MEDIO AMBIENTE

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

EL CONTENIDO DE ESTE ARCHIVO NO PODRÁ SER ALTERADO O MODIFICADO TOTAL O PARCIALMENTE, TODA VEZ QUE PUEDE CONSTITUIR EL DELITO DE FALSIFICACIÓN DE DOCUMENTOS DE CONFORMIDAD CON EL ARTÍCULO 244, FRACCIÓN III DEL CÓDIGO PENAL FEDERAL, QUE PUEDE DAR LUGAR A UNA SANCIÓN DE **PENA PRIVATIVA DE LA LIBERTAD** DE SEIS MESES A CINCO AÑOS Y DE CIENTO OCHENTA A TRESCIENTOS SESENTA DÍAS MULTA.

DIRECION GENERAL DE
IMPACTO Y RIESGO
AMBIENTAL

LA JUNTA MUNICIPAL DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DE CULIACÁN

PRESENTA LA SIGUIENTE:

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

MODALIDAD – PARTICULAR

Relativa al proyecto de:

"Construcción, operación y mantenimiento de una línea de conducción de agua potable de 36" de diámetro, de la planta Potabilizadora "San Lorenzo" al Tanque superficial "San Lorenzo", en la zona Suroeste de la ciudad de Culiacán, Municipio de Culiacán, Estado de Sinaloa."

En cumplimiento de los Artículos 28, Fracción I y 30, de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, así como el Articulo 5, inciso A), Fracción IV de su Reglamento en materia de Evaluación del Impacto Ambiental.

Culiacán de Rosales, Sinaloa.

H. AYUNTAMIENTO DE CULIACÁN

JAPAC AGUA Y SALUD PARA TODOS

Elaborado por:

TECAM grupotecam.com

ÍNDICE	PAG
Prefacio.	5
CAPÍTULO I -Datos generales del proyecto.	6
Nombre del proyecto	7
Sector y tipo de proyecto.	7
Estudio y modalidad.	7
Ubicación.	8
Coordenadas.	9
Dimensiones del proyecto.	10
Promovente y representante legal.	11
Responsable de elaboración del estudio.	13
CAPÍTULO II -Descripción general del proyecto.	14
Información general del proyecto	15
Naturaleza del proyecto.	21
Justificación y objetivos.	23
Inversión requerida.	24
Duración y políticas de crecimiento a futuro	25
Bancos de materiales	25
Criterios de ubicación.	25
Tipo y tecnología, características de operación.	26
Infraestructura existente en el sitio	26
Obras particulares	27
Programa general de trabajo.	29
Selección del sitio.	30
Colindancias	30
Situación legal del predio.	30
Urbanización del área.	31
Preparación del sitio.	32
Maquinaria y equipo.	33
Construcción.	34
Operación y mantenimiento.	38
Modificación a cuerpos de agua	39
Abandono del sitio.	39
Desmantelamiento de la infraestructura de apoyo.	39
Requerimiento de personal.	39
Insumos.	40
Materiales y sustancias	40
Energía y combustible.	40
Generación manejo y disposición de residuos.	42
Generación y emisión de sustancias a la atmósfera.	44
Planes de prevención y respuesta a emergencias.	45
CAPÍTULO III – Vinculación con los ordenamientos jurídicos aplicables en materia ambiental	47
Análisis de los instrumentos de planeación y ordenamientos jurídicos aplicables.	48
Leyes.	48
Reglamentos	56

Normas Oficiales Mexicanas	58
Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024.	66
Plan Estatal de Desarrollo. 2022-2027	67
Plan Municipal de Desarrollo 2022-2024.	69
Programa Estatal de Ordenamiento Territorial de Sinaloa (PEOTES)	70
Plan Director de Desarrollo Urbano de Culiacán (PDDUC)	72
CAPÍTULO IV -Descripción del sistema ambiental y señalamiento de la problemática ambiental detectada en el área de estudio del proyecto.	79
Delimitación del área de estudio.	80
Aspectos abióticos	81
Climas. Temperatura mensual promedio.	81
Precipitación pluvial total mensual.	83
Vientos dominantes	84
Ciclones que han impactado a la región.	84
Geología y geomorfología	85
Tipo de suelos	90
Hidrología	93
Cuerpos de agua ubicación corrientes de agua.	94
Medio biótico.	96
Tipo de vegetación.	96
Fauna.	102
Diagnóstico del Sistema Ambiental	104
Descripción del escenario inicial (cero).	108
Aspectos socioeconómicos.	109
CAPÍTULO V –Identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales	111
Metodología para evaluar los impactos ambientales.	112
Factores Abióticos, Bióticos y socioeconómicos.	112
Lista de indicadores de impactos.	114
Criterios y metodologías de evaluación	115
Categorías de los criterios utilizados.	123
Matriz de identificación de impactos ambientales.	124
Identificación de impactos ambientales.	124
CAPÍTULO VI –Medidas preventivas y de mitigación de los impactos ambientales.	139
Principales medidas de prevención, mitigación o restauración.	140
CAPÍTULO VII -El escenario actual y pronósticos del escenario.	153
Programa de vigilancia ambiental.	158
CONCLUSIONES	168
CAPÍTULO VIII -Identificación de los instrumentos metodológicos y elementos técnicos que sustentan la información señalada en las fracciones anteriores.	171
Formatos de presentación	172
Glosario de términos.	174
BIBLIOGRAFÍA	181

ANEXOS:

ANEXO I.

CARTA RESPONSIVA DE LA INFORMACIÓN.

ANEXO II.

PLANOS:

ANEXO III.

PERMISOS Y DECRETOS DE TERRENOS PARA SERVIDUMBRE DE PASO.

ANEXO IV.

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN.

ANEXO V.

PODER DEL REPRESENTANTE LEGAL.

PREFACIO.

El Proyecto consiste en la "Construcción, operación y mantenimiento de una línea de conducción de agua potable de 36" de diámetro, de la planta Potabilizadora "San Lorenzo", al Tanque superficial "San Lorenzo", en la zona Suroeste de la ciudad de Culiacán, Municipio de Culiacán, Estado de Sinaloa". El cual surge de las necesidades básicas de equipamiento urbano que demanda el crecimiento de la ciudad y está calculado para dar servicio a una población de 100,000 habitantes.

Para elaborar el presente Estudio de Impacto Ambiental en su Modalidad Particular, se utilizó la guía hidráulica de la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT).

Este estudio ambiental se realizó con varias visitas de campo hechas por el personal de esta Consultoría ambiental, así como con la información proporcionada por el promovente (JAPAC) soportada en el proyecto ejecutivo de la obra y de investigaciones bibliográficas.

De acuerdo al promovente de la obra en mención, esta es necesaria para abatir el déficit de agua que se presenta en el sector Suroeste de la ciudad de Culiacán, Estado de Sinaloa.

I.-DATOS GENERALES DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DE LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

Datos generales del proyecto

Nombre del proyecto.

"Construcción, operación y mantenimiento de una línea de conducción de agua potable de 36" de diámetro, de la planta Potabilizadora "San Lorenzo" al Tanque superficial "San Lorenzo", en la zona Suroeste de la ciudad de Culiacán, Municipio de Culiacán, Estado de Sinaloa."

Datos del sector y tipo de proyecto.

Sector.

Servicios.

Subsector.

Hidráulico.

Tipo de proyecto.

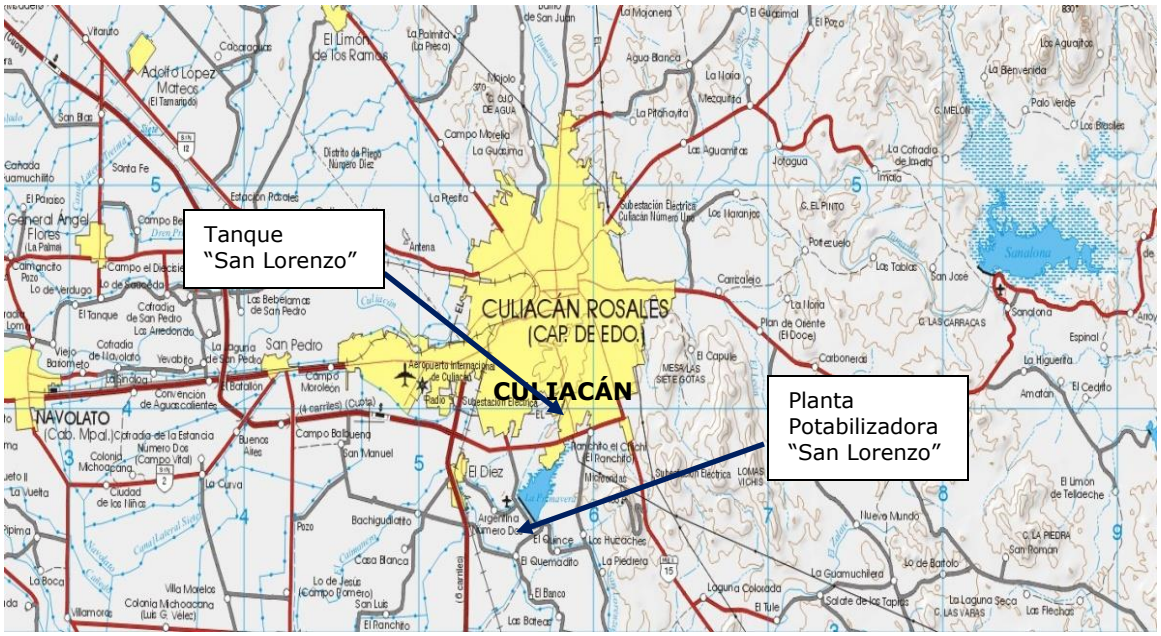
Línea de conducción de agua potable.

Estudio y modalidad.

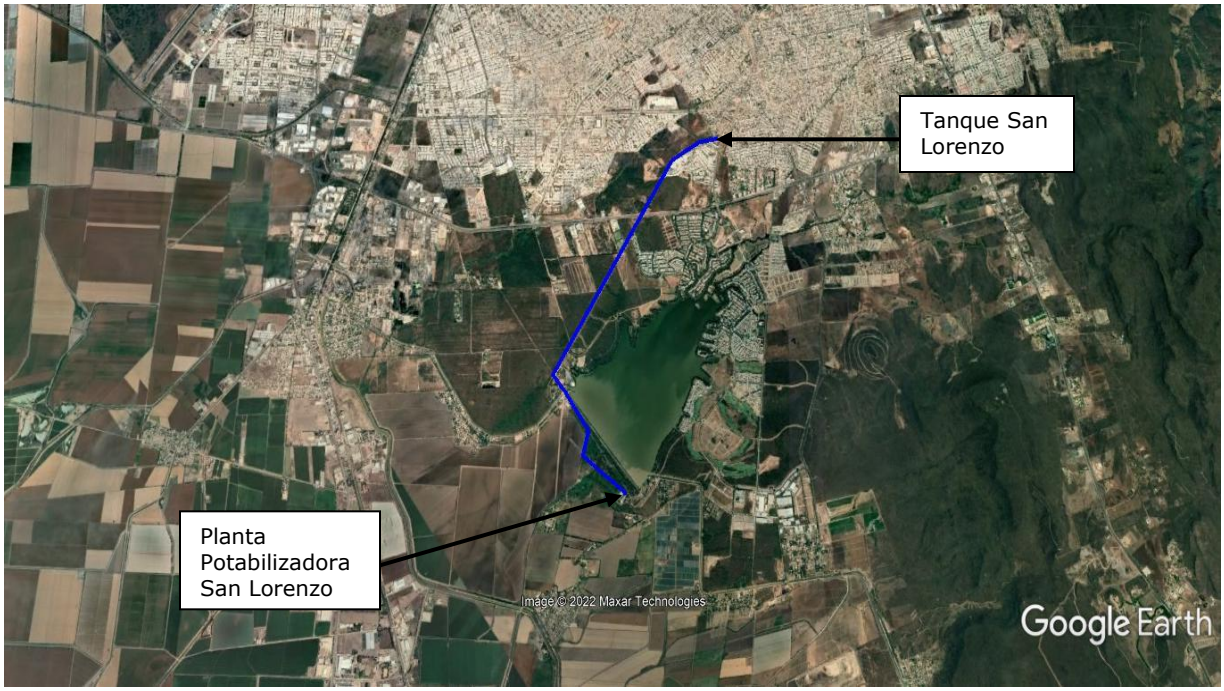
Estudio de Impacto Ambiental Modalidad- Particular.
Se desarrolla en conformidad con la guía Hidráulica de SEMARNAT.

Ubicación del proyecto.

El sitio del proyecto, se localiza en la zona Suroeste de la ciudad de Culiacán, la Planta potabilizadora San Lorenzo se encuentra fuera del casco urbano y el terreno del Tanque superficial San Lorenzo, se ubica dentro de la mancha urbana de la ciudad de Culiacán, Sinaloa.



Localización del sitio del proyecto en la carta topográfica G13-10 Culiacán Rosales Esc. 1:250,000.



Localización y vías de acceso al predio, tomado del Programa Google Earth.

Se accede al sitio del proyecto por:

A la planta potabilizadora San Lorenzo, sitio en donde inicia el proyecto, se llega transitando por el "Libramiento Sur Benito Juárez" (La Costerita) e ingresando por el camino hacia el Dique La Primavera. Por su parte el área del Tanque "San Lorenzo" se encuentra en las inmediaciones del Fraccionamiento Perisur, al costado poniente de la Avenida Manuel J. Clouthier, en el Suroeste, dentro de la mancha urbana de la ciudad de Culiacán, como se aprecia en la imagen de Google Earth, anterior.

El trazo de la línea de conducción parte del cárcamo de aguas claras (agua potable) de la Planta Potabilizadora san Lorenzo, y sigue por una brecha paralela al predio de la planta, hasta el camino pavimentado, que conduce a la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales "Culiacán Sur", se sigue paralelo a un costado de dicha carretera hasta el Canal San Lorenzo, en donde lo cruza en un punto cercano, aguas abajo de la estructura del puente donde están las compuertas y sigue por el camino de terracería, hacia el "Libramiento Sur Benito Juárez" (La Costerita), cruzándola y enfilándose por un terreno sin uso, contemplado dentro del Plan Director de Desarrollo Urbano de la ciudad de Culiacán, como reserva territorial para el crecimiento urbano, hasta acercarse a la mancha urbana de la ciudad, en el Fraccionamiento Perisur, hacia la zona de la ubicación del tanque superficial "San Lorenzo", con una longitud total de 6,020 m, cabe mencionar, que se cuenta con servidumbre de paso, para los sitios en donde se contempla instalar esta tubería. (Ver en anexos los documentos relativos a la servidumbre de paso mencionada).

Las instalaciones de la Planta Potabilizadora San Lorenzo de la Junta Municipal de Agua Potable y Alcantarillado de Culiacán (JAPAC), se encuentran a un costado del dique La Primavera, Ejido Los Llanos, al suroeste de la ciudad de Culiacán, Sinaloa, con las siguientes coordenadas geográficas: **24° 44' 57.10"** Lat. Norte y **107° 25' 13.11"** Long. Oeste.

Coordenadas geográficas del Cárcamo de aguas claras de la planta potabilizadora "San Lorenzo".

Geográficas.		**U T M**	
Latitud Norte	**Longitud Oeste**	**X**	**Y**
24° 44' 57.10"	107° 25' 13.11''	255,226.259	2,739,342.363

Altura sobre el nivel del mar: 43 msnm.

Las coordenadas geográficas y UTM del trazo del proyecto (Cuadro de construcción), se incluyen impresas en anexos y en formato electrónico.

Planos generales de la obra de conducción, se incluyen en anexos impresos y en formato electrónico (Autocad-2014).

Plano de conjunto. Acercamiento al sitio de la planta potabilizadora en el punto donde sale la línea de conducción de agua potable.

Dimensiones del proyecto, de acuerdo con las siguientes variantes:

Longitud: 6,020.00 metros.
Ancho: 10.00 m. (1.60 m de ancho de zanja)
Superficie: 9,626.240 m²
Perímetro: 12,036.00 m
Diámetro de la tubería de PRFV DN: 900 mm (36") Ø

El cuadro de construcción se incluye en anexos.

PROMOVENTE

Nombre o Razón Social.

Junta Municipal de Agua Potable y Alcantarillado de Culiacán. (JAPAC). Organismo Paramunicipal.
Persona Moral.

Registro Federal de Contribuyentes.

[redacted]

Nombre y cargo del representante legal.

LIC. ALEJO CASTRO LIZARRAGA.

Cargo del representante legal.

Jefe de la Unidad de Asuntos Jurídicos.

RFC del representante legal.

[redacted]

Clave Única de Registro de Población (CURP) del representante legal.

[redacted]

Dirección del promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones.

Dirección	Blvd. Rolando Arjona Amábilis, 2571 Norte.
Colonia	Desarrollo Urbano Tres Ríos.
Código postal	80020
Ciudad	Culiacán Rosales
Municipio	Culiacán.
Estado	Sinaloa.
[redacted]	[redacted]
[redacted]	[redacted]

Actividad productiva principal.

JAPAC. Es una Dependencia paramunicipal, responsable de la Potabilización del agua para uso y consumo humano, abastecer de agua potable a la población de la ciudad y municipio de Culiacán, así como prestar el servicio de alcantarillado sanitario y el saneamiento, la operación y mantenimiento del sistema.

CÁMARA O ASOCIACION A LA QUE PERTENECE LA EMPRESA U ORGANISMO INDICANDO:

ANEAS (Asociación Nacional de Empresas de Agua y Saneamiento).

NÚMERO DE REGISTRO: S/R.

FECHA DE INGRESO: 19 de febrero de 1992

Responsable de la elaboración del estudio de Impacto Ambiental.

Nombre ó Razón Social.
TECAM-Tecnologías Ambientales de México, S. de R. L. de C.V.

Nombre del responsable de la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental.
[redacted]

REGISTROS.

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

Dirección del responsable de la elaboración de la Manifestación de Impacto Ambiental.

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

II. - DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO

DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.

Información general del proyecto.

ANTECEDENTES.

Debido al crecimiento de población en la ciudad de Culiacán en los últimos años, se ha venido incrementando la demanda en los servicios de agua potable, alcantarillado sanitario y saneamiento, por lo que para el caso del servicio de agua potable, se requiere prever de espacios para la construcción de futuras plantas potabilizadoras, tanques de regularización, estaciones de bombeo, obras de toma y otros que le permitan al organismo operador (JAPAC), la prestación de este importante servicio a la población, y en este caso en particular, en la zona sur, oriente y poniente de la ciudad, en donde se ha venido presentando desde hace varios años el problema de la falta de suministro de agua, debido a que las fuentes de abastecimiento existentes no tienen la capacidad de atender toda esta zona, además de que se presentan fugas y desperdicio de agua y la planta potabilizadora "San Lorenzo", existente en la zona, no tienen la capacidad para brindar atención total a la zona de influencia, por lo que la Junta Municipal de Agua Potable y Alcantarillado de Culiacán, (JAPAC) se ha visto en la necesidad de incrementar su infraestructura hidráulica en la zona Suroeste de la ciudad, para poder dar el servicio de agua potable en calidad y cantidad suficiente; actualmente la Planta Potabilizadora San Lorenzo cuenta con dos módulos en operación, ambos de 500 litros por segundo (lps) cada uno y se tiene la autorización para la ampliación, mediante la construcción, operación y mantenimiento de un tercer módulo potabilizador, con capacidad de 500 lps, con lo cual, se pretende, que una vez construido y en operación este tercer módulo, junto a los dos existentes en operación, produzcan conjuntamente 1,500 lps, con lo que se daría solución al problema de desabasto en la zona mencionada, beneficiándose a las zonas sur, Oriente y poniente, de la ciudad de Culiacán, a una población estimada de 100,000 habitantes.

Se está considerando la instalación de una tubería de conducción de PRFV (Plástico termoestable reforzado con fibra de vidrio, basado en resina de poliéster insaturado), de 900 mm de diámetro, (36") Ø, desde el cárcamo de aguas claras de 3,500 m^3 de capacidad, existente en la planta potabilizadora "San Lorenzo", al Tanque superficial "San Lorenzo" de 7,500 m^3, existente en la zona cercana al Fraccionamiento Perisur, considerándose una longitud total de trayecto de 6,020 m., con la instalación de válvulas de doble propósito (admisión y expulsión de aire) de 100 mm (4")Ø, para el mejor funcionamiento hidráulico. Estas deberán instalarse como se marca en los planos anexos, incluyendo su cerca

perimetral con todos sus accesorios, además, se tiene proyectado un cruce del canal San Lorenzo, el cual se realizará por medio de una tubería de acero A-53, de 900 mm (36") de diámetro y ½" de espesor, bridado en ambos extremos y una longitud de 25.00 m, así mismo, un cruce en la carretera "Libramiento Sur Benito Juárez" (La Costerita), mediante un hincado, con una tubería de acero A-53 de 42" de diámetro y ½" de espesor y una longitud de 73.00 m.

TRAZO DEL PRIMER TRAMO DE LA LINEA DE AGUA POTABLE QUE VA DE LA PLANTA POTABILIZADORA "SAN LORENZO" A LA CARRETERA DE LA PTAR SUR".



En las imágenes siguientes se muestran aspectos de las condiciones naturales del primer tramo del trazo del proyecto desde la salida de la Planta Potabilizadora San Lorenzo, por el terreno inmediato, al Norte, hacia la carretera que conduce a la PTAR Sur.









TRAZO DEL SEGUNDO TRAMO DE LA LINEA DE AGUA POTABLE QUE VA DE LA CARRETERA DE LA PTAR SUR" AL CRUCE DEL CANAL DE RIEGO.



Estas imágenes muestran aspectos de las condiciones naturales del segundo tramo del trazo del proyecto de la carretera que conduce a la PTAR Sur, al cruce con el canal de riego "San Lorenzo".

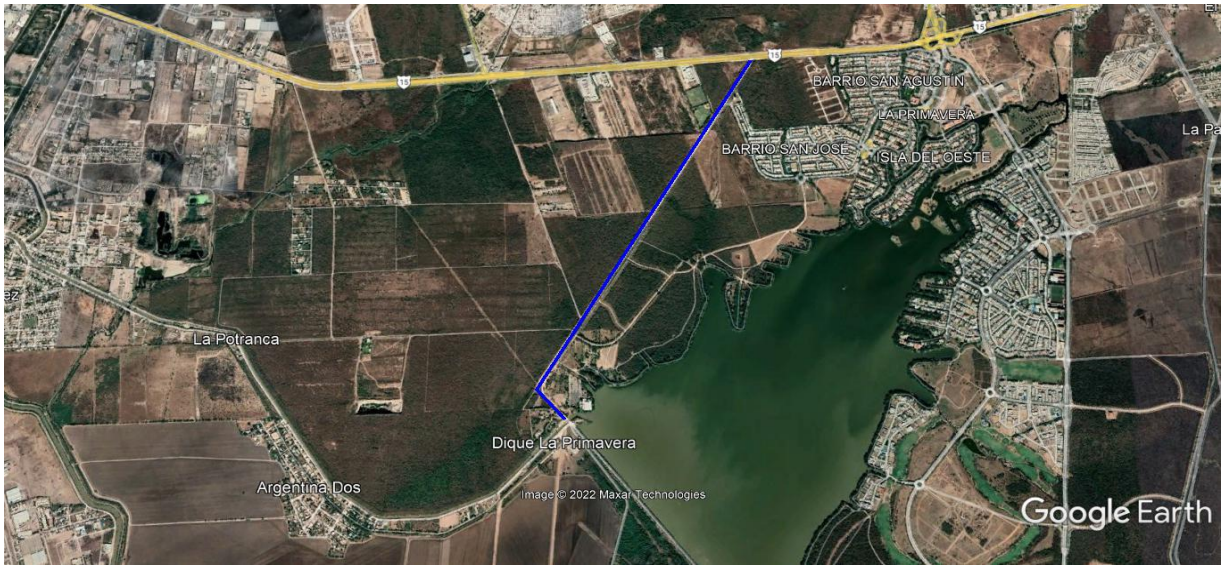








TRAZO DEL TERCER TRAMO DE LA LINEA DE AGUA POTABLE QUE VA DEL CRUCE DEL CANAL DE RIEGO, AL CRUCE CON LA CARRETERA "BENITO JUAREZ" (LA COSTERITA).



Las siguientes imágenes muestran aspectos de las condiciones naturales del tercer tramo del trazo del proyecto del cruce con el canal de riego, al cruce con la carretera Benito Juárez ("La Costerita").



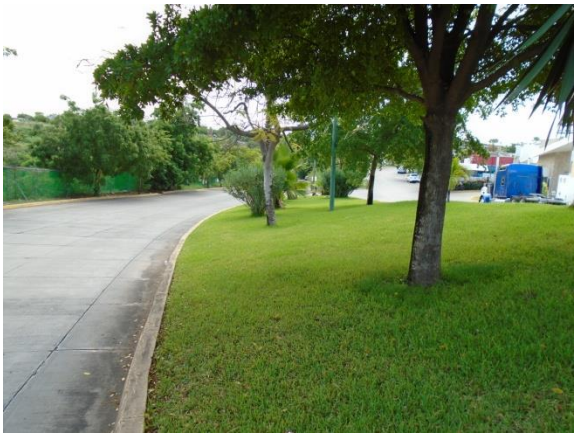



TRAZO DEL CUARTO Y ÚLTIMO TRAMO DE LA LINEA DE AGUA POTABLE QUE VA DEL CRUCE CON LA CARRETERA "BENITO JUAREZ" (LA COSTERITA) AL TANQUE SUPERFICIAL "SAN LORENZO".



Las imágenes siguientes muestran aspectos de las condiciones naturales del cuarto tramo del trazo del proyecto del cruce con la carretera "Benito Juárez" hasta el tanque superficial "San Lorenzo"





TANQUE SUPERFICIAL SAN LORENZO DE 7,500 M^3 DE CAPACIDAD.



Naturaleza del proyecto.

El proyecto corresponde a la Construcción, operación y mantenimiento de una línea de conducción de 36" de diámetro cuyo trazo inicia desde el cárcamo de bombeo de la planta Potabilizadora "San Lorenzo" hasta el tanque superficial "San Lorenzo" de 7,500 m^3 de capacidad, existente, en la zona del Fraccionamiento Perisur, en la ciudad de Culiacán, Sinaloa.

El proyecto surge de la necesidad de abatir el déficit de agua potable causado por el crecimiento de la población en la zona sur, suroriente y suroeste de la Ciudad de Culiacán, Sinaloa, para lo cual es necesaria la construcción de una línea de conducción de agua potable de 36" de diámetro. Con este proyecto se beneficiará a 100,000 habitantes.

Alcance del proyecto.

Esta MIA-P es únicamente para la línea de conducción de agua potable, cuyos datos de proyecto se encuentran descritos en páginas anteriores, y

se refiere al diseño hidráulico de la obra que se requiere para llevar el abastecimiento de agua potable a la zona que se planea beneficiar.

Características constructivas.

Las obras de la línea de conducción que se requieren para este proyecto, consisten en instalar 5,995.00 m. de tubería de PRFV DN de 900 mm. (36") de diámetro, CLASE PN; y para el cruce del Canal San Lorenzo, se contempla el uso de una tubería de acero de 900 mm (36") de diámetro y 1/2" de espesor, bridado en ambos extremos, con 25 m de longitud, incluye 5 codos soldables, 2 adaptadores bridados de 900 mm (36"), 2 empaques de 900 mm (36") (ver planos del proyecto anexos); por su parte, para el cruce de la carretera "Libramiento Sur Benito Juárez" (La Costerita), se contempla el uso de tubería de acero A-53 de (42") Ø, con un espesor de ½" de espesor, para el hincado, con una longitud de 73 m (ver planos del proyecto anexos).

Tubería a utilizar en el proyecto:

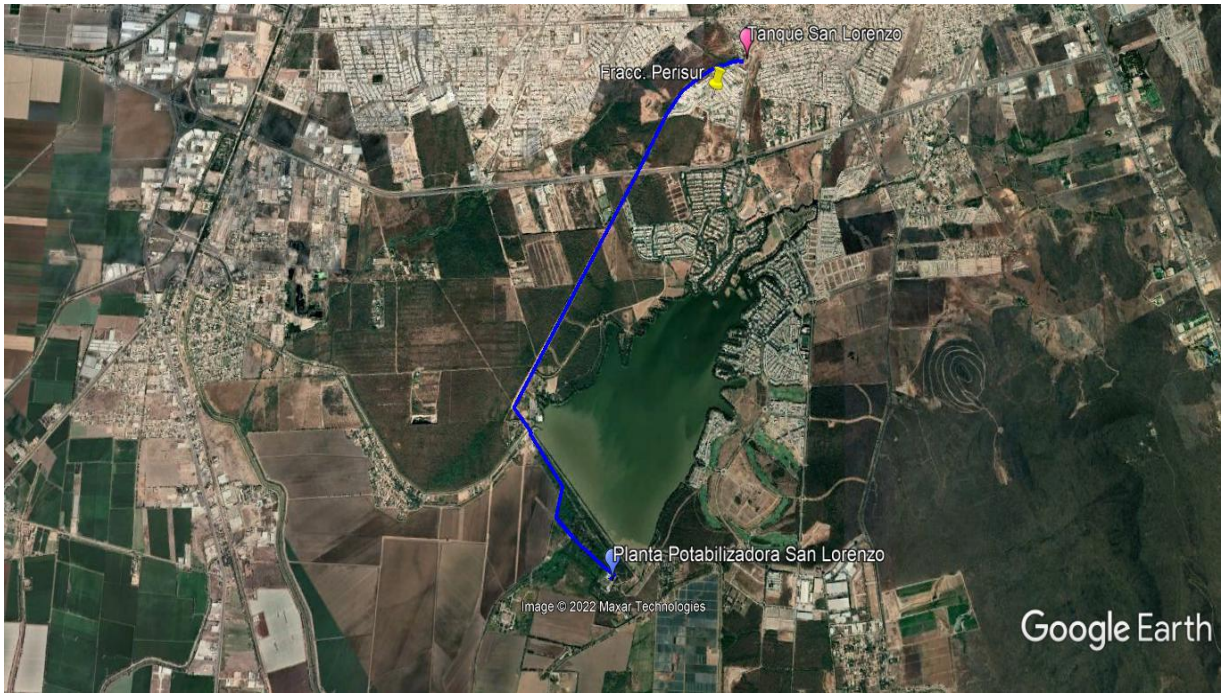
- ✓ Tubería de PRFV DN de 900 mm. (36") de diámetro, CLASE PN……...5,995.00 metros lineales.
- ✓ Tubería de acero A-53 de 36" de diámetro, ½" de espesor……25.00 metros lineales.
- ✓ Tubería de acero A-53 de 42" de diámetro, ½" de espesor…….73.00 metros lineales.

Trazo del ducto.

La línea de conducción sale del cárcamo de bombeo por la parte Norte de la Planta potabilizadora "San Lorenzo", recorre una brecha en dirección Noroeste, llega a la carretera pavimentada que lleva a la PTAR Culiacán Sur (paralela a una tubería ya existente), gira al Noreste, siguiendo el curso de la carretera, por el margen oriente de la misma, hasta llegar a la curva, cerca de la base del bordo del dique La Primavera, en este punto cruza la carpeta asfáltica y se dirige hacia el canal San Lorenzo, por la margen poniente de la carretera en cuestión, hasta llegar al canal "San Lorenzo", en el bordo del Dique "La Primavera", en donde cruza el Canal "San Lorenzo", de ahí, sigue su curso por un camino de terracería paralelo a la barda perimetral del Desarrollo Urbano "La Primavera", hasta la carretera pavimentada (Libramiento "La Costerita"), la cual cruza por medio de un hincado, siguiendo en dirección noreste, en forma paralela a la tubería ya existente, hasta las inmediaciones del Fraccionamiento

Perisur, por su parte exterior, gira un poco al oriente, ingresando a una vialidad del Fraccionamiento mencionado, eludiendo un desnivel del terreno en ese sitio, y perfilándose en dirección nororiente, al predio en donde se ubica el tanque San Lorenzo; sitio en el cual se conectará a un tanque superficial de concreto reforzado de 7,500 m^3 de capacidad, existente en el sector mencionado.

TRAZO DE LA LINEA DE CONDUCCIÓN DE LA PLANTA "SAN LORENZO" AL TANQUE "SAN LORENZO".



Vista del trazo general de la línea de conducción de agua potable de la Planta "San Lorenzo" al Tanque "San Lorenzo".

Justificación.

Es necesario incrementar el abastecimiento de agua potable a las zonas Sur, Sureste y Suroeste de la Ciudad de Culiacán, Sinaloa, debido a que en la actualidad se tiene déficit en el abasto de agua potable y existe una creciente demanda de este importante servicio, por lo cual es prioritaria esta infraestructura de conexión para surtir una mayor capacidad de agua potable y atender los requerimientos de los nuevos desarrollos habitacionales de esta zona de la ciudad.

Objetivos.

- Abatir el desabasto de agua potable en las Zonas Sur, Sureste y Suroeste de la Ciudad de Culiacán, Sinaloa, y
- Atender la demanda del servicio de agua de los nuevos desarrollos habitacionales, mediante una solución viable y económica.

Inversión Requerida.

La inversión se estima en el orden de:

INVERSIÓN TOTAL DEL CAPITAL REQUERIDO:	**PESOS MEXICANOS $**
Construcción de la línea de conducción de agua potable de 36" de diámetro de la planta San Lorenzo a tanque San Lorenzo de 6,020.00 m de longitud.	$200'513,686.91

Recuperación de la inversión.

Este tipo de proyectos es vital para el abastecimiento total de agua potable de un sector de la zona Sur, Suroeste y Suroriente de la ciudad de Culiacán, Sinaloa, por lo que la inversión que se realice es de utilidad pública.

Inversión para aplicarse en las medidas de mitigación:

Por el tipo de proyecto y el sistema de administración de la Paramunicipal los gastos de las medidas de mitigación son incluidas en los costos de operación del sistema por el organismo operador la Junta Municipal de Agua Potable y Alcantarillado de Culiacán. (JAPAC).

RESUMEN DE LOS PRINCIPALES GENERADORES DE IMPACTOS Y SUS MEDIDAS DE MITIGACIÓN.

Actividades que generan impactos ambientales acumulativos, sinérgicos, significativo o relevante y residuales.	**MEDIDAS DE MITIGACIÓN.**	**COSTO EN M. N.**
Funcionamiento de vehículos de transporte de personal y materiales en sus diferentes etapas.	Afinar los motores de los vehículos para que estén en buenas condiciones de operación.	INCLUIDO EN GASTOS OPERATIVOS.
Aguas residuales sanitarias de sus diferentes etapas.	Instalar, operar letrinas sanitarias portátiles y fosas sépticas en las etapas de preparación del sitio y construcción.	INCLUIDO EN GASTOS DE CONSTRUCCIÓN.
Generación de Residuos sólidos municipales, no peligrosos, de lenta degradación.	Almacenarlos y enviarlos a reciclaje los que tengan esta factibilidad y el resto, al sitio de disposición final el relleno sanitario Norte, de la Ciudad de Culiacán, Sinaloa, operado por el H. Ayuntamiento de Culiacán, Sinaloa.	INCLUIDO EN GASTOS OPERATIVOS.

Los residuos peligrosos como grasa y aceites trapos y filtros impregnados de aceites y grasas durante las etapas de preparación del sitio y construcción.	No se tendrán actividades de mantenimiento a la maquinaria en el sitio, por lo que no habrá este tipo de problemas.	NO OCASIONAN GASTOS.
Desmontes para preparación del sitio y construcción.	Compensación de 3 árboles nuevos de 1 m. de altura por cada uno de las especies removidas.	$150,000.00

Duración del proyecto.

Se considera una vida útil de 20 años en una primera estimación, ampliándose en otros tantos años en función del mantenimiento que se le brinde.

Políticas de crecimiento a futuro.

El diseño de la línea de conducción está calculado en relación al área de la zona de influencia y el crecimiento poblacional estimado al año 2030, por lo que no se contempla modificación en ese lapso. Además, este proyecto está ligado al crecimiento en capacidad de la planta potabilizadora San Lorenzo, que se verá obligada a aumentar su capacidad de potabilización y distribución por el crecimiento paulatino de la población.

Banco de Materiales.

Durante la construcción de la obra será necesaria la utilización de diversos materiales pétreos (material de relleno, limo, grava, arena y gravón), mismos que deberán proceder de bancos de materiales que estén operando legalmente con permisos de SEMARNAT, CONAGUA o Gobierno del Estado de Sinaloa, de acuerdo a su competencia.

Criterios de ubicación.

Se decidió por este sitio por las facilidades siguientes:

- Principalmente porque el área con desabasto en la zona Sur de la Ciudad, se puede surtir desde la planta potabilizadora más cercana que corresponde a la Planta San Lorenzo.
- Es el trazo más corto existente sin que se afecten lotes particulares y/o viviendas.
- El promovente cuenta actualmente con los recursos para efectuar la obra.
- El terreno tiene una superficie de lomeríos y llanos y por lo tanto presenta economía para la colocación de la línea de conducción de agua.

- Las afectaciones a la vegetación de sucesión secundaria en un tramo a lo largo del trazo del proyecto son mínimas.
- El sitio propuesto para la instalación de la tubería, ya cuenta con servidumbre de paso en la mayor parte del trayecto del proyecto. (se anexa copia de los documentos que acreditan la servidumbre de paso para la instalación de la tubería del proyecto).
- Ya existe una línea de tubería instalada y en operación (desde hace 28 años aproximadamente) desde la Planta San Lorenzo, hasta este tanque San Lorenzo (de 3 proyectadas) y esta línea de tubería proyectada, sigue el mismo trazo en la mayor parte del trayecto, paralela a la ya existente y dentro de los límites contemplados en la Servidumbre de paso correspondiente (ver en anexos las servidumbres de paso mencionadas).

Tipo y tecnología.

Indique y explique de forma breve, si el proceso que se pretende instalar en comparación con otros empleados en la actualidad, cuenta con innovaciones que permitan reducir el uso de recursos naturales y energía:

¿El proyecto incluye sistemas para la cogeneración y/o recuperación de energía?
No aplica.

En el proceso.	**Logra reducir.**
El empleo de materiales contaminantes.	En una línea de conducción no **se utilizan materiales contaminantes para su operación**.
La utilización de recursos naturales.	**No aplica.**
Energía.	**No,** porque se requiere su uso para operar el equipo de bombeo eléctrico.
Residuos.	**NO SE GENERAN** residuos de ningún tipo.
Emisiones a la atmósfera.	**NO SE GENERAN** Emisiones a la atmosfera en las etapas de operación y mantenimiento.

Infraestructura.

Infraestructura existente en el sitio, necesaria para el desarrollo y operación del proyecto.

La planta potabilizadora "San Lorenzo", está en funcionamiento desde 1994, cuenta con una capacidad de producción de 1,000 L.P.S. de agua potable.

Energía eléctrica y Camino de acceso.

El sitio del proyecto se encuentra en el sector Sur que es una zona con escaso equipamiento urbano de la ciudad de Culiacán, Sinaloa, no obstante, actualmente la Planta potabilizadora San lorenzo cuenta con la infraestructura necesaria para el abastecimiento suficiente de energía eléctrica y también se cuenta con camino de acceso, en buenas condiciones de circulación todo el año.

Descripción de las obras y actividades asociadas.

A la fecha se cuenta ya con la autorización de SEMARNAT para la ampliación de las instalaciones de la Planta Potabilizadora San Lorenzo, mediante la Construcción de un tercer módulo potabilizador con capacidad de producción de 500 lps, además se contempla la construcción de un nuevo tanque superficial con capacidad de 5,000 m^3 en el sector Nakayama, al cual se proyecta conectar, en un futuro, otra línea de tubería desde la misma Planta Potabilizadora San Lorenzo, para mejorar e incrementar el abastecimiento de agua potable a la creciente población que se da en esta parte sur, sureste y suroeste de la ciudad de Culiacán**.**

Obras particulares.

Las propias del proyecto, que fueron descritas con anterioridad, también se utilizarán los vehículos que transportarán a los sitios del proyecto, los materiales de construcción, como tuberías, madera, plantillas y "atraques", etc., maquinaria y equipo. Al finalizar la obra, la línea de tubería quedará enterrada y el material producto de la excavación se empleará en rellenar la zanja efectuada en los sitios del proyecto. El material de relleno sobrante, será retirado al término de las obras y se depositará en un sitio autorizado por el H. Ayuntamiento de Culiacán.

Almacenes y talleres.

Almacén.

No hay necesidad de construir almacenes, los materiales a utilizar en la obra serán resguardados dentro del predio de la Planta potabilizadora "San Lorenzo".

Talleres.

En este tipo de proyectos no se requiere tener talleres, la maquinaria y equipos que requieran de mantenimiento y/o reparación, serán llevados a

talleres de la localidad, en donde se les dará el servicio requerido, según sea el caso.

Servicios de apoyo.

Descripción de los laboratorios de control y análisis, centro de telecomunicaciones y cómputo, etc.

No aplica.

Servicio médico y de respuesta a emergencias.

El área donde se lleva a cabo el proyecto se encuentra cercano a sitios con servicio médico (Consultorios particulares, clínicas del IMSS, ISSSTE, clínicas particulares etc.).

Equipo de atención a emergencias.

En la planta potabilizadora "San Lorenzo" se cuenta con el equipo básico para atención de emergencias como incendios (extinguidores tipo ABC) y botiquines para primeros auxilios. Además, se contará con almohadillas absorbentes para derrames de combustibles.

Carreteras y vialidades.

El área del proyecto se encuentra en zona urbana y suburbana y cuenta con diversas vialidades, no es necesario abrir caminos de acceso de ningún tipo.

Descripción de obras y o actividades provisionales o temporales.

- Letrinas.
- Área de estacionamiento.

Letrinas.

Serán rentadas a una empresa particular que presta este servicio, normalmente tienen una estructura de fibra de vidrio, la instalación, el mantenimiento y retiro de las mismas será por cuenta de la empresa que las proporcione, el número de letrinas a utilizarse dependerá del total de personal a emplearse durante las etapas de preparación del sitio y construcción, recomendándose una letrina por cada 10 trabajadores.

Es importante señalar que la empresa que sea designada para este servicio cuente con autorización vigente de JAPAC para descargar este tipo

de residuos en una planta de tratamiento de aguas residuales. Otro aspecto importante para incentivar el uso de las letrinas es ubicarlas a la sombra ya sea de un árbol o bien colocar una estructura con malla sombra, para evitar que estas se calienten demasiado por la alta insolación en la región.

Área de estacionamiento.

Se localiza en la Planta potabilizadora, además que también a lo largo del trazo del proyecto los caminos de terracería y brechas existentes están muy amplias y zonas que se encuentran desmontadas, las cuales pueden funcionar como estacionamientos.

Programa general de trabajo.

La construcción de la línea de conducción de agua potable, se estima llevar a cabo en un lapso de 7 meses de acuerdo con el siguiente programa:

ACTIVIDADES	MESES							20 AÑOS
Arreglos hidráulicos en cárcamo de aguas claras y equipamiento electromecánico		X	X	X	X			
Tubería de conducción de 36" Ø de Planta San Lorenzo a Tanque San Lorenzo	X	X	X	X	X	X	X	
Piezas especiales para válvulas de admisión y expulsión de aire en tubería de 36"Ø			X	X				
Electrificación					X	X	X	
Automatización línea de 36"Ø						X	X	
Base para planta de emergencia de 1250 Kw			X					
base para tanque Diesel			X					
Tanque metálico para Diesel de 15,000 litros							X	
Tanque presurizado anti-ariete					X	X	X	
Caseta para controles eléctricos					X			
Operación y mantenimiento							X →	X

Selección del sitio.

Sitios alternativos.

Por su cercanía a la planta y la poca afectación de los recursos naturales existentes a lo largo del trazo, así como el que no se afectarán bienes de particulares, el sitio seleccionado, es el más adecuado para la colocación de la línea conductora de agua potable, por lo que no hubo necesidad de buscar otras alternativas.

Situación legal del predio y tipo de propiedad.

El sitio por donde se proyecta realizar el trazo de la línea de conducción forma parte del equipamiento urbano de la ciudad a cargo del H. Ayuntamiento de Culiacán.

El trazo de la línea de conducción pasa por los acotamientos de vialidades de jurisdicción municipal (carretera a PTAR Sur y camino de terracería), por terrenos de particulares, incluye el cruce del Canal San Lorenzo y pasa cerca de la base del bordo del Dique La Primavera, las cuales son áreas Federales, por lo que el promovente cuenta con el permiso por parte de la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA), para efectuar el proyecto, por su parte para el cruce de la carretera Costerita, que es de Jurisdicción Federal, en este caso ya se encuentra en trámite, la solicitud ante la Autoridad Federal competente, asimismo se cuenta con los derechos de la servidumbre de paso en los terrenos correspondientes al trazo contemplado (se anexan los permisos y documentos mencionados).

Uso actual del suelo en el sitio del proyecto y colindancias.

Colindancias.

PUNTO COLINDANCIAS	USOS DEL SUELO Y/O ACTIVIDAD EN UN RADIO DE 200 METROS
NORTE	Zona habitacional, vialidades, comercio Infraestructura urbana y terrenos con vegetación secundaria.
SUR	Infraestructura para producción de agua potable (Planta Potabilizadora San Lorenzo), Agricultura tecnificada de riego, ganadería, infraestructura hidroagrícola (canales y drenes).
ESTE	Zona habitacional, terrenos con vegetación secundaria, Dique La Primavera.
PONIENTE	Vialidades, terrenos con vegetación secundaria, actividades agropecuarias

	con infraestructura hidroagrícola (canales y drenes), terrenos agrícolas de riego y temporal.

Uso actual del suelo en el sitio de proyecto.

Actualmente, el uso principal del sitio del proyecto es, en una buena parte terrenos con vegetación secundaria, en donde ya se encuentra instalada y operando una tubería de conducción de agua potable, de características muy similares a la que se pretende instalar, mediante el presente proyecto, en otra parte, corresponde a vialidades y el resto es zona urbana donde se observan los usos habitacionales, educativos, de servicios y vías de comunicación, otra parte corresponde a áreas aledañas con vialidades y terrenos en proceso de urbanización y zona federal del Dique La Primavera.

Urbanización del área.

La parte donde se inicia el proyecto, en las instalaciones de la Planta Potabilizadora San Lorenzo, el sitio no está urbanizado, el trazo proyectado para la instalación de la tubería del proyecto, en buena parte va por áreas con vegetación secundaria, caminos de terracería, en terrenos contemplados para el crecimiento de la mancha urbana de la ciudad de Culiacán, según el Plan Director de Desarrollo Urbano de la Ciudad de Culiacán, en la parte final del proyecto, a partir del cruce de la carretera Costerita, el trazo de la tubería se interna en terrenos considerados como reserva territorial, contemplados para el crecimiento de la mancha urbana de la parte sur de la ciudad, según el Plan Director de Desarrollo Urbano de la Ciudad de Culiacán (PDDUC) por lo que se trata de sitios en proceso de urbanización a futuro, para los cuales, se cuenta además, con el derecho de servidumbre de paso, el cual se obtuvo desde hace años, cuando se instaló una tubería de dimensiones semejantes a la proyectada, la cual sigue el mismo trazo de esta, desde la Planta San Lorenzo, hasta el Tanque San Lorenzo, por su parte esta tubería de proyecto se contempla instalar paralela a aquella, dentro del perímetro y superficie amparadas por el derecho de servidumbre de paso mencionado. (Se anexan los documentos que amparan la servidumbre de paso, por los terrenos del proyecto).

Distancia del proyecto al área natural protegida más cercana.

De acuerdo al Plan de Ordenamiento Ecológico para el estado de Sinaloa el predio no está considerado como un área natural protegida, ni dentro de alguna área de ese tipo. Las áreas naturales protegidas más cercanas, son La Bahía de Santa María y las Islas ubicadas en las bahías de La Ensenada

del Pabellón que son áreas de protección de flora y fauna que se ubican, respectivamente, dentro del Municipio de Navolato y Angostura; las cuales se encuentran comprendidas dentro del Área Natural Protegida conocida como Islas del Golfo de California. Estas se encuentran a más de 30 kilómetros de distancia de la zona del proyecto.

Otras áreas de atención prioritaria.

El sitio del proyecto no está en un sitio considerado histórico y/o zona arqueológica, o cerca de una comunidad de importancia indígena, de igual manera su ejecución no afecta la biodiversidad de la zona. La zona de proyecto se encuentra fuera de las regiones terrestres e hidrológicas prioritarias de la CONABIO.

Las principales actividades que se llevarán a cabo en el proyecto durante la preparación del sitio, son:

PREPARACIÓN DEL SITIO PARA LAS OBRAS DE INTRODUCCIÓN DE LA LINEA DE CONDUCCIÓN DE AGUA.

Las obras proyectadas se refieren básicamente a excavaciones, cortes del pavimento asfáltico y desmontes de elementos herbáceos, arbustivos, de vegetación secundaria en pequeñas áreas bien identificadas, en donde se instalará la línea de conducción.

La preparación del terreno involucra, levantamiento topográfico, trazo, marcado y nivelaciones, retiro del material de abundamiento, producto de los cortes correspondientes.

La obra civil se inicia con la limpieza, trazo y nivelación donde así se requiera con equipo de retroexcavadora y motoconformadora, con lo cual el terreno quedará listo para la apertura de la zanja.

Trazo y nivelación del terreno estableciendo ejes y niveletas de referencia.

Se entenderá por este concepto a todos los trabajos que se requieran para ubicar en el terreno físicamente, las guías y los niveles de proyecto necesarios para el correcto inicio y ejecución de una obra, se deberán colocar cuantas veces sea necesario, además se deberá utilizar materiales y el equipo adecuado, incluyendo:

1.-Limpieza del terreno donde se va a señalar el trazo, colocar estacas, bancos de nivel y colocar mojoneras de concreto necesarias.

2.-Materiales: pintura, hilos y cuerdas, madera, alambre, clavos, cal y herramienta para instalación.

3.-Equipo topográfico necesario: tránsito, nivel y cinta, estadal, balizas, etc.

4.-Personal: se deberá contar con personal especializado para la correcta ejecución de este concepto, tales como: ingeniero, topógrafo, aparatero, estadalero y cadenero, etc.

Maquinaria a utilizar.

4 Camiones de volteo de capacidad de 8 ton.
1 Camión pipa de capacidad de 10,000 litros.
1 Camioneta pick up ¾.
1 Camión doble rodado de 3 ton de capacidad.
2 Tractores Caterpillar (D5 y D7).
4 Grúas hidráulicas.
4 Retroexcavadoras.
1 Motoconformadora.
1 Placa vibratoria (Bailarina).
1 Cortadora de concreto (12 HP gasolina).
1 Vibrador para concreto.
1 Revolvedora de cemento.
3 Camioneta tipo Pick-up para transporte de personal y materiales.
1 Compactador Dynapac

Personal a ocupar.

48 personas, que en su mayoría son mano de obra calificada como; ingeniero-topógrafo, auxiliar de topografía, operadores de maquinaria, oficiales de albañilería, peones, carpinteros, electricistas, pintores, plomeros, soldadores, choferes para los camiones, todo el personal procederá de preferencia de la región.

Materiales y equipo a utilizar en las diversas etapas.
Equipo.

ETAPA	EQUIPO
Preparación del sito	Tractor Caterpillar D-5 Cat Barredora BROCE 7", Cortadora 12 H.P. Motoconformadora. Retroexcavadora Case 680, Camiones de volteo, Señalamientos.

Construcción	Camioneta pick-up para diversos usos. Payloader Cortadora 12 H.P., Compresor 100 Lbs. Revolvedora de 1 saco Retroexcavadora Case 680, Retroexcavadora Case 580, Camión de volteo 8 ton Camioneta pick-up para diversos usos.
Operación y mantenimiento	Mantenimiento de la línea de agua potable. Camioneta pick-up para diversos usos.

Durante la preparación del sitio, así como en las demás etapas de construcción, operación y mantenimiento no se afectarán ni eliminarán ejemplares de especies en riesgo incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

No existen especies de fauna silvestre, terrestres y/o acuáticas, que puedan resultar afectadas ya que la mayor parte del área del proyecto es zona terrestre, representada una parte del área del terreno por una vía de comunicación asfaltada y otra sin pavimentar y ambas forman parte de la infraestructura urbana, el canal San Lorenzo, se cruzará con una pieza de tubería de acero sobre dicho canal, en el caso del cruce de la carretera Costerita, este se realizará mediante una tubería de acero, con el método de hincado (ver características de los cruces en los planos anexos).

CONSTRUCCIÓN.

Para instalar la tubería se abrirá una zanja con las dimensiones adecuadas, construyendo zanjas de 2.25 m de profundidad, con un ancho de 1.60 m.

Se entenderá por "excavación de zanjas" la que se realice según el proyecto y/u órdenes del ingeniero residente, para alojar la tubería, incluyendo las operaciones necesarias para amacizar o limpiar la plantilla y taludes de las mismas, la remoción del material producto de las excavaciones, su colocación a uno o a ambos lados de la zanja disponiéndolo en tal forma que no interfiera con el desarrollo normal de los trabajos y la conservación de dichas excavaciones por el tiempo que se requiera para la instalación satisfactoria de la tubería.

Incluye igualmente las operaciones que deberá efectuar el contratista para aflojar el material manualmente o con equipo mecánico previamente a su excavación cuando se requiera.

El producto de la excavación se depositará a uno o a ambos lados de la zanja, dejando libre un pasillo de 60 (sesenta) cm. entre el límite de la

zanja y el pie del talud del bordo formado por dicho material, en el lado que fije el ingeniero residente de la obra. El Contratista deberá conservar este pasillo libre de obstáculos.

Las excavaciones deberán ser afinadas en tal forma que cualquier punto de las paredes de las mismas no diste en ningún caso más de 5 (cinco) cm. de la sección de proyecto, cuidándose que esta desviación no se repita en forma sistemática. El fondo de la excavación deberá ser afinado minuciosamente a fin de que la tubería que posteriormente se instale en la misma quede a la profundidad señalada y con la plantilla y pendiente de proyecto.

Las dimensiones de las excavaciones que formarán las zanjas variarán en función del diámetro de la tubería que será alojada en ellas.

La profundidad de la zanja será medida hacia abajo a contar del nivel natural del terreno, hasta el fondo de la excavación.

El ancho de la zanja será medido entre las dos paredes verticales paralelas que las delimitan.

El afine de los últimos 10 (diez) cm. del fondo de la excavación se deberá efectuar con la mayor anticipación posible a la colocación de la tubería ya que después del afine se colocará una plantilla de 10 cm. de grosor construida con concreto pobre F'c: 100 Kg./cm^2.

A este mismo efecto de bajar la tubería a la zanja o durante su instalación deberá excavarse en los lugares en que quedarán las juntas, cavidades o "conchas" que alojen las campanas o cajas que formarán las juntas. Esta conformación deberá efectuarse inmediatamente antes de tender la tubería.

Es muy importante señalar que el tramo da inicio desde el cárcamo de aguas claras en la Planta potabilizadora, siguiendo por la brecha en la parte norte de la misma, en buena parte de ese tramo ***no se efectuarán trabajos de desmonte para la introducción de la línea de conducción***, donde su principal actividad consistirá en la apertura de la zanja, instalación de la tubería y recubrimiento de la zanja. No obstante, en una parte de ese tramo **SI se tiene contemplado el derribamiento de 36 ejemplares arbóreos, correspondiendo a 11 Guamúchiles (*Pithecellobium dulce*), 7 Mezquites (*Prosopis juliflora*), 12 Palo verde (*Parkinsonia aculeata*) y 6 Huizaches (*Acacia farnesiana*).** La remoción de esa vegetación se efectuará en una pequeña área antes de la llegada a la carretera que conduce a la Planta de tratamiento de Aguas

Residuales Culiacán Sur (PTAR Sur), cabe mencionar que esta vegetación, se encuentra dentro del área por donde ya se encuentra instalada una tubería y dentro del área con servidumbre de paso. (ver planos del proyecto y fotos del sitio anexos)

Los trabajos de excavación del terreno y su relleno se efectuarán en forma manual y mecánica con una retroexcavadora dependiendo de las necesidades de la obra.

De acuerdo a la localización de la zona del proyecto, no existirán taludes que ocasionen erosiones ya que la mayor parte de la localidad es una zona plana, con terrenos ondulados.

Cama y relleno acostillado.

Cuando el fondo de las excavaciones donde se instalarán tuberías no ofrezca la consistencia necesaria para sustentarlas y mantenerlas en su posición en forma estable o cuando la excavación haya sido hecha en roca que por su naturaleza no haya podido afinarse en grado tal que la tubería tenga el asiento correcto, se construirá una cama apisonada de 10 cm. de espesor mínimo, hecha con material adecuado para dejar una superficie nivelada para una correcta colocación de la tubería.

Por relleno acostillado se entenderá el conjunto de operaciones que deberá ejecutar el Contratista para rellenar hasta 30 cm. sobre el lomo del tubo como se señala en el proyecto.

La cama y el relleno acostillado se apisonarán hasta que el rebote del pisón señale que se ha logrado la mayor compactación posible, para lo cual el material se administrarán capas sucesivas de no más de 10 cm de espesor, al tiempo del apisonado se humedecerán los materiales que forman la cama y relleno acostillado para facilitar su compactación.

Asimismo, la cama y el relleno acostillado se podrán apisonar con pisón metálico o equipo, hasta lograr el grado de compactación estipulado.

La parte central de las camas que se construyan para apoyo de tuberías de concreto será construida en forma de canal semicircular para permitir que el cuadrante inferior de la tubería descanse en todo su desarrollo y longitud sobre la cama.

Instalación de tuberías de PRFV (plásticos termoestables reforzados con fibra de vidrio, basados en resina de poliéster insaturada).

Las operaciones necesarias de instalación que deberá ejecutar el contratista con la finalidad de instalar la tubería de PRFV requerida según el proyecto.

Cada tubo instalado deberá tener un apoyo completo y firme en toda su longitud, para lo cual se colocará de modo que el cuadrante inferior de su circunferencia descanse en toda su superficie sobre la plantilla o fondo de la zanja, no se permitirá colocar los tubos sobre piedras, calzas de madera y/o soportes de cualquier otra índole. (Ver en planos del proyecto anexos las características y especificaciones del mismo).

Relleno de la zanja.

Se entenderá por "relleno sin compactar" el que se haga por el simple depósito del material para relleno, con su humedad natural, sin compactación alguna, salvo la natural que produce su propio peso.

Se entenderá por "relleno compactado" aquel que se forme colocando el material en capas sensiblemente horizontales, del espesor que señale el Ingeniero, pero en ningún caso mayor que 15 (quince) cm. con la humedad que requiera el material de acuerdo con la prueba proctor, para su máxima compactación. Cada capa será compactada uniformemente en toda su superficie mediante el empleo de pistones de mano o neumático hasta obtener la compactación requerida.

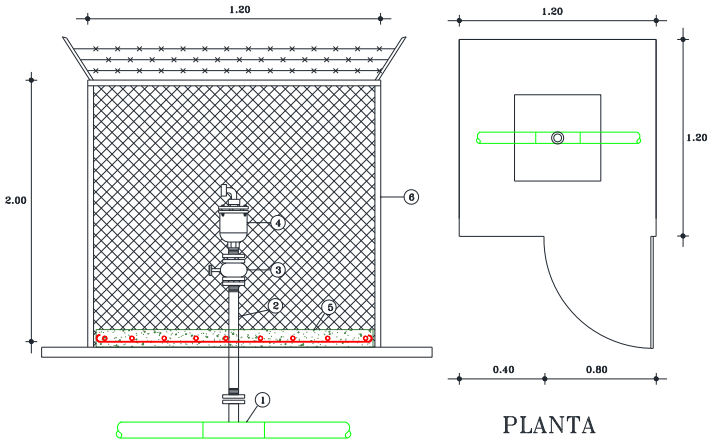
El criterio para seleccionar el tipo de relleno será dependiendo del lugar en que se instale la tubería; por ejemplo, en las partes que tienen tránsito vehicular regular y que requieren la inmediata reposición del pavimento, todo el relleno será compactado para evitar en lo posible hundimientos del pavimento hidráulico. Se debe considerar el factor de "esponjamiento" o revenimiento del suelo natural, ya que toda excavación produce un volumen de tierra que aumenta al ponerse en contacto con el aire y debido a eso el volumen producido resulta mayor a la capacidad de la excavación realizada.

El material del relleno, se procurará sea el mismo producto de la excavación, seleccionado y libre de piedras, si esto no es posible por el tipo de suelo, se hará con material de banco. El suelo sobrante se aprovechará para rellenar el sitio de tiro seleccionado.

No se impactará de manera significativa el medio ambiente en este punto; solo por efecto del relleno de zanjas, se tendrán emisiones de polvos fugitivos, poco significativos.

Cruce por el Canal San Lorenzo.

El trazo de la tubería de agua potable, pasa el Canal San Lorenzo, en las cercanías del puente, en el punto de la confluencia del canal y el camino sobre el bordo del dique La Primavera, en este cruce la tubería tendrá 1 válvula de admisión y expulsión de aire de 100 mm (4") Ø MOD. D-070 Mca. ARI. (Ver planos anexos).



Detalle de válvula de admisión y expulsión de aire 100 mm (4") de diámetro Modelo D-070 MCA ARI.

OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Una vez que se construya la línea de conducción de agua potable y de acuerdo con la experiencia del promovente en este tipo de obras, se dice que no presenta a corto plazo, problemas en su operación que redunde en problemas ambientales.

El mantenimiento a la línea de conducción por parte del promovente deberá ser oportuno y de acuerdo con un programa de mantenimiento elaborado. Lo anterior con la finalidad de no tener fallas en la operación del sistema.

Actividades aguas debajo de los puntos donde se construirá la obra.

- **Agricultura**. La zona es eminentemente agrícola, los cultivos que se desarrollan, son principalmente: Granos como: Maíz, Frijol,

Garbanzo, etc., Legumbres como: Tomate, Pepino, Chile, Berenjena, etc.

- **Fruticultura.** (Principalmente mangos).
- **Industria.** Plantas procesadoras de alimentos e industria metalmecánica y de la construcción, incluye bancos de aprovechamiento de materiales pétreos.
- **Ganadería estabulada y semi estabulada.** Se encuentra en pequeña escala.
- **Turismo.** Existe pesca deportiva en la bahía de Ensenada del Pabellón.
- **Pesca comercial y deportiva.** En la bahía de Ensenada del Pabellón.

Modificaciones a cuerpos de agua.

Describa los cambios al cuerpo de agua, incluyendo variaciones en flujos y volúmenes.

No habrá variaciones en flujos o volúmenes de cuerpos de agua.

Abandono.

Esta etapa no se dará, ya que, por la naturaleza propia del proyecto, su operación será permanente.

Desmantelamiento de la infraestructura de apoyo.

Dado que no se construirá infraestructura de apoyo, no se requerirá su desmantelamiento.

Construcción de proyectos asociados.

El proyecto NO requiere de construcción de obras asociadas.

Requerimientos de personal e insumos.

Personal.

48 Personas
Solo habrá un turno de trabajo.

Es importante destacar que el personal que se requiera contratar en las diversas etapas del proyecto, será preferentemente de la población cercana al mismo.

El personal contratado gozará de las garantías laborales que establecen la Constitución Mexicana y la Ley Federal del Trabajo.

Insumos. Recursos naturales renovables. Agua - Consumo de agua.

ETAPA	AGUA	CONSUMO ORDINARIO		CONSUMO EXCEPCIONAL			
		Volumen	Origen	Volumen	Origen	Periodo	Duración
Preparación del sitio	Cruda	360.0 m^3	Canal **	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
	Tratada	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
	Potable	4.50 m^3	Potabilizador*	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
Construcción	Cruda	3600 m^3	Canal **	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
	Tratada	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
	Potable	36 m^3	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
Operación	Cruda	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
	Tratada	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
	Potable	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
Mantenimiento	Cruda	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
	Tratada	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
	Potable	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
Abandono	Cruda	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
	Tratada	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
	Potable	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.

**Canal San Lorenzo. *Planta potabilizadora de Japac. N.A: No aplica. El agua para consumo humano se llevará de la planta potabilizadora de Japac.
No se contempla la etapa de abandono por la necesidad vital del proyecto.

Materiales y sustancias.

Sustancias.

No se manejarán sustancias de ningún tipo, dadas las características del proyecto.

Explosivos.

Durante las diversas etapas de introducción de la tubería no es necesario el empleo de ninguna clase de explosivos.

Energía y combustibles.

Energía.

Durante las etapas de preparación y construcción del proyecto, no se usará ninguna otra fuente de energía, excepto la de combustibles para los

equipos motogeneradores de energía eléctrica para realizar trabajos de soldadura.

Combustible:

Los requerimientos de combustible estimados se enlistan a continuación desglosados por etapa.

Preparación del sitio.

TIPO DE COMBUSTIBLE	ORIGEN	FUENTE DE ABASTECIMIENTO	CONSUMO	TIPO DE ALMACENAMIENTO
Diesel	Petróleo	Gasolineras de la Ciudad más cercanas	200 litros*	No habrá.
Gasolina	Petróleo		150 litros*	No se almacena.

***Cantidad diaria estimada.**

TIPO DE COMBUSTIBLE	EQUIPO QUE LO REQUIERE	FORMA DE SUMINISTRO
Diesel	Trascabo Caterpillar maquinaria de excavación, Camiones de Volteo	Estaciones de servicio de gasolina/diesel.
Gasolina	Camionetas y vehículos del personal	

Construcción.

TIPO DE COMBUSTIBLE	ORIGEN	FUENTE DE ABASTECIMIENTO	CONSUMO	TIPO DE ALMACENAMIENTO
Diesel	Petróleo	Gasolineras de la Ciudad más cercanas	3,200 litros*	No se almacena.
Gasolina	Petróleo		4,000 litros*	

***Cantidad total estimada.**

TIPO DE COMBUSTIBLE	EQUIPO QUE LO REQUIERE	FORMA DE SUMINISTRO
Diesel	Trascabo y/o maquinaria de excavación. Camiones de Volteo	Estaciones de servicio de gasolina/diesel.
Gasolina	Camionetas y vehículos del personal	

Tipo de combustible a requerirse en las etapas de: Preparación del sitio y construcción.

Será utilizado el diesel para la maquinaria pesada de construcción y gasolina sin plomo para los vehículos y camionetas de traslado y transporte de personal, insumos y/o materiales. El origen de los combustibles será de PEMEX, a través de la estación de servicio que se facilite más al operador del vehículo y/o en su caso que tenga convenio de

compra establecido con JAPAC y/o la empresa contratada para realizar la obra, en la ciudad.

Generación manejo y disposición de residuos.

Generación de residuos peligrosos.

Nombre del residuo	Componentes del residuo	Proceso o etapa en el que se generará y fuente generadora	Características CRETI	Cantidad o volumen generado por unidad de tiempo	Tipo de empaque	Sitio de almacena miento temporal	Características del sistema de transporte al sitio de disposición final	Sitio de disposición final	Estado físico
N.A.	N.A.	**Preparación del sitio.**	N. A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
N.A.	N.A.	**Construcción**	N. A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
N.A.	N.A.	**Operación.**	N. A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
N.A.	N.A.	**Abandono.**	Esta etapa no se tiene contemplada por la necesidad vital del proyecto.						

Generación de residuos no peligrosos.

ETAPA	CARACTERÍSTICAS	PROCESO DONDE SE GENERA	VOLUMEN PRODUCIDO	DISPOSICIÓN TEMPORAL	ESTADO FÍSICO	DESTINO FINAL
PREPARACIÓN DEL SITIO	Domésticos y sanitarios.	Necesidades fisiológicas.	5 kgs.*	Letrina portátil.	Sólido/ líquido	Pozo de visita asignado por JAPAC**
	Restos de comidas.	Alimentación	2 Kgs.	Contenedor	Sólido	Relleno sanitario.
CONSTRUCCIÓN	Domésticos y sanitarios.	Necesidades fisiológicas.	10 kgs.*	Letrina portátil.	Sólido/ líquido	Pozo de visita asignado por JAPAC**
	Restos de comidas.	Alimentación	2 Kgs.	Contenedor	Sólido	**Relleno sanitario**
	Madera	Construcción	200 Kgs.	Contenedor	Sólido	
	Plástico			Contenedor	Sólido	
	papel	Construcción	15 kgs.	Contenedor	Sólido	
OPERACIÓN	Basura y residuos		variable	Contenedor o camión volteo	Sólido	
ABANDONO DEL SITIO	**Esta etapa no está comprendida por la necesidad vital del proyecto.**					

*Estimado por día.
**La compañía constructora contratará el servicio de renta de letrinas, la empresa que sea elegida y proporcione el servicio será la encargada del mantenimiento de las mismas, es de suponerse que de acuerdo a la normatividad vigente que dicha empresa opere legal y correctamente y tiene un sitio (pozo de visita y/o PTAR) asignado por JAPAC para la disposición de los residuos.

Manejo de residuos no peligrosos y peligrosos.

Manejo de los residuos no peligrosos.

La totalidad de los residuos generados en las diferentes etapas de construcción, operación y mantenimiento corresponden al tipo de los no peligrosos.

Descripción.

Disposición temporal.	Contenedor de residuos no peligrosos con tapa ubicado en una parte del sitio
Disposición definitiva.	Relleno sanitario de la Ciudad de Culiacán, Sinaloa.

Sitio de disposición final.

RELLENO SANITARIO.
Descripción.

Ubicación.	Al Norte de la Ciudad de Culiacán, Sinaloa. camino a La Higuerita.
Tipo de confinamiento.	Relleno Sanitario (Opera de acuerdo a la Normatividad Oficial Mexicana).
Autoridad responsable.	Promotora Ambiental de la Laguna, S.A. de C.V. (PASA).
Sitios alternativos.	Ninguno.

Manejo de los residuos peligrosos.

No habrá residuos peligrosos.

Sitios de tiro.

No aplica.

Derrame de materiales y residuos al suelo.

El evento donde pudiera observarse un derrame accidental de sustancias contaminantes como combustibles, grasa y aceites se puede presentar debido a algún evento accidental con la maquinaria y vehículos en el sitio. Las acciones de mantenimiento preventivo y correctivo de la maquinaria y equipo, se realizarán en talleres autorizados de la localidad.

Generación de sustancias y emisiones a la atmósfera.

Durante la construcción de la obra en la zona del proyecto, se generarán polvos por el movimiento de tierra producto de la excavación de la zanja para la introducción de la tubería, así como también se generarán humos y gases por el escape de vehículos que participen en la obra, se estima que este impacto sea puntual y temporal ya que no durará mucho tiempo e irá cambiando de sitio de acuerdo al avance de los trabajos. De igual forma se recomienda el regado de los caminos de acceso de terracería al proyecto.

Los vehículos que transporten material producto de las excavaciones deberán ir cubiertos por lonas para evitar la dispersión de polvos y partículas a la atmósfera.

Durante el desarrollo de esta etapa, en las superficies de terreno sujetas a generar polvo, que son los sitios del proyecto, se recomienda que se conserven húmedas, efectuando riegos de agua con pipas para disminuir la dispersión de polvos en el área de trabajo y su entorno, así como en los caminos donde circularán los vehículos y maquinaria.

Identificación de las fuentes.

Las fuentes son móviles ocasionadas por los vehículos que transiten al sitio del proyecto por diversos motivos.

Contaminación por ruido.

Durante las etapas de preparación del sitio y construcción, la contaminación por ruido se deberá por el trabajo de la maquinaria pesada y equipo mecánico el cual es estimado en la siguiente tabla.

NIVEL PROMEDIO DE RUIDO A GENERAR POR LAS FUENTES DEL PROYECTO.

FUENTE	No. UNIDADES	ETAPA	dB	RUIDO DE FONDO	HORAS AL DIA
Maquinaria de construcción	22	PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN	90	60	8
			90	60	8
Camioneta Pick-up y camión	3	TODAS LAS ETAPAS	90	60	8
Camioneta Pick-up	1	OPERACIÓN	90	60	24

dB- decibeles.

Etapa de operación y mantenimiento.

La línea de conducción de agua no generará ruido.

Tipo de contaminación.

TIPO DE CONTAMINACIÓN	DESCRIPCIÓN
Ruido.	No aplica en el proyecto.
Vibraciones.	No aplica en el proyecto.
Energía nuclear	No aplica en el proyecto.
Energía térmica.	No aplica en el proyecto.
Luminosa.	No aplica en el proyecto.
Radioactiva.	No aplica en el proyecto.

Presente los planes de prevención y respuesta a las emergencias ambientales que puedan presentarse en las distintas etapas.

Posibles accidentes y planes de emergencia:

Durante las etapas de:

- Preparación del sitio.
- Construcción.

El evento donde pudiera observarse una emergencia ambiental sería en las etapas de preparación del sitio y construcción, si se presentara un atropellamiento, derrumbe de zanja o un derrame accidental de sustancias contaminantes como combustibles, grasa y aceites que se puede dar si se presenta un accidente y/o se realizan tareas de mantenimiento de maquinaria y vehículos en el sitio.

La prevención para impedir ese hipotético caso es la prohibición a realizar acciones de mantenimiento a la maquinaria en el sitio del proyecto. Tales acciones se deberán llevar a cabo en talleres de la ciudad.

Si por algún motivo hubiera una fuga de aceite en la maquinaría se deberá biorremediar el área afectada, colocando almohadillas absorbentes para limpiar y recoger la(s) sustancia(s) contaminante(s).

Para la etapa de operación.

No se contemplan accidentes.

Sustancias peligrosas.

No se utilizan este tipo de sustancias en el proyecto.

Riesgo.

Solamente se elaboró la Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular (MIA-P) - Guía Hidráulica de SEMARNAT.

Si la autoridad a su juicio determina que existen factores de riesgo se presentará el estudio correspondiente.

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

ANÁLISIS DE LOS INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN.

De acuerdo a los lineamientos establecidos por los instrumentos con validez legal, sobre la zona de estudio y el desarrollo de la actividad pretendida por el proyecto, se presenta lo siguiente:

VINCULACIÓN DE LA NORMATIVIDAD OFICIAL VIGENTE.

De acuerdo con la naturaleza y características del proyecto a realizar, para la "Construcción, operación y mantenimiento de una línea de 36" de diámetro, desde el cárcamo de bombeo de la planta Potabilizadora "San Lorenzo" a Tanque superficial de 7,500 m^3 "San Lorenzo" en la ciudad de Culiacán, Sinaloa.", las leyes, Reglamentos y Normas Oficiales Mexicanas que se vinculan en forma directa con dicho proyecto son:

LEYES.

LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE.
LEY DE RESPONSABILIDAD AMBIENTAL.
LEY DE AGUAS NACIONALES.

REGLAMENTOS.

REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE EN MATERIA DE EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL.
REGLAMENTO DE LA LEY DE AGUAS NACIONALES.

NORMAS OFICIALES MEXICANAS.

NOM-024-SSA1-1993.
NOM-041-SEMARNAT-2015.
NOM-042-SEMARANT-2003.
NOM-045-SEMARNAT-2017.
NOM-052-SEMARNAT-2005.
NOM-059-SEMARNAT-2010.
NOM-080-SEMARNAT-1994.
NOM-081-SEMARNAT-1994.

PLANES DE DESARROLLO.

FEDERAL.
ESTATAL.
MUNICIPAL.

A continuación dichas leyes, normas y planes son vinculadas con el proyecto:

LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE.

Nueva Ley publicada en el Diario Oficial de la Federación el 28 de enero de 1988
TEXTO VIGENTE Última reforma publicada DOF 05 de Junio de 2018.

El fundamento principal y primordial de esta Ley es la protección y preservación del medio ambiente y su equilibrio ecológico, diversos artículos y fracciones de la misma son vinculables al proyecto citado.

La construcción de la línea de conducción de agua potable por las autoridades del municipio de Culiacán, Sinaloa obedece a la misma necesidad de surtir de agua potable a la Zona Sur de la Ciudad para abatir el desabasto que se presenta actualmente. Es por ello, que dicha obra está plenamente justificada y vinculada con esta ley.

A continuación, se desarrollan algunos de los artículos y fracciones de esta ley que se consideran a nuestro juicio más relevantes e importantes con el citado proyecto.

Artículo 1o.- La presente Ley 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 adecuado para su desarrollo, salud y bienestar;

Vinculación:

Con la Construcción, operación y mantenimiento de la línea de conducción de agua, se está cumpliendo con dicho artículo y la fracción I de garantizar a toda persona la oportunidad de vivir en un medio ambiente adecuado, ya que actualmente (Agosto de 2022) hay un desabasto de agua en la zona Sur de la ciudad de Culiacán, por lo que esta obra es sumamente necesaria y es por lo cual dicha obra está plenamente justificada y vinculada con esta ley.

Artículo 5o.- Son facultades de la Federación:

X.- La evaluación del impacto ambiental de las obras o actividades a que se refiere el artículo 28 de esta Ley y, en su caso, la expedición de las autorizaciones correspondientes;

Vinculación:

Por el solo hecho de que el promovente (JAPAC) presente a la autoridad encargada (SEMARNAT) del cumplimiento de esta Ley, se está cumpliendo con dicha fracción.

Artículo 11.- La Federación, por conducto de la Secretaría, podrá suscribir convenios o acuerdos de coordinación, con el objeto de que los gobiernos del Distrito Federal o de los Estados, con la participación, en su caso, de sus Municipios, asuman las siguientes facultades, en el ámbito de su jurisdicción territorial:

III. La evaluación del impacto ambiental de las obras o actividades a que se refiere el artículo 28 de esta Ley y, en su caso, la expedición de las autorizaciones correspondientes, con excepción de las obras o actividades siguientes:

h) Obras y actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales.

Vinculación:

El promovente (JAPAC) al ingresar esta manifestación de Impacto Ambiental para su correspondiente evaluación a SEMARNAT, está cumpliendo con dicho artículo y las fracciones que con ello aplican.

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

IV.- Quien realice obras o actividades que afecten o puedan afectar el ambiente, está obligado a prevenir, minimizar o reparar los daños que cause, así como a asumir los costos que dicha afectación implique. Asimismo, debe incentivarse a quien proteja el ambiente y aproveche de manera sustentable los recursos naturales;

Vinculación:

JAPAC, como paramunicipal y organismo operador del sistema de agua potable, saneamiento y alcantarillado del Municipio de Culiacán, Sinaloa, está obligada a prevenir y a minimizar o a reparar el daño que pudiera ser causado por ejecución de la obra.

Con esa finalidad de prevenir y sobre todo de minimizar los graves daños causados al medio ambiente, por ello en conformidad con sus atribuciones y en corresponsabilidad con la sociedad y el medio ambiente se construye el sistema de tratamiento de aguas residuales y una vez construida mejorará la calidad de vida de los habitantes de dicha población y con ello se dará cumplimiento a este artículo y la fracción o fracciones que con ello apliquen.

Artículo 28.- La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que 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 alguno de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría:

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

Vinculación:

Para obtener la autorización a que se refiere el Artículo y fracción anteriores, JAPAC ingresa a SEMARNAT la MIA-P del proyecto para su evaluación del impacto ambiental, por lo que el promovente (JAPAC) acatará las disposiciones que la SEMARNAT establezca en el oficio de autorización esperado.

LEY DE AGUAS NACIONALES.

Artículo 1. La presente Ley es reglamentaria del Artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos en materia de aguas nacionales; es de observancia general en todo el territorio nacional, sus disposiciones son de orden público e interés social y tiene por objeto regular la explotación, uso o aprovechamiento de dichas aguas, su distribución y control, así como la preservación de su cantidad y calidad

para lograr su desarrollo integral sustentable.

Artículo 2. Las disposiciones de esta Ley son aplicables a todas las aguas nacionales, sean superficiales o del subsuelo. Estas disposiciones también son aplicables a los bienes nacionales que la presente Ley señala.

Las disposiciones de esta Ley son aplicables a las aguas de zonas marinas mexicanas en tanto a la conservación y control de su calidad, sin menoscabo de la jurisdicción o concesión que las pudiere regir.

Vinculación:

De acuerdo con esta ley, el promovente del proyecto (JAPAC) observa sus disposiciones legales aplicables a las obras y actividades que pretende desarrollar consistentes en que como organismo operador de agua potable y alcantarillado, es su función abastecer de agua potable a las poblaciones.

Artículo 9. "La Comisión" es un órgano administrativo desconcentrado de "la Secretaría", que se regula conforme a las disposiciones de esta Ley y sus reglamentos, de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal y de su Reglamento Interior.

"La Comisión" 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.

Son atribuciones de "la Comisión" a nivel nacional, las siguientes:

Capítulo III BIS.

Organismos de Cuenca.

ARTÍCULO 12 BIS 6. Los Organismos de Cuenca, de conformidad con los lineamientos que expida "la Comisión", ejercerán dentro de su ámbito territorial de competencia las atribuciones siguientes:

V. Apoyar, concesionar, contratar, convenir y normar las obras de infraestructura hídrica, que se realicen con recursos totales o parciales de la federación o con su aval o garantía, en coordinación con otras dependencias y entidades federales y, por medio de los gobiernos estatales, con los gobiernos de los municipios beneficiados con dichas

obras; para lo anterior observará las disposiciones que dicte la Autoridad en la materia y las correspondientes a las Leyes y reglamentos respectivos;

VII. Fomentar y apoyar los servicios públicos urbanos y rurales de **agua potable**, alcantarillado, saneamiento, recirculación y reuso, para lo cual se coordinará en lo conducente con los Gobiernos de los estados, y a través de éstos, con los municipios. Esto no afectará las disposiciones, facultades y responsabilidades estatales y municipales en la coordinación y prestación de los servicios referidos;

VIII. Fomentar y apoyar el desarrollo de los sistemas de agua potable y alcantarillado; los de saneamiento, tratamiento y reúso de aguas; los de riego o drenaje y los de control de avenidas y protección contra inundaciones.

En su caso, contratar o concesionar la prestación de los servicios que sean de su competencia o que así convenga con los Gobiernos de los estados o con terceros;

Vinculación:

La Comisión Nacional del Agua (CONAGUA), organismo o dependencia rectora en la materia de aguas, **promueve y apoya el desarrollo de sistemas de agua potable**, por lo que el presente proyecto se encuentra dentro de este supuesto y por ello está perfectamente vinculado con esta Ley de Aguas Nacionales. El organismo de cuenca pacífico Norte es la autoridad en la materia en el estado de Sinaloa.

LEY FEDERAL DE RESPONSABILIDAD AMBIENTAL.

Capítulo Primero

Disposiciones generales

Artículo 1o. La presente ley regula la responsabilidad ambiental que nace de los daños ocasionados al ambiente, así como la reparación y compensación de dichos daños cuando sea exigible a través de los procesos judiciales federales previstos por el artículo 17 constitucional, los mecanismos alternativos de solución de controversias, los procedimientos administrativos y aquellos que correspondan a la comisión de delitos contra el ambiente y la gestión ambiental.

Los preceptos de este ordenamiento son de orden público e interés social y tienen por objeto la protección, la preservación y restauración del

ambiente y el equilibrio ecológico, para garantizar el derecho a un medio ambiente adecuado para el desarrollo, salud y bienestar de la persona humana.

El régimen de responsabilidad ambiental reconoce que el daño ocasionado al ambiente es independiente del daño patrimonial sufrido por los propietarios de los elementos y recursos naturales.

El proceso judicial previsto en el presente título se dirigirá a determinar la responsabilidad ambiental, sin menoscabo de los procesos para determinar otras formas de responsabilidad que procedan en términos patrimoniales, administrativos o penales.

Vinculación.

JAPAC, en su calidad de promovente será la inmediata responsable si ocasionase daño ambiental por la ejecución del proyecto que pretende realizar, más se toman las medidas preventivas de mitigación y compensación necesarias para no ocasionar daños al medio ambiente y no afectar especies de fauna y flora en alguna categoría de riesgo.

Artículo 5o. Obra dolosamente quien, conociendo la naturaleza dañosa de su acto u omisión, o previendo como posible un resultado dañoso de su conducta, quiere o acepta realizar dicho acto u omisión.

Vinculación.

JAPAC, en su calidad de promovente realiza esta MIA-R, con el objeto principal de evaluar el sitio del proyecto y minimizar los daños ambientales.

Artículo 6o. No se considerará que existe daño al ambiente cuando los menoscabos, pérdidas, afectaciones, modificaciones o deterioros no sean adversos en virtud de:

I. Haber sido expresamente manifestados por el responsable y explícitamente identificados, delimitados en su alcance, evaluados, mitigados, compensados y autorizados por la Secretaría, previamente a la realización de la conducta que los origina, mediante la evaluación del impacto ambiental o su informe preventivo, la autorización de cambio de uso de suelo forestal o algún otro tipo de autorización análoga expedida por la Secretaría; o de que,

II. No rebasen los límites previstos por las disposiciones que en su caso prevean las Leyes ambientales o las normas oficiales mexicanas.

Vinculación.

JAPAC, en su calidad de promovente realiza y presenta esta MIA-P, con el objeto de identificar y evaluar los impactos ambientales que se puedan causar por la ejecución del proyecto y con ello implementar las medidas preventivas, de mitigación y/o compensación para no afectar el medio ambiente en demasía y además el proyecto será ejecutado en cumplimiento de las disposiciones de las leyes ambientales y las Normas Oficiales Mexicanas que aplican, mismas que son vinculadas en esta MIA-P, en su apartado correspondiente.

Artículo 9o. En lo no previsto por esta Ley, se aplicarán las disposiciones del Código Civil Federal y del Código Federal de Procedimientos Civiles, siempre que no contravengan lo dispuesto en esta ley.

Capítulo Segundo

Obligaciones derivadas de los daños ocasionados al ambiente

Artículo 10. Toda persona física o moral que con su acción u omisión ocasione directa o indirectamente un daño al ambiente, será responsable y estará obligada a la reparación de los daños, o bien, cuando la reparación no sea posible a la compensación ambiental que proceda, en los términos de la presente ley.

De la misma forma estará obligada a realizar las acciones necesarias para evitar que se incremente el daño ocasionado al ambiente.

Vinculación.

JAPAC, en su calidad de promovente es el responsable directo del proyecto, considera aplicar las medidas de prevención, mitigación y compensación para no ocasionar daños al ambiente, en caso de una omisión involuntaria, error o daño ambiental causado, se hará la reparación del daño correspondiente.

Artículo 11. La responsabilidad por daños ocasionados al ambiente será subjetiva, y nacerá de actos u omisiones ilícitos con las excepciones y supuestos previstos en este título.

En adición al cumplimiento de las obligaciones previstas en el artículo anterior, cuando el daño sea ocasionado por un acto u omisión ilícitos dolosos, la persona responsable estará obligada a pagar una sanción económica.
Para los efectos de esta ley, se entenderá que obra ilícitamente el que realiza una conducta activa u omisiva en contravención a las disposiciones legales, reglamentarias, a las normas oficiales mexicanas, o a las autorizaciones, licencias, permisos o concesiones expedidas por la Secretaría u otras autoridades.

Vinculación.

JAPAC, en su calidad de promovente es el responsable directo del proyecto y acatará su responsabilidad en caso de causar un daño al medio ambiente, el promovente al presentar esta MIA-P para su evaluación y autorización no está obrando ilícitamente ya que desea obtener las autorizaciones y licencias ambientales correspondientes.

Artículo 12.- Será objetiva la responsabilidad ambiental, cuando los daños ocasionados al ambiente devengan directa o indirectamente de:

I. Cualquier acción u omisión relacionada con materiales o residuos peligrosos;

Vinculación.

JAPAC, en su calidad de promovente es el responsable directo del proyecto y toma las medidas correspondientes que se plasman en esta MIA-P para el manejo adecuado con los materiales y residuos peligrosos que se utilicen o llegare a generar el proyecto.

REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE EN MATERIA DE EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL.

Artículo 1o.- El presente ordenamiento es de observancia general en todo el territorio nacional y en las zonas donde la Nación ejerce su jurisdicción; tiene por objeto reglamentar la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, en materia de evaluación del impacto ambiental a nivel federal.

CAPÍTULO II
DE LAS OBRAS O ACTIVIDADES QUE REQUIEREN AUTORIZACIÓN EN MATERIA DE IMPACTO AMBIENTAL Y DE LAS EXCEPCIONES.

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

A) HIDRÁULICAS:

IV. Obras de conducción para el abastecimiento de agua nacional que rebasen los 10 kilómetros de longitud, que tengan un gasto de más de **quince litros por segundo** y cuyo **diámetro de conducción exceda de 15 centímetros.**

V. **Sistemas de abastecimiento múltiple de agua con diámetros de conducción de más de 25 centímetros** y una longitud mayor a 100 kilómetros.

R) OBRAS Y ACTIVIDADES EN HUMEDALES, MANGLARES, LAGUNAS, RÍOS, LAGOS Y ESTEROS CONECTADOS CON EL MAR, ASÍ COMO EN SUS LITORALES O ZONAS FEDERALES:

I. Cualquier tipo de obra civil, con excepción de la construcción de viviendas unifamiliares para las comunidades asentadas en estos ecosistemas,

Vinculación:

Dado que la tubería del proyecto supera los 15 y 25 cm de diámetro y el gasto será superior a los quince lps y además se realizarán actividades constructivas como excavaciones y el posterior relleno de las mismas, en un costado del bordo del Dique La Primavera, para obtener la autorización a que se refiere el artículo 5° y sus fracciones A y R, anteriormente citadas; JAPAC ingresa a la SEMARNAT la MIA-P del proyecto, para la evaluación de su impacto ambiental, por lo que el promovente acatará las disposiciones que la SEMARNAT establezca en el oficio resolutivo correspondiente.

REGLAMENTO DE LA LEY DE AGUAS NACIONALES

TITULO OCTAVO
INVERSION EN INFRAESTRUCTURA HIDRAULICA

Capítulo I
Disposiciones Generales

ARTICULO 157.- Para efectos del artículo 98 de la "Ley", las personas que pretendan realizar obras que impliquen desviación del curso de las aguas nacionales de su cauce o vaso, alteración al régimen hidráulico de las corrientes o afectación de su calidad, al solicitar el permiso respectivo de "La Comisión", deberán acompañar el proyecto y programa de ejecución de las obras que pretendan realizar, y demostrar que no se afecta riesgosamente el flujo de las aguas ni los derechos de terceros aguas abajo.

"La Comisión" resolverá si acepta o rechaza el proyecto y, en su caso, dará a conocer a los interesados las modificaciones que deban de hacer a éste para evitar que cualquier afectación al régimen hidrológico de las corrientes no imponga riesgos en la seguridad de las personas y sus bienes, no altere la calidad del agua ni los derechos de terceros.

En el permiso respectivo, "La Comisión" fijará los plazos aproximados para que los solicitantes realicen los estudios y formulen los proyectos definitivos, inicien las obras y las terminen.

El procedimiento a que se refiere este artículo se aplicará a las obras o trabajos que se realicen para dragar, desecar y en general, modificar el régimen hidráulico de los cauces, vasos, lagos, lagunas y demás depósitos de agua de propiedad nacional.

Vinculación:
De acuerdo con el artículo anterior, el proyecto de construcción, operación y mantenimiento de la línea de conducción de la línea de agua potable, deberá de ser aprobado por **"La Comisión".**

NORMA Oficial Mexicana NOM-041-SEMARNAT-2015, Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible

Vinculación:
Para el cumplimiento de la presente norma, se llevará a cabo un programa de mantenimiento de los vehículos que utilicen gasolina, a efecto que en los talleres autorizados más cercanos al sitio del proyecto, se controlen sus niveles de emisiones, a efecto que no rebasen los límites máximos permisibles de hidrocarburos y de monóxido de carbono, establecidos en esta Norma Oficial Mexicana.

Norma Oficial Mexicana NOM-042-SEMARNAT-2003. Que establece los límites máximos permisibles de emisión de hidrocarburos totales o no metano, monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno y partículas provenientes del escape de los vehículos automotores nuevos cuyo peso bruto vehicular no exceda los 3,857 kilogramos, que usan gasolina, gas licuado de petróleo, gas natural y diesel, así como de las emisiones de hidrocarburos evaporativos provenientes del sistema de combustible de dichos vehículos.

Especificaciones.

Los vehículos automotores objeto de esta norma deben cumplir con lo señalado en los numerales 4.1 o 4.2 de la presente NOM y se incorporarán de manera gradual de acuerdo al porcentaje de líneas de vehículos comercializados por empresa, como se establece en las tablas 3 y 4 de la presente NOM.

1- Los límites máximos permisibles de emisión de hidrocarburos no metano, monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno y partículas provenientes del escape de los vehículos automotores objeto de la presente NOM, así como de las emisiones de hidrocarburos evaporativos provenientes del sistema de combustible de dichos vehículos, son los establecidos en la tabla 1.

TABLA 1

Límites máximos permisibles de emisión para vehículos que utilizan gasolina, gas licuado de petróleo, gas natural y diesel.

Estándar de durabilidad a 80,000 km											
		CO g/km		HCNM g/km		NOx g/km		Part (1) g/km		HCev (2) g/prueba	
Estándar	Clase	gasolina, gas L.P. y gas natural	diesel	gasolina, gas L.P. y gas natural	Diesel	gasolina, gas L.P. y gas natural	Diesel	gasolina, gas L.P. y gas natural	Diesel	gasolina y gas L.P.	diesel
A	VP	2.11		0.156		0.25	0.62	-	0.050	2.0	-
	CL1 y VU										
	CL2 y VU	2.74		0.200		0.44	0.62	-	0.062		
	CL3 y VU										
	CL4 y VU	3.11		0.240		0.68	0.95	-	0.075		
B	VP	2.11		0.099		0.249		-	0.050	2.0	-
	CL1 y VU										
	CL2 y VU							-	0.062		
	CL3 y VU	2.74		0.121							
	CL4 y VU							-	0.075		
C	VP	2.11		0.047		0.068		-	0.050	2.0	-
	CL1 y VU										
	CL2 y VU							-	0.062		
	CL3 y VU			0.087		0.124					
	CL4 y VU							-	0.075		

(1) Aplica sólo para vehículos a diesel.
(2) Aplica sólo para vehículos a gasolina y gas L.P.
Estándar **A**. Límites máximos permisibles para vehículos año modelo 2004 y hasta 2009 (ver Tabla 3).
Estándar **B**. Límites máximos permisibles para vehículos año modelo 2007 y hasta "Año 3" (ver Tabla 4).
Estándar **C**. Límites máximos permisibles aplicables a partir del "Año 1" y posteriores.

2- Los límites máximos permisibles de emisión de hidrocarburos totales, hidrocarburos más óxidos de nitrógeno, monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno y partículas provenientes del escape de los vehículos automotores objeto de la presente NOM, así como de las emisiones de hidrocarburos evaporativos provenientes del sistema de combustible de dichos vehículos, son los establecidos en la tabla 2.

TABLA 2

Límites máximos permisibles de emisión para vehículos que utilizan gasolina, gas licuado de petróleo, gas natural y diesel.

Estándar de durabilidad a 100,000 km											
		CO g/km		HC g/km	HC + NOx g/km	NOx g/km		Part (1) g/km		HCev (2) g/prueba	
Estándar	Clase	gasolina, gas L.P. y gas natural	diesel	gasolina, gas L.P. y gas natural	diesel	gasolina, gas L.P. y gas natural	Diesel	gasolina, gas L.P. y gas natural	Diesel	gasolina y gas L.P.	Diesel
B	VP	1.25	0.64	0.125	0.56	0.100	0.50	-	0.050	2.0	-
	CL y VU Clase 1										
	CL y VU Clase 2	2.26	0.80	0.162	0.72	0.125	0.65	-	0.070		
	CL y VU Clase 3	2.83	0.95	0.200	0.86	0.137	0.78	-	0.100		
C	VP	1.00	0.50	0.10	0.30	0.08	0.25	-	0.025	2.0	-
	CL y VU Clase 1										
	CL y VU Clase 2	1.81	0.63	0.13	0.39	0.10	0.33	-	0.040		
	CL y VU Clase 3	2.27	0.74	0.16	0.46	0.11	0.39	-	0.060		

(1) Aplica sólo para vehículos a diesel.
(2) Aplica sólo para vehículos a gasolina y gas L.P.
Estándar **B**. Límites máximos permisibles para vehículos año modelo 2007 y hasta el "Año 3" (ver tabla 4).
Estándar **C**. Límites máximos permisibles aplicables a partir del Año 1 y posteriores (ver tabla 4).

3- Las emisiones de monóxido de carbono y óxidos de nitrógeno provenientes del escape de los vehículos automotores objeto de la presente NOM, deberán medirse con base en los procedimientos y equipos previstos en la Norma Mexicana NMX-AA-011-1993-SCFI, referida en el numeral 2 de esta NOM. En tanto no se prevean en la regulación nacional los procedimientos y equipos para medir las emisiones de hidrocarburos totales o no metano, hidrocarburos más óxidos de nitrógeno, partículas e hidrocarburos evaporativos (en su modalidad en reposo) se aceptarán las mediciones realizadas conforme a lo establecido en:

a) En el Código Federal de Regulaciones volumen 40, partes 85 y 86, revisado el 1 de julio de 1994 por la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos de América.

b) La directiva 70/220/EEC de la Unión Europea y sus respectivas actualizaciones.

Las emisiones de hidrocarburos totales o no metano, hidrocarburos, hidrocarburos más óxidos de nitrógeno, monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno y partículas provenientes del escape de los vehículos objeto de la presente NOM, así como las emisiones de hidrocarburos evaporativos

provenientes del sistema de combustible de dichos vehículos, podrán medirse utilizando equipos, procesos, métodos de prueba, mecanismos, procedimientos o tecnologías alternativas a las establecidas en la presente NOM, siempre y cuando estén debidamente aprobados y registrados de acuerdo al trámite "SEMARNAT-05-005 Aprobación y registro para el uso de equipos, procesos, métodos de prueba, mecanismos, procedimientos o tecnologías alternativas a las establecidas en las normas oficiales mexicanas en materia ambiental" de la Dirección General de Gestión para la Calidad del Aire y Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes de la SEMARNAT.

Vinculación:

Se dará mantenimiento preventivo a la maquinaría y vehículos, en los talleres más cercanos al sitio del proyecto. La compañía contratista encargada de llevar a cabo el proyecto, deberá aplicar programas de mantenimiento preventivo con el fin de que las emisiones de gases contaminantes del parque vehicular y la maquinaria pesada utilizada se encuentren dentro de los límites que establecen la Norma Oficial Mexicana.

Norma Oficial Mexicana NOM-045-SEMARNAT-2017, Protección ambiental - Vehículos que usan diésel como combustible. - Límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características de prueba y características técnicas del equipo de medición.

Vinculación:

Al igual que en el caso anterior se dará mantenimiento preventivo en los talleres más cercanos al sitio del proyecto, a la maquinaria que utiliza diesel, usando los filtros adecuados, a efecto que los niveles de emisiones no rebase el 1.07 (m^{-1}) del coeficiente de absorción de luz y 37.04% de opacidad, establecidos en dicha Norma.

NORMA Oficial Mexicana NOM-052-SEMARNAT-2005, Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.

Vinculación: Solo se generarán 2 cubetas con residuos de pintura y solventes, los cuales se entregarán de manera inmediata a una empresa autorizada por SEMARNAT y S.C.T. para la recolección, transporte y disposición de residuos peligrosos, razón por la cual no se realizará su almacenaje temporal.

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.

Esta Norma Oficial Mexicana determina las especies de flora y fauna silvestres que se encuentran en riesgo en la República Mexicana y que estarán sujetas a un manejo especial.

Vinculación.

En el sitio del proyecto, durante los recorridos que se hicieron para recabar información y elaborar la presente MIA-P no se detectaron especies de flora que estén dentro del listado.

En lo referente a la fauna se detectaron 2 especies de iguanas que están dentro del listado de esta NOM:

"Iguana verde" (*Iguana iguana).*
"Iguana Prieta" (*Ctenosaura pectinata).*

A estas especies se les dará protección y al ser detectadas, serán reubicadas inmediatamente en una distancia de 500 metros fuera del sitio de trabajo.

Norma Oficial Mexicana NOM-080-SEMARNAT-1994. Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido provenientes del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición.

El punto número 2 correspondiente al CAMPO DE APLICACIÓN de esta Norma Oficial Mexicana, dice textualmente:

La presente norma oficial mexicana se aplica a vehículos automotores de acuerdo a su peso bruto vehicular, y motocicletas y triciclos motorizados que circulan por las vías de comunicación terrestre, ***exceptuando los tractores para uso agrícola, trascabos, aplanadoras y maquinaria para la construcción y los que transitan por riel.***

5.9 *Los límites máximos permisibles de emisión de ruido para los vehículos automotores son:*

Peso bruto vehicular (Kg)	Límites máximos permisibles dB (A)
Hasta 3,000	86

Más de 3,000 y hasta 10,000	92
Más de 10,000	99

Vinculación:

Durante todas las etapas que conforman este proyecto, es indispensable el uso de los vehículos automotores, así como para el desplazamiento de materiales y sobre todo el transporte del personal.

En las etapas de Preparación del sitio y Construcción. Se utilizarán retroexcavadoras, compactador, revolvedora, grúa hidráulica, máquina de soldar y vibrador para concreto, mismos que están exentos de control por esta NOM.

De acuerdo a lo anterior, el promovente vigilará y exigirá a la constructora de la línea de tubería, que tenga los sistemas de escape de los vehículos en buenas condiciones de operación y libre de fugas, para que no excedan los límites máximos permisibles de ruido que establece esta Norma Oficial Mexicana y segundo, en la etapa de operación los vehículos del promovente (JAPAC), continuarán con su programa normal de mantenimiento, que garantizará registrar ruidos <80dB(A) los cuales no exceden, los límites máximos permisibles que indica esta citada Norma Oficial Mexicana.

Norma Oficial Mexicana NOM-081-SEMARNAT-1994. Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.

Esta Norma Oficial Mexicana, se aplica en la pequeña, mediana y gran industria, comercios establecidos, ***servicios públicos*** o privados y actividades en la vía pública.

De acuerdo con el apartado anterior (POR SER SERVICIOS PÚBLICOS), el proyecto durante su operación, entra en obligación de observancia de esta norma oficial mexicana y en concordancia con el punto 5.4. Que indica textualmente lo siguiente:

5.4. Los límites máximos permisibles en el nivel sonoro en ponderación "A" emitidos por fuentes fijas, son los establecidos en la tabla 1.

TABLA 1.
Horario límites máximos permisibles.

De 6:00 a 22:00 68 dB(A)
De 22:00 a 6:00 65 dB(A)

Vinculación:

La línea de conducción de agua potable operará las 24 horas y se estima que el ruido que sea generado no sea audible y este muy por debajo de 20 dB, por lo que nunca se llegará al límite máximo permisible especificado en el horario de 22:00 a 6:00 horas, que tiene el límite permisible de 65 dB(A), por lo que con ello se cumplirá con los límites máximos permisibles que indica esta citada Norma Oficial Mexicana.

Norma Oficial Mexicana NOM-024-SSA1-1993. Salud ambiental, criterio para evaluar la calidad del aire ambiente con respecto a partículas suspendidas totales (pst). Valor permisible para la concentración de partículas suspendidas totales (pst) en el aire ambiente, como medida de protección a la salud de la población.

Esta norma oficial indica que la concentración de partículas suspendidas totales como contaminante atmosférico, no debe rebasar el límite máximo permisible de µg $260m^3$, en 24 horas, en un periodo de un año y de µg $75m^3$ en una media.

Vinculación:

Es un hecho que se generen polvos durante las etapas de preparación del sitio y construcción, por el movimiento de tierra y por el tránsito de los vehículos, esta acción se dará únicamente en estas etapas y se minimizará con el regado del área de trabajo por parte de la constructora y además con la disminución de la velocidad de circulación de los vehículos a 40 km/h, los cuales además utilizarán lonas para evitar la dispersión de polvos furtivos que se generen a partir del material que transporten.

Se calcula que con estas medidas de mitigación, los polvos generados no serán arrastrados por el viento más allá de un radio de 50 metros y a una concentración menor de µg $260m^3$, cumpliendo el proyecto con dicha norma.

Durante la etapa de operación del sistema de tratamiento, no se generarán polvos.

PLANES DE DESARROLLO.

FEDERAL.
ESTATAL.
MUNICIPAL.

En el contexto de los Planes de Desarrollo del Gobierno Federal, Estatal y Municipal, se observa y se procura el progreso y beneficio de la población aunado a la protección al medio ambiente y a la salud de los ciudadanos.

Vinculación:

El proyecto cumple con estos Planes de Desarrollo, ya que es un proyecto que surge de la necesidad de cubrir las necesidades básicas de equipamiento urbano que demanda el crecimiento de la ciudad y está calculado para dar servicio a una población a futuro de 100,000 habitantes del sector Sur de la ciudad de Culiacán, Sinaloa.

PLAN NACIONAL DE DESARROLLO 2019-2024.

El Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024 establece:

El eje general de "Bienestar" tiene como objetivo: Garantizar el ejercicio efectivo de los derechos económicos, sociales, culturales y ambientales, con énfasis en la reducción de brechas de desigualdad y condiciones de vulnerabilidad y discriminación en poblaciones y territorios.

Objetivo 2.6.- **Promover y garantizar el acceso incluyente al agua potable en calidad y cantidad** y al saneamiento, priorizando a los grupos históricamente discriminados, procurando la salud de los ecosistemas y cuencas.

En este sentido, es fundamental invertir en infraestructura para atender la demanda pendiente, así como satisfacer el incremento derivado del crecimiento poblacional, el cual se estima en más de 15 millones de personas para los siguientes 20 años.

Se ha planteado como **objetivo garantizar el acceso al agua potable de calidad para todo el país, en cantidad suficiente**, dando prioridad a las personas y regiones más marginadas, siempre con un enfoque de sostenibilidad para proteger este valioso recurso.

Para alcanzar el objetivo planteado las estrategias que se implementarán consideran la inversión en infraestructura para

ampliar la cobertura de agua potable y de saneamiento, prioritariamente en zonas marginadas, asegurando la integridad de los ecosistemas acuáticos que son los reservorios básicos de agua.

Estrategia 2.6.1.**- Promover la inversión en infraestructura sostenible y resiliente para satisfacer la demanda de agua potable** y saneamiento, para consumo personal y doméstico, priorizando a los grupos históricamente discriminados.

Vinculación: El presente proyecto se vincula con estos objetivos y estrategia del PND, ya que su construcción y operación contribuyen a satisfacer los requerimientos en cantidad y calidad de agua potable para la población de la zona sur, sureste y suroeste de la ciudad de Culiacán y así evitar riesgos sanitarios y cubrir con ello un rezago.

Algunas estrategias de este PND se refieren a abatir el rezago urbano, que es lo que se pretende con la construcción de dicha línea de suministro de agua potable.

PLAN DE DESARROLLO DEL ESTADO DE SINALOA 2022-2027.

Marco estratégico:

1.- Política de desarrollo sustentable y equilibrado, para el bienestar social amplio.

Objetivo prioritario 1.1.- Fomentar el desarrollo en zonas marginadas y de temporal, así como de sus actividades agropecuarias.

Estrategia 1.1.1.- Generar condiciones de infraestructura para el desarrollo de capacidades productivas y motivar el arraigo de la población.

Línea de acción 1.1.1.2.- **Aumentar la calidad de vida y la diversificación de actividades económicas, a través del acceso al agua para consumo humano**.

2.- política de cobertura de servicios básicos para la transformación y bienestar de los que menos tienen.

Objetivo prioritario 2.1.- Proveer servicios básicos a la población más vulnerable.

Estrategia 2.1.1.- Promover acciones de infraestructura básica que permitan el acceso de la población a servicios de calidad.

Líneas de acción:

2.1.1.1.- **Consolidar la red de agua potable**, drenaje y alcantarillado **en zonas habitacionales** y comunidades rurales **que presenten mayor rezago**.

2.1.1.3.- **Planear redes de infraestructura que permitan la ampliación de la cobertura de los servicios de agua potable**, alcantarillado y electrificación **con prioridad en las zonas marginadas**.

De acuerdo a dicho Plan **la falta de fuentes de abastecimiento y el deterioro en que se encuentran muchas de ellas, la escasez de este recurso básico, así como la mala calidad del mismo, acarrea una serie de peligros como son las enfermedades infecciosas, desnutrición, anemia, entre otras. Por lo que, el derecho humano de las y los sinaloenses en acceso al agua será atención prioritaria por este gobierno,** por lo que urge incrementar la calidad y cantidad de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento, mejorar la capacidad institucional para atender las crecientes exigencias de áreas urbanas y rurales.

El objetivo es mejorar la **cantidad y calidad de los servicios de agua potable**, alcantarillado y saneamiento; y entre sus metas están:

Ampliar la cobertura de los programas de infraestructura social básica.

Preparar los planes de inversión regionales, estableciendo parámetros para mejorar la calidad, la cobertura y el acceso de los servicios básicos.

Gestionar el financiamiento para dotar de servicios de infraestructura social básica a las comunidades y sector urbanos en situación de vulnerabilidad y pobreza.

Construir plantas potabilizadoras.

Vinculación.

El proyecto se vincula perfectamente con el Plan Estatal de Desarrollo del Estado de Sinaloa, ya que las obras para incrementar la cantidad y calidad de abastecimiento de agua potable, forman parte de este Plan.

PLAN MUNICIPAL DE DESARROLLO DEL MUNICIPIO DE CULIACÁN, SINALOA. 2022-2024.

OBJETIVO GENERAL ESTRATÉGICO

Transformar los servicios públicos del Municipio de Culiacán en un sistema integral y sustentable para aumentar la cobertura y calidad, buscando cubrir las demandas prioritarias del municipio y sus habitantes.

Marca las directrices para la transformación del municipio de Culiacán, Sinaloa, a través de modernizar esquemas que brinden servicios eficientes y ordenados para atender a las personas y a la familia.

Se da énfasis a enfocar el gasto social y las obras del municipio en función de las comunidades y familias.

Entre los objetivos destacan:

1.1. **Incrementar la cobertura de los servicios públicos con el fin de brindar a la comunidad mayor calidad y eficiencia**, generando y divulgando un esquema de comunicación que favorezca la conciencia y cultura de participación ciudadana.

1.3. Administrar, operar, mantener, **ampliar y mejorar los sistemas y servicios de agua potable**, alcantarillado y saneamiento de los centros poblados del municipio de Culiacán.

1.4. **Mantener el control de calidad de agua potable en las fuentes de producción**.

1.5. **Producir agua potable en cantidad y calidad para satisfacer la demanda actual y futura de los habitantes del municipio de Culiacán.**

Vinculación.

Por lo anteriormente señalado el proyecto, viene a subsanar el desabasto de agua potable para una parte de la ciudad, generándose además empleos, inversión en infraestructura, y servicios de calidad.

PROGRAMA ESTATAL DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL DE SINALOA (PEOTES)

PUBLICADO EN EL PERIÓDICO OFICIAL DEL GOBIERNO DEL ESTADO DE SINALOA, EL 20 DE DICIEMBRE DE 2010.

El Programa Estatal de Ordenamiento Territorial de Sinaloa, constituye un insumo permanente para la elaboración y actualización del Plan Estatal de Desarrollo Urbano y tiene por objeto establecer una estrategia de desarrollo que promueva patrones equilibrados de ocupación y aprovechamiento del territorio en el Estado de Sinaloa, mediante la adecuada articulación funcional de las políticas sectoriales.

El Programa constituye un modelo económico con visión al año 2030, y representa un instrumento de planeación estratégica para que la sociedad y el gobierno de Sinaloa conjuguen sinergias para impulsar una vigorosa política integral de desarrollo urbano-rural-litoral, por lo que las principales estrategias y líneas de acción se orientan a potencializar el capital territorial estructurado durante más de 70 años, mediante la organización de los procesos suburbanos de ocupación y aprovechamiento sustentable del territorio, y sobre la base de un funcionamiento territorial de múltiples centralidades urbanas.

La formulación del Programa Estatal de Ordenamiento Territorial de Sinaloa, tiene su fundamento legal en lo establecido en diversos ordenamientos de la legislación federal y estatal.

EI Programa Estatal de Ordenamiento Territorial según el Art. 36 de la Ley de Desarrollo Urbano del Estado de Sinaloa, se define como un insumo permanente para la elaboración y actualización del Plan Estatal de Desarrollo Urbano, y tiene por objeto establecer una estrategia de desarrollo que promueva patrones equilibrados de ocupación y aprovechamiento del territorio en el Estado de Sinaloa, mediante la adecuada articulación funcional de las políticas sectoriales. Tendrá congruencia con las políticas establecidas en los instrumentos de planeación nacionales y estatales de desarrollo urbano y ordenamiento territorial, así como con los programas de ordenamiento ecológico.

Áreas propuestas para conservación faunística

Por su alta diversidad faunística y particularmente, basándose en la concentración de aves acuáticas por especie, tendencias poblacionales de aves observadas en el hábitat a lo largo de los años y la composición de especies migratorias y residentes que alberga la zona costera del Estado de Sinaloa, se han propuesto por la DUMAC las siguientes áreas prioritarias para su conservaci6n: Sistema Agiabampo Sonora, Lagunas de

Topolobampo, Bahía de Santa María, Bahía Pabellones, EI Dorado, Laguna Caimanero, Marismas Nacionales.

Vinculación con el proyecto:

El sitio propuesto para la realización del proyecto, no se ubica dentro de ninguna de las áreas mencionadas, el área prioritaria propuesta para conservación faunística más cercana al sitio, es la Bahía de Pabellones, la cual se encuentra al Suroeste de la planta potabilizadora a 25 km de distancia, por lo que la construcción, operación y mantenimiento de esta línea de conducción de agua potable no afecta el área prioritaria en cuestión.

Áreas Naturales Protegidas

El Gobierno del Estado de Sinaloa elaboró en 1995 el Plan Estatal de Áreas Naturales Protegidas, proponiendo la protección de 30 diferentes sitios y zonas que por sus características naturales tales como la presencia de especies endémicas, en peligro de extinción, formaciones geológicas, preservación de ecosistemas (humedales, manglares) y otros elementos de importancia biológica, ecológica, cultural y recreativa, deben estar bajo algún régimen de protección.

EI Gobierno Estatal tiene propuestas 30 ANP localizadas en la zona costera y de estas, 12 son consideradas como prioritarias. Asimismo, la Federación ya emitió Decretos para las áreas siguientes: Meseta de Cacaxtla, Playa Ceuta, El Verde Camacho (Cerritos Mármol) y Marismas de Escuinapa (Marismas nacionales).

Vinculación con el proyecto:

El sitio del proyecto no se encuentra dentro de ninguna Área Natural Protegida, la más cercana es la Meseta de Cacaxtla, la cual se ubica a 130 km aproximadamente, al Sur del predio de la Planta Potabilizadora San Lorenzo, por lo que este proyecto no afecta en forma alguna a dicha Área natural.

Uso del suelo y actividades económicas

En Sinaloa se siembran alrededor de 1,400,000 hectáreas, que producen cerca de 10 millones de toneladas anuales de alimentos. La agricultura representa más del 75 % de la actividad primaria en términos de valor, y una medida de su importancia en el contexto de la economía estatal nos la da el hecho de que, mientras el Producto Estatal Bruto representa menos

del 2.3 % del PIB nacional, la agricultura sinaloense aporta 8.5 % del producto agrícola nacional.

En al Estado de Sinaloa el 25.6% de la superficie territorial está dedicada a la agricultura.

Además, se practican de manera intensiva: la Ganadería, la Pesca y la Acuacultura y la Silvicultura con menos intensidad.

Vinculación con el proyecto:

Este proyecto se ubica en su mayor parte fuera de la mancha urbana de la ciudad de Culiacán, pero dentro del perímetro urbano, en un área por urbanizar, en un punto en donde inicia el área agrícola del Valle de Culiacán, en una mínima parte, el resto del proyecto se ubica dentro de la mancha urbana y se considera que su operación no afecta la productividad agrícola de la región de manera alguna, por el contrario se favorece el desarrollo de las actividades relacionadas con la comercialización y transformación de los productos generados por las actividades primarias de la entidad, al proveer agua potable de calidad, en cantidad suficiente para satisfacer las necesidades de la población y de las empresas implicadas en los procesos de transformación y comercialización en la región y en la zona Sur de la ciudad.

Las demás actividades económicas que se desarrollan en la región, no se afectan con el proyecto.

PLAN DIRECTOR DE DESARROLLO URBANO DE CULIACÁN (PDDUC), publicado en el Periódico Oficial "El Estado de Sinaloa", el 22 de Diciembre de 2010 e inscrito en el Registro Público de la Propiedad y el Comercio, el 07 de Enero de 2011, bajo la inscripción número 76 del Libro número 3 de la sección quinta.

EI Plan Director de Desarrollo Urbano de Culiacán es un instrumento legal, técnico y normativo, que permite ordenar y regular el desarrollo urbano presente y futuro de la ciudad de Culiacán: establece con claridad y transparencia los usos de suelo y las áreas de crecimiento en la ciudad, así como otras normas urbanas.

En el mismo, se establece el perímetro urbano de la ciudad, definiéndose así el límite territorial que podrá dotarse de servicios públicos por el gobierno municipal, la jurisdicción de las autoridades catastrales para ejercer el derecho de cobro de usos urbanos; y sobre todo, para contener la expansión anárquica de la mancha urbana, orientando el crecimiento de manera planificada, sustentable y con visión de largo plazo, haciendo más eficiente la inversión pública y privada, Por otro lado, el Plan establece las

políticas urbanas para cada sector de la ciudad y propone diversos instrumentos que permiten orientar de manera efectiva el desarrollo de la ciudad.

Este documento se ha formulado bajo una perspectiva de largo plazo al año 2030 debido a la dinámica de la ciudad y los cambios en reglamentos, leyes y procesos administrativos la revisión y actualización del Plan Director no deberá superar tres áreas una vez que sea publicado, así mismo, no se someterá a actualización antes de haber cumplido el primer año de vigencia, su revisión y actualización permitirán mejorarlo, particularmente en su diseño normativo, siempre dentro de un proceso constante de evaluación y retroalimentación y conforme al marco legal establecido por la Ley de Desarrollo Urbano del Estado de Sinaloa.

Política 1.- **Mejoramiento de la calidad de vida urbana de las familias, particularmente de bajos recursos**.

EI desarrollo urbano armónico. Sustentable y ordenado debe privilegiar el enfoque social, por lo que, se plantean estrategias que permitirán avanzar en el mejoramiento de la calidad de vida de un amplio sector de la población de Culiacán que aun padece rezagos importantes en infraestructura. Acceso a servicios, equipamiento y espacios públicos calidad de vivienda, entre otros.

Vinculación con el proyecto:

El presente proyecto participa en el mejoramiento de la calidad de vida de los habitantes de la ciudad de Culiacán, especialmente de las familias de escasos recursos, ya que el agua potable producida y conducida en estas instalaciones, es distribuida y enviada hacia las colonias de la zona sur, suroriente y suroeste de la ciudad, en donde se encuentran amplios sectores populares de escasos recursos, proporcionándole a esa población el agua potable en cantidad y calidad suficientes para satisfacer sus requerimientos de consumo.

Política 4.- **Cobertura total y mejoramiento de los servicios públicos.**

Cubrir del 81-100% la demanda de servicios públicos en la ciudad, particularmente en agua potable, drenaje, alumbrado y pavimentación.

Estrategia:

Mantener y mejorar los servicios de agua, drenaje y tratamiento. - Realizar acciones de sustitución de instalaciones que sean consideradas vulnerables, para evitar fugas y afectaciones.
Vinculación con el proyecto:

Este proyecto, se vincula con esta política y estrategia, ya que, mediante su operación normal, se mantiene y mejora el servicio de dotación de agua potable a un importante sector de la población de la ciudad de Culiacán, así como a diversas empresas de giros comerciales, agroindustriales y de servicios de la zona sur, suroriente y suroeste de la ciudad de Culiacán, con lo que se incrementa y mejora la dotación de los servicios públicos en la región.

Política 5.- **Protección ambiental**.

Se refiere a la estricta protección de los ríos y zonas de alto valor ambiental, evitando su urbanización o controlando la misma. Según sea el caso; además, prohibir la urbanización de zonas detectadas como vulnerables por algún tipo de riesgo o con afectaciones derivadas de normas específicas. Así mismo, la aplicación de programas específicos de manejo, disposición y tratamiento de los residuos sólidos de manera más sustentable.

Estrategia:

Protección de recursos naturales (flora, fauna). - Se considera para las áreas que no son aptas para su ocupación y que están sujetas a un tratamiento especial de corte ambientalista; entre estas podemos señalar los cauces de los ríos y los cerros.

Vinculación con el proyecto:

El presente proyecto, por su ubicación y por sus características constructivas, se considera que no afecta a los recursos naturales de flora, fauna, ni tampoco a los cauces de los ríos y los cerros de la zona, ya que en los alrededores ya se desarrolla la agricultura de riego, por lo que los terrenos ya han sido impactados previamente con el desplazamiento de la cubierta vegetal, afectándose también a la fauna acompañante y desplazándola hacia los cerros cercanos, al Norte y Oriente del sitio. Además, el río Culiacán se encuentra ubicado al Norte del predio, a 9 km de distancia, por lo que no se genera afectación alguna. Cabe mencionar en este punto, que, el agua que abastece a esta planta potabilizadora,

proviene del sistema "San Lorenzo", la cual es captada en la Presa José López Portillo "Comedero", misma que se ubica en el Municipio de Cosalá, Sinaloa, al Sureste de la planta y es conducida hasta la planta, desde el río San Lorenzo, a 40 km de distancia al Sureste, mediante un sistema de canales y diques principales de conducción, para la dotación del agua para el riego de terrenos agrícolas y para el abasto del consumo humano y otras actividades económicas de la región, todas las cuales están contempladas y cuyos volúmenes de consumo, están programados y autorizados por la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA).

De la revisión de la Carta de Zonificación y Uso del Suelo del Plan Director de Desarrollo Urbano de Culiacán, referido, resulta que el predio que ocupan las instalaciones de la Planta Potabilizadora San Lorenzo, se encuentra fuera del Perímetro Urbano de la ciudad de Culiacán, colindando con dicho límite, pero una buena parte del proyecto se ubica dentro del perímetro urbano de la ciudad.

Respecto al uso del suelo del predio en donde se ubica la Planta Potabilizadora y buena parte del proyecto, este correspondía originalmente al agropecuario, ya que cuando se construyó la Planta Potabilizadora San Lorenzo, a principios de los años 90´s, estos terrenos ya se utilizaban para la siembra de granos, mediante el cultivo de riego por gravedad, como puede apreciarse en las imágenes del programa GOOGLE, en el sitio y en los alrededores del mismo, justo al Norte, colindando con la planta, subsiste una pequeña área, que por sus características topográficas, no es utilizada, la cual sustenta algunos elementos vegetales regionales, representativos de la Selva Baja Caducifolia, los cuales han repoblado esa área, conformando una comunidad secundaria.

ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS.

El sitio donde se pretende desarrollar el proyecto no se encuentra dentro de un área Natural protegida.

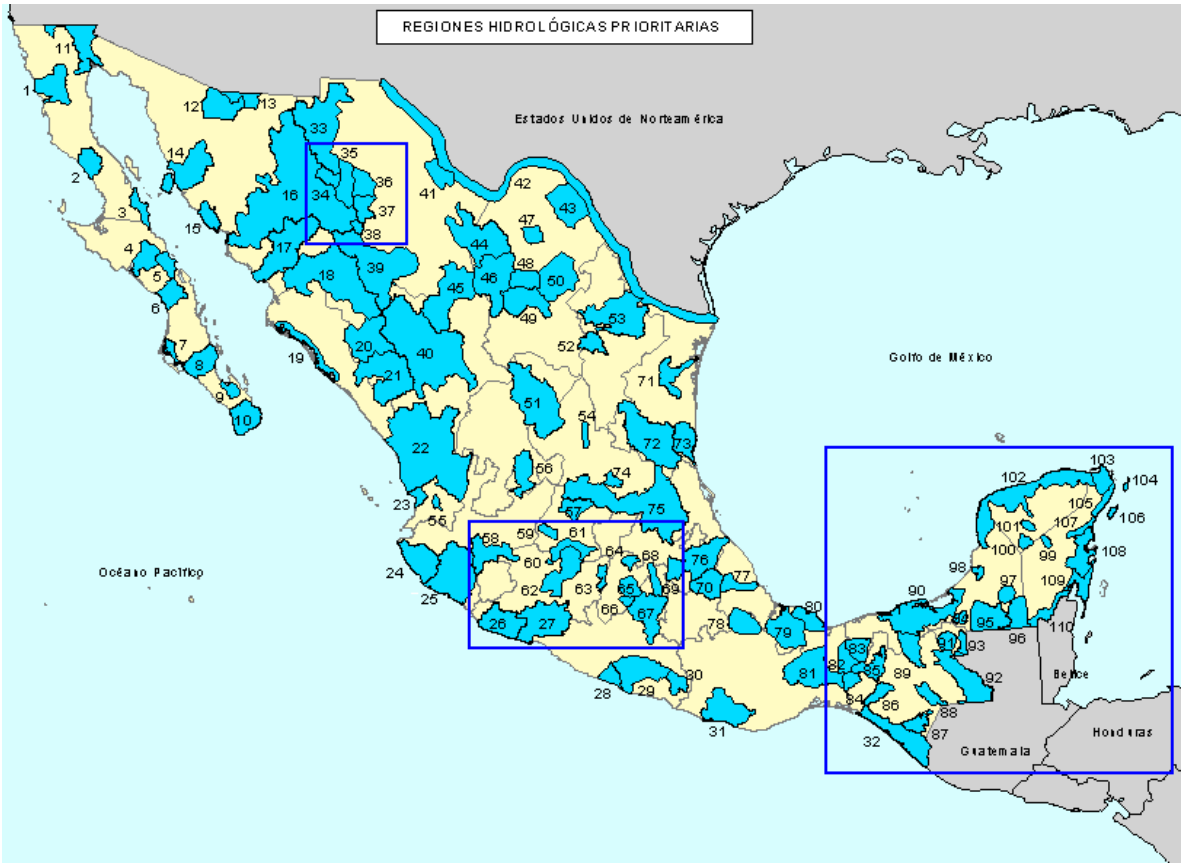
Las áreas naturales protegidas más cercanas son: las Islas ubicadas en las bahías de Ensenada del Pabellón y Santa María que son áreas de protección de flora y fauna que se ubican dentro de los municipios de Navolato y Angostura, las cuales se encuentran comprendidas dentro del Área Natural Protegida conocida como Islas del Golfo de California.

REGIONES PRIORITARIAS DE LA COMISIÓN NACIONAL PARA EL CONOCIOMIENTO Y EL USO DE LA BIODIVERSIDAD (CONABIO).

REGIONES TERRESTRES PRIORITARIAS DE MÉXICO.

El sitio del proyecto NO se encuentra inmerso ni aledaño a una de las regiones terrestres, hidrológicas o marinas, reconocidas como prioritarias por la CONABIO.

REGIONES HIDROLOGICAS PRIORITARIAS.



RHP 20.- CUENCA ALTA DE LOS RÍOS CULIACÁN Y HUMAYA.

Estado(s): Durango y Sinaloa Extensión: 10 367.54 km2

Polígono: Latitud 26°03'36'' - 24°48'00'' N
Longitud 107°16'12'' - 105°50'24'' W

Recursos hídricos principales

lénticos: presas Adolfo López Mateos y Sanalona, pantanos dulceacuícolas, charcas temporales, llanuras de inundación, brazos de río abandonados

lóticos: ríos Culiacán, Tamazula, Humaya y Badiraguato, arroyos

Limnología básica: ND

Geología/Edafología: Sierra El Chancote, quebradas, cañadas y laderas; suelos de tipo Regosol, Litosol, Feozem y Castañozem.

Características varias: clima cálido subhúmedo con lluvias en verano, semicálido subhúmedo con lluvias en verano y semiseco semicálido en su parte más baja. Temperatura media anual 12-24°C. Precipitación total anual de 600-1,200 mm.

Principales poblados: Culiacán, Humaya

Actividad económica principal: forestal, agrícola, pesquera y acuicultura

Indicadores de calidad de agua: ND

Biodiversidad: tipos de vegetación: vegetación riparia, bosques tropical caducifolio, de abetos, de encino, de pino-encino y manchones de mesófilo. En las laderas de las grandes cañadas del río Humaya hay chaparrales y cambios drásticos de vegetación (manchones de bosque mesófilo). Flora característica: bosques de abetos de Abies duranguensis y azul Picea chihuahuensis. Ictiofauna característica: Awaous transandeanus, Dorosoma smithi, Hyporhamphus rosae, Poeciliopsis latidens, P. prolifica. Endemismo de peces Poeciliopsis monacha; de anfibios y de aves Euptilotis neoxenus, Rhynchopsitta pachyrhyncha. Especies amenazadas: de peces Campostoma ornatum, Oncorhynchus chrysogaster y la nutria Lutra longicaudis annectens, por desecación de ríos, cacería y degradación del hábitat; de aves Aquila chrysaetos, Euptilotis neoxenus, Falco peregrinus, Rhynchopsitta pachyrhyncha.

Aspectos económicos: agricultura, pesca, acuicultura y actividad forestal. Pesquerías de bagre de canal Ictalurus punctatus, langostinos Macrobrachium americanum, M. rosenbergii, M. tenellum, lobina negra Micropterus salmoides, tilapia azul Oreochromis aureus y rana Rana catesbeiana. Generación de energía eléctrica.

Problemática:

- Modificación del entorno: construcción de presas y sistemas hidráulicos para control de avenidas, generación de energía eléctrica y riego; explotación forestal y desforestación acelerada. Construcción de carreteras, desmontes y desvío de corrientes. Erosión de suelos.

- Contaminación: por abuso de agroquímicos en la planicie costera; desechos mineros en los altos; uso de herbicidas en campañas antinarcóticos, desechos domésticos y descarga de residuales.

- Uso de recursos: especies introducidas de "lirio acuático" Eichhornia crassipes, "langostino, cauque o chacal" Macrobrachium americanun, "lobina negra" Micropterus salmoides, "tilapia azul" Oreochromis aureus y "rana toro" Rana catesbeiana.

Conservación: preocupa la alteración del patrón hidrológico en toda la cuenca y por consiguiente la alteración de la calidad del agua en la planicie costera, la intrusión salina, la erosión de la cuenca y azolvamiento de las costas y la erosión de la línea de costa por construcción de presas. Se requiere del derecho de uso de cuotas de agua para los sistemas limnológicos, la recarga de acuíferos, cuotas de sedimentos para mitigar la erosión costera y un equilibrio en el aporte de sedimentos provenientes de las tierras agrícolas a los humedales. Faltan conocimientos de la flora y la fauna, aplicación plena de la legislación sobre el uso de plaguicidas, empleo de alternativas en control de plagas; problemas de acceso por narcotráfico y uso permitido de plaguicidas en campañas antinarcóticos. Se recomienda continuar y ampliar el control de malezas acuáticas.

Grupos e instituciones: Universidad de Sonora; Universidad Autónoma de Sinaloa; Universidad Nacional Autónoma de México; Universidad de Occidente; Universidad Autónoma Metropolitano; Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey; Universidad Autónoma de Chihuahua; Universidad de Durango.

Vinculación.

De acuerdo con la ficha técnica de CONABIO RHP 20.- CUENCA ALTA DE LOS RÍOS CULIACÁN Y HUMAYA, el proyecto de la línea de conducción de agua potable en la ciudad de Culiacán, Sinaloa, NO está ubicado dentro de esta RHP, aunque recibe la influencia de sus escurrimientos.

Se menciona solo para referencia y se tomará en cuenta la problemática reportada, así como los aspectos de conservación sugeridos, plasmados en la ficha de esta RHP 20.- CUENCA ALTA DE LOS RÍOS CULIACÁN Y HUMAYA, para coadyuvar en la conservación de los recursos naturales y no impactar ambientalmente el sitio del proyecto y su área de influencia.

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

SISTEMA AMBIENTAL (SA).- El principal componente ambiental del SA donde influye el proyecto es el Rio Culiacán, cuerpo de agua cercano al sitio del proyecto. El Rio Culiacán tiene su origen donde se une el rio Tamazula con el rio Humaya, en la ciudad de Culiacán, en el Estado Sinaloa. Los tipos de vegetación dentro del Sistema Ambiental corresponden a Vegetación de Selva Baja Caducifolia (SBC/VSa), Pasto inducido (PI) e Información Agrícola-Pecuaria-Forestal; la fauna de la zona, presenta una perturbación alta por la presencia de actividades antropogénicas, razón por la cual no es posible localizar alguna comunidad faunística definida en el área. Referido a vías de comunicación, el acceso principal al Predio, es el Libramiento Benito Juárez (La Costerita) y el camino de acceso al Dique La Primavera, fuera de la ciudad de Culiacán. El SA cuenta con calles pavimentadas, carreteras y caminos vecinales de terracería que intercomunican las localidades circunvecinas o con las áreas productivas (áreas: agrícola, ganadera).

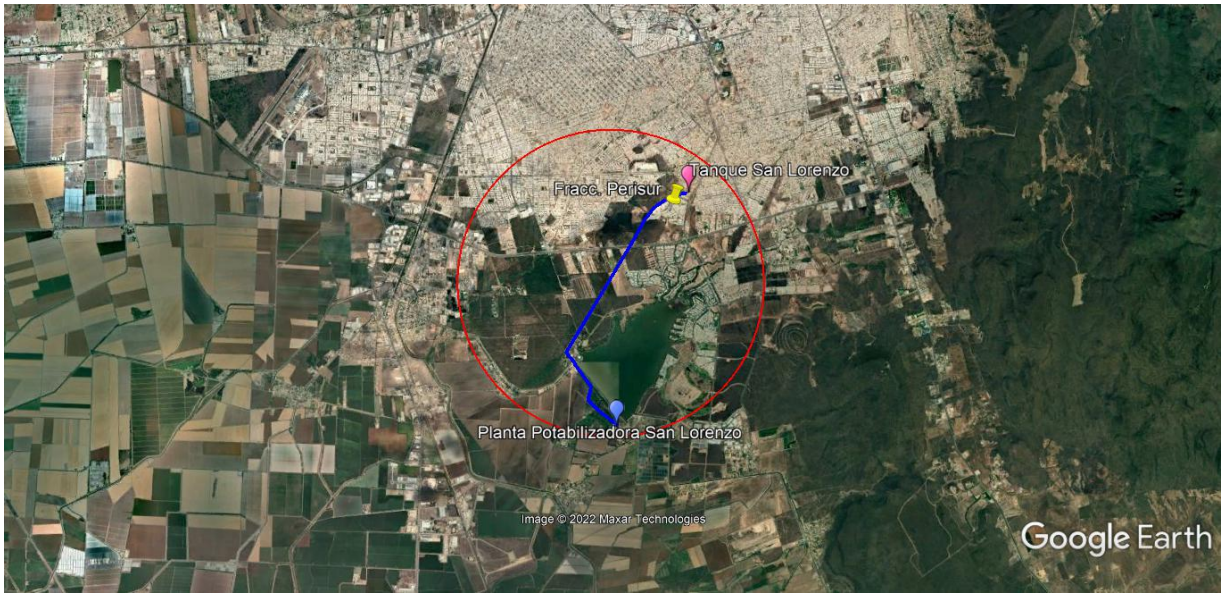
El área del sistema ambiental en el cual se ubica el sitio del proyecto es de 2,636 Km^2 aproximadamente, tomando en cuenta la delimitación hecha de acuerdo a la Subcuenca Bajo Fuerte-Culiacán-Elota 6 (SIGEIA-SEMARNAT).



SISTEMA AMBIENTAL PREDIAL. - El sitio del proyecto se ubica en la zona Sur-poniente, en los límites de la mancha urbana de la ciudad de Culiacán, en una parte de la zona aledaña al predio hay terrenos agrícolas, el Dique La Primavera y un asentamiento humano pequeño de baja densidad de población y el resto del predio del proyecto, se ubica dentro de la ciudad.

En un radio de 3.0 km con respecto al Predio no se detectaron corredores de fauna silvestre. El desarrollo del Proyecto no afectará a las demás actividades que se llevan a cabo en la zona.

El área del sistema ambiental predial será de 28.2743 Km^2 tomando en cuenta los 3 km de radio.



Sistema ambiental predial del sitio del proyecto. Google Earth.

Aspectos Abióticos.

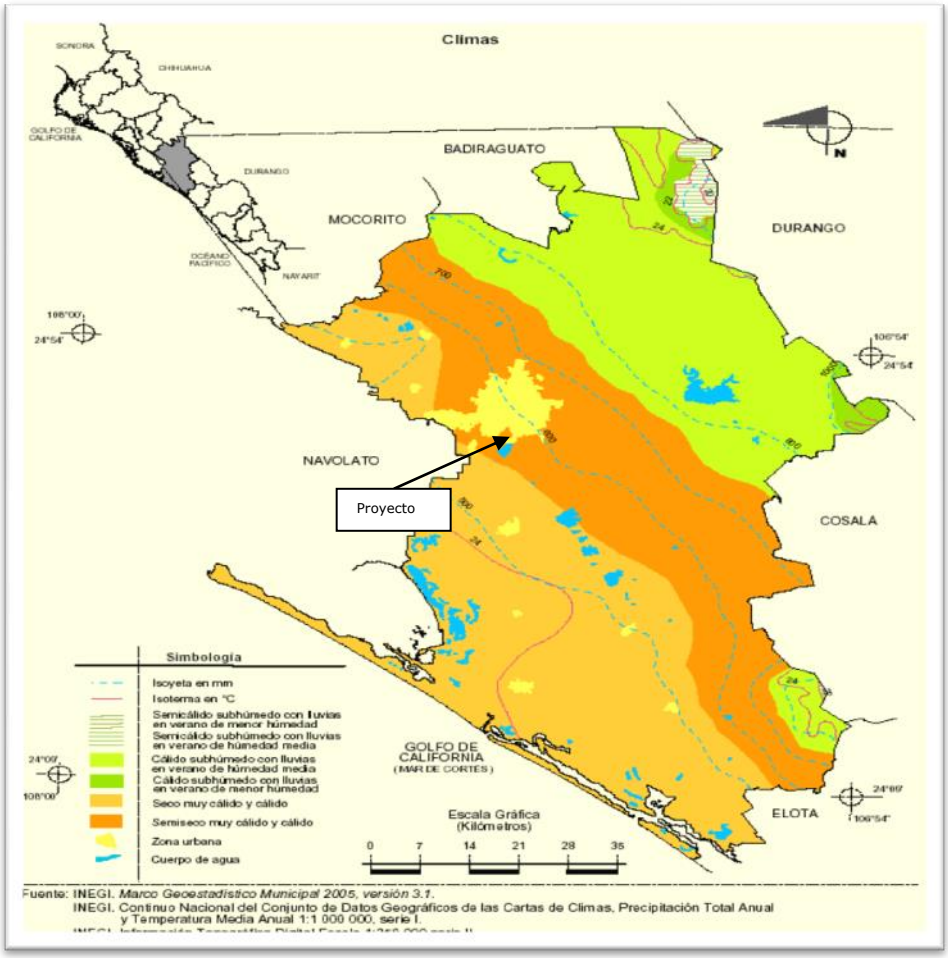
1. Clima.

De acuerdo con la Clasificación Climática de Köppen, modificada para adaptarla a las condiciones de la República Mexicana, por E. García, en la zona del proyecto predomina un clima seco muy cálido y cálido con lluvias en verano y escasas a lo largo del año. El registro de las normales climatológicas indican que la temperatura media anual es de 24°C, la precipitación total anual oscila de los 433.5 a los 511.6 milímetros.

En la zona en donde se encuentra ubicado el predio, le corresponde la fórmula climática siguiente: **BS_1(h')hw(e)**, el cual pertenece al grupo de climas Semiseco, muy cálido y cálido, con lluvias en verano y una muy escasa precipitación en el invierno, con la característica de extremoso (e).

Descripción de la fórmula climática:

BS_1 = Clima seco estepario, con el subtipo de clima semiseco.
(h') = La temperatura media anual es mayor a los 18°C y la del mes más frío es mayor también a los 18°C.
h = Régimen de lluvias en verano, con sequías a medio verano.
w = Durante el mes más lluvioso, las lluvias de verano son 10 veces o más, o de mayor altura que en el más seco.
(e) = Con una oscilación de las temperaturas medias mensuales entre 7 a 14° C, describiéndose como extremoso. Este tipo de clima es el que le corresponde al área del Proyecto, como se observa en el mapa siguiente:



Climas del Municipio de Culiacán (Fuente INEGI).

Temperaturas promedios.

Temperatura promedio mensual, anual y extrema.

TEMPERATURA MEDIA MENSUAL (GRADOS CENTÍGRADOS)

TEMPERATURA MEDIA MENSUAL

ESTACIÓN "CULIACÁN" UNIDAD DE MEDIDA °C

AÑO	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SEPT	OCT.	NOV.	DIC.
1993	**21.50**	**20.80**	**22.60**	**24.50**	**27.00**	**39.80**	**30.70**	**31.00**	**30.60**	**S.D**	**S.D**	**22.20**
1994	**21.00**	**21.20**	**23.10**	**25.90**	**27.20**	**30.20**	**31.60**	**32.00**	**31.10**	**29.40**	**25.40**	**21.70**
1995	**20.00**	**24.20**	**23.10**	**22.90**	**25.80**	**29.10**	**31.90**	**29.90**	**29.10**	**29.00**	**26.40**	**21.50**
1996	**20.60**	**22.40**	**22.50**	**24.60**	**27.60**	**30.00**	**30.10**	**30.40**	**29.60**	**28.60**	**25.20**	**21.80**
1997	**19.30**	**20.00**	**28.10**	**22.70**	**27.30**	**29.90**	**30.30**	**31.40**	**31.10**	**29.80**	**25.20**	**20.20**

FUENTE: Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) Gerencia Regional Pacifico Norte, Culiacán, Sinaloa.

La temperatura media registrada para la zona es de 26.90°C con máximas extremas de 39.80°C. y mínima de 19.30°C en los meses de Junio y Enero respectivamente.

Precipitación pluvial.

En registros que abarcan el período de 1992 a 1999, el valor medio anual de precipitación mensual, es de 46.82 mm., siendo Septiembre el mes más húmedo con 140.00 mm. y el mes más seco resulta ser Mayo con (2.0 mm). El registro detallado se muestra en el siguiente cuadro.

PRECIPITACIÓN MENSUAL

ESTACIÓN CULIACAN. UNIDAD DE MEDIDA mm.

AÑO	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SEPT	OCT.	NOV.	DIC.
1992	182.2	74.4	0.0	0.0	0.0	0.0	113.4	128.90	104.70	30.40	4.5	0.3
1993	1.3	2.0	0.0	0.0	0.5	0.0	45.2	68.50	31.3	0.0	0.0	0.0
1994	0.0	0.0	2.2	0.0	0.5	26.00	11.5	71.50	54.3	124.8	71.0	4.1
1995	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	48.5	221.90	100.80	0.0	0.0	0.0
1996	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	86.5	34.50	264.0	0.0	17.5	5.0
1997	12.8	4.5	5.7	33.0	5.0	0.0	86.5	34.50	264.0	0.0	17.5	5.0
1998	0.0	1.3	0.0	0.0	0.0	0.0	150.0	156.0	209.0	4.4	0.0	0.0
1999	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	29.4	134.9	86.0	91.9	0.0	0.0	0.0

FUENTE: Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) Gerencia Regional Pacifico Norte, Culiacán, Sinaloa.

La tasa promedio anual de evaporación es de 2,112.4 mm, con el valor mínimo en el mes de Enero con 105.1 mm. y el máximo en Mayo con 266.3 mm. La presión media es de 1,006.3 mm de Hg.

La cantidad de días al año con nublado cerrado es de 84.03, medio nublado 129.00 y días despejados 194.66, con lluvias apreciables 50.38 días con lluvias inapreciables 36.23. Los días al año con niebla son 8.43 y con heladas 0.09.

Vientos dominantes (dirección y velocidad) mensual y anual.

Los vientos prevalecientes en el verano proceden del Suroeste y durante el resto del año son del Noroeste con una velocidad promedio de 3 m./seg.

Balance hídrico (evaporación y evapotranspiración).

La evapotranspiración real media anual según el sistema de Thornwhite (1948) que se presenta en la zona es de 104 a 266 mm y un total anual de 2,112 mm. de acuerdo a los registros obtenidos en CONAGUA-Sinaloa.

Frecuencia de heladas, nevadas, nortes, tormentas tropicales y huracanes, entre otros eventos climáticos extremos.

Los Intemperismos naturales que se registran para la zona de estudio son las heladas y los ciclones en sus diferentes categorías.

Las heladas son disminuciones repentinas de la temperatura ambiente en un tiempo muy corto (menos de 12 horas). Se presentan generalmente en Enero y los primeros días de Febrero y raras veces en Noviembre o Diciembre, en períodos de frecuencia de 5 a 7 años. Su mayor importancia radica en el grado de afectación a los cultivos de granos, hortalizas y frutales en la zona agrícola.

Los ciclones que pueden ser desde tormentas tropicales hasta huracanes son comunes a las costas del Pacífico.

De acuerdo a los registros obtenidos desde 1922 a la fecha se han presentado los siguientes:

ALGUNOS CICLONES QUE HAN IMPACTADO A LA REGIÓN DEL ESTADO DE SINALOA.

AÑO	NOMBRE	CATEGORÍA	LUGAR DE ENTRADA A TIERRA	PERIODO	VIENTOS Km/h	Lluvia max. En 24 h (mm)
1928	S/N	S/R	ELDORADO	22- SEPT.	S/R	S/R
1938	S/N	S/R	ALTATA	23-JUN.	S/R	S/R
1959	S/N	S/R	ELDORADO	12-JUN	83	S/R
1980	NORMA	H2	MÁRMOL, SIN.	8-12 OCT.	167	S/R

1986	ROSLYN	H1	MAZATLÁN	15-22 OCT	120	S/R
1990	RACHEL	TT	LOS MOCHIS	30-SEP 02 OCT.	100	216
1996	FAUSTO	H3	SAN IGNACIO	10-14 SEPT.	140	150
1998	ISIS	H1	TOPOLOBAMPO	1-3 SEPT.	120	330
2006	LANE	H3	LA CRUZ DE ELOTA Y LAGUNA DE CANACHI	16 SEPT	205	260
2006	PAUL*	H2	P. DE LUCENILLA	25-OCT.	175	74.5
2009	RICK	TT	MAZATLÁN	15-21-OCT	90	S/R
2011	MANUEL	H3	CULIACÁN	19-SEPT.	120-150	258
2018	19E	DT	MOCHIS-CULIACÁN	19- SEPT.	-	380

FUENTE: Subgerencia Técnica de C.N.A. Gerencia Regional Pacifico Norte, Culiacán, Sinaloa.

SIMBOLOGÍA: TT = Tormenta tropical. Los vientos alcanzan velocidad sostenida menor o igual de 62 a 117 km/hora. H = Huracán. S. R. No registrado. S/N = Sin nombre.

Intemperismos severos.

La zona no se caracteriza por presentar áreas intemperizadas de manera severa, ya que aunque la cubierta vegetal original ha sido removida, se encuentra una cubierta vegetal, por los organismos vegetales de sucesión secundaria que se desarrollan en el predio y en los alrededores del mismo y principalmente debido a la pendiente de los terrenos, ya que ésta es muy suave y no se dan grandes arrastres de suelo, que podrían generar intemperizaciones considerables.

GEOMORFOLOGÍA Y GEOLOGÍA.

Geomorfología general.

Fisiografía.

El área pertenece a la Región Ecológica: 18.6 y a la Unidad Ambiental Biofísica: 32 Llanuras Costeras y Deltas de Sinaloa. Esta se localiza en la zona de planicie en la costa y comprende el centro-norte del Estado de Sinaloa, las topoformas predominantes son las Llanuras costeras con lomeríos bajos en la zona de riego y llanura con ciénegas salinas en las áreas inundables de la costa, en menor grado se localizan barras en las penínsulas Lucenilla y Quevedo.



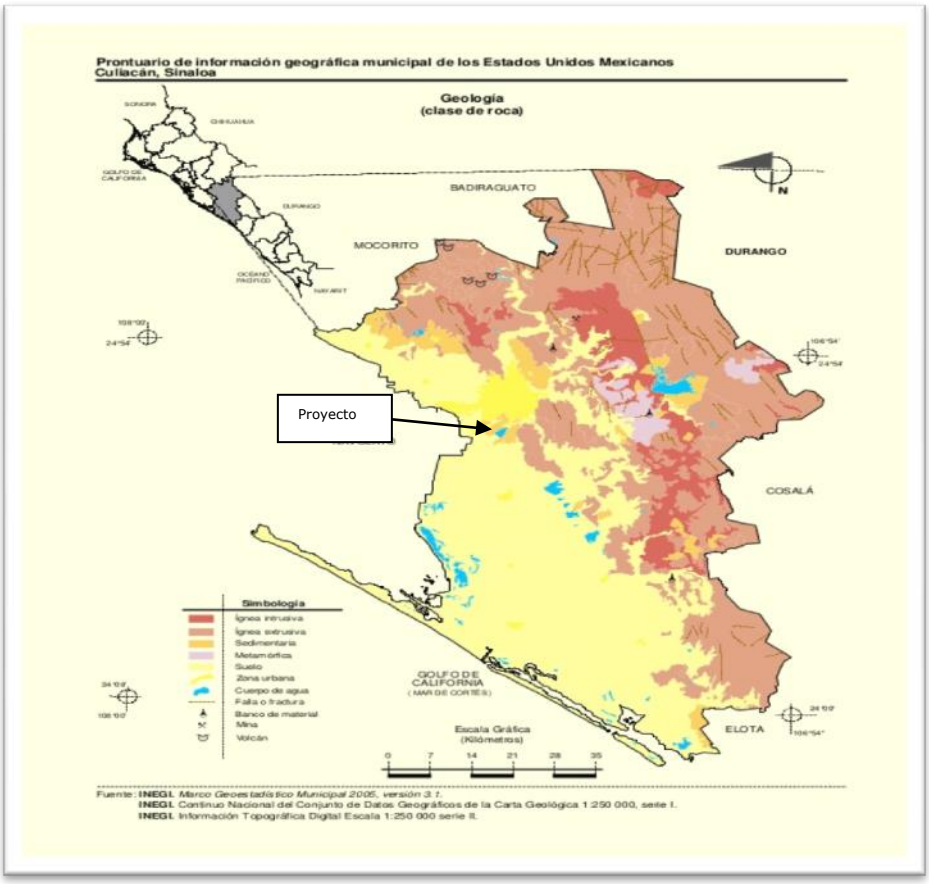
Unidad Ambiental Biofísica: 32. Llanuras Costeras y Deltas de Sinaloa. Fuente Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT), SEMARNAT, GOBIERNO FEDERAL.

Geología.

El estado de Sinaloa presenta cuatro Eras Geológicas, la más antigua es el *Precámbrico* que tiene una edad aproximada de 600 millones de años, las rocas de esta Era son **metamórficas** y se ubican al noroeste en los límites de Sonora, con una cobertura de 0.3%; el *Paleozoico* (375 millones de años), con rocas **sedimentarias** (2.9%) y metamórficas (1.8%) del *Paleozoico Superior*, se localizan en los municipios de Escuinapa, Sinaloa y Culiacán; la Era del *Mesozoico* abarca una superficie de 12.5%, donde 8.7% son rocas **ígneas intrusivas** del Periodo Cretácico (135 millones de años), 0.8% sedimentarias y 3.0% metamórficas, éstos afloramientos se presentan en los municipios de Choix, Mocorito, Badiraguato, Culiacán, Cosalá y Mazatlán; por último, la Era del *Cenozoico* (63 millones de años), se presenta en mayor o menor proporción en todos los municipios del estado, pero sobre todo en los del extremo occidental, las rocas del Periodo Terciario ocupan 48.7%, son de hecho, las más abundantes en la entidad, de origen ígneo intrusivo, extrusivo y sedimentario; las rocas del Cuaternario, principalmente ígnea extrusiva y suelo, cubren 33.8% de la superficie estatal y colindan con la línea de costa del Golfo de California.

ERA	PERIODO	ROCA O SUELO	% DE LA SUPERFICIE ESTATAL.
Cenozoico	Cuaternario	Ígnea extrusiva	0.64
		Suelo	33.08
	Terciario	Ígnea intrusiva	6.42
		Ígnea extrusiva	32.24
		Sedimentaria	10.06
Mesozoico	Cretácico	Ígnea intrusiva	8.67
		Sedimentaria	0.86
	ND	Metamórfica	3.00
Paleozoico	Paleozoico Superior	Sedimentaria	2.89
		Metamórfica	1.39
	ND	Metamórfica	0.43
Precámbrico	ND	Metamórfica	0.32

FUENTE: **INEGI**. Carta Geológica, 1:1 000 000.



Geología del Municipio de Culiacán. INEGI.

Descripción breve de las características del relieve.

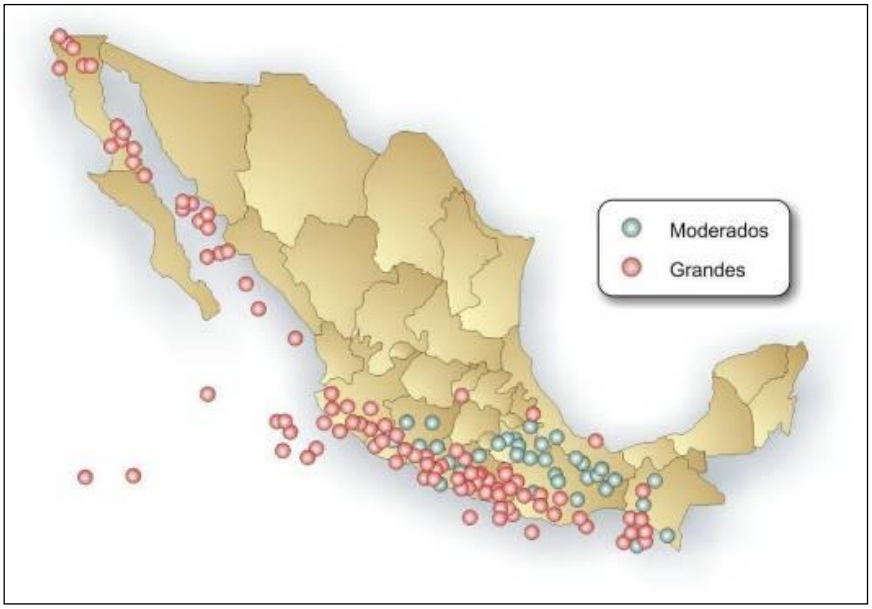
En el área del sitio del proyecto el relieve es ondulado y son terrenos bajos y altos comparados con la superficie del espejo de agua del Dique La Primavera cercano al lugar. En el sitio donde inicia el proyecto, en el cárcamo de aguas claras de la Planta Potabilizadora San Lorenzo, el terreno es algo inclinado, encontrándose en esta parte a nivel de la base de la cortina del Dique "La Primavera", conforme avanza el proyecto, el terreno se va elevando, llegando al nivel del bordo del dique, en el punto del cruce del puente sobre el canal San Lorenzo, de ahí en adelante el terreno se eleva se ondula y luego desciende hasta el cruce de la carretera "Costerita", después del cruce carretero, la tubería continúa por terreno sin uso, con vegetación de sucesión secundaria, paralela a otra tubería existente, dentro del perímetro del terreno con derecho de servidumbre autorizada y el terreno va ascendiendo primero y luego ascendiendo gradualmente, hasta las inmediaciones del Fraccionamiento Perisur, ingresando en una pequeña porción de terreno a una vialidad de este Fraccionamiento, hasta la llegada al sitio del tanque "San Lorenzo", (ver fotos de los sitios incluidas en esta MIA-P y los planos del proyecto anexos).

Susceptibilidad de la zona.

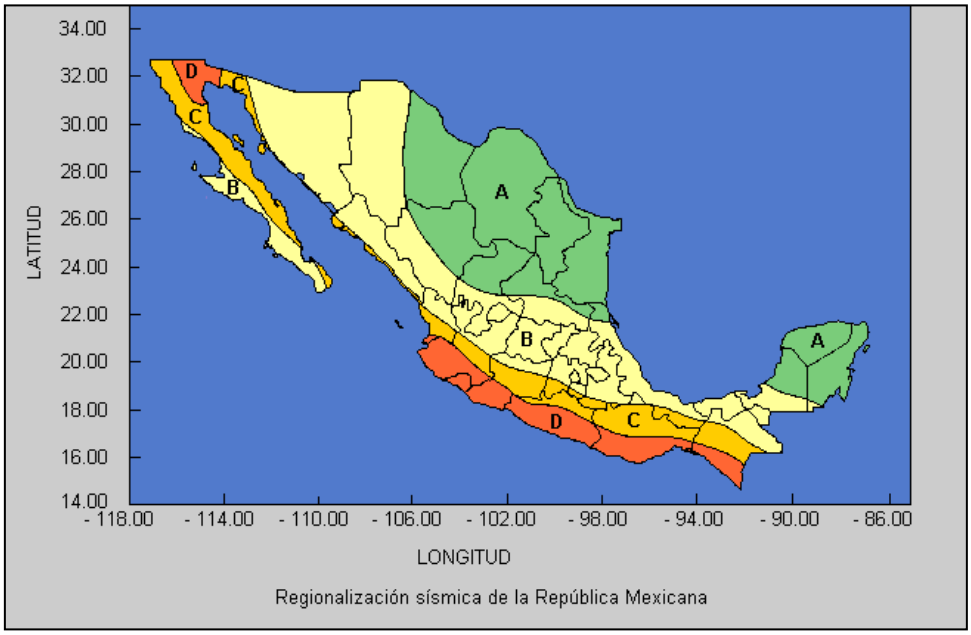
Sismicidad

De acuerdo a la Regionalización Sísmica de México (Secretaría de Gobernación, 2001), el predio de la Planta Potabilizadora, se ubica en la zona "B" caracterizada como zona intermedia, donde no se registran sismos tan frecuentemente o es afectada por altas aceleraciones pero que no sobrepasan el 10% de la aceleración del suelo.

De acuerdo al Diagnostico de Peligros e Identificación de Riesgos de Desastre en México, publicado por la Secretaría de Gobernación en 2001, en el apartado de riesgos geológicos se descarta que la zona del Proyecto presente los mismos ya que en la zona donde se ubica la Planta y el terreno del trayecto del proyecto no es una zona con potencial importante para la ocurrencia de colapsos, no es zona con potencial para la generación de flujos y no es zona susceptible a hundimientos y deslizamientos. En las imágenes se muestran las áreas de sismos grandes y moderados en México, así como la región sísmica de México respectivamente.



Sismos moderados y grandes en México.



Regionalización Sísmica de México.

Presencia de fallas y fracturamientos.

En cuanto a la susceptibilidad de la zona a sismicidad, deslizamiento, avenidas, derrumbes y actividad volcánica, el área del proyecto se describe en el siguiente cuadro.

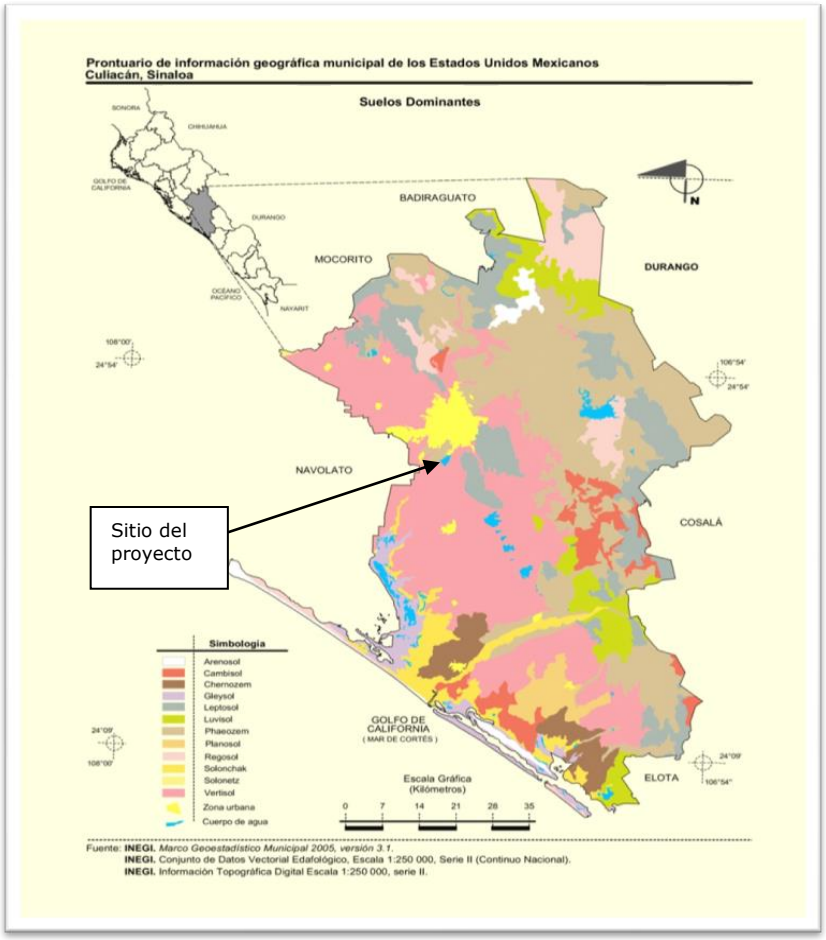
SITIOS O ÁREAS QUE CONFORMAN LA UBICACIÓN DEL PROYECTO SE ENCUENTRAN SUSCEPTIBLES A:

EVENTO	SUSCEPTIBILIDAD
TERREMOTOS (SISMICIDAD)	NO
CORRIMIENTOS DE TIERRA	NO
DERRUMBES O HUNDIMIENTOS	NO
INUNDACIONES (HISTORIAL DE DIEZ AÑOS)	NO
PÉRDIDAS DE SUELO DEBIDO A LA EROSIÓN	NO
CONTAMINACIÓN DE LAS AGUAS SUPERFICIALES DEBIDO A ESCURRIMIENTOS.	SI
RIESGOS RADIACTIVOS	NO
HURACANES	SI

EDAFOLOGÍA.

Tipo de suelos presentes en el área y zonas aledañas.

Suelos en el área de estudio.



Suelos Dominantes del Municipio de Culiacán. INEGI.

Según la clasificación edafológica propuesta por la Organización Mundial para la Alimentación y Agricultura (FAO), modificada por la Dirección General de Geografía del Territorio Nacional (DGGTN), en Culiacán y en el predio en específico predominan los siguientes suelos:

Los tipos de suelo predominantes en la zona del proyecto son: el Phaeozem, el cual se presenta en cerriles, formando una porción aislada al Nor-Noroeste del sitio y rodeada por el tipo de suelo **Vertisol,** el cual es el que predomina en el valle agrícola de la planicie costera del Valle de Culiacán y **en el sitio de ubicación del predio del proyecto.**

Phaeozem (Feozem) Del griego phaeo: pardo; y del ruso zemljá: tierra. Literalmente, tierra parda. Suelos que se pueden presentar en cualquier tipo de relieve y clima, excepto en regiones tropicales lluviosas o zonas muy desérticas. Es el cuarto tipo de suelo más abundante en el país. Se caracteriza por tener una capa superficial oscura, suave, rica en materia orgánica y en nutrientes, semejante a las capas superficiales de los Chernozems y los Castañozem, pero sin presentar las capas ricas en cal con las que cuentan estos dos tipos de suelos. Los Feozem son de profundidad muy variable. Cuando son profundos se encuentran generalmente en terrenos planos y se utilizan para la agricultura de riego o temporal, de granos, legumbres u hortalizas, con rendimientos altos. Los Feozem menos profundos, situados en laderas o pendientes, presentan como principal limitante la roca o alguna cementación muy fuerte en el suelo, tienen rendimientos más bajos y se erosionan con más facilidad, sin embargo, pueden utilizarse para el pastoreo o la ganadería con resultados aceptables. El uso óptimo de estos suelos depende en muchas ocasiones de otras características del terreno y sobretodo de la disponibilidad de agua para riego. Su símbolo en la carta edafológica es (H).

El tipo de suelo predominante en el predio de la Planta y el trazo es el Vertisol.

El término vertisol deriva del vocablo latino "vertere" que significa verter o revolver, haciendo alusión al efecto de batido y mezcla provocado por la presencia de arcillas hinchables.

Un vertisol es aquel suelo, generalmente negro, en donde hay un alto contenido de arcilla expansiva conocida como montmorillonita que forma profundas grietas en las estaciones secas, o en años. Las expansiones y contracciones alternativas causan *auto-mulching*, donde el material del suelo se mezcla consistentemente entre sí, causando vertisoles con un horizonte A extremadamente profundo y sin horizonte B. (Un suelo sin horizonte B se denomina *suelo A/C soil*). Esto también produce en ascenso

de material interno a la superficie creando microrrelieves conocidos como *gilgai*.

Son suelos formados de materiales sedimentarios compuestos por arcillas expandibles, que se tornan muy plásticos y pegajosos cuando están húmedos y muy duros cuando se secan, lo que da lugar a cuarteaduras y fisuras de tamaños y profundidades variables.

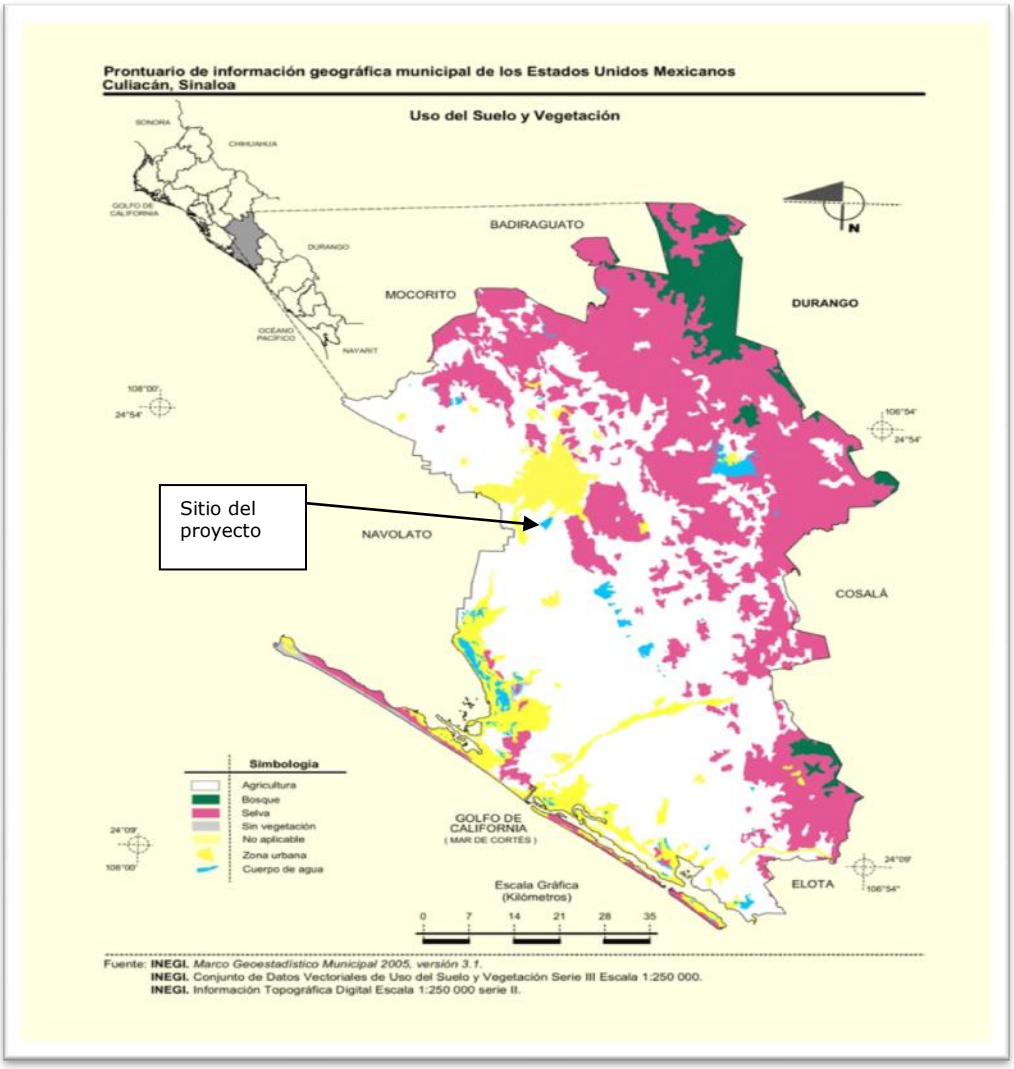
Son suelos con media y alta fertilidad, de textura arcillosa, son los más profundos y evolucionados en la zona, pudiendo presentar problemas de drenaje y con tendencia a la salinidad; cuando están secos se agrietan y cuando húmedos son plásticos y pegajosos, lo cual presenta problemas para el manejo agrícola y riesgos a la ganadería y a las construcciones.

Estos son arcillosos, expansivos e inestables, retienen la humedad, por lo cual son utilizados para la agricultura, ya que son muy productivos y fértiles, soportando la gran variedad de cultivos del municipio.

Uso Actual Del Suelo

Las zonas urbanas de la ciudad de Culiacán, están creciendo sobre suelos del Cuaternario y rocas extrusivas del Terciario, en llanura costera, llanura costera con lomerío y valle de laderas tendidas con lomerío; sobre áreas donde originalmente había suelos denominados Vertisol, Phaeozem, Leptosol, Chernozem y Planosol; tienen clima semiseco muy cálido y cálido y seco muy cálido y cálido, y están creciendo sobre terrenos previamente ocupados por agricultura y selva.

El proyecto se encuentra en una parte, dentro y en otra fuera de los límites de la **Zona Urbana de la ciudad de Culiacán.**



Uso de suelo y vegetación del municipio de Culiacán. INEGI.

HIDROLOGÍA.

Recursos Hidrológicos del Área.

Hidrología Superficial.

REGIÓN HIDROLÓGICA 10 (SINALOA)

La región Hidrológica No. 10, Sinaloa, es la región hidrológica de mayor importancia en el estado; se localiza al noroeste del país, misma que abarca los estados de Sinaloa, Durango, Chihuahua y Sonora. En ella quedan incluidas todas las corrientes que descargan en el Océano Pacifico, desde los 23º 25' hasta 25º 48' Latitud Norte; en el estado de Sinaloa le corresponden los ríos: Quelite, Piaxtla, Elota, San Lorenzo, Culiacán (cuenca en la que se localiza el proyecto), Tamazula, Humaya, Mocorito,

Sinaloa, y Fuerte, entre otros. Todas estas corrientes presentan una escorrentía en términos generales de noreste a suroeste hasta desembocar en el Océano Pacifico o el Golfo de California.

Esta región abarca una superficie de 102,922.18 km^2, por lo que se sitúa en sexto lugar, atendiendo a la extensión de las demás regiones hidrológicas del país. En el Estado de Sinaloa se encuentra su porcentaje mayoritario correspondiente al 46.17% (48,079.15 km^2) del total de todas sus cuencas.



Región Hidrológica No. 10 "Sinaloa".

El proyecto se localiza en la parte Sur de la Región Hidrológica No. 10, correspondiente a la Cuenca Río Culiacán.

La porción de la región hidrológica que comprende el Río Culiacán, después de la del Río Fuerte, es la más importante de la región hidrológica número 10 Sinaloa, tanto por su extensión, como por los escurrimientos que en ella se generan y las obras hidráulicas que se han realizado.

Esta porción de región hidrológica se localiza en los estados de Chihuahua, Durango y Sinaloa. Está constituida por dos grandes ríos que son el Humaya y el Tamazula, que se unen precisamente en la ciudad de Culiacán: El Río Humaya es considerado como su corriente principal, que tiene su origen en el Estado de Durango cercano a la localidad El Salto, en las faldas de los cerros de Hamacuero y Galeana, en un sitio denominado Cueva del Negro, a más de 3,100 metros de altitud.

La referida porción de región hidrológica, abarca una superficie de 16,251 kilómetros cuadrados y tiene como límites las siguientes cuencas hidrológicas: al Norte con las cuencas hidrológicas del Río Sinaloa y Fuerte, al Sur con la cuenca hidrológica del Río San Lorenzo, al Este con la cuenca hidrológica del Río Nazas que corresponde a la región hidrológica número 36 Nazas-Aguanaval y al Oeste con la cuenca hidrológica del Río Pericos y de un grupo de pequeñas corrientes.

Las corrientes hidrológicas Humaya y Tamazula se unen en la Ciudad de Culiacán, originando el Río del mismo nombre. Estos ríos nacen en la Sierra Madre Occidental en el Estado de Durango, entre las serranías de Santa Catarina de Tepehuanes y Quebrada de Topia y Siánori, hacen su entrada a Sinaloa en los municipios de Badiraguato y Culiacán, sus aguas son retenidas y almacenadas en las Presas "Lic. Adolfo López Mateos" ó Varejonal (Río Humaya), y Sanalona (Río Tamazula). Estos embalses almacenan en conjunto 3,993 millones de metros cúbicos y producen 104,000 KW de energía eléctrica; se hayan ubicados a 75 y 50 km. al Noreste y Este del proyecto respectivamente.

Estos tres ríos en conjunto, poseen una superficie de cuenca de 17,195 km² y un escurrimiento medio anual de 3,276 millones de metros cúbicos y una longitud de 875 Km.

El río Culiacán tiene una longitud de 72 km. hasta la desembocadura en el Golfo de California, y un escurrimiento promedio anual de 3,141.27 millones de metros cúbicos, con fluctuaciones que van desde los 0.0 m3/seg. registrados en 1935 hasta los 11,000 en 1943 y su gasto medio anual es de 99.5 m3/seg.

En Sinaloa, el agua es almacenada en Presas y diques para luego ser dosificada para su uso en el riego de los terrenos de la planicie costera; para la conducción de los volúmenes de agua requeridos en la agricultura tecnificada de riego, se necesita de una infraestructura hidráulica, que se compone de canales principales, canales secundarios, drenes y caminos. El Dique La Primavera y el Canal Principal San Lorenzo, (del cual se abastece esta Planta), mismos que colindan con las instalaciones de la Planta

Potabilizadora San Lorenzo, son precisamente parte de esa infraestructura hidroagrícola.

El drenaje subterráneo en la zona de estudio está marcadamente influenciado por la topografía y las características edafológicas y geológicas del sitio. En el sitio de la Planta este es poco profundo, influenciado por la cercanía del Dique La Primavera.

Los volúmenes de extracción de agua del río Culiacán se calculan en aproximadamente 90 millones de m^3/año, mientras que la recarga media anual estimada es de 150 millones de m^3, según datos registrados en 1991 por la Comisión Nacional del Agua.

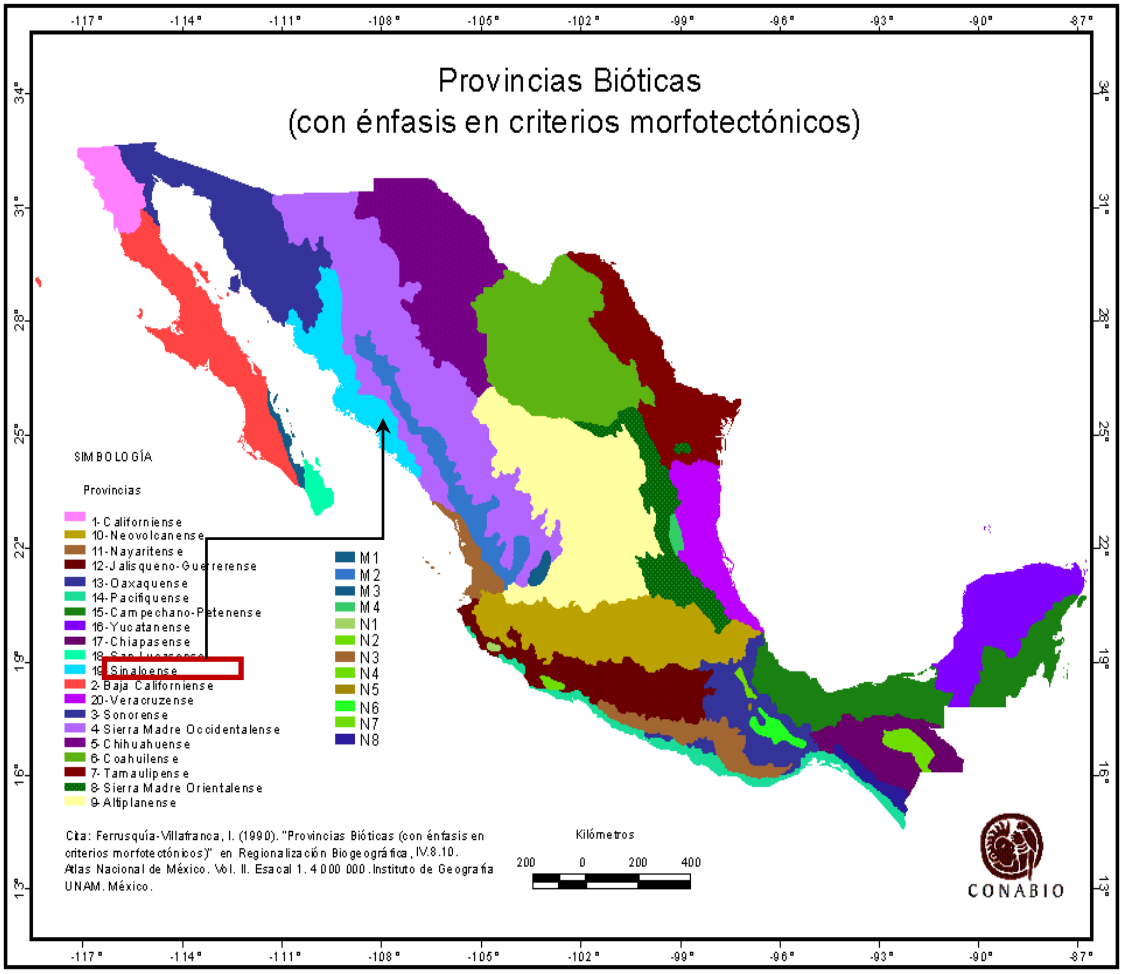
RASGOS BIOLOGICOS

VEGETACIÓN.

México está considerado como uno de los países más privilegiados a nivel neotropical debido al número de ecosistemas lagunario-estuarinos y la amplia distribución de cuencas hidrológicas. Se sitúa en el sexto lugar a nivel mundial por su extensión de bosques de manglar, en este rubro Sinaloa cuenta con una extensión de 96,159 has representada por las cuatro especies típicas.

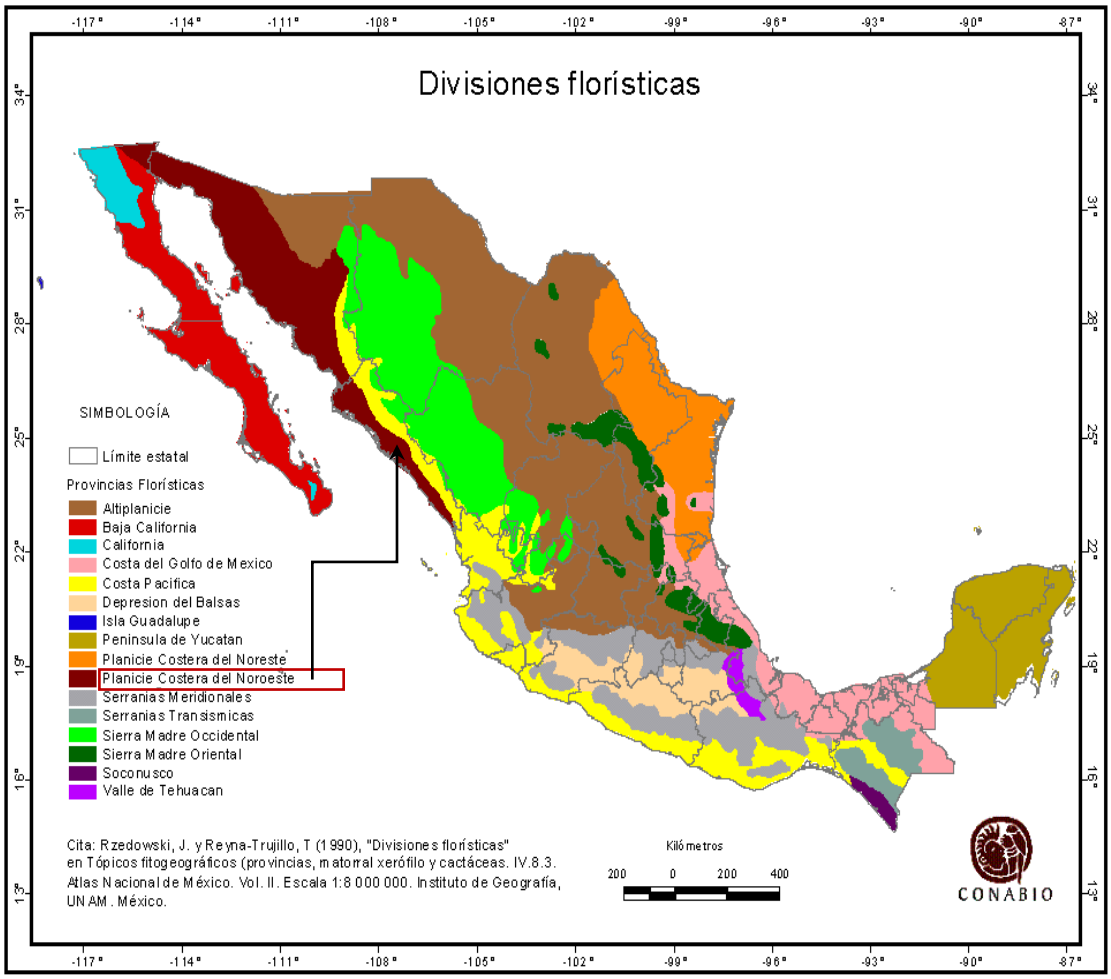
Dada la influencia de la llanura costera, se pueden encontrar distribuidas una serie de comunidades vegetales con diferencias de hábitat bien marcadas; de acuerdo a la clasificación de los tipos de vegetación de México Rzedowski y según algunos reportes de trabajos realizados con anterioridad destacan el bosque caducifolio (90%), la vegetación xerófila (3%) y la selva espinosa (6%).

El Proyecto, se localiza en la Región Biótica "Sinaloense" de acuerdo a la clasificación de CONABIO, como se indica en el mapa siguiente:



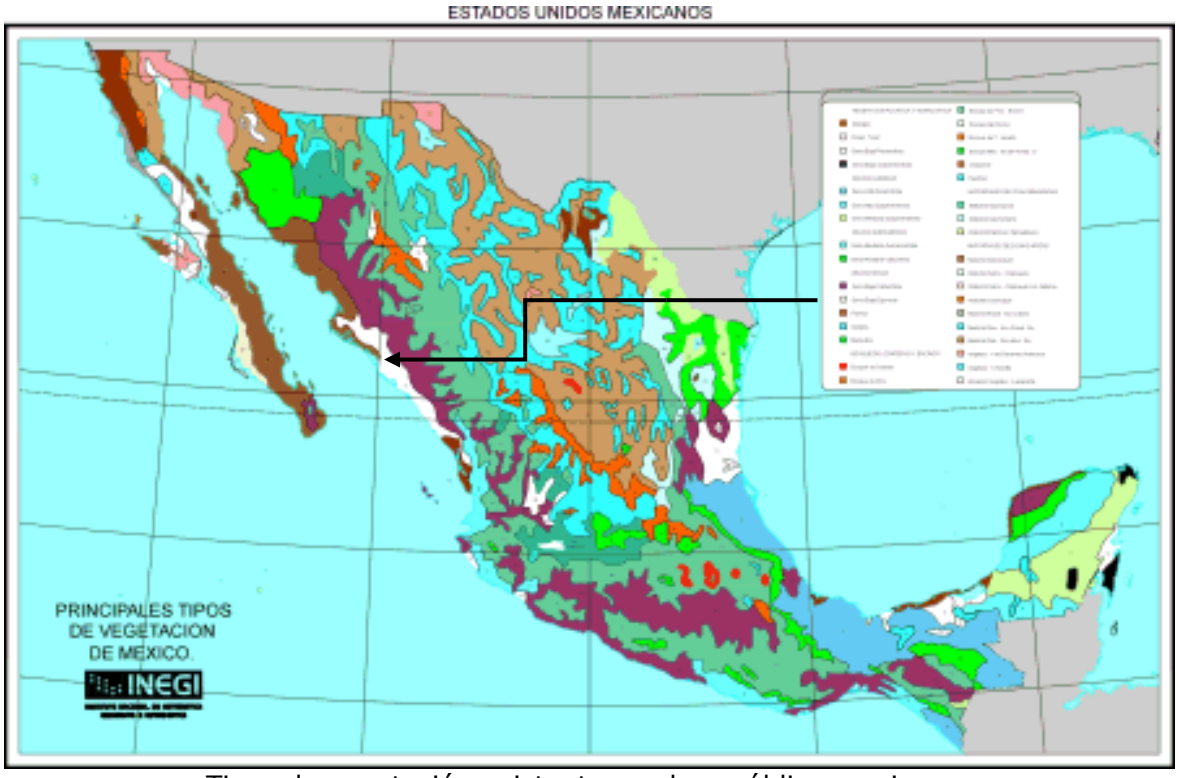
Provincias Bióticas. Fuente: CONABIO

De acuerdo a la clasificación de CONABIO, el tipo de flora en la zona de estudio se encuentra dentro de la división florística "Planicie Costera del Noroeste", como se muestra en el mapa siguiente:



Divisiones Florísticas. Fuente: CONABIO.

El tipo de vegetación predominante en la zona de estudio de acuerdo a la clasificación de INEGI es el de **Selva Baja Caducifolia**, como se muestra en el mapa siguiente:



Tipos de vegetación existentes en la república mexicana.

En el predio del proyecto y su área de influencia, las comunidades vegetales originales, han sido fuertemente afectadas debido al crecimiento de la agricultura altamente tecnificada y la mancha urbana de la ciudad de Culiacán y comunidades cercanas. En el inicio del proyecto, en el predio de la Planta, podemos encontrar organismos ornamentales como es el caso del olivo negro, lluvia de oro, venadillo, amapa, palma real, junto con algunos frutales como el mango, la guayaba, entre otras, los cuales fueron introducidos después de la construcción de la planta, que para el caso de la construcción del proyecto no son afectados. Al Norte, colindando con el predio, existe una pequeña comunidad vegetal de sucesión secundaria, compuesta por algunos elementos de la selva baja caducifolia y especies anuales, compuesta por algunos pastos, hierbas, arbustos y algunos organismos vegetales autóctonos, conformando una comunidad, que a pesar de la degradación del entorno, propiciada por las actividades antropogénicas, se siguen reproduciendo como es el caso del guamúchil y palo verde, entre otras; en esta parte del proyecto, por donde se contempla instalar la tubería, ya existe una tubería de agua potable instalada años atrás por un terreno con derecho de servidumbre de paso autorizada, que conduce agua potable desde la Planta San Lorenzo, hasta el Tanque San Lorenzo, por un trazo paralelo, muy semejante al de este proyecto, en la mayor parte de su trayecto, por lo que se aprecia una vereda por donde se pretende instalar la tubería del proyecto, de ahí en adelante a lo largo del trazo la tubería se proyecta instalar por vialidades existentes, hasta el cruce

de la carretera "Costerita", en donde no se afectarán ejemplares de vegetación, después del cruce de la "Costerita", el trazo del proyecto continúa paralelo a la tubería existente, mencionada anteriormente, que va hasta el Tanque San Lorenzo, al igual que la proyectada mediante esta MIA-P, dentro de los límites de un terreno con derecho de servidumbre de paso. En esta parte del proyecto se afectará vegetación de sucesión secundaria, que ha colonizado estos terrenos dentro del derecho de servidumbre de paso mencionado. Cabe mencionar que estos terrenos, están contemplados come reserva territorial destinada para el crecimiento de la mancha urbana de la ciudad de Culiacán, de acuerdo con el Plan Director de Desarrollo Urbano de Culiacán (PDDUC). En las porciones sur y oeste del terreno, se colinda con terrenos dedicados a la agricultura intensiva de riego, en donde se cultivan granos (Maíz) y legumbres, al este se ubica el Dique La Primavera y terrenos con vegetación secundaria y al norte colinda con la zona urbana de la parte sur de la ciudad de Culiacán. (Ver fotografías anexas en esta MIA-P).

Listado Florístico en el predio y sus alrededores.

Nombre Científico	Nombre Común	Familia
Pithecellobium dulce.	Guamúchil.	LEGUMINOSEAE
Roystonea regia	Palma real	ARECACEAE
Bucida buceras	Olivo negro	COMBRETACEAE
Ficus benjamina	Ficus	MORACEAE
Leucaena leucocephala	Guaje	LEGUMINOSEAE
Cenchrus echinathus	Guachapore	GRAMINEAE
Psidium guajava	Guayaba	MYRTACEAE
Manguifera indica	Mango	ANACARDIACEAE
Parkinsonia aculeata	Palo Verde	FABACEAE
Acacia farnesiana	Huizache	FABACEAE
Prosopis juliflora	Mezquite	FABACEAE

Mencionar especies de Interés comercial.

Actualmente en el predio y zonas aledañas al proyecto no existen especies de interés comercial, ya que en el sitio del proyecto no existen especies con características aptas para dar un uso de interés.

Señalar si existe vegetación endémica y/o en peligro de extinción.

En el predio durante los recorridos de campo para la realización del inventario de especies, no se encontró vegetación endémica o en peligro de extinción, ya que las condiciones ambientales del predio y sus alrededores se encuentran altamente perturbadas.

El sitio del proyecto dadas sus características no cuenta con especies vegetales enlistadas, tomando como referencia