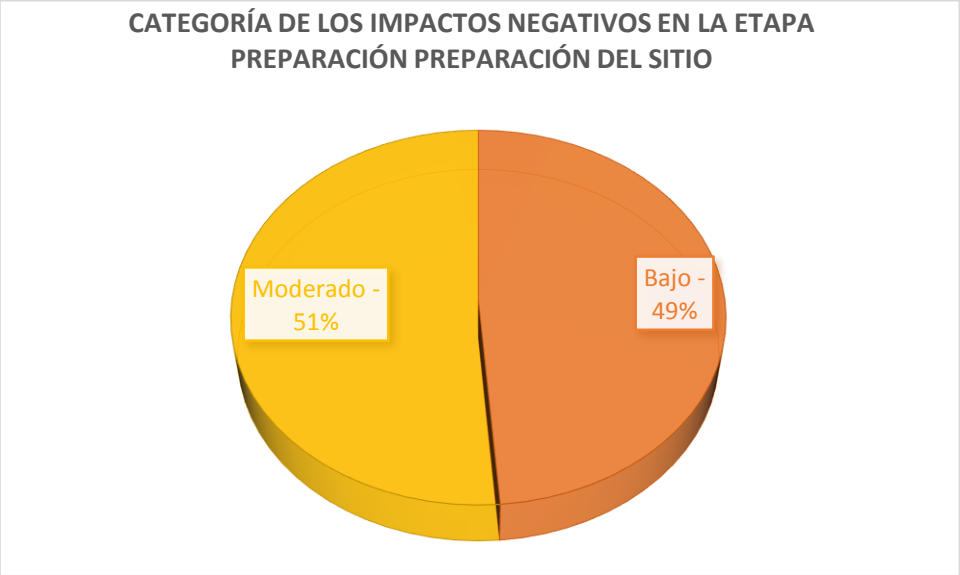


Figura V.05. Porcentaje de tipo de impactos negativos de la etapa preparación del sitio

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

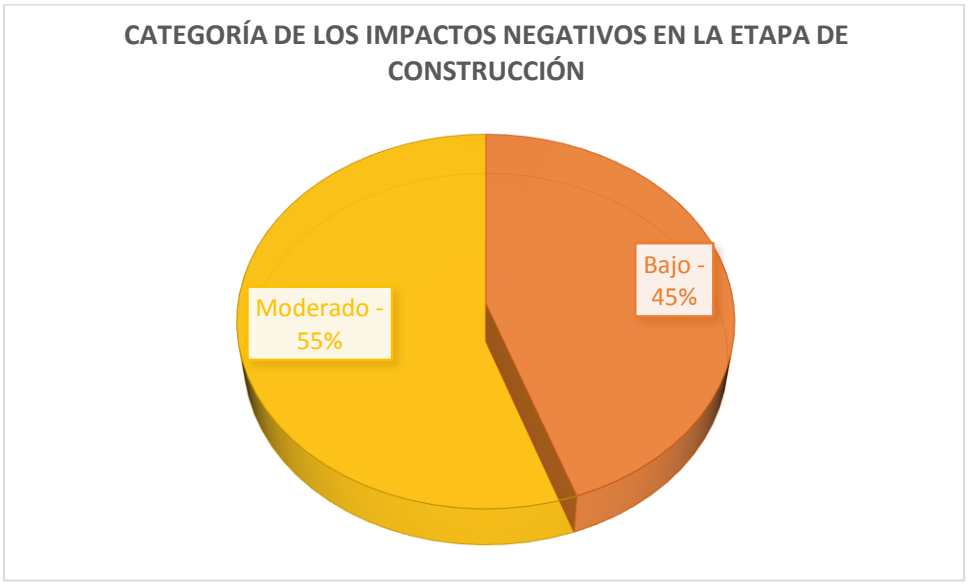


Figura V.06. Porcentaje de tipo de impactos negativos de la etapa construcción

Análisis de Impactos positivos

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

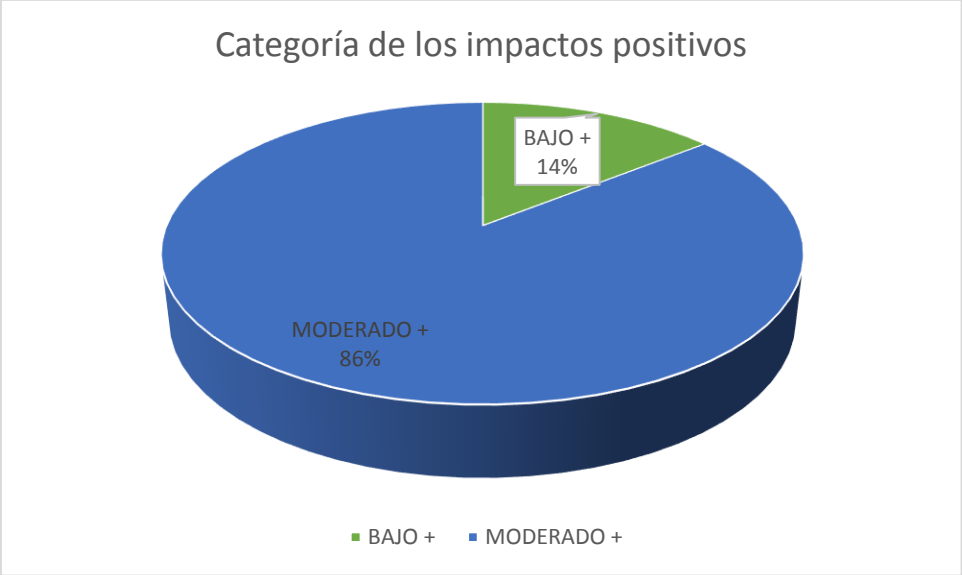


Figura V.07. Categoría de los impactos positivos

Impactos positivos por etapa del proyecto

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

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

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

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

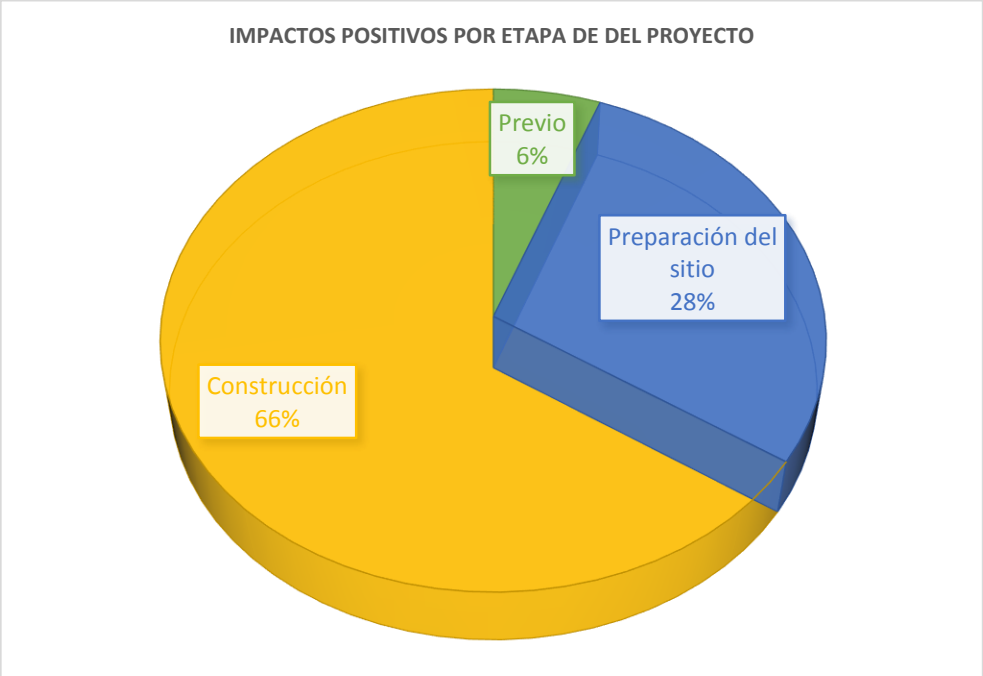


Figura V.08. Porcentaje de impactos negativos por etapa del proyecto

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

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

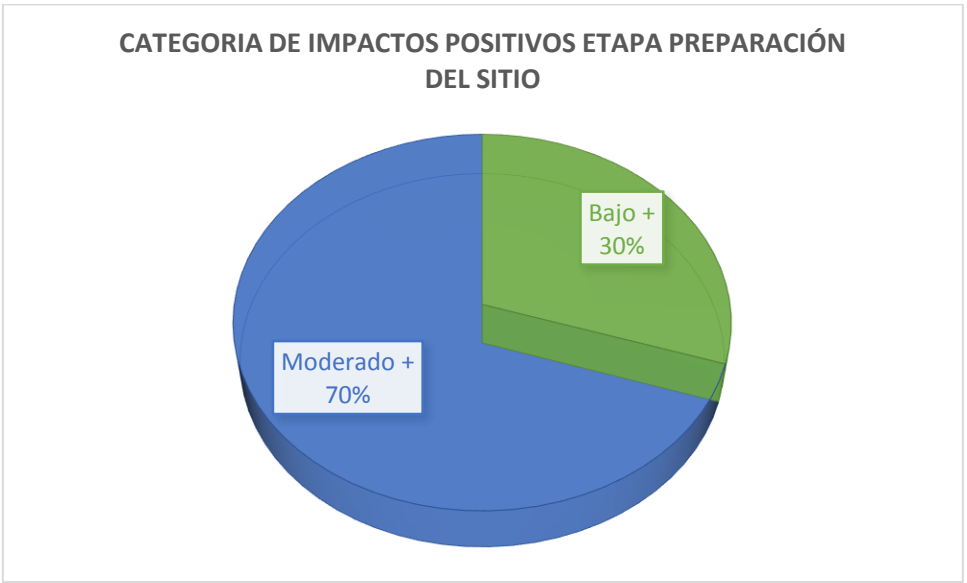


Figura V.09. Porcentaje de tipo de impactos positivos de la etapa de preparación del sitio

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

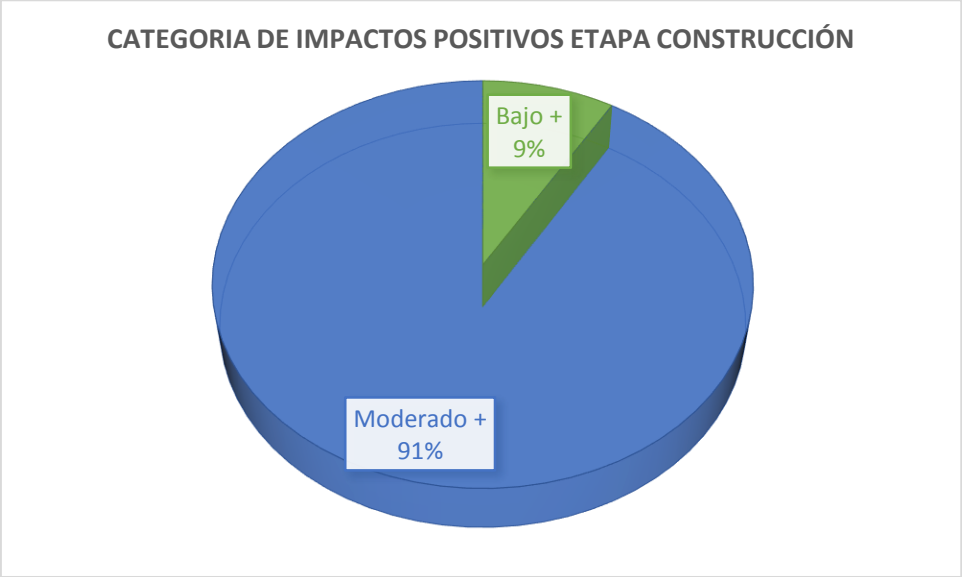


Figura V.10. Porcentaje de tipo de impactos positivos de la etapa de construcción

Impactos negativos por Componente Ambiental

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

Tabla V.13 Impactos negativos por componente ambiental

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

Componente Ambiental	Impactos negativos	Porcentaje
Vegetación	9	7.96
social	3	2.65
Total	**113**	**100**

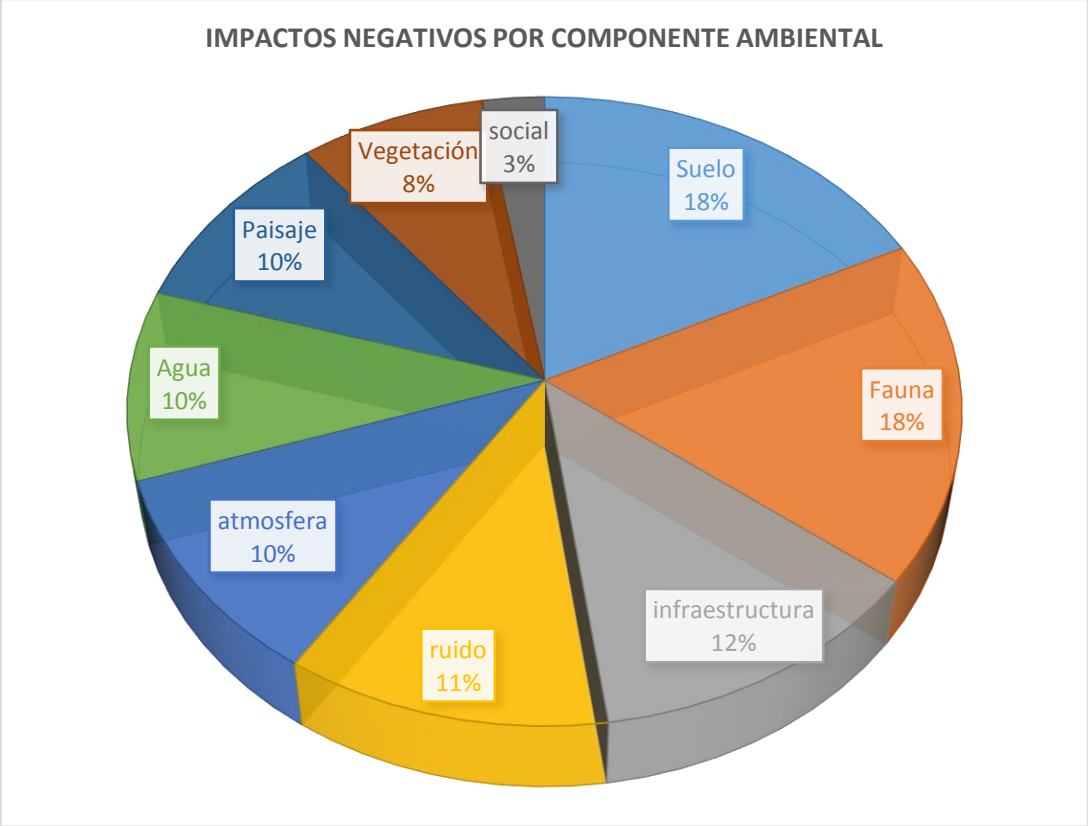


Figura V.11. Porcentaje de impactos negativos por componente ambiental

Componente Ambiental Aire

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

Componente Ambiental Ruido

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

Componente Ambiental Agua

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

Componente Ambiental Suelo

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

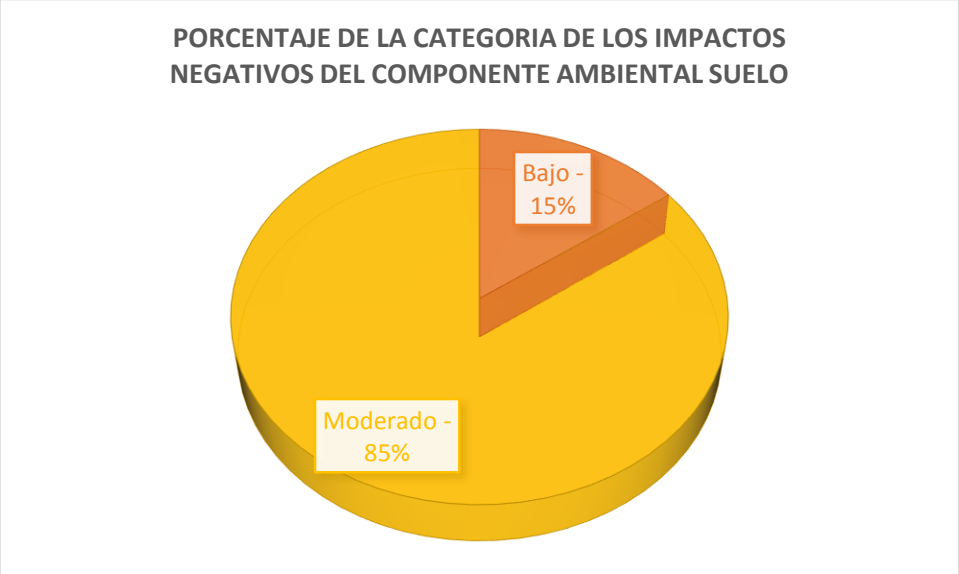


Figura V.12. Gráfica de porcentajes de categoría de impacto para le componente suelo.

Componente Ambiental Vegetación

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

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

Componente Ambiental Fauna

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

Componente Ambiental Paisaje

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

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

V.1.3.5 Descripción de los impactos negativos

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

Tabla V.14. Descripción de los impactos negativos

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

IMPACTOS NEGATIVOS					
ETAPA	**ACTIVIDAD**	**FACTOR AMBIENTAL**	**IMPACTO**	**DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO**	**MEDIDAS DE MITIGACIÓN / COMPENSACIÓN**
	Instalación de las casetas de medición y regulación				no representen riesgos de incendio y que no impida el acceso a la franja de desarrollo o a los accesos a calles existentes. El área será restaurada como sea práctico a la condición actual. En este sentido se tomarán fotografías del área antes del inicio de obras para que al término de las mismas el terreno quede igual o en mejores condiciones que al inicio del proyecto. Cualquier rasgo del paisaje afectado o dañado por el equipo u operaciones será restaurado tanto como sea práctico a su condición original. La instalación del gasoducto no modificará la perspectiva del paisaje de la región, ya que pasa inadvertido para la mayoría de los pobladores de la región debido a que no es visible desde la superficie del terreno.
	Colocación de las planchas de concreto para las casetas de interconexión y del usuario				
	Instalación del señalamiento indicativo del ducto				
	Limpieza y conformación del terreno				
Preparación del sitio	Limpieza de terreno	Socioeconómico	Infraestructura y servicios – obstrucción de caminos y vialidades	Se obstruirá parcialmente la vialidad en caminos rurales de acceso, avenidas al interior del parque industrial.	Realizar la señalización y abanderamiento en las calles y accesos afectados. Realizar el proyecto por segmentos definidos, iniciando uno cada vez que el anterior haya sido concluido.
	Despalme y desmonte		Infraestructura y servicios – obstrucción de caminos y vialidades		
	Trazo y nivelación del derecho de vía		Afectación en la economía	Modificación del valor de los predios aledaños por presencia del gasoducto, particularmente en el área propuesta para el usuario.	Las actividades correspondientes a la preparación del sitio se limitarán a las franjas de afectación propuestas para el gasoducto y las instalaciones superficiales
Construcción	Uso de maquinaria y equipos		Afectación a la salud de los trabajadores de la zona por accidentes de trabajo, manejo inadecuado de residuos y exposición a ruido laboral	Se expone la salud y seguridad de las personas por manejo inadecuado de residuos y posibles accidentes laborales y exposición de ruido laboral	Contratación de una empresa que recolecte los desechos generados durante esta etapa para que los disponga en el sitio que autorice el municipio. Es importante mencionar que se estima que el ruido provocado por las actividades constructivas no rebasará los límites máximos permisibles establecidos en la nom-081-semarnat-1994. La medida de mitigación considera la instalación de silenciadores y una revisión mecánica de los motores, vehículos y máquinas que generen ruido. Como medida adicional se trabajará en horario diurno para no alterar a los habitantes de la región. Uso de equipos de protección personal.

IMPACTOS NEGATIVOS					
ETAPA	**ACTIVIDAD**	**FACTOR AMBIENTAL**	**IMPACTO**	**DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO**	**MEDIDAS DE MITIGACIÓN / COMPENSACIÓN**
				Afectación de caminos de acceso de especialmente en el cruce direccional de la carretera.	Las actividades correspondientes a la construcción del sitio se limitarán a las franjas de afectación propuestas para el gasoducto y las instalaciones superficiales
	Acarreo de materiales		Infraestructura y servicios	Afectación de caminos de acceso de las manzanas rurales circundantes por acarreo de materiales	El acarreo de materiales se realizará en horarios considerados no pico para el área especifica Para evitar problemas de tráfico por el uso de vehículos de construcción transportando materiales, acarreos de escombros, etc., se establecerán rutas adecuadas y horarios especiales, además de que se procurará que dichos vehículos estén afinados y en buen estado mecánico. A lo largo de los preparativos del terreno para la construcción, así como en la construcción propiamente del gasoducto, se realizan diversas actividades que ponen en peligro el tránsito peatonal, tales como la apertura de las zanjas para colocación del ducto, así como el empleo de maquinaria y equipo. Con el propósito de evitar la ocurrencia de accidentes peatonales y vehiculares, durante las obras, se tiene programada la implementación de un sistema de señalización preventivo, que implica la colocación de los siguientes elementos: • Conos para la desviación del tránsito vehicular, en el cruce con caminos de terracería. • Paletas con indicaciones de precaución para el cruce peatonal, o de prohibición del paso. • Personal de abanderamiento para el control del tráfico, dotado con chalecos reflejantes, señales luminosas, • Cinta plástica para restricción del paso y acotamiento de zanjas, mallas laterales en la zona de obras, para delimitar áreas de trabajo.
	Trabajos de soldadura y recubrimiento		Afectación a la salud de los trabajadores de la zona por accidentes de trabajo	Se expone la salud y seguridad de las personas por manejo inadecuado de equipo de soldadura.	Se contratará personal que cuenten con las certificaciones correspondientes para realizar los trabajos especializados.
	Almacenamiento temporal de materiales		Comunicaciones - vías de comunicación		

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

V.1.3.5 Descripción de los impactos positivos

Tabla V.15. Descripción de los impactos positivos

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

V.1.3.6 Conclusiones

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

- Se prevén en total de 148 impactos, siendo 113 negativos y 35 positivos. La etapa en la que se identificó una mayor cantidad de interacciones fue en la etapa de construcción, con 74 negativos y 23 positivos.
- Mediante las matrices de jerarquización se puede obtener que, de los 113 impactos negativos identificados, el 46.% se clasificó con un nivel "BAJO" y el 54% en "MODERADO".
- El componente ambiental qué mayor afectación presenta es el suelo con 17 impactos moderados y 3 impactos bajos coma esto se atribuye a la modificación permanente de las condiciones del suelo en el área de afectación permanente donde se alojará el ducto y la estación de medición y regulación del usuario coma así como la generación de residuos y la posibilidad del manejo inadecuado de los mismos durante las etapas debe preparación del sitio y construcción, es importante mencionar que las medidas de mitigación propuestas limitarán el manejo inadecuado de residuos evitando así la contaminación al suelo.
- En cuanto a las emisiones a la atmósfera se identificaron 12 impactos negativos los cuales en su totalidad son considerados dentro de la categoría de moderado debido a la generación de misiones por el equipo y maquinaria que se utilizará durante las etapas de preparación del sitio y construcción, así como, la generación de polvos durante el movimiento de tierra y es excavación y relleno de zanja, como medidas de mitigación se propone la implementación del mantenimiento, así como el cumplimiento de verificación vehicular. Para el caso de generación de polvos se humedecerá el material resultado del producto dela excavación y se controlará la velocidad de vehículos utilitarios del proyecto.
- Se identificaron un total de 11 impactos negativos al componente ambiental agua de los cuales el 91% corresponden a la categoría de impacto moderado afectando principalmente la calidad del agua derivado de actividades antropogénicas propias de la presencia de trabajadores. Como medidas preventivas para reducir el consumo de agua y la generación de residuos líquidos, se instrumentarán las siguientes acciones: Racionalización en lo posible del consumo de agua potable. Uso de agua tratada en aquellas actividades que lo permitan, como el riego del terreno para evitar la generación de polvos fugitivos .Uso de cabinas sanitarias portátiles tipo sanirent, que no requieren agua para su

funcionamiento y previenen la contaminación del suelo y agua. Además, se considera que el consumo será mínimo y en forma temporal En cuanto a los desechos sanitarios, éstos no serán descargados en corrientes de agua ni en ningún lecho de río. El contratista deberá proporcionar recipientes para la basura y letrinas portátiles tipo sanirent o similar (1 por cada 25 trabajadores) que convengan en los principales puntos de operación. Estas instalaciones deberán cumplir con la normatividad ecológica y sanitaria en vigor, retirando periódicamente dichos desechos y dándoles una disposición final adecuada.

- La evaluación de impacto respecto al componente vegetación arrojó 9 impactos considerados como negativos en su totalidad dentro de la categoría de moderado debido a la se considera que el impacto será mínimo, tal como muestra el índice obtenido para este factor, los impactos serán sinérgicos con lo que conlleva el despalme, sin embargo, el desmonte no se considera una actividad a realizar en el área del trazo, ya que las cubiertas vegetales están ausentes, salvo en temporada de lluvia puede presentarse el crecimiento anual de especies exóticas arbustivas y herbáceas que requerirá un chaponeo o clareo, ya que no son de tipo leñoso.
- En cuanto al paisaje se identificaron 11 impactos negativos de los cuales 7 son considerados como moderados El elemento paisajístico en el SAR y AP presenta condiciones de severa modificación ya que se encuentran inmersos en un área urbana y de desarrollo industrial, por lo que el constante cambio en la infraestructura se considera un impacto ambiental acumulativo, sin embargo, la interacción de los elementos naturales del paisaje es nula en el AP.
- E l componente ambiental fauna presenta 20 impactos negativos de los cuales 19 son considerados con categoría baja, la región donde se ubica el proyecto el área de influencia y el sistema ambiental particular presenta una alta perturbación atribuible a las características urbanas de la región sin embargo se propondrán medidas de mitigación para el ahuyenta miento de especies durante las actividades de preparación del sitio y construcción a fin de evitar daño a cualquier individuo durante las actividades de preparación del sitio y construcción Adicionalmente se prohibirá la captura de cualquier espécimen por el personal que labora en las etapas antes mencionadas.
- Otro de los impactos evaluados se identificaron afectaciones a la infraestructura especialmente a las vías de comunicación durante los trabajos de preparación del sitio y construcción debido a que el ducto se alojará sobre las avenidas y calles presentes en la zona industrial lo cual podría interferir con el tráfico vehicular local, es importante mencionar que este impacto no es permanente y concluirá una vez terminada la etapa de construcción.
- Existen o se prevén, 35 impactos positivos que, se prevén generar impactos positivos, de, la etapa de construcciones la que cuenta con mayores impactos positivos, es decir, 27 impactos.

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

CÁPITULO VI

MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

CONTENIDO

VI. Medidas Preventivas Y De Mitigación De Los Impactos Ambientales 2

VI.1 Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental 2

VI.2. Descripción de las medidas de mitigación 3

VI.3. Impactos residuales y acumulativos 14

VI.4. Monitoreo de las medidas propuestas 18

VI. Medidas Preventivas Y De Mitigación De Los Impactos Ambientales

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

En esta sección se describen las medidas o programa de medidas adoptadas para evitar los efectos adversos de los impactos ambientales que serán generados por la preparación del sitio - construcción y operación del Sistema de distribución

VI.1.1. Clasificación de las medidas de mitigación

Una medida de mitigación se considera como el conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para atenuar el impacto ambiental y restablecer o compensar las condiciones ambientales existentes antes de la perturbación que se causará con la realización de un proyecto en cualquiera de sus etapas. Con base en lo anterior, se puede considerar la siguiente clasificación:

- Medida de control. Es el conjunto de acciones destinadas por el promovente para identificar posibles desviaciones de las condiciones normales de una obra o acción que puedan derivar en efectos negativos al medio.
- Medida de prevención. Se considera al conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para evitar efectos previsibles de deterioro del ambiente.
- Medida de atenuación o reducción. Se considera el conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para generar la menor cantidad de impacto posible para evitar el deterioro del ambiente.
- Medida de rehabilitación o remediación. Se considera al conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para restablecer las condiciones iniciales del deterioro del medio.
- Medida de compensación. Conjunto de acciones que tienen como fin compensar el deterioro ambiental ocasionado por los impactos ambientales asociados a un proyecto, ayudando así a restablecer en lo posible las condiciones que existían antes de la realización de una obra o actividad del proyecto.

Al conjunto de medidas de mitigación denominadas también correctivas, se les puede considerar como acciones de control ambiental, en donde el promovente tiene como compromiso ante la autoridad ambiental el llevar a cabo dichas medidas, para que, si bien se produzca la menor cantidad de efectos negativos al ambiente, permitan también conservar la mayor cantidad de efectos benéficos al entorno (físico, natural, social y económico).

VI.2. Descripción de las medidas de mitigación

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

VI.2.1 Etapa de preparación del sitio - construcción

Componente ambiental: Aire

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

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

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

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

Componente ambiental: Ruido

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

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

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

Componente ambiental: Suelo

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

OBRA O ACTIVIDAD DEL PROYECTO	IMPACTO AMBIENTAL IDENTIFICADO	MEDIDAS DE MITIGACIÓN O CORRECTIVAS
Limpieza del terreno	Eliminación de la cubierta vegetal actual de la superficie que ocupará la estación de medición y regulación, afectando la calidad del suelo	Realizar el movimiento optimizado de tierras. Debido a que durante las etapas de preparación y construcción en algunos tramos los suelos sufrirán cambios tanto en la remoción de la capa vegetal como en su grado de compactación, es necesario que, una vez terminadas las maniobras de maquinaria para la instalación de la tubería, se verifique que las condiciones del suelo permitan la recuperación natural de la capa vegetal (reacondicionamiento del suelo)
Desmonte y despalme		
Trazo y nivelación del derecho de vía		
Uso de maquinaria y equipos	Contaminación del suelo por fluidos de la maquinaria	Mantener la maquinaria en óptimas condiciones, evitar hacer mantenimiento correctivo en el área del proyecto
Almacenamiento temporal de materiales	Contaminación de suelo por almacenaje a inadecuado de materiales	La disposición de materiales de desecho se hará por medio de la empresa contratista destinada a realizar la recolección, manejo y disposición final en el sitio que para ello señale el municipio, evitando así su dispersión y disposición final inadecuada. Los desechos sólidos generados en esta etapa consistirán fundamentalmente de residuos de los propios materiales a utilizarse, así como escorias, puntas de soldadura, retacería y material de embalaje y empaque, tratándose de materiales inertes. La excavación dela zanja se limitará a la superficie necesaria para la colocación del gasoducto. Por seguridad, y para evitar una disposición final inadecuada, todos los materiales de desperdicio en ninguna circunstancia deberán ser depositados en la zanja de la tubería o mezclados con el relleno. El manejo y disposición de los residuos sólidos que se generen en todo el desarrollo de la obra y los que se generen durante su operación, se efectuará cotidianamente contando para ello con recipientes adecuados, que cuenten con tapas herméticas para evitar la generación de fauna nociva y malos olores. Estos se colocarán en sitios visibles y accesibles para los usuarios, contando con personal para la recolección y traslado al sitio o sitios autorizados para su disposición final Para garantizar que no quedarán residuos sólidos producto de las obras de construcción enterrados en la zanja y su derecho de vía, que podrían en un momento dado afectar las características del suelo, se utilizará adecuadamente en el derecho de vía de la construcción una rastra de discos o una herramienta de subsuelo donde sea aplicable para romper bajo la superficie el suelo compactado por la construcción y para asegurar la remoción de todos los polines, latas de pintura y otros desechos, limpiando por completo el derecho de vía. Los materiales requeridos para la construcción se obtendrán de casas de materiales de la zona, no directamente de bancos de materiales. Es de esperarse también que los concesionarios de los bancos de préstamo de
Excavación de zanja	Exposición de la superficie	
Preparación de la zanja (cama de arena)	La incorporación al suelo del material terrígeno para la colocación de la cama que alojará el ducto causará un impacto negativo moderado debido a que alterará las propiedades físicas del suelo al ser diferente al suelo natural	
Limpieza interna y pruebas (corrida de diablos, hermeticidad, neumática o corrosiva)	Alteración a la composición y riesgo de erosión por liberación de agua a alta presión	
Compactación	Cambio en el grado de compactación del terreno	
Colocación de las planchas de concreto para las casetas de	Alteración a la composición	

OBRA O ACTIVIDAD DEL PROYECTO	IMPACTO AMBIENTAL IDENTIFICADO	MEDIDAS DE MITIGACIÓN O CORRECTIVAS
interconexión y del usuario		materiales se vean obligados a aplicar un programa de restauración del mismo al término de su vida útil.
Limpieza y conformación del terreno	Generación de residuos	En conclusión, al final de la obra se deberá dejar el terreno con las características físicas que presentaba antes de la construcción del proyecto El manejo de los residuos peligrosos se deberá realizar conforme lo estipulado en el artículo 151 de la ley general del equilibrio ecológico y la protección al ambiente (LGEEPA), los artículos 8, 9, 13, 14, 15, 16, 17, 21, 23, 24, 34 y 42 del reglamento de la LGEEPA en materia de residuos peligrosos
Acarreo de materiales	Contaminación del suelo por mantenimiento deficiente de los vehículos	Se el riesgo de contaminación del suelo por e los vehículos de traslado de materiales, exigiendo a los contratistas el uso de camiones en buenas condiciones y bien afinados, el uso de combustibles de diésel sin plomo, restringiendo el uso de combustibles de gasolina (en los casos en que esto no sea posible, se obligará el uso de gasolina sin plomo), y prohibiendo la entrada de cualquier vehículo en general a las plantas industriales de las empresas contratantes que contamine ostensiblemente. Se buscará disminuir estas emisiones a través de la implementación de un mantenimiento, así como el cumplimiento de verificación vehicular.
Trabajos de soldadura y recubrimiento	Contaminación del suelo por residuos peligrosos y especiales	Realizar el manejo adecuado de residuos de manejo especial y peligrosos, contar con plan de manejo de residuos interno donde se contemplen todas las etapas de
Trabajos de pintura en tuberías y conexiones	Contaminación del suelo por residuos de pinturas	

Componente ambiental: Agua

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

OBRA O ACTIVIDAD DEL PROYECTO	IMPACTO AMBIENTAL IDENTIFICADO	MEDIDAS DE MITIGACIÓN
Despalme y desmonte Trazo y nivelación del derecho de vía	Dentro de las actividades de preparación del sitio se ocupará agua para consumo humano (agua potable), agua para riego de material producto de excavación, y para la construcción de obra civil. Adicionalmente se generan aguas se servicio (tipo doméstico por la presencia de los trabajadores.	Como medidas preventivas para reducir el consumo de agua y la generación de residuos líquidos, se instrumentarán las siguientes acciones: Racionalización en lo posible del consumo de agua potable. Uso de agua tratada en aquellas actividades que lo permitan, como el riego del terreno para evitar la generación de polvos fugitivos. Uso de cabinas sanitarias portátiles tipo sanirent, que no requieren agua para su funcionamiento y previenen la contaminación del suelo y agua. Además, se considera que el consumo será mínimo y en forma temporal En cuanto a los desechos sanitarios, éstos no serán descargados en corrientes de agua ni en ningún lecho de río. El contratista deberá proporcionar recipientes para la basura y letrinas portátiles tipo sanirent o similar (1 por cada 25 trabajadores) que convengan en los principales puntos de operación. Estas instalaciones deberán cumplir con la normatividad ecológica y sanitaria en vigor, retirando periódicamente dichos desechos y dándoles una disposición final adecuada.
Excavación de zanja Preparación de la zanja (cama de arena) Relleno de zanja Compactación Colocación de las planchas de concreto para el registro de interconexión y el área de válvula de usuario Limpieza y conformación del terreno Instalación de caseta de medición y regulación Limpieza interna y pruebas (corrida de diablos, hermeticidad, neumática o corrosiva)	Dentro de las actividades de preparación del sitio y construcción se ocupará agua para consumo humano (agua potable), agua para riego de material producto de excavación, y para la construcción de obra civil. Adicionalmente se generan aguas se servicio (tipo doméstico por la presencia de los trabajadores.	
Trabajos de soldadura y recubrimiento	Al no realizarse la correcta disposición de residuos de pintura y soldadura, contaminaría en suelo con riesgo de infiltración a mantos freático s	Realizar el manejo integral de residuos, control de los residuos peligrosos generados y disposición adecuado de los mismos a través de un tercero autorizado.

Componente ambiental: Vegetación

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

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

Componente ambiental: Fauna

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

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

Componente ambiental: Paisaje

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

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

Componente ambiental: Socioeconómico

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

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

OBRA O ACTIVIDAD DEL PROYECTO	IMPACTO AMBIENTAL IDENTIFICADO	MEDIDAS DE MITIGACIÓN
Limpieza de terreno Despalme y desmonte	Se obstruirá parcialmente la vialidad en caminos rurales de acceso, avenidas al interior del parque industrial.	Realizar la señalización y abanderamiento en las calles y accesos afectados. Realizar el proyecto por segmentos definidos, iniciando uno cada vez que el anterior haya sido concluido.
Trazo y nivelación del derecho de vía	Modificación del valor de los predios aledaños por presencia del gasoducto, particularmente en el área propuesta para el usuario.	Las actividades correspondientes a la preparación del sitio se limitarán a las franjas de afectación propuestas para el gasoducto y las instalaciones superficiales
Uso de maquinaria y equipos	Se expone la salud y seguridad de las personas por manejo inadecuado de residuos y posibles accidentes laborales y exposición de ruido laboral	Contratación de una empresa que recolecte los desechos generados durante esta etapa para que los disponga en el sitio que autorice el municipio. Es importante mencionar que se estima que el ruido provocado por las actividades constructivas no rebasará los límites máximos permisibles establecidos en la nom-081-semarnat-1994. La medida de mitigación considera la instalación de silenciadores y una revisión mecánica de los motores, vehículos y máquinas que generen ruido. Como medida adicional se trabajará en horario diurno para no alterar a los habitantes de la región. Uso de equipos de protección personal.
	Afectación de caminos de acceso de especialmente en el cruce direccional de la carretera.	Las actividades correspondientes a la construcción del sitio se limitarán a las franjas de afectación propuestas para el gasoducto y las instalaciones superficiales
Acarreo de materiales	Afectación de caminos de acceso de las manzanas rurales circundantes por acarreo de materiales	El acarreo de materiales se realizará en horarios considerados no pico para el área especifica Para evitar problemas de tráfico por el uso de vehículos de construcción transportando materiales, acarreos de escombros, etc., se establecerán rutas adecuadas y horarios especiales, además de que se procurará que dichos vehículos estén afinados y en buen estado mecánico. A lo largo de los preparativos del terreno para la construcción, así como en la construcción propiamente del gasoducto, se realizan diversas actividades que ponen en peligro el tránsito peatonal, tales como la apertura de las zanjas para colocación del ducto, así como el empleo de maquinaria y equipo. Con el propósito de evitar la ocurrencia de accidentes peatonales y vehiculares, durante las obras, se tiene programada la implementación de un sistema de señalización preventivo, que implica la colocación de los siguientes elementos: • Conos para la desviación del tránsito vehicular, en el cruce con caminos de terracería. • Paletas con indicaciones de precaución para el cruce peatonal, o de prohibición del paso. • Personal de abanderamiento para el control del tráfico, dotado con chalecos reflejantes, señales luminosas, • Cinta plástica para restricción del paso y acotamiento de zanjas, mallas laterales en la zona de obras, para delimitar áreas de

OBRA O ACTIVIDAD DEL PROYECTO	IMPACTO AMBIENTAL IDENTIFICADO	MEDIDAS DE MITIGACIÓN
		trabajo.
Trabajos de soldadura y recubrimiento	Se expone la salud y seguridad de las personas por manejo inadecuado de equipo de soldadura.	Se contratará personal que cuenten con las certificaciones correspondientes para realizar los trabajos especializados.
Almacenamiento temporal de materiales	Se obstruirá parcialmente la vialidad en caminos rurales de acceso, avenidas al interior del parque industrial.	Realizar la señalización y abanderamiento en las calles y accesos afectados. Realizar el proyecto por segmentos definidos, iniciando uno toda vez que el anterior haya sido concluido.
Excavación de zanja		
Preparación de la zanja (cama de arena)		
Descenso de tubería		
Relleno de zanja		
Instalación de válvulas		
Limpieza interna y pruebas (corrida de diablos, hermeticidad, neumática o corrosiva)		
Trabajos de pintura en tuberías y conexiones		
Instalación del señalamiento indicativo del ducto		

VI.3. Impactos residuales y acumulativos

Impactos Residuales

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

Tabla. Identificación de Impactos Residuales.

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

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

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

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

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

Impactos acumulativos

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

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

Tabla. Identificación de Impactos Acumulativos

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

Impacto residual	Factor/ Componente ambiental	Etapa			Actividades que lo generan
		Previo	Preparación del sitio	Construcción	
Habrá un impacto acumulativo positivo en la economía local, además de la creación de empleos provisionales y permanentes que se sumarán a los impactos positivos a la economía generados las actividades económicas propias del parque industrial	Socioeconómico/ Economía local				Actividades de construcción operación y desmantelamiento del proyecto

Respecto a la generación de residuos se considera un impacto acumulativo debido a que dichos residuos se sumarán a los generados por el parque industrial donde se alojará el proyecto, dichos residuos se generarán en mayor proporción en la etapa de construcción y en el Abandono de sitio y en mucho menor en cantidad en la etapa de Operación y mantenimiento, la generación de residuos es inevitable, sin embargo, se garantizara a través de los programas y procedimientos establecido por Consumidora Industrial Otay, que el manejo de residuos generados se realice conforme a lo establecido por la Ley General para La Prevención y Gestión Integral de los Residuos, su reglamento y Normas Oficiales Mexicanas, aplicables para cada tipo de residuo generado.

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

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

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

VI.4. Monitoreo de las medidas propuestas

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

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

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

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

CAPITULO VII.

PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

CONTENIDO

CAPITULO VII. 0
PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS 0
VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS 2
VII.1 Pronóstico del escenario 2
VII.2 Programa de Vigilancia Ambiental (PVA) 8
VII.2.1 Objetivo general 8
VII.2.2 Objetivos específicos 8
VII.2.3 Alcances 8
VII.2.4 Estrategia para el cumplimiento de medidas propuestas 10
VII.2.5 Sistema de indicadores y mejora continua 11
VII.2.6 Capacitación al personal y concientización ambiental 11
VII.2.7 Reportes internos e Informes para autoridad 11
VII.3 Conclusiones y recomendaciones 18

VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

VII.1 Pronóstico del escenario

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

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

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

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

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

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

Aspecto	Factor	Variable	Sin proyecto	Con proyecto sin medidas de mitigación	Con proyecto y medidas de mitigación
Abióticos	Clima	Microclima	• El Sistema Ambiental se encuentra en una zona de expansión industrial, los cambios de uso de suelo y la pérdida de vegetación forestal en el SAP han ido incrementándose. Se prevé que se continúe con la tendencia al urbanismo de la región y por lo tanto a la modificación gradual del microclima.	• Las obras no sobrepasarán las áreas identificadas en el Capítulo II sin embargo al no implementarse medidas de mitigación se podría retirar vegetación deliberadamente.	• Impactos negativos como efectos de las emisiones a la atmosfera, sin embargo, el impacto es bajo y este puede aminorarse con el mantenimiento adecuado de los equipos.
	Atmósfera	Calidad del Aire	• Se evitarían emisiones de GEI relacionadas con el Proyecto, pero continuarían las relacionadas con las actividades que se llevan a cabo en la zona ya que se trata de una zona industrial	• La principal afectación a la calidad del aire proviene de fuentes móviles y fuentes fijas del sector industrial • Las actividades de las diferentes etapas del proyecto específicamente las de preparación y construcción promueven el desplazamiento de partículas suspendidas totales (PST) además de la quema de combustibles fósiles para el funcionamiento de la maquinaria, equipo y medios de transporte empleados en los trabajos y actividades que conforman cada etapa del proyecto.	• La emisión de PST y GEI se verán reducidas considerablemente por la implementación de medidas de control y de mitigación durante las fases aplicables del proyecto. Las medidas previstas, son: • Programa de mantenimiento durante las etapas de Preparación, Construcción y Operación para vehículos y maquinaria. • Riego de suelo cuando se realicen movimientos en grandes cantidades para evitar contaminación por polvos. • Durante la Preparación del sitio y construcción los camiones de materiales se cubrirán con una lona para evitar la dispersión de polvos mientras se encuentren trasportando materiales igual forma.
		Ruido y Vibración	• A pesar de no llevar a cabo las actividades que involucran el desarrollo del Proyecto, el SA se encuentra en una zona de expansión por lo que el aumento en la densidad de población y el incremento de contaminación acústica por fuentes externas como el transporte, la actividad industrial, la construcción y diversas actividades humanas existirán en la zona.	• Se llevará a cabo ruido y vibración de manera temporal por la utilización de maquinarias y herramientas para la construcción en las actividades de preparación, construcción y desmantelamiento. • En un escenario sin medidas de mitigación los niveles de ruido se sobrepasarían de forma indistinta, generándose emisiones de ruido en horarios no apropiados produciendo afectaciones a la población cercana al sitio.	• Se proporcionará protección auditiva a los trabajadores que por sus responsabilidades lo requieran atendiendo la NOM-011-STPS-2001, Condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se genere ruido. • Durante las etapas de Preparación de sitio y Construcción se trabajará durante horarios laborales
	Geología y geomorfología	Características litológicas	• Debido al crecimiento de industria en la zona y el aumento de urbanización tanto las características geológicas como el relieve se han ido modificando progresivamente y continuarán con esta tendencia.	• En un escenario sin medidas de mitigación para estos aspectos abióticos, las características de relieve y litológicas se verán modificados mínimamente sin embargo aportarían a la presión urbanística y al impacto visual.	• Se deberán aprovechar las características propias del relieve y las pendientes del terreno en lo posible, procurando alterar lo menos posible dichas características. Adicional a ello, se deberá limitar las actividades del área donde se encuentre el proyecto, al área estrictamente requerida. • Definir y limitar los caminos de circulación de los vehículos para evitar la afectación de otras áreas no contempladas
		Relieve			

Aspecto	Factor	Variable	Sin proyecto	Con proyecto sin medidas de mitigación	Con proyecto y medidas de mitigación
Abióticos	Hidrología	Calidad del agua	• Se evitaría cualquier factor que involucre la modificación de la calidad del agua	• El no cumplir con las medidas preventivas y de mitigación puede generar contaminación de agua al no llevarse a cabo las actividades de saneamiento. • Se puede promover el uso indiscriminado del recurso agua	• Durante todas las etapas del proyecto se contará con el balance hídrico, teniendo registro de las pipas usadas • Se instalarán sanitarios portátiles en cantidad suficiente para todo el personal, además de contratar los servicios del personal especializado que les dé mantenimiento periódico y haga una adecuada disposición a los residuos generados. • Durante la fase constructiva el uso de agua y saneamiento se realizará por parte de una empresa autorizada en materia
		Recarga de acuíferos	• No se afectaría la permeabilidad del suelo ni su compactación. • En este escenario las condiciones de infiltración del Predio no se verían modificadas.	• En la etapa de construcción se podrían rebasar las áreas de afectación destinadas al alojamiento del ducto y compactar el suelo en superficies mayores a las declaradas podría evitarse la correcta infiltración del agua en el suelo.	• La compactación del suelo se limitará las zonas delimitadas.
	Suelo	Calidad del suelo	• No se afectaría la calidad del suelo por las actividades constructivas.	• En este escenario los vehículos y maquinaria que se utilicen podrían no estar en condiciones adecuadas, lo cual lo podría generar derrames de hidrocarburos. • No se atenderían los planes de mantenimiento. • Sin la segregación y correcta gestión de los residuos dependiendo su tipo habría contaminación por residuos en el suelo • Los daños al suelo sobrepasarían las obras.	Con el objetivo de evitar la pérdida de la calidad del suelo en las zonas no proyectadas y dañar lo menor posible las zonas propuestas se seguirán las siguientes medidas: • Los vehículos y maquinaria que se utilicen deberán estar en buenas condiciones y dentro de un programa de mantenimiento, para disminuir la posibilidad de un derrame de hidrocarburos. • Se asignará un lugar establecido para el resguardo de maquinaria y reparaciones menores. El proveedor se hará responsable del mantenimiento y reparaciones mayores. • Garantizar que las concentraciones en suelo estén dentro de los límites máximos permisibles
		Erosión	• No se presentarían eventos de erosión por las actividades en la Obra. • Sin el retiro de la cubierta vegetal no habría impactos por erosión.	• En un escenario sin las medidas de mitigación no habría acciones para evitar la erosión • Los sitios susceptibles de erosión eólica no serán humedecidos propiciando el levantamiento de partículas.	• No se deberá aplicar ningún producto químico que impida o limite el crecimiento de la capa vegetal • Las obras que permitan la apertura del suelo se realizaran a de forma rápida sin exponer las unidades de suelo a los agentes del intemperismo. • Se incluirá el humedecimiento mediante agua tratada para evitar la erosión eólica en los sitios susceptibles.
	Paisaje	Calidad visual Calidad del fondo escénico			Con el objetivo de Generar un estado de Resiliencia para el Factor Paisaje se seguirán las medidas descritas a continuación:

Aspecto	Factor	Variable	Sin proyecto	Con proyecto sin medidas de mitigación	Con proyecto y medidas de mitigación
		Fragilidad del paisaje	• Sin proyecto la calidad paisajística no se vería mejorada debido a que la zona ya se encuentra modificada y el paisaje fragmentado, presentando una tendencia gradual a su transformación.	• En un escenario donde no se apliquen las medidas de mitigación la afectación a estos componentes tendría un impacto de mayor magnitud y duración.	• Se contempla la supervisión de las obras asegurándose que los trabajos se realicen sin rebasar los derechos de vía. • Los desechos y residuos en general que se generen durante los trabajos de preparación del terreno y construcción, serán colocados temporalmente en el Derecho de Vía (franja de afectación) de manera que no representen riesgos de incendio o barreras para la fauna y que no bloquee el acceso al Derecho de Vía o a los lugares con estructuras.
	Regiones de importancia ecológica	Sitio prioritario para la restauración	• No se modificarán las condiciones originales del Sa	• Los impactos generados no compensarán	• Aplicación de un programa de restitución del área, que permita garantizar que el predio retornará a sus condiciones originales, o lo más cercano posible a las mismas.
	Susceptibilidad del SA	Otros riesgos	• Los impactos para este factor se consideran debido a los eventos naturales que se pudieran llevar a cabo, mismo que sucederían aun sin la ejecución del Proyecto	• No se haría nada por prevenir eventos de riesgo derivados de fenómenos naturales.	• La medida de mitigación propuesta es contar con un Protocolo de Respuestas a Emergencias adecuado así mismo se deberán seguir las recomendaciones del Análisis de Riesgo., esto con el objetivo de evitar eventos de riesgo
Bióticos	Flora	Cobertura vegetal	• El Sistema Ambiental cuenta con una cobertura vegetal fragmentada, por lo que debido a la expansión industrial y urbanización el deterioro en el área es gradual, debido a actividades antrópicas que causan la fragmentación y disminución de zonas con vegetación. Por lo que en un escenario sin proyecto la calidad de la flora no se vería mejorada.	• Las especies ruderales retiradas del trazo para los trabajos nuevamente colonizarán el área donde pasa el ducto, sin necesidad de un programa de plantación, sin embargo, si no se establecen limites para la superficie de excavación los impactos derivados de estas actividades pueden extenderse.	• Se minimizará al máximo la superficie afectada por la excavación de la zanja utilizando estrictamente el área requerida, por lo que no se afectará en forma innecesaria • En cuanto a la cobertura vegetal no se propone medida ya que las especies ruderales retiradas del trazo para los trabajos nuevamente colonizarán el área donde pasa el ducto, sin necesidad de un programa de plantación
	Fauna	Hábitat Distribución	• La expansión de asentamientos humanos, el incremento de cambios de uso de suelo y la disminución de zonas forestales gradualmente ha originado la pérdida de especies de fauna, la disminución de zonas empleadas como hábitat y de alimentación.	• El hábitat y la distribución de fauna puede verse afectado por las actividades de preparación y construcción de no llevarse a cabo las medidas de mitigación, si bien el hábitat se encuentra fragmentado las condiciones actuales ofrecen refugio y resguardo a especies de aves, mamíferos y reptiles.	• Se deberá capacitar y concientizar al personal como medida preventiva para la protección de fauna silvestre y especies enlistadas según la NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo. • Se indicará de manera estricta a la empresa contratista la prohibición de caza y captura furtiva de especies silvestres. • Se indicará a todo el personal de trabajo que queda estrictamente prohibido la introducción y manejo de fauna exótica en las instalaciones por parte de los trabajadores.

Aspecto	Factor	Variable	Sin proyecto	Con proyecto sin medidas de mitigación	Con proyecto y medidas de mitigación
		Especies Normadas	• De acuerdo con el listado potencial de especies presentado en el **Capítulo IV** solamente se identificó la especie *Lepus californicus* enlistada en la NOM-059-SEMARNAT-2010, bajo categoría de "Endémica", con estatus de "Sujeta a Protección Especial", se debe aclarar que esta especie fue localizada en el SA y no se registra sobre el trazo del ducto propuesto.	• En los trabajos de campo no se encontraron especies de Fauna bajo algún estatus de la NOM-059-SEMARNAT-2010 sobre el trazo del ducto, sin embargo, sin las medidas de compensación y mitigación en caso de hallarse alguna especie en las zonas de trabajo se vería afectada sin los protocolos apropiados.	• Se ejecutarán actividades y estrategias de ahuyentamiento de fauna al inicio y durante las actividades del proyecto para salvaguardar la integridad de las especies (listadas o no en la NOM-059-SEMARNAT-2010) y se ejecutará su rescate y traslado a sitios propicios para estos organismos de ser el caso.
Aspectos Socioeconómicos	Factores socioculturales	Población vulnerable	• El factor de población vulnerable sólo es aplicable si se lleva a cabo el proyecto ya que la vulnerabilidad es considerada como efecto de un evento de riesgo.	• Sin medidas de mitigación el nivel de vulnerabilidad de la población (trabajadores) puede incrementar	• En un escenario con la implementación de todas las regulaciones en materia de Salud y Protección a los trabajadores de la STPS, la probabilidad de los escenarios de riesgo disminuye considerablemente. Además, se dará cumplimiento a los lineamientos establecidos por la ASEA en materia de seguridad industrial y medio ambiente. Aunado a que el promovente cuenta con comprobable experiencia en este tipo de proyectos.
		Servicios básicos	• Sin el desarrollo de Proyecto, no se contaría con los impactos positivos derivados de la operación del ducto	• En el presente Atributo ambiental se considera que el proyecto tiene una interacción positiva sin embargo de no llevarse a cabo las medidas de mitigación propuestas pueden derivarse eventos de riesgo.	• • Verificación y cumplimiento a planes y procedimientos durante todas las etapas del proyecto
Aspectos Socioeconómicos		Residuos	• El factor de Residuos sólo se considera si se lleva a cabo el proyecto, de lo contrario no se generarían.	• El proyecto generará diferentes tipos de residuos tanto peligrosos como de manejo especial, que de ser dispuesto de la manera adecuada pueden generar impactos sinérgicos relevantes para el ambiente.	Con el objetivo de no generar residuos y evitar eventos de riesgo se seguirán las siguientes medidas de prevención: • Asegurar la contratación de empresas debidamente autorizadas para el manejo de residuos peligrosos y no peligrosos durante todas las etapas del proyecto, así mismo se definirán y limitarán los caminos de circulación de los vehículos para evitar la propagación de residuos en otras áreas no contempladas • Se debe identificar las fuentes generadoras y los tipos de residuos; conforme lo establecido en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y su Reglamento. • Cumplimiento a las NOM-052-SEMARNAT-2005 se verificará el procedimiento para identificar si un residuo es peligroso, los listados de los residuos peligrosos y las características que hacen que se consideren como tales en esta Norma. Se dará cumplimiento de la NOM-054-SEMARNAT-2005. • Se deberá limitar las actividades al área donde se encuentre el proyecto, supervisando, antes, durante y después, de la ejecución de las actividades, respetando las zonas con valor histórico cultural

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

VII.2 Programa de Vigilancia Ambiental (PVA)

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

VII.2.1 Objetivo general

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

VII.2.2 Objetivos específicos

- Establecer la estrategia para supervisar y promover la ejecución a cabalidad de las acciones para dar cumplimiento a las medidas establecidas para el amortiguamiento de la afectación ambiental, durante las etapas de preparación del sitio y construcción del proyecto.

- Determinar parámetros para valorar mediante indicadores de éxito y umbrales de alarma, la eficiencia y la eficacia de todas las acciones que serán implementadas, con la finalidad de evaluar cualitativa y cuantitativamente la aplicación de las medidas que fueron precisadas para amortiguar los impactos ambientales, sobre los diversos componentes bióticos y abióticos afectados por las actividades que involucra el proyecto.

- Establecer un mecanismo que permita identificar de manera inmediata, la necesidad de implementar acciones correctivas emergentes, para evitar la afectación o el deterioro ambiental en el área de influencia directa del proyecto.

VII.2.3 Alcances

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

1. Protección a la calidad del aire
2. Protección al recurso edáfico (suelo) y al recurso hídrico.

3. Protección al medio socioeconómico y disminución del riesgo de ocurrencia de eventos de fugas, incendios o explosiones.

4. Eficacia de las medidas, corrección, y, en caso de detectarse un impacto no previsto aplicación oportuna de medidas correctivas

VII.2.4 Estrategia para el cumplimiento de medidas propuestas

Responsables

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

Monitoreo

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

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

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

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

Ante la detección de incumplimientos, el Responsable/Supervisor Ambiental deberá establecer una fecha para una segunda verificación, asesorar en el momento y previo a la segunda visita con propuestas de mejoramiento, y en caso de reincidencia, deberá notificar al Promovente, quien deberá establecer las sanciones administrativas pertinentes.

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

VII.2.5 Sistema de indicadores y mejora continua

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

VII.2.6 Capacitación al personal y concientización ambiental

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

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

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

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

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

VII.2.7 Reportes internos e Informes para autoridad

Se propone la presentación de reportes de las actividades que se realicen por parte del Responsable Ambiental, todo esto como parte de las actividades del Programa de Vigilancia Ambiental. Se deberá detallar en el reporte, las actividades realizadas, así como las acciones implementadas y los hallazgos adicionales que pudieron detectarse. También deberá llevarse un registro fotográfico, el llenado de los formatos y bitácoras, así como de todo lo indispensable que documente la implementación oportuna de las medidas de prevención y mitigación. También será actividad del Responsable Ambiental la realización y presentación de los informes solicitados por

la ASEA desde la fecha de aprobación del proyecto, hasta el término del periodo autorizado, así como el seguimiento durante el periodo de tiempo que la autoridad determine.

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

Tabla VII.01. Plan de vigilancia ambiental

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

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

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

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

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

VII.3 Conclusiones y recomendaciones

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

El proyecto trata de una ampliación del sistema de Distribución con una longitud adicional de 783.59 metros y aumento en el consumo pico de diseño, motivo por el cual esta modificación se somete a evaluación de impacto ambiental; debido a que el crecimiento proyectado abarcará una mayor superficie y cambio en las condiciones de operación originalmente presentadas y autorizadas.

El motivo de la solicitud es obtener la autorización en materia de impacto y riesgo ambiental para la incorporación de la empresa J&Y Foam, de un cambio de tubería de 6" PE a 10" PE y la modificación de la EMR de interconexión para cumplir con la demanda, se ha hecho necesario incluir una ampliación al Sistema de distribución de gas natural del cual se abastece y es propiedad de Consumidora Industrial Otay, mismo que se encuentra construido y operando. Dicha solicitud consta de lo siguiente:

- Construcción de dos ductos de 6" y 10" de Polietileno tipo PE 4710 SDR-11 con una longitud de 470 m y 304.58 m respectivamente
- Ducto de Interconexión 2 de 6" PE de 8.81 metros
- Construcción de una estación de regulación y medición del usuario J&Y Foam

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

Cabe mencionar que el límite de responsabilidad de la empresa CONSUMIDORA INDUSTRIAL OTAY, S. de R.L. de C.V., inicia en el ducto de Interconexión y concluye en la entrega posterior a las EMR de los usuarios.

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

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

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

Especificación de tubería

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

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

Tabla II.03. Presión requerida por los usuarios

USUARIOS	PRESIÓN REQUERIDA
J&Y Foam	30 psig

Se seleccionará el equipo de medición y regulación adecuado para la EMR J&Y Foam de acuerdo a su consumo y requerimiento de presión.

Se realizó una descripción detallada del Sistema Ambiental, lo que permite presentar datos cualitativos y cuantitativos que permiten generar un correcto diagnóstico ambiental del proyecto.

Se realizó una evaluación de impactos ambientales adecuada con base en valoraciones cualitativas y cuantitativas que permiten cuantificar y determinar medidas de mitigación que pueden medirse en campo.

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

un total de 23 actividades identificadas en las etapas de previo, preparación del sitio y construcción, del sitio respecto a 8 factores y 21 componentes ambientales contemplados, con un total de 483 interacciones posibles.

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

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

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

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

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

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

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

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

1. El *área de influencia del proyecto* **" CONSTRUCCIÓN DE DUCTO DE DISTRIBUCIÓN DE GAS NATURAL J&Y FOAM"** a realizarse en el Municipio de **Tijuana**, queda circunscrita dentro del área definida en el Capítulo IV de este estudio como área de referencia, considerando los aspectos físicos y biológicos del medio

ambiente y corresponde al entorno descrito en ese capítulo. En cuanto a la influencia que ejercerá sobre el medio socioeconómico su extensión es mayor, transcendiendo incluso a nivel nacional.

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

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

CAPITULO VIII.

IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES

Contenido

VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES 2

VIII.1 Formatos de presentación 2

VIII.1.1 Planos definitivos 2

VIII.1.2 Fotografías 2

VIII.1.4 Listas de flora y fauna 2

VIII.2 Otros anexos 16

VIII.3 Glosario de términos 19

VIII.4 Fuentes de información – bibliografía 38

VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES

VIII.1 Formatos de presentación

VIII.1.1 Planos definitivos

Plano General del Sistema (Anexo II.02)

Diagramas de Tubería e Instrumentación (Anexo II.01)

VIII.1.2 Fotografías

El anexo fotográfico se presenta en la sección de Anexos **(Anexo A)**

VIII.1.3 Videos

No se presentan videos.

VIII.1.4 Listas de flora y fauna

No se identificó ninguna especie en riesgo de acuerdo con la **Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental - Especies nativas de México de flora y fauna silvestres - Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio - Lista de especies en riesgo.**

Tabla VIII.01. Listado de Vegetación Potencial

Phylum	Clase	Orden	Familia	Nombre científico
Bryophyta	Bryopsida	Grimmiales	Grimmiaceae	*Grimmia laevigata Bridel*
Tracheophyta	Liliopsida	Asparagales	Amaryllidaceae	*Allium peninsulare Lemmon ex Greene*
Tracheophyta	Liliopsida	Asparagales	Amaryllidaceae	*Allium praecox Brandegee*
Tracheophyta	Liliopsida	Asparagales	Asparagaceae	*Agave americana L.*
Tracheophyta	Liliopsida	Asparagales	Asparagaceae	*Agave attenuata Salm-Dyck*
Tracheophyta	Liliopsida	Asparagales	Asparagaceae	*Asparagus setaceus (Kunth) Jessop*
Tracheophyta	Liliopsida	Asparagales	Asparagaceae	*Bloomeria clevelandii S.Watson*
Tracheophyta	Liliopsida	Asparagales	Asparagaceae	*Bloomeria crocea var. crocea*
Tracheophyta	Liliopsida	Asparagales	Asparagaceae	*Chlorogalum parviflorum S.Watson*

Phylum	Clase	Orden	Familia	Nombre científico
Tracheophyta	Liliopsida	Asparagales	Asparagaceae	*Dichelostemma capitatum subsp. capitatum*
Tracheophyta	Liliopsida	Asparagales	Asparagaceae	*Muilla clevelandii (S.Watson) Hoover*
Tracheophyta	Liliopsida	Asparagales	Asparagaceae	*Yucca schidigera Roezl ex Ortgies*
Tracheophyta	Liliopsida	Asparagales	Asphodelaceae	*Aloe vera (L.) Burm.f.*
Tracheophyta	Liliopsida	Asparagales	Iridaceae	*Sisyrinchium bellum S.Watson*
Tracheophyta	Liliopsida	Commelinales	Commelinaceae	*Tradescantia zebrina Bosse*
Tracheophyta	Liliopsida	Liliales	Liliaceae	*Calochortus splendens Douglas ex Benth.*
Tracheophyta	Liliopsida	Liliales	Liliaceae	*Calochortus weedii Alph.Wood*
Tracheophyta	Liliopsida	Liliales	Liliaceae	*Fritillaria biflora Lindl.*
Tracheophyta	Liliopsida	Liliales	Melanthiaceae	*Toxicoscordion fremontii (Torr.) Rydb.*
Tracheophyta	Liliopsida	Poales	Cyperaceae	*Cyperus eragrostis Lam.*
Tracheophyta	Liliopsida	Poales	Poaceae	*Aristida adscensionis L.*
Tracheophyta	Liliopsida	Poales	Poaceae	*Avena barbata Pott ex Link*
Tracheophyta	Liliopsida	Poales	Poaceae	*Avena fatua L.*
Tracheophyta	Liliopsida	Poales	Poaceae	*Bromus hordeaceus L.*
Tracheophyta	Liliopsida	Poales	Poaceae	*Bromus rubens L.*
Tracheophyta	Liliopsida	Poales	Poaceae	*Cenchrus setaceus (Forssk.) Morrone*
Tracheophyta	Liliopsida	Poales	Poaceae	*Dactyloctenium aegyptium (L.) Willd.*
Tracheophyta	Liliopsida	Poales	Poaceae	*Deschampsia danthonioides (Trinius) Munro*
Tracheophyta	Liliopsida	Poales	Poaceae	*Digitaria bicornis (Lam.) Roem. & Schult.*

Phylum	Clase	Orden	Familia	Nombre científico
Tracheophyta	Liliopsida	Poales	Poaceae	*Diplachne fusca subsp. uninervia (J.Presl) P.M.Peterson & N.Snow*
Tracheophyta	Liliopsida	Poales	Poaceae	*Echinochloa colona (L.) Link*
Tracheophyta	Liliopsida	Poales	Poaceae	*Echinochloa crus-pavonis var. crus-pavonis*
Tracheophyta	Liliopsida	Poales	Poaceae	*Enneapogon desvauxii P.Beauv.*
Tracheophyta	Liliopsida	Poales	Poaceae	*Festuca temulenta (L.) J.P.Sm. & Columbus*
Tracheophyta	Liliopsida	Poales	Poaceae	*Gastridium phleoides (Nees & Meyen) C.E.Hubb.*
Tracheophyta	Liliopsida	Poales	Poaceae	*Gastridium ventricosum (Gouan) Schinz & Thell.*
Tracheophyta	Liliopsida	Poales	Poaceae	*Hordeum murinum L.*
Tracheophyta	Liliopsida	Poales	Poaceae	*Hordeum vulgare L.*
Tracheophyta	Liliopsida	Poales	Poaceae	*Lolium temulentum L.*
Tracheophyta	Liliopsida	Poales	Poaceae	*Melinis repens (Willd.) Zizka*
Tracheophyta	Liliopsida	Poales	Poaceae	*Muhlenbergia microsperma (DC.) Kunth*
Tracheophyta	Liliopsida	Poales	Poaceae	*Paspalum distichum L.*
Tracheophyta	Liliopsida	Poales	Poaceae	*Pennisetum setaceum (Forssk.) Chiov.*
Tracheophyta	Liliopsida	Poales	Poaceae	*Phalaris angusta Nees ex Trin.*
Tracheophyta	Liliopsida	Poales	Poaceae	*Phalaris minor Retz.*
Tracheophyta	Liliopsida	Poales	Poaceae	*Poa annua L.*
Tracheophyta	Liliopsida	Poales	Poaceae	*Rhynchelytrum repens (Willd.) C.E.Hubb.*
Tracheophyta	Liliopsida	Poales	Poaceae	*Setaria verticilliformis Dumort.*

Phylum	Clase	Orden	Familia	Nombre científico
Tracheophyta	Liliopsida	Poales	Poaceae	*Sorghum bicolor (L.) Moench*
Tracheophyta	Liliopsida	Poales	Poaceae	*Sorghum halepense (L.) Pers.*
Tracheophyta	Liliopsida	Poales	Poaceae	*Triticum aestivum L.*
Tracheophyta	Lycopodiopsida	Selaginellales	Selaginellaceae	*Selaginella bigelovii Underw.*
Tracheophyta	Lycopodiopsida	Selaginellales	Selaginellaceae	*Selaginella cinerascens A.A.Eaton*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Apiales	Apiaceae	*Apium graveolens L.*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Apiales	Apiaceae	*Daucus pusillus Michx.*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Apiales	Apiaceae	*Eryngium aristulatum subsp. parishii (J.M.Coult. & Rose) R.M.Beauch.*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Apiales	Apiaceae	*Foeniculum vulgare Mill.*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Apiales	Apiaceae	*Lomatium dasycarpum (Torr. & Gray) J.M.Coult. & Rose*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Apiales	Apiaceae	*Sanicula arguta Greene ex J.M.Coult. & Rose*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	*Achaetogeron mexicanus (A.Gray) De Jong*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	*Ambrosia monogyra (Torr. & A.Gray) Strother & B.G.Baldwin*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	*Anthemis cotula L.*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	*Artemisia californica Less.*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	*Artemisia ludoviciana Nutt.*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	*Baccharis salicifolia (Ruiz & Pav.) Pers.*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	*Baccharis sarothroides A.Gray*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	*Bahiopsis laciniata (A.Gray) E.E.Schill. & Panero*

Phylum	Clase	Orden	Familia	Nombre científico
Tracheophyta	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	*Bebbia juncea var. aspera Greene*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	*Bidens pilosa L.*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	*Brickellia californica (Torr. & A.Gray) A.Gray*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	*Chaenactis artemisiifolia (Harv. & A.Gray) A.Gray*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	*Chloracantha spinosa (Benth.) G.L.Nesom*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	*Cosmos bipinnatus Cav.*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	*Cotula australis (Sieber ex Spreng.) Hook.fil.*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	*Cynara cardunculus L.*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	*Deinandra conjugens (D.D.Keck) B.G.Baldwin*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	*Eclipta prostrata (L.) L.*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	*Erigeron bonariensis L.*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	*Erigeron divergens Torr. & A.Gray*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	*Erigeron flagellaris A.Gray*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	*Erigeron sumatrensis Retz.*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	*Grindelia camporum Greene*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	*Gutierrezia sarothrae (Pursh) Britton & Rusby*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	*Helianthus annuus L.*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	*Hemizonia conjugens D.D.Keck*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	*Hemizonia kelloggii Greene*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	*Heterotheca grandiflora Nutt.*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	*Hypochaeris glabra L.*

Phylum	Clase	Orden	Familia	Nombre científico
Tracheophyta	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	*Iva hayesiana A.Gray*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	*Lasthenia gracilis (DC.) Greene*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	*Layia platyglossa (Fisch. & C.A.Mey.) A.Gray*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	*Leptosyne maritima (Nutt.) A.Gray*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	*Logfia filaginoides (Hook. & Arn.) Morefield*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	*Machaeranthera asteroides var. lagunensis (D.D.Keck) B.L.Turner*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	*Microseris douglasii subsp. platycarpha (A.Gray) K.L.Chambers*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	*Osmadenia tenella Nutt.*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	*Pentachaeta aurea Nutt.*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	*Porophyllum gracile Benth.*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	*Senecio aphanactis Greene*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	*Senecio spartioides Torr. & A.Gray*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	*Senecio vulgaris L.*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	*Sonchus oleraceus L.*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	*Stephanomeria diegensis Gottlieb*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	*Stylocline gnaphaloides Nutt.*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	*Tagetes erecta L.*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	*Taraxacum officinale Weber ex Wiggins*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Asterales	Campanulaceae	*Triodanis biflora (Ruiz & Pav.) Greene*

Phylum	Clase	Orden	Familia	Nombre científico
Tracheophyta	Magnoliopsida	Boraginales	Boraginaceae	*Cryptantha intermedia (A.Gray) Greene*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Boraginales	Boraginaceae	*Cryptantha micrantha (Torr.) I.M.Johnst.*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Boraginales	Boraginaceae	*Harpagonella palmeri A.Gray*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Boraginales	Boraginaceae	*Pectocarya linearis subsp. ferocula (I.M.Johnst.) Thorne*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Boraginales	Boraginaceae	*Plagiobothrys acanthocarpus (Piper) I.M.Johnst.*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Boraginales	Boraginaceae	*Plagiobothrys collinus var. gracilis (I.M.Johnst.) Higgins*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Boraginales	Hydrophyllaceae	*Eriodictyon trichocalyx A.Heller*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Boraginales	Hydrophyllaceae	*Phacelia cicutaria var. hispida (A.Gray) J.T.Howell*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Boraginales	Hydrophyllaceae	*Phacelia distans Benth.*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Brassicales	Brassicaceae	*Eruca vesicaria (L.) Cav.*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Brassicales	Brassicaceae	*Lepidium nitidum Nutt.*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Brassicales	Brassicaceae	*Lepidium virginicum subsp. menziesii (DC) Thell.*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Brassicales	Brassicaceae	*Lobularia maritima (L.) Desv.*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Brassicales	Brassicaceae	*Planodes virginicum (L.) Greene*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Brassicales	Brassicaceae	*Sinapis arvensis L.*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Brassicales	Brassicaceae	*Sisymbrium irio L.*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Brassicales	Brassicaceae	*Sibara virginica Linnaeus*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Brassicales	Brassicaceae	*Eruca vesicaria subsp. sativa (Mill.) Hegi*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Brassicales	Caricaceae	*Carica papaya L.*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Brassicales	Tropaeolaceae	*Tropaeolum majus L.*

Phylum	Clase	Orden	Familia	Nombre científico
Tracheophyta	Magnoliopsida	Caryophyllales	Aizoaceae	*Aptenia cordifolia (L.fil.) Schwantes*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Caryophyllales	Aizoaceae	*Mesembryanthemum crystallinum L.*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Caryophyllales	Amaranthaceae	*Amaranthus blitoides S.Watson*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Caryophyllales	Amaranthaceae	*Amaranthus palmeri S.Watson*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Caryophyllales	Amaranthaceae	*Atriplex canescens (Pursh) Nutt.*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Caryophyllales	Amaranthaceae	*Atriplex prostrata DC.*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Caryophyllales	Amaranthaceae	*Beta vulgaris L.*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Caryophyllales	Amaranthaceae	*Celosia argentea L.*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Caryophyllales	Amaranthaceae	*Chenopodium album L.*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Caryophyllales	Amaranthaceae	*Chenopodium amaranticolor (H.J.Coste & A.Reyn.) H.J.Coste & A.Reyn.*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Caryophyllales	Amaranthaceae	*Chenopodium giganteum D.Don*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Caryophyllales	Amaranthaceae	*Chenopodium glaucum var. salinum (Standl.) B.Boivin*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Caryophyllales	Amaranthaceae	*Chenopodium rubrum var. rubrum*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Caryophyllales	Amaranthaceae	*Dysphania ambrosioides (L.) Mosyakin & Clemants*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Caryophyllales	Cactaceae	*Cylindropuntia californica var. californica*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Caryophyllales	Cactaceae	*Cylindropuntia prolifera (Engelm.) F.M.Knuth*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Caryophyllales	Cactaceae	*Ferocactus viridescens (Nutt.) Britton & Rose*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Caryophyllales	Cactaceae	*Opuntia ficus-indica (L.) Mill.*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Caryophyllales	Cactaceae	*Opuntia microdasys (Lehm.) Pfeiff.*

Phylum	Clase	Orden	Familia	Nombre científico
Tracheophyta	Magnoliopsida	Caryophyllales	Caryophyllaceae	*Silene antirrhina L.*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Caryophyllales	Caryophyllaceae	*Spergularia bocconei (Scheele) Graebn.*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Caryophyllales	Caryophyllaceae	*Spergularia villosa (Pers.) Cambess.*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Caryophyllales	Montiaceae	*Calandrinia maritima Nutt. ex Torr. & A.Gray*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Caryophyllales	Montiaceae	*Cistanthe maritima (Nutt.) Carolin ex Hershk.*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Caryophyllales	Nyctaginaceae	*Mirabilis jalapa L.*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Caryophyllales	Nyctaginaceae	*Mirabilis laevis var. crassifolia (Choisy) Spellenb.*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Caryophyllales	Phytolaccaceae	*Phytolacca americana L.*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Caryophyllales	Plumbaginaceae	*Limonium sinuatum (L.) Mill.*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Caryophyllales	Polygonaceae	*Eriogonum fasciculatum Benth.*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Caryophyllales	Polygonaceae	*Lastarriaea coriacea (Goodman) Hoover*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Caryophyllales	Polygonaceae	*Polygonum argyrocoleum Steud. ex Kunze*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Caryophyllales	Polygonaceae	*Polygonum aviculare L.*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Caryophyllales	Polygonaceae	*Rumex californicus Rech.fil.*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Caryophyllales	Polygonaceae	*Rumex dentatus L.*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Caryophyllales	Portulacaceae	*Portulaca oleracea L.*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Caryophyllales	Tamaricaceae	*Tamarix ramosissima Ledeb.*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Cornales	Loasaceae	*Mentzelia micrantha (Hook. & Arn.) Torr. & A.Gray*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Cucurbitales	Cucurbitaceae	*Cucurbita palmata S.Watson*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Cucurbitales	Cucurbitaceae	*Cucurbita pepo L.*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Cucurbitales	Cucurbitaceae	*Marah macrocarpa (Greene) Greene*

Phylum	Clase	Orden	Familia	Nombre científico
Tracheophyta	Magnoliopsida	Ericales	Ericaceae	*Arctostaphylos australis Eastw.*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Ericales	Ericaceae	*Arctostaphylos bolensis P.V.Wells*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Ericales	Ericaceae	*Arctostaphylos viscida subsp. mariposa (Dudley) P.V.Wells*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Ericales	Ericaceae	*Ornithostaphylos oppositifolia (Parry) Small*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Ericales	Ericaceae	*Xylococcus bicolor Nutt.*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Ericales	Polemoniaceae	*Eriastrum densifolium subsp. densifolium*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Ericales	Polemoniaceae	*Eriastrum filifolium (Nutt.) Wooton & Standl.*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Ericales	Polemoniaceae	*Gilia angelensis V.E.Grant*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Ericales	Polemoniaceae	*Leptosiphon liniflorus (Benth.) J.M.Porter & L.A.Johnson*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Ericales	Polemoniaceae	*Leptosiphon pygmaeus subsp. continentalis (P.H.Raven) J.M.Porter & L.A.Johnson*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Ericales	Polemoniaceae	*Navarretia hamata subsp. leptantha (Greene) Mason*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Ericales	Primulaceae	*Lysimachia arvensis (L.) U.Manns & Anderb.*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Fabales	Fabaceae	*Acmispon glaber (Vogel) Brouillet*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Fabales	Fabaceae	*Acmispon micranthus (Nutt. ex Torr. & A.Gray) Brouillet*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Fabales	Fabaceae	*Lathyrus splendens Kellogg*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Fabales	Fabaceae	*Leucaena leucocephala (Lam.) de Wit*

Phylum	Clase	Orden	Familia	Nombre científico
Tracheophyta	Magnoliopsida	Fabales	Fabaceae	*Medicago polymorpha L.*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Fabales	Fabaceae	*Medicago sativa L.*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Fabales	Fabaceae	*Pickeringia montana Nutt.*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Fabales	Fabaceae	*Psoralea californica S.Watson*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Fabales	Fabaceae	*Senna didymobotrya (Fresen.) H.S.Irwin & Barneby*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Fabales	Fabaceae	*Vachellia farnesiana var. minuta (M.E.Jones) Seigler & Ebinger*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Fabales	Fabaceae	*Vicia ludoviciana subsp. ludoviciana*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Fagales	Fagaceae	*Quercus cedrosensis C.H.Mull.*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Gentianales	Apocynaceae	*Asclepias curassavica L.*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Gentianales	Apocynaceae	*Asclepias subulata Decne.*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Gentianales	Apocynaceae	*Plumeria rubra L.*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Gentianales	Gentianaceae	*Zeltnera venusta (A.Gray) G.Mans.*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Lamiales	Acanthaceae	*Justicia californica (Benth.) D.N.Gibson*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Lamiales	Acanthaceae	*Tetramerium nervosum Nees*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Lamiales	Bignoniaceae	*Tecoma stans (L.) Juss. ex Kunth*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Lamiales	Lamiaceae	*Lepechinia ganderi Epling*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Lamiales	Lamiaceae	*Salvia monantha Brandegee ex Epling*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Lamiales	Lamiaceae	*Salvia munzii Epling*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Lamiales	Lamiaceae	*Stachys rigida var. rigida*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Lamiales	Lamiaceae	*Trichostema lanatum Benth.*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Lamiales	Oleaceae	*Fraxinus trifoliolata W.W.Sm.*

Phylum	Clase	Orden	Familia	Nombre científico
Tracheophyta	Magnoliopsida	Lamiales	Orobanchaceae	*Castilleja exserta subsp. exserta*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Lamiales	Orobanchaceae	*Dicranostegia orcuttiana (A.Gray) Pennell*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Lamiales	Phrymaceae	*Diplacus clevelandii (Brandegee) Greene*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Lamiales	Phrymaceae	*Erythranthe nasuta (Greene) G.L.Nesom*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Lamiales	Phrymaceae	*Mimulus aurantiacus var. pubescens (Torr.) D.M.Thomps.*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Lamiales	Plantaginaceae	*Antirrhinum kelloggii Greene*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Lamiales	Plantaginaceae	*Collinsia concolor Greene*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Lamiales	Plantaginaceae	*Collinsia heterophylla Buist ex Graham*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Lamiales	Plantaginaceae	*Keckiella cordifolia (Benth.) Straw*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Lamiales	Plantaginaceae	*Plantago major L.*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Lamiales	Plantaginaceae	*Stemodia durantifolia (L.) Sw.*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Lamiales	Verbenaceae	*Duranta erecta L.*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Lamiales	Verbenaceae	*Lantana camara L.*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Lamiales	Verbenaceae	*Verbena lasiostachys var. scabrida Moldenke*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Laurales	Lauraceae	*Persea americana Mill.*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Malpighiales	Euphorbiaceae	*Croton setigerus Hook.*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Malpighiales	Euphorbiaceae	*Euphorbia peplus L.*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Malpighiales	Euphorbiaceae	*Euphorbia pulcherrima Willd. ex Klotzsch*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Malpighiales	Euphorbiaceae	*Ricinus communis L.*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Malpighiales	Salicaceae	*Salix lasiolepis Benth.*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Malpighiales	Violaceae	*Viola pedunculata Torr. & A.Gray*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Malvales	Cistaceae	*Crocanthemum scoparium Millsp.*

Phylum	Clase	Orden	Familia	Nombre científico
Tracheophyta	Magnoliopsida	Malvales	Malvaceae	*Abutilon californicum Benth.*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Malvales	Malvaceae	*Fremontodendron mexicanum Davidson*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Malvales	Malvaceae	*Hibiscus rosa-sinensis L.*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Malvales	Malvaceae	*Malacothamnus fasciculatus (Nutt. ex Torr. & A.Gray) Greene*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Malvales	Malvaceae	*Sida rhombifolia L.*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Myrtales	Lythraceae	*Cuphea hyssopifolia Kunth*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Myrtales	Myrtaceae	*Psidium guajava L.*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Myrtales	Onagraceae	*Clarkia delicata (Abrams) A.Nelson & J.F.Macbr.*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Myrtales	Onagraceae	*Clarkia epilobioides (Nutt.) A.Nelson & J.F.Macbr.*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Myrtales	Onagraceae	*Clarkia purpurea subsp. quadrivulnera (Douglas) F.H.Lewis & M.E.Lewis*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Myrtales	Onagraceae	*Oenothera speciosa Nutt.*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Piperales	Aristolochiaceae	*Aristolochia monticola Brandegee*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Ranunculales	Papaveraceae	*Dicentra chrysantha (Hook. & Arn.) Walp.*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Ranunculales	Papaveraceae	*Ehrendorferia chrysantha (Hook. & Arn.) J.Rylander*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Ranunculales	Papaveraceae	*Eschscholzia californica Cham.*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Ranunculales	Ranunculaceae	*Myosurus minimus var. apus Greene*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Rosales	Rhamnaceae	*Ceanothus bolensis S.Boyd & J.E.Keeley*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Rosales	Rhamnaceae	*Ceanothus otayensis Mc Minn*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Rosales	Rhamnaceae	*Ceanothus tomentosus Parry*

Phylum	Clase	Orden	Familia	Nombre científico
Tracheophyta	Magnoliopsida	Rosales	Rosaceae	*Adenostoma fasciculatum Hook. & Arn.*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Rosales	Rosaceae	*Chamaebatia australis (Brandegee) Abrams*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Rosales	Rosaceae	*Prunus ilicifolia (Nutt. ex Hook. & Arn.) Walp.*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Rosales	Urticaceae	*Parietaria hespera Hinton*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Rosales	Urticaceae	*Pilea microphylla (L.) Liebm.*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Sapindales	Anacardiaceae	*Malosma laurina (Nutt.) Abrams*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Sapindales	Anacardiaceae	*Rhus integrifolia (Nutt.) Benth. & Hook.fil. ex Brewer & S.Watson*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Sapindales	Anacardiaceae	*Rhus ovata S.Watson*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Sapindales	Rutaceae	*Ptelea aptera Parry*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Saxifragales	Crassulaceae	*Dudleya arizonica Rose*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Saxifragales	Crassulaceae	*Dudleya edulis (Nutt.) Moran*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Saxifragales	Crassulaceae	*Dudleya variegata (S.Watson) Moran*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Saxifragales	Grossulariaceae	*Ribes malvaceum Sm.*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Saxifragales	Grossulariaceae	*Ribes speciosum Pursh*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Saxifragales	Paeoniaceae	*Paeonia californica Nutt. ex Torr. & A.Gray*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Solanales	Convolvulaceae	*Convolvulus arvensis L.*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Solanales	Convolvulaceae	*Convolvulus simulans Perry*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Solanales	Convolvulaceae	*Ipomoea indica (Burm.) Merr.*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Solanales	Solanaceae	*Capsicum annuum L.*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Solanales	Solanaceae	*Datura wrightii hort. ex Regel*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Solanales	Solanaceae	*Nicotiana glauca Graham*

Phylum	Clase	Orden	Familia	Nombre científico
Tracheophyta	Magnoliopsida	Solanales	Solanaceae	*Physalis crassifolia Benth.*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Solanales	Solanaceae	*Solanum elaeagnifolium Cav.*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Solanales	Solanaceae	*Solanum parishii A.Heller*
Tracheophyta	Pinopsida	Pinales	Cupressaceae	*Cupressus forbesii Jeps.*
Tracheophyta	Pinopsida	Pinales	Cupressaceae	*Hesperocyparis forbesii (Jeps.) Bartel*
Tracheophyta	Polypodiopsida	Polypodiales	Pteridaceae	*Myriopteris newberryi (D.C.Eaton) Grusz & Windham*
Tracheophyta	Polypodiopsida	Polypodiales	Pteridaceae	*Pentagramma glanduloviscida Schuettp. & Windham*
Tracheophyta	Polypodiopsida	Salviniales	Salviniaceae	*Azolla filiculoides Lam.*

Listado potencial Fauna en el SA, AI y AP

Tabla VIII.02 Listado Potencial de Fauna

Nombre científico	Nombre común	IUCN	CITES	NOM-059-SEMARNAT-2010	Distribución	Hábitat
Reptiles						
Crotalus cerastes	Cascabel cornuda del noroeste	LC	SC	Pr	Nativa	Terrestre
Rhinocheilus lecontei	Culebra de nariz larga	LC	SC	SC	Nativa	Terrestre
Aves						
Agelaius phoeniceus	Tordo sargento	LC	SC	SC	Nativa	Terrestre
Agelaius tricolor	Tordo tricolor	EN	SC	SC	Nativa	Terrestre
Anas platyrhynchos	Pato norteño	LC	SC	SC	Nativa	Acuática
Buteo jamaicensis	Aguililla roja	LC	Apéndice II	SC	Nativa	Terrestre

Nombre científico	Nombre común	IUCN	CITES	NOM-059-SEMARNAT-2010	Distribución	Hábitat
Calidris minutilla	Playero diminuto	LC	SC	SC	Nativa	Terrestre
Charadrius vociferus	Chorlo tildío	LC	SC	SC	Nativa	Acuática
Columba livia	Paloma asiática bravía	LC	SC	SC	Exótica invasora	Terrestre
Corvus brachyrhynchos	Cuervo norteamericano	LC	SC	SC	Nativa	Terrestre
Corvus corax	Cuervo común	LC	SC	SC	Nativa	Terrestre
Falco peregrinus	Halcón peregrino	LC	Apéndice I	Pr	Nativa	Terrestre
Falco sparverius	Cernícalo americano	LC	Apéndice II	SC	Nativa	Terrestre
Fulica americana	Gallereta americana	LC	SC	SC	Nativa	Acuática
Gallinula galeata	Gallineta frente roja	LC	SC	SC	Nativa	Acuática
Geothlypis trichas	Mascarita común	LC	SC	SC	Nativa	Terrestre
Himantopus mexicanus	Monjita americana	SC	SC	SC	Nativa	Acuática
Icteria virens	Chipe grande	LC	SC	SC	Nativa	Terrestre
Melospiza melodia	Gorrión cantor	LC	SC	SC	Nativa	Terrestre
Melozone crissalis	Rascador californiano	LC	SC	SC	Nativa	Terrestre
Molothrus ater	Tordo cabeza café	LC	SC	SC	Nativa	Terrestre
Passer domesticus	Gorrión europeo	LC	SC	SC	Exótica invasora	Terrestre
Passerina caerulea	Pico gordo azul	LC	SC	SC	Nativa	Terrestre
Piranga ludoviciana	Piranga capucha roja	LC	SC	SC	Nativa	Terrestre
Plegadis chihi	Ibis ojos rejos	LC	SC	SC	Nativa	Terrestre
Podilymbus podiceps	Zambullidor pico grueso	LC	SC	SC	Nativa	Acuática
Polioptila caerulea	Perlita azulgrís	LC	SC	SC	Nativa	Terrestre
Psaltriparus minimus	Sastrecillo	LC	SC	SC	Nativa	Terrestre
Salpinctes obsoletus	Salta pared de rocas	LC	SC	SC	Nativa	Terrestre
Sayornis nigricans	Papamoscas negro	LC	SC	SC	Nativa	Terrestre

Nombre científico	Nombre común	IUCN	CITES	NOM-059-SEMARNAT-2010	Distribución	Hábitat
Setophaga petechia	Chipe amarillo	LC	SC	SC	Nativa	Terrestre
Spatula cyanoptera	Cerceta canela	LC	SC	SC	Nativa	Acuática
Spinus tristis	jilguerito canario	LC	SC	SC	Nativa	Terrestre
Stelgidopteryx serripennis	Golondrina alas aserradas	LC	SC	SC	Nativa	Terrestre
Sturnus vulgaris	Estornino pinto europeo	LC	SC	SC	Exótica invasora	Terrestre
Thryomanes bewickii	Salta pared cola larga	LC	SC	SC	Nativa	Terrestre
Zenaida macroura	Huilota común	LC	SC	SC	Nativa	Terrestre

VIII.2 Otros anexos

Anexos del capítulo I

Anexo I.01 Autorizaciones con las que cuenta el sistema de distribución

Anexo I.02. Acta constitutiva

Anexo I.03. RFC

Anexo I.04. Poder Notarial

Anexo I.03. INE

Anexos del capítulo II

Anexo II.01 DTI

Anexo II.02 Planos Generales

Anexo II.03 Planos de Instalaciones

Anexo II.04 Diagrama de Flujo

Anexo II.05 Planos comunidades aledañas

Anexo II.06 Planos Vías de comunicación

Anexo II.07 Cálculo del empaque

Anexo II.08 Prestadores de servicios

Anexo II.09 MTD

Anexo II.10 Información ambiental

Anexo II.11 Hojas de seguridad

Anexos del capítulo III

Anexo III.01 Programas de ordenamiento

Anexos capítulo IV.

Cartografía (planos)

Anexos del capítulo V

Anexo V.01. Matrices de evaluación de Impacto ambiental (CONESA)

VIII.3 Glosario de términos

Se definen los términos técnicos que se utilizaron en la caracterización del proyecto:

Absorción: Un proceso para separar mezclas en sus constituyentes, aprovechando la ventaja de que algunos componentes son más fácilmente absorbidos que otros. Un ejemplo es la extracción de los componentes más pesados del gas natural.

Actividad peligrosa: Conjunto de tareas derivadas de los procesos de trabajo que generan condiciones inseguras y sobreexposición a los agentes químicos capaces de provocar daños a la salud de los trabajadores o al centro de trabajo.

Acuífero: cualquier formación geológica por la que circulan o se almacenan aguas subterráneas que puedan ser extraídas para su explotación, uso o aprovechamiento. Una zona subterránea de roca permeable saturada con agua bajo presión.

Agua freática: Es el agua natural que se encuentra en el subsuelo, a una profundidad que depende de las condiciones geológicas, topográficas y climatológicas de cada región. La superficie del agua se designa como nivel del agua friática.

Aguas residuales: las aguas de composición variada provenientes de las descargas de usos municipales, industriales, comerciales, agrícolas, pecuarios, domésticos y en general de cualquier otro uso

Alcantarillado sanitario: Red de conductos, generalmente tuberías, a través de las cuales se deben evacuar en forma eficiente y segura las aguas residuales domésticas y de establecimientos comerciales, conduciéndose a una planta de tratamiento y finalmente, a un sitio de vertido.

Almacenamiento: Acción de retener temporalmente residuos en tanto se procesen para su aprovechamiento, se entregan al servicio de recolección, o se dispone de ellos.

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 determinado.

Análisis de riesgo: Actividades realizadas para conocer, a partir del análisis de las acciones proyectadas de una obra o actividad, los riesgos que dichas obras o actividades representan para el equilibrio ecológico o el ambiente, así como las medidas tendientes a mitigar o minimizar los efectos en caso de un posible accidente.

Aprovechamiento sustentable: la utilización de los recursos naturales en forma que se respete la integridad funcional y las capacidades de carga de los ecosistemas de los que forman parte dichos recursos, por períodos indefinidos.

Áreas de atención prioritaria: Zonas del territorio donde se presenten conflictos ambientales, o que por sus características ambientales requieran de atención inmediata.

Área de conservación ecológica: Se define como área de conservación ecológica de la región al conjunto de terrenos no urbanizables que por sus características garantizan la permanente restauración y aprovechamiento racional de los recursos naturales de la región. Las zonas sujetas a conservación ecológica son zonas circunvecinas a los asentamientos humanos en las que existen ecosistemas o agroecosistemas en buen estado de conservación y aprovechamiento o sea posible restablecer para lograr el equilibrio ecológico y bienestar de la población.

Áreas de protección forestal: Comprende los espacios forestales o boscosos colindantes a la zona federal y de influencia de nacimientos, corrientes, cursos y cuerpos de agua, o la faja de terreno inmediata a los cuerpos de propiedad particular, en la extensión que en cada caso fije la autoridad, de acuerdo con el reglamento de esta Ley.

Área de Preservación Ecológica: Superficie comprendida dentro de límites establecidos, decretadas legalmente por autoridad competente para llevar a cabo acciones de tipo preventivo, legal técnico y administrativo que, en el marco de planeación del desarrollo urbano, tienen como finalidad evitar o detener el deterioro de los ecosistemas causado por los agentes naturales o por el hombre.

Área unitaria: Porción de terreno que, teniendo como eje longitudinal la tubería que distribuye gas natural, mide 7424.10 metros de largo por 200 metros a ambos lados del centro de la línea de transporte.

Área Verde: Superficie de terreno de uso público o privado dentro del área urbana, provista de vegetación, jardines, arbolados, arbustos, vegetación leñosa, sarmentosa y eventualmente edificaciones menores.

Áreas Naturales Protegidas: Las zonas del territorio nacional y aquéllas 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 y están sujetas al régimen de protección.

Áreas Naturales Protegidas de Competencia Estatal y Municipal: Zonas del territorio del Estado no consideradas como de interés de la Federación por las disposiciones legales Federales, en que los ambientes

originales no han sido significativamente alterados por la actividad del hombre, y que han quedado sujetas al régimen de protección.

Asentamiento Humano: La radicación de un conglomerado demográfico, con el conjunto de sus sistemas de convivencia en un área localizada, considerando en la misma, a los elementos naturales y las obras materiales que la integran.

Biodegradable: Calidad que tiene toda materia de tipo orgánico para ser metabolizada por medios biológicos. Material que puede ser descompuesto o sujeto a putrefacción por bacterias u otros agentes naturales.

Biodegradación: Proceso inherente a la materia orgánica para metabolizarse por medios biológicos.

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 y los complejos ecológicos que forman parte de la biosfera.

Biogeografía: El estudio de la distribución de los seres vivos en una región geográfica y las causas y cambios de esta distribución.

Cambio de uso de suelo: Modificación de la vocación natural o predominante de los terrenos, llevada a cabo por el hombre a través de la remoción total o parcial de la vegetación.

Captura: La extracción de ejemplares vivos de fauna silvestre del hábitat en que se encuentran.

Cauce de una corriente: el canal natural o artificial que tiene la capacidad necesaria para que las aguas de la creciente máxima ordinaria escurran sin derramarse. Cuando las corrientes estén sujetas a desbordamiento, se considera como cauce el canal natural, mientras no se construyan obras de encauzamiento.

Caza: La actividad que consiste en dar muerte a un ejemplar de fauna silvestre a través de medios permitidos.

Centros de Población: Las áreas urbanas ocupadas por las instalaciones necesarias para su vida normal; las que se reserven para su expansión futura; las construidas por los elementos naturales que cumplen una función, de preservación de sus condiciones ecológicas y, las que se dediquen a la fundación del mismo, conforme a las leyes aplicables.

Ciclo Hidrológico: Ciclo concerniente a la continua circulación del agua en el sistema tierra-atmósfera. Los procesos involucrados más importantes son evaporación, transpiración, escurrimiento, infiltración, condensación y precipitación.

Cinegético: Ejercicio de la cacería deportiva.

Ciudad: Es un espacio geográfico transformado por el hombre mediante la realización de un conjunto de construcciones con carácter de continuidad y espacio ocupado por una población relativamente grande, permanente y socialmente heterogénea en el que se dan funciones de residencia, gobierno, transformación e

intercambio, con un grado de equipamiento de servicios que asegura las condiciones de la vida humana. La ciudad es el lugar geográfico donde se manifiestan, en forma concentrada, las realidades sociales, económicas, políticas y demográficas de un territorio.

Clase de localización: Área unitaria clasificada de acuerdo con la densidad de población para el diseño y la presión de prueba de los ductos localizados en esa área.

Colecta: La extracción de ejemplares, partes o derivados de vida silvestre del hábitat en que se encuentran.

Combustibles fósiles: Materiales comburentes de origen orgánico que incluyen los hidrocarburos, el gas natural y el carbón.

Compactación: Incremento de densidad de un relleno por medios mecánicos.

Compuestos orgánicos volátiles (COV): Compuestos orgánicos que se evaporan a temperatura ambiente, incluyendo varios hidrocarburos, compuestos oxigenados y compuestos con contenido de azufre. Por convención, el metano se considera por separado. Los COV contribuyen a la formación de ozono troposférico mediante una reacción fotoquímica con los óxidos de nitrógeno.

Contaminación: La presencia en el ambiente de uno o más contaminantes o de cualquier combinación de ellos que cause desequilibrio ecológico.

Contaminante: Toda materia o energía en cualesquiera de sus estados físicos y formas, que al incorporarse o actuar en la atmósfera, agua, suelo, flora, fauna o cualquier elemento natural, altere o modifique su composición y condición natural.

Contingencia ambiental: situación de riesgo, derivada de actividades humanas o fenómenos naturales, que puede poner en peligro la integridad de uno o varios ecosistemas.

Conservación: Conjunto de políticas y medidas orientadas a mantener la diversidad genética y la calidad de vida, incluido el uso no destructivo de los elementos naturales, con el propósito de permitir la continuidad de los procesos evolutivos que les dieron origen. La protección, cuidado, manejo y mantenimiento de los ecosistemas, los hábitats, las especies y las poblaciones de la vida silvestre, dentro o fuera de sus entornos naturales, de manera que se salvaguarden las condiciones naturales para su permanencia a largo plazo.

Contingencia Ambiental: Situación de riesgo ambiental derivada de actividades humanas o fenómenos naturales, que puedan poner en peligro la integridad de unos o varios ecosistemas.

Control: inspección, vigilancia y aplicación de las medidas necesarias para el cumplimiento de las disposiciones establecidas en la normatividad

Corrosión: Destrucción del metal por la acción electroquímica de ciertas sustancias.

Criterios Ecológicos: Los lineamientos obligatorios contenidos en el presente ordenamiento para orientar las acciones de preservación y restauración del equilibrio ecológico, el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales y la protección del ambiente, que tendrán el carácter de instrumentos de política ambiental.

Criterios ecológicos: los lineamientos obligatorios contenidos en la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente y en la Ley de Protección al Ambiente para el Estado de Baja California, 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 la política ambiental

Cuenca Hidrográfica: es la unidad natural definida por la existencia de la divisoria de las aguas en un territorio dado. Son unidades morfográficas superficiales y sus límites quedan establecidos por la divisoria geográfica principal de las aguas de las precipitaciones, también conocido como parteaguas. El parteaguas, teóricamente, es una línea imaginaria que une los puntos de máximo valor de altura relativa entre dos laderas adyacentes, pero de exposición opuesta; desde la parte más alta de la cuenca hasta su punto de emisión, en la zona hipsométricamente más baja. Al interior de las cuencas se pueden delimitar subcuencas o cuencas de orden inferior. Las divisorias que delimitan las subcuencas se conocen como parteaguas secundarios.

Cuenca hidrológica: es más integral que la de cuenca hidrográfica, pues éstas son unidades morfológicas integrales que además de incluir el concepto de cuenca hidrográfica, abarcan en su contenido, toda la estructura hidrogeológica subterránea del acuífero como un todo. Es el territorio donde las aguas fluyen al mar a través de una red de cauces que convergen en uno principal, o bien el territorio en donde las aguas forman una unidad autónoma o diferenciada de otras, aún sin que desemboquen en el mar. La cuenca, conjuntamente con los acuíferos, constituye la unidad de gestión del recurso hidráulico. Es el espacio físico geográfico que comprende una superficie de drenaje natural común en donde interactúan los sistemas hidrológicos, físicos y socioeconómicos.

Cuerpo receptor: la corriente o depósito natural de agua, presas, cauces, zonas marinas o bienes nacionales donde se descargan aguas residuales, así como los terrenos en donde se infiltran o inyectan dichas aguas, cuando puedan contaminar el suelo o los acuíferos;

Cultura Ecológica: Conjunto de conocimientos, hábitos y actitudes que mueven a una sociedad a actuar en armonía con la naturaleza; transmitidos a través de generaciones o adquiridos por medio de educación ambiental.

Daño ambiental: es el que ocurre sobre algún elemento ambiental a consecuencia de un impacto ambiental adverso

Daño a los ecosistemas: es el resultado de uno o más impactos ambientales sobre uno o varios elementos ambientales o procesos del ecosistema que desencadenan un desequilibrio ecológico

Decibel: Décima parte de un Bel, su símbolo es dB.

Decibel (A): Decibel sopesado con la malla de ponderación (A), su símbolo es dB(A).

Degradable: Cualidad que presentan determinadas sustancias o compuestos para descomponerse gradualmente por medios físicos, químicos y biológicos;

Degradación: Proceso de descomposición de la materia, por medios físicos, químicos, o biológicos;

Derecho de vía: Franja de terreno contratada por convenio con el propietario, para uso superficial, donde se alojan las tuberías, requerido para la construcción, operación, mantenimiento e inspección de los ductos para el transporte de gas natural.

Desarrollo sustentable: es el proceso evaluable mediante criterios e indicadores de 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.

Descarga: la acción de verter, infiltrar, depositar o inyectar aguas residuales a un cuerpo receptor

Desequilibrio Ecológico: la alteración de las relaciones de interdependencia entre los elementos naturales que conforman el ambiente, que afecta negativamente la existencia, transformación y desarrollo del hombre y demás seres vivos

Desequilibrio ecológico grave: alteración significativa de las condiciones ambientales en las que se prevén impactos acumulativos, sinérgicos y residuales que ocasionarían la destrucción, el aislamiento o la fragmentación de los ecosistemas.

Destinos: Los fines públicos a que se prevea dedicar determinadas zonas, áreas y predios de un centro de población.

Deterioro Ambiental: Alteración que sufren uno o varios elementos que conforman los ecosistemas, ante la presencia de un elemento ajeno a las características y la dinámica propia de los mismos.

Diablo (Pig): Artefacto empleado para limpiar un ducto o para separar dos líquidos transportados a lo largo del ducto. Se le inserta en el ducto y es arrastrado por el flujo de aceite o gas. Un «diablo inteligente» está adaptado con sensores que pueden detectar corrosión o defectos en el ducto.

Disposición final: Acción de depositar o confinar permanentemente residuos en sitios e instalaciones cuyas características permitan prevenir su liberación al ambiente y las consecuentes afectaciones a la salud de la población y a los ecosistemas y sus elementos.

Distribución: Después que el gas ha sido procesado, es transportado a través de gasoductos hasta centros de distribución local, para ser medido y entregado a los clientes.

Ducto de transmisión: Red de ductos que distribuye gas natural de una estación terrestre, vía estaciones de compresión, a centros de almacenamiento o puntos de distribución.

Ductos: Tuberías, conexiones y accesorios para la conducción del gas natural.

Duración: El tiempo de duración del impacto; por ejemplo, permanente o temporal.

Ecología: Estudio científico de las alteraciones que determinan la distribución y la abundancia de los organismos en un espacio dado. Ciencia que estudia las relaciones existentes de los seres vivos entre sí y su entorno.

Ecosistema: La unidad funcional básica de interacción de los organismos vivos entre sí y de estos con el ambiente en un espacio y tiempo determinado.

Efecto ambiental: es la repercusión de algún impacto que se manifiesta mediante cambios, modificaciones, alteraciones en el estado natural o basal del elemento o recurso ambiental

Elemento Natural: los elementos físicos, químicos y biológicos que se presentan en un tiempo y espacio determinado sin la inducción del hombre.

Emergencia Ecológica: situación derivada de actividades humanas o fenómenos naturales que, al afectar severamente a sus elementos, pone en peligro a uno o varios ecosistemas

Emisión: La descarga directa o indirecta a la atmósfera de toda sustancia, en cualquiera de sus estados físicos.

Emisiones fugitivas: Emisiones que escapan supuestamente de un sistema.

Empacado de línea: La habilidad para incrementar la cantidad de gas en una tubería incrementando la presión arriba de la presión normal del sistema, pero permaneciendo dentro del límite de seguridad. Se utiliza como un método de almacenamiento diurno o pico.

Endemismo: Especie de la flora o la fauna confinada exclusivamente en una región.

Energía Luminosa: Capacidad que tiene un cuerpo de emitir ondas de luz.

Energía Térmica: Capacidad que tiene un cuerpo de transmitir calor, por el cual se pueden modificar las condiciones del ambiente y producir daños a los seres vivos.

Equilibrio Ecológico: la relación de interdependencia entre los elementos que conforman el ambiente que hace posible la existencia, transformación y desarrollo del hombre y demás seres vivos

Especie: La unidad básica de clasificación taxonómica, formada por un conjunto de individuos que presentan características morfológicas, etológicas y fisiológicas similares, que son capaces de reproducirse entre sí y generar descendencia fértil, compartiendo requerimientos de hábitat semejantes.

Especies de difícil regeneración: las especies vulnerables a la extinción biológica por la especificidad de sus requerimientos de hábitat y de las condiciones para su reproducción.

Especie y subespecie amenazada: La especie que podría llegar a encontrarse en peligro de extinción si siguen operando factores que ocasionen el deterioro o modificación del hábitat o que disminuyan sus poblaciones. En el entendido de que especie amenazada es equivalente a especie vulnerable.

Especie y subespecie en peligro de extinción: Es una especie o subespecie cuyas áreas de distribución o tamaño poblacional han sido disminuidas drásticamente, poniendo en riesgo su viabilidad biológica en todo su rango de distribución por múltiples factores, tales como la destrucción o modificación drástica de su hábitat, restricción severa de su distribución, sobreexplotación, enfermedades, y depredación, entre otros.

Especie y subespecie endémica: Es aquella especie o subespecie, cuya área de distribución natural se encuentra circunscrita únicamente a la República Mexicana y aguas de jurisdicción federal.

Especie y subespecie rara: Aquélla especie cuya población es biológicamente viable, pero muy escasa de manera natural, pudiendo estar restringida a un área de distribución reducida, o hábitats muy específicos.

Especie y subespecie sujeta a protección especial: Aquélla sujeta a limitaciones o vedas en su aprovechamiento por tener poblaciones reducidas o una distribución geográfica restringida, o para propiciar su recuperación y conservación o la recuperación y conservación de especies asociadas.

Especies con estatus: Las especies y subespecies de flora silvestre, catalogadas como en peligros de extinción, amenazados, raros y sujetos a protección especial en la Norma Oficial Mexicana nom-059-semarnat-2010.

Estación de medición y regulación: La instalación destinada a medir, reducir y regular la presión del gas natural que se suministra a un distribuidor o a un permisionario de transporte para usos propios.

Estación de regulación: La instalación destinada a reducir y regular la presión del gas natural que se suministra a un distribuidor o a un permisionario de transporte para usos propios.

Evaluación Ambiental Estratégica: es el proceso mediante el cual se integran las consideraciones ambientales en las primeras etapas de planeación del desarrollo. Se busca identificar las implicaciones positivas y negativas sobre el ambiente, derivadas del diseño de un plan, programa o política de desarrollo, así como las medidas de prevención y mitigación respectivas

Evaluación de impacto ambiental: es el proceso mediante el cual se identifican y evalúan los impactos ambientales potenciales de un proyecto específico y generalmente éste se realiza una vez que se ha finalizado el proyecto ejecutivo

Evaluación del Riesgo Ambiental: Proceso metodológico para determinar la probabilidad o posibilidad de que se produzcan efectos adversos, como consecuencia de la exposición de los seres vivos a las sustancias contenidas en los residuos peligrosos o agentes infecciosos que los forman.

Excavación: Es la remoción de material del terreno por medios mecánicos.

Explosión: Reacción fisicoquímica de una mezcla combustible de gas iniciada por un proceso de combustión, seguida de la generación violenta y propagación rápida de la flama y de una onda de presión confinada, misma que al ser liberada produce daños al recipiente, estructura o elemento en el que se encontraba contenida dicha mezcla.

Fauna Nociva: Conjunto de especies de animales potenciales dañinas a la salud y la economía, que nacen, crecen, se reproducen y se alimentan de los residuos orgánicos que son depositados en tiraderos, basurales, y rellenos.

Fauna Silvestre: Las especies animales que subsisten sujetas a los procesos de selección natural cuyas poblaciones habitan temporal o permanente en el territorio nacional 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.

Forestación: El establecimiento y desarrollo de vegetación forestal en terrenos preferentemente forestales o temporalmente forestales con propósitos de conservación, restauración o producción comercial.

Flora Silvestre: Las especies vegetales terrestres, así como hongos que subsisten sujetas a los procesos de selección natural y que se desarrollan libremente en el territorio nacional incluyendo las poblaciones o especímenes de estas especies que se encuentran bajo control del hombre.

Fragmentación: división física de un ecosistema, hábitat o población que altera la dinámica estructural y funcional de los componentes en ellos incluidos. La magnitud e importancia de los cambios ocurridos dependerán del tipo de poblaciones y asociaciones biológicas presentes, su fragilidad, resistencia, resiliencia, capacidad de carga, entre otras.

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 Emisora: Cualquier fuente fija, estacionaria o móvil que genere emisiones.

Fuente Fija: Es toda instalación establecida en un solo lugar, que tenga como finalidad desarrollar operaciones, procesos industriales, comerciales, de servicios, o actividades que generen o puedan generar emisiones contaminantes a la atmósfera: Todo tipo de industria, máquinas con motores de combustión, terminales y bases de autobuses y ferrocarriles, aeropuertos, clubes cinegéticos y polígonos de tiro; ferias, tianguis, circos y otras semejantes.

Fuente Móvil: Cualquier máquina, aparato o dispositivo emisor de contaminantes a la atmósfera, al agua, y al suelo que no tiene lugar fijo: Aviones, helicópteros, ferrocarriles, tranvías, tractocamiones, autobuses integrales,

camiones, automóviles, motocicletas, embarcaciones, equipo y maquinaria con motores de combustión y similares.

Gas Combustible: Se refiere a combustibles gaseosos, capaces de ser distribuidos mediante tubería, tales como gas natural, gas líquido de petróleo, gas de hulla y gas de refinería.

Gas licuado de petróleo: El LPG está compuesto de propano, butano, o una mezcla de los dos, la cual puede ser total o parcialmente licuada bajo presión con objeto de facilitar su transporte y almacenamiento. El LPG puede utilizarse para cocinar, para calefacción o como combustible automotriz.

Gas Natural: a). -Una mezcla de hidrocarburos, generalmente gaseosos presentes en forma natural en estructuras subterráneas. El gas natural consiste principalmente de metano (80%) y proporciones significativas de etano, propano y butano. Habrá siempre alguna cantidad de condensado y/o aceite asociado con el gas. b). -El término también es usado para designar el gas tratado que se abastece a la industria y a los usuarios comerciales y domésticos y tiene una calidad especificada.

Gases: Son los fluidos cuyas moléculas carecen de cohesión y sus componentes pueden no ser visibles en la atmósfera.

Generador: Persona física o moral que produce residuos, a través del desarrollo de procesos productivos o de consumo.

Gravedad específica: La relación de la densidad de una sustancia a determinada temperatura con la densidad de agua a 4°C.

Hábitat: es el sitio específico en un medio ambiente físico y su comunidad biótica, ocupado por un organismo, por una especie o por comunidades de especies en un tiempo en particular. Lugar donde un organismo o una comunidad de organismos vive, influido por los elementos vivos e inertes y las condiciones del medio ambiente.

Hidrocarburo: Cualquier compuesto o mezcla de compuestos, sólido, líquido o gas que contiene carbono e hidrógeno (por ejemplo: carbón, aceite crudo y gas natural).

Humos: Son los residuos resultantes de una combustión incompleta, compuestos en su mayoría de carbón, cenizas, partículas sólidas y líquidas de materiales combustibles que son visibles en la atmósfera.

Impacto ambiental: Modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza. Se dice que hay impacto ambiental cuando una acción o actividad produce una alteración, favorable o desfavorable, en el medio o en alguno de los componentes del medio. Esta acción puede ser un proyecto de ingeniería, un programa, un plan, una ley o una disposición administrativa con implicaciones ambientales. Hay que hacer constar que el término "impacto" no implica negatividad, ya que éstos pueden ser tanto positivos como negativos. Es la diferencia entre la situación del medio ambiente futuro modificado, tal y como se manifestaría

como consecuencia de la realización del proyecto, y la situación del medio ambiente futuro tal como habría evolucionado normalmente sin tal actuación; es decir, lo que se registra es la alteración neta positiva o negativa tanto en la calidad del medio ambiente como en la calidad de vida del ser humano. inmediato o de momento crítico; temporal o permanente; irrecuperable, irreversible, reversible, mitigable, recuperable o fugaz; directo o indirecto; simple, acumulativo o sinérgico.

Impacto compatible: La afectación del mismo es irrelevante en comparación con los fines y objetivos del Proyecto en cuestión.

Impacto moderado: La afectación del mismo, no precisa prácticas correctoras o protectoras intensivas.

Impacto crítico: La afectación del mismo, es superior al umbral aceptable. Se produce una perdida permanente de la calidad en las condiciones ambientales. No hay posibilidad de recuperación alguna.

Impacto severo: La afectación de este, exige la recuperación de las condiciones del medio a través de medidas correctoras o protectoras. El tiempo de recuperación necesario es en un periodo prolongado.

Incineración: Método de tratamiento que consiste en la oxidación de los residuos vía combustión controlada.

Indicador ambiental: Variable física, biológica, química, social o económica cuya medición permite evaluar el desempeño de los lineamientos ecológicos y las estrategias ecológicas. Cualquier parámetro medible del medio natural que nos informe del estado de dicho medio o de aspectos relacionados con él. Cualquier aspecto económico, social, político, biológico, etc. que informa sobre algún aspecto determinado del medio natural, de la política de medio ambiente o de aspectos económicos y sociales relacionados. Parámetro o valor derivado de ciertos parámetros, que proporciona información sobre el estado del medio ambiente, describe dicho estado o se refiere a éste.

Infraestructura hidráulica: las obras de ingeniería como instalaciones, construcciones y, en general, los inmuebles que estén destinados a la prestación de servicios hidráulicos

Irreversible: Aquel cuyo efecto supone la imposibilidad o dificultad extrema de retornar por medios naturales a la situación existente antes de que se ejecutara la acción que produce el impacto.

Línea de transporte: Tubería instalada con el propósito de conducir y entregar gas natural.

Lixiviado: Líquido proveniente de los residuos, el cual se forma por reacción, arrastre o percolación y que contiene, disueltos o en suspensión, componentes que se encuentran en los mismos residuos.

Magnitud del impacto: extensión del impacto con respecto al área de influencia a través del tiempo, expresada en términos cuantitativos. Puede ser temporal o permanente.

Manifestación de impacto ambiental: 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.

Manifiesto: Documento Oficial, por el que el generador mantiene un estricto control sobre el transporte y destino de sus residuos.

Mantenimiento mayor: Actividades de sustitución o modificación de partes de los sistemas de tuberías para la distribución de gas natural.

Maquinaria y equipo: Es el conjunto de mecanismos y elementos combinados destinados a recibir una forma de energía, para transformarla a una función determinada.

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.

Máxima presión de operación permisible o MPOP: Presión máxima a la cual un ducto puede ser operado de acuerdo con lo establecido por esta Norma.

Medidas de mitigación: conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para atenuar el impacto ambiental y restablecer o compensar las condiciones ambientales existentes antes de la perturbación que se causó con la realización de un proyecto en cualquiera de sus etapas.

Medidas de prevención: conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para evitar efectos previsibles de deterioro del ambiente.

Medidor: Instrumento utilizado para cuantificar el volumen de gas natural que fluye a través de un ducto.

Medio Físico: Conjunto de elementos que conforman el suelo, el aire y el agua.

Mejoramiento: La acción tendiente a reordenar y renovar las zonas deterioradas o de incipiente desarrollo del territorio estatal o de un centro de población. El incremento de la calidad el ambiente.

Modelo de ordenamiento ecológico. - Es la representación en un sistema de información geográfica de las unidades de gestión ambiental y sus respectivos lineamientos ecológicos.

Municipio: Conjunto de habitantes de un mismo término jurisdiccional regido en sus intereses nacionales por un Ayuntamiento. Está integrado por tres elementos que determinan su existencia: población, territorio y gobierno. El Art. 115 Constitucional lo reglamenta.

Naturaleza del impacto: se refiere al efecto positivo o negativo de la acción sobre el ambiente.

Nivel freático: Nivel superior de la zona saturada, en el cual el agua contenida en los poros se encuentra sometida a la presión atmosférica.

Nivelación: Es la condición de la rasante que se obtiene a la terminación de los trabajos de nivelación, pendiente; es una extensión de terreno inclinada, cuya inclinación se expresa como la relación de distancia horizontal a distancia vertical.

NOM: Norma Oficial Mexicana.

Olor: Emanación de materia transmitida a través del aire o el agua y que puede percibirse por medio del sentido del olfato.

Ordenamiento ecológico: 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 el 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

Óxidos de azufre (SOx): Compuestos generados por los procesos de combustión de energéticos que contengan azufre en su composición. Contribuyen al fenómeno de la lluvia ácida.

Óxidos de nitrógeno (NOx): Término genérico para los gases de óxido de nitrógeno. Compuestos generados durante los procesos de combustión.

Ozono: Forma alotrópica del oxígeno muy reactiva, presente de manera natural en la atmósfera en diversas cantidades. Entre los 15 y 40 Km. de altura sobre el nivel del mar constituye una capa protectora (ozonósfera) contra las radiaciones ultravioleta que provienen del sol.

Paisaje Urbano: Conjunto de elementos naturales y artificiales observables en una ciudad que la definen como una entidad física con un panorama visual específico. Un elemento esencial del paisaje urbano lo constituyen sus habitantes con sus costumbres, actos y su tradición o acervo cultural.

Parque Nacional: Área que, por su ubicación, configuración topográfica, belleza, valor científico, cultural, recreativo, significación histórica, desarrollo del turismo, tradición u otras razones de interés nacional, se destinan al uso común mediante declaratoria expedida por el Ejecutivo Federal.

Parque Urbano. Área verde al aire libre que por su gran extensión cuenta con áreas diferenciadas una de otras por actividades específicas y que, por estas características particulares, ofrece mayores posibilidades para paseo descanso y recreación y convivencia a la población en general.

Parques municipales. Estos parques urbanos son áreas, de uso público ubicados en los centros de población, su finalidad es obtener y preservar el equilibrio en los ecosistemas urbanos industriales entre las construcciones, equipamientos e instalaciones respectivas y los elementos de la naturaleza, de manera que se proteja un ambiente sano y de esparcimiento para la población.

Partículas sólidas o líquidas: Fragmentos de materiales que se emiten a la atmósfera en fase sólida o líquida;

Partículas suspendidas totales (PST): Término utilizado para designar la materia particulada en el aire.

Patrimonio Ecológico: Componentes que integran el medio ambiente y los recursos naturales; tales como, el aire y suelo, que constituyen la riqueza biótica tanto a nivel rural como urbano.

Petróleo: Nombre genérico para hidrocarburos, incluyendo petróleo crudo, gas natural y líquidos del gas natural. El nombre se deriva del latín, *oleum,* presente en forma natural en rocas, petra.

Petroquímico: Producto químico derivado del petróleo o gas natural (por ejemplo: benceno, etileno).

Plan: Instrumento diseñado para alcanzar un objetivo, en el que se definen en el espacio y el tiempo los medios utilizables para su alcance. En un plan se determinan en forma coordinada metas, estrategias, políticas, directrices y tácticas, así como los instrumentos y acciones que se utilizarán para llegar a los fines deseados, bajo la condición de su congruencia.

Plan de emergencia: Procedimientos detallados de acción tendientes a minimizar los efectos de un acontecimiento anormal y dar una respuesta oportuna, adecuada y coordinada ante una situación fuera de control mediante la adopción de medidas inmediatas que superan los procedimientos normales destinados a proteger la vida de las personas y sus bienes, retomar el control del sistema de distribución de gas natural y minimizar los efectos al medio ambiente.

Polietileno: Polímero formado por la unión de moléculas de etileno; uno de los plásticos más importantes.

Polvos: Son las partículas de materia emitidas a la atmósfera por elementos naturales por procesos mecánicos.

PPM: Partes por millón.

Preservación: conjunto de políticas y medidas para mantener las condiciones que propicien la evolución y continuidad de los ecosistemas y hábitat naturales, así como conservar las poblaciones viables de especies en sus entornos naturales y los componentes de la biodiversidad fuera de sus hábitats naturales

Presión: Fuerza de un fluido ejercida perpendicularmente sobre una superficie, expresada en Pascales (Pa).

Presión de diseño: Presión permitida por esta Norma, de acuerdo con los procedimientos aplicables a materiales y clase de localización.

Prevención: El conjunto de políticas y medidas anticipadas para evitar el deterioro del ambiente, y para mantener las condiciones que propician la evolución y continuidad de los procesos naturales.

Principios de desarrollo sustentable: las bases o fundamentos conductores para el diseño y desarrollo de instrumentos de planeación, estrategias, objetivos, metas, indicadores y acciones que permiten la integración de políticas económicas, sociales y ambientales enfocadas al desarrollo sustentable

Programa: Conjunto de acciones afines y coherentes a través de las cuales se pretende alcanzar objetivos y metas previamente determinadas por la planeación, para lo cual se requiere combinar recursos humanos, tecnológicos, materiales, naturales, financieros; especificar tiempo y espacio en el que se va a desarrollar el programa y atribuir responsabilidades a una o varias unidades ejecutoras debidamente coordinadas.

Programa para la prevención de accidentes: Procedimientos, recursos humanos y materiales y acciones para proteger a la población y sus bienes, así como al medio ambiente y sus ecosistemas, de los accidentes que pudieran ser ocasionados por la realización de actividades peligrosas.

Programa de 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 ambiente y la preservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, a partir del análisis de las tendencias de deterioro y las potenciales de aprovechamiento de los mismos.

Propano: Hidrocarburo que se encuentra en pequeñas cantidades en el gas natural, consistente de tres átomos de carbono y ocho de hidrógeno; gaseoso en condiciones normales. Se le emplea como combustible automotriz, para cocinar y para calefacción. A presión atmosférica el propano se licúa a -42°C. Ver también: LPG.

Protección: el conjunto de políticas y medidas para mejorar el ambiente y controlar su deterioro

Protección catódica: Un método empleado para minimizar la corrosión electroquímica de estructuras tales como las plataformas de perforación, tuberías y tanques de almacenamiento.

Reciclaje: Método de tratamiento que consiste en la transformación de los residuos con fines productivos.

Recolección: Acción de transferir los residuos al equipo destinado a conducirlos a las instalaciones de almacenamiento, tratamiento o reusó, o los sitios para disposición final.

Recubrimiento: Material que se aplica y adhiere a las superficies externas de una tubería metálica para protegerla contra los efectos corrosivos producidos por el medio donde se encuentra instalada.

Recuperación: El restablecimiento de los procesos naturales y de los parámetros genéticos, demográficos o ecológicos de una población o especie, con referencia a su estado al iniciar las actividades de recuperación, así como a su abundancia local, estructura y dinámica en el pasado, para retornar a cumplir con su papel ecológico y evolutivo con la consecuente mejoría en la calidad del hábitat.

Recurso natural: El elemento natural susceptible de ser aprovechado en beneficio del hombre.

Recursos Naturales: Elementos que existen en forma natural en un territorio específico y que la sociedad puede tomar para transformarlos y aprovecharlos, con el fin de procurar la subsistencia y el desarrollo de la comunidad humana. Se clasifican en renovables, que pueden ser conservados o revocados continuamente mediante su explotación racional (tierra agrícola, agua, fauna, bosques), y no renovables, que son aquellos cuya explotación conlleva su extinción (minerales, energéticos de origen mineral).

Red de gas: Término usado para la red de transmisión de gas y de tuberías de distribución en una región o país, a través de las cuales se transporta el gas hasta los usuarios industriales, comerciales y domésticos.

Reforestación: Establecimiento inducido o artificial de vegetación forestal en terrenos forestales.

Región ecológica: La unidad del territorio nacional que comparte características ecológicas comunes.

Región hidrológica: Área territorial conformada en función de sus características morfológicas, orográficas e hidrológicas, en la cual se considera a la cuenca hidrológica como la unidad básica para la gestión de los recursos hídricos, cuya finalidad es el agrupamiento y sistematización de la información, análisis, diagnósticos, programas y acciones en relación con la ocurrencia del agua en cantidad y calidad, así como su explotación, uso o aprovechamiento. Normalmente una región hidrológica está integrada por una o varias cuencas hidrológicas. Por tanto, los límites de la región hidrológica son en general distintos en relación con la división política por estados, Distrito Federal y municipios.

Regionalización: Proceso de análisis científico mediante el cual se logra la caracterización, sistematización y clasificación taxonómica de las unidades regionales. El cual consiste en determinar el sistema de división territorial de individuos espaciales de cualquier tipo (administrativos, económicos, naturales, otros).

Registro: Espacio subterráneo en forma de caja, destinado a alojar válvulas, accesorios o instrumentos para su protección.

Regulación Ecológica: Acto de regular, reglamentar o de ejercer control sobre un proceso, incorporando al mismo las consideraciones presentes en los postulados propios de la ciencia de la ecología.

Relleno sanitario: Sitio para el confinamiento controlado de residuos sólidos municipales. Método de ingeniería para la disposición final de los residuos sólidos municipales, los cuales se depositan, se esparcen, compactan al menor volumen práctico posible y se cubren con una capa de tierra al término de las operaciones del día y que cuenta con los sistemas para el control de la contaminación que de esta actividad se produce.

Repoblación: La liberación planificada al hábitat natural de ejemplares de la misma subespecie silvestre o, si no se hubiera determinado la existencia de subespecies, de la misma especie silvestre, con el objeto de reforzar una población disminuida.

Reserva Ecológica: Área relativamente extensa con uno o varios ecosistemas con características sobresalientes, poco o no alterados por actividades humanas, donde las comunidades y especies son de importancia nacional, con frecuencia poseen ecosistemas o formas de vida frágiles, zonas de importante diversidad biótica o geológica, especies de plantas y animales endémicas en peligro de extinción, o de particular importancia para la conservación de los recursos genéticos.

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

Residuo Industrial: Cualquier material o residuo no peligroso generado en los procesos de extracción, beneficio, transformación, producción, control, tratamiento o de las actividades primarias o secundarias, cuya calidad no permita utilizarlo nuevamente en los procesos que lo generaron.

Residuo peligroso: 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

Residuo Peligroso Biológico-Infeccioso: El que contiene bacterias, virus u otros microorganismos con capacidad de causar infección o que contiene o puede contener toxinas producidas por microorganismos que causen efectos nocivos a seres vivos y al ambiente, que se generan en establecimientos de atención médica.

Residuo Sólido: Sobrantes sólidos de procesos domésticos, industriales y agrícolas.

Residuo Sólido Municipal: Aquel residuo que se genera en la Industria, casas habitación, parques, jardines, vía pública, oficinas, sitios de reunión, comercios, bienes muebles, demoliciones, construcciones, instituciones, establecimientos de servicio y en general, todos aquellos generadores en actividades municipales, que no requieran técnicas especiales para su control.

Restauración: conjunto de actividades tendientes a la recuperación y restablecimiento de las condiciones que propician la evolución y continuidad de los procesos naturales

Restauración forestal: El conjunto de actividades tendentes a la rehabilitación de un ecosistema forestal degradado, para recuperar parcial o totalmente las funciones originales del mismo y mantener las condiciones que propicien su persistencia y evolución.

Reusó: Proceso de utilización de los residuos sin tratamiento previo y que se aplicarán a un nuevo proceso de transformación o de cualquier otro.

Reutilización: El empleo de un material o residuo previamente usado, sin que medie un proceso de transformación.

Reversibilidad del impacto: ocurre cuando la alteración causada por impactos generados por la realización de obras o actividades sobre el medio natural puede ser asimilada por el entorno debido al funcionamiento de procesos naturales de la sucesión ecológica y de los mecanismos de autodepuración del medio.

Riesgo: Probabilidad o posibilidad de que el manejo, la liberación al ambiente y la exposición a un material o residuo, ocasionen efectos adversos en la salud humana, en los demás organismos vivos, en el agua, aire, suelo, en los ecosistemas, o en los bienes y propiedades pertenecientes a los particulares.

Ruido: Sonido inarticulado y confuso desagradable al oído humano.

Sistema ambiental: es la interacción entre el ecosistema (componentes abióticos y bióticos) y el subsistema socioeconómico (incluidos los aspectos culturales) de la región donde se pretende establecer el proyecto.

Sistema de agua potable y alcantarillado: el conjunto de obras y acciones que permiten la prestación de servicios públicos de agua potable y alcantarillado, incluyendo el saneamiento, entendiendo como tal la conducción, tratamiento, alejamiento y descarga de las aguas residuales

Sistema de transporte: Todos los componentes o dispositivos físicos a través de los cuales el gas natural fluye y que incluyen, además de la tubería, válvulas, accesorios unidos al tubo, estaciones de compresión, medición, regulación y ensambles fabricados.

Suelo: Es el depósito superficial natural que se encuentra sobre la roca de fondo.

Sustancias tóxicas: Son aquéllas en estado sólido, líquido o gaseoso pueden causar trastornos estructurales o funcionales que provocan daños a la salud o la muerte si son absorbidas, aun en cantidades relativamente pequeñas por el trabajador.

Transporte: Actividad que consiste en recibir, conducir y entregar gas natural por medio de ductos a personas que sean usuarios finales localizados dentro o fuera de una zona geográfica en los términos del Reglamento de Gas Natural y la Directiva de Zonas Geográficas. Para efecto de esta Norma, el término transporte se utiliza indistintamente para transporte y transporte para usos propios.

Tratamiento: Procedimientos físicos, químicos, biológicos o térmicos, mediante los cuales se cambian las características de los residuos y se reduce su volumen o peligrosidad.

Unidad de gestión ambiental: Unidad mínima del territorio a la que se asignan determinados lineamientos y estrategias ecológicas.

Unidad de paisaje: Dentro de la regionalización ecológica, es la unidad mínima de división del territorio la cual se delimita con base en criterios geomorfológicos, tipos de vegetación y fisiográficos (topoformas).

Urgencia de aplicación de medidas de mitigación: Rapidez e importancia de las medidas correctivas para mitigar el impacto, considerando como criterios si el impacto sobrepasa umbrales o la relevancia de la pérdida ambiental, principalmente cuando afecta las estructuras o funciones críticas.

Uso Del Suelo: En planeación urbana designa el propósito específico que se da a la ocupación o empleo de un terreno.

Usos: Los fines particulares a que podrán destinarse determinadas zonas, áreas y predios de un centro de población.

Usos generales y específicos del suelo en área no urbanizable (rural): Los usos generales del suelo indicados en este ordenamiento para el área no urbanizable (rural), corresponde a la aptitud o vocación natural que posee una unidad territorial con características ecológicas homogéneas. Esta aptitud se determinó con base en el tipo de suelo, la disponibilidad de los recursos naturales, la posibilidad de su uso, el dominio tecnológico local para su aprovechamiento y sus posibilidades de comercialización de los productos que se obtengan.

Usos específicos: Son los señalados como resultado de la aplicación del índice de capacidad agrológica y de los índices de fragilidad, presión y vulnerabilidad. En función de estos índices se proponen usos predominantes

que establece el carácter asignado a áreas o zonas del espacio de la región y de los municipios que la constituyen.

Usos permitidos: Son aquellos usos análogos al preferente que no compiten por recursos entre sí y que pueden funcionar en cualquier predio de un área de actividad, independiente del tratamiento a que sea sometida esa área.

Usos condicionados: Son aquellos usos que por la demanda de recursos y/o por los procesos de producción que emplean, pueden dañar algún componente del ambiente por lo que deberán solicitar autorización previa al Gobierno del Estado de Guanajuato y estará supeditado al tratamiento al cual se somete el área.

Usos prohibidos: Son los usos del suelo que no se permiten, en las unidades territoriales por ocasionar, o potencialmente provocar daños al ambiente y la salud pública.

Asimismo, se consideran como usos prohibidos a todos los usos no contemplados en el plano de ordenamiento ecológico.

Válvula: Dispositivo colocado en la tubería para controlar o bloquear el flujo de gas natural.

Válvula de seccionamiento: Dispositivo instalado en la tubería para bloquear el flujo de gas natural hacia cualquier sección del sistema de distribución.

Vegetación exótica: Conjunto de plantas arbóreas, arbustivas o crasas ajenas a los ecosistemas naturales.

Vegetación forestal: El conjunto de plantas y hongos que crecen y se desarrollan en forma natural, formando bosques, selvas, zonas áridas y semiáridas, y otros ecosistemas, dando lugar al desarrollo y convivencia equilibrada de otros recursos y procesos naturales.

Vida silvestre: Los organismos que subsisten sujetos a los procesos de evolución natural y que se desarrollan libremente en su hábitat, incluyendo sus poblaciones menores individuos que se encuentran bajo el control del hombre, así como los ferales.

Vocación natural: condiciones que presenta un ecosistema para sostener una o varias actividades sin que se produzcan desequilibrios ecológicos

Vulnerabilidad: Conjunto de condiciones que limitan la capacidad de defensa o de amortiguamiento ante una situación de amenaza y confieren a las poblaciones humanas, ecosistemas y bienes, un alto grado de susceptibilidad a los efectos adversos que puede ocasionar el manejo de los materiales o residuos, que, por sus volúmenes y características intrínsecas, sean capaces de provocar daños al ambiente.

Zona de Calidad Ambiental: Zona que fue tomada en cuenta por la pureza del medio en que se genera por los elementos como los arquitectónicos y su escala, por la disposición de éstos en el espacio urbano, sus materiales y texturas, por los espacios abiertos y la vegetación.

Zona Natural Urbana: Aquella que contiene a todos los elementos condicionantes para regular y mejorar el medio ambiente y lograr el equilibrio ecológico y forma parte de los principales medios para la recreación y esparcimiento, estos son representados por plazas y explanadas, espacios abiertos, jardines, parques de barrio, de delegación y metropolitanos, bosques, promontorios, cerros, colinas, elevaciones y cuerpos de agua.

Zonas de Reservas Naturales: Aquella que configura el área de preservación ecológica y el área de futuro aprovechamiento en cuanto a sus recursos naturales, pasa a formar parte del patrimonio de la ciudad, al servicio del mejoramiento del medio ambiente y constituyen los elementos de su equilibrio.

VIII.4 Fuentes de información – bibliografía

Fernández-Vítora, V. C. (2010). *Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental* (4ª ed.). Madrid, España: Ediciones Mundi-Prensa.

CONANP. (s.f.). Mapa Interactivo de las Áreas Naturales Protegidas [Conjunto de datos]. Recuperado 1 DE ABRIL 2021, de http://sig.conanp.gob.mx/website/interactivo/anps/

De Santa Olalla Mañas, F. M. (2005). Agua y agronomía. Madrid, España: Ediciones Mundi-Prensa.

Ayuntamiento Constitucional de Tijuana. (s. f.). Plan Municipal de Desarrollo 2020-2021. Recuperado 1 de abril 2021, de https://www.tijuana.gob.mx/pmd/

Programa de ordenamiento ecológico del municipio de Tijuana. (2019, 10 Septiembre).. Recuperado 2 de abril 2021 https://drive.google.com/file/d/1W3sAfBOQMPep50a92a2IJL9cmxVtKl3m/view

Centro Nacional para la Prevención de Desastres (CENAPRED). (s. f.). Atlas Nacional de Riesgos. Recuperado 2 de abril de 2021, de http://www.atlasnacionalderiesgos.gob.mx/archivo/visor-capas.html

Editorial, E. (2015). Ediciones anteriores. *Arquitecto*, (7), 1. Recuperado de https://www.amc.edu.mx/revistaciencia/index.php/ediciones-anteriores/ediciones-anteriores/35-vol-58-num-1-enero-marzo-2007/ambiente-y-salud/70-sistemas-y-mas-sistemas-ies-todo-en-el-mundo-un-sistema

García, E. (2004). CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES DE LOS TIPOS Y SUBTIPOS DE CLIMAS. Recuperado 3 de abril 2021

http://www.sema.gob.mx/SRN/SIIAEC/POETE/CUADROS/Cuadro_6_Descripcion_de_los_Tipos_de_Climas.pdf

Naturales, R. A. M. D. S. Y. (s. f.). Sistema de InformaciÃ³n Geográfica para la EvaluaciÃ³n del Impacto Ambiental (SIGEIA). Recuperado 1 de abril 2021 https://www.gob.mx/semarnat/acciones-y-programas/sistema-de-informacion-geografica-para-la-evaluacion-del-impacto-ambiental-sigeia

Secretaria del Trabajo y Previsión Social [STPS]. (2012). Normas Oficiales Mexicanas de Seguridad y Salud en el Trabajo. Recuperado 10 de abril 2021, de http://asinom.stps.gob.mx:8145/Centro/CentroMarcoNormativo.aspx

Secretaria de Desarrollo Agrario Territorial y Urbano (SEDATU). (2015, febrero). Atlas de Riesgos Naturales del Municipio de Tijuana, 2014. Recuperado 4 de abril 2021

Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN). (s. f.). The UICN Red List of Threatened Species. Recuperado 1 de abril 2021, de

INEGI. (2001). Síntesis de Información Geográfica de Baja California. Recuperado 10 de enero de 2021, de http://internet.contenidos.inegi.org.mx/contenidos/productos/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/historicos/2104/702825223854/702825223854_5.pdf

Instituto Nacional de Estadística y Geografía [INEGI]. (2017). Anuario estadístico y geográfico de Baja California 2017. Recuperado 2 deabril de 2021, de https://www.datatur.sectur.gob.mx/ITxEF_Docs/BCN_ANUARIO_PDF.pdf

INEGI. (2009). Prontuario de Información Geográfica Tijuana. Recuperado 10 de abril de 2021, de http://www3.inegi.org.mx/contenidos/app/mexicocifras/datos_geograficos/02/02004.pdf

INEGI. (2001). Síntesis de Información Geográfica de Baja California. Recuperado 10 de enero de 2021, de http://internet.contenidos.inegi.org.mx/contenidos/productos/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/historicos/2104/702825223854/702825223854_5.pdf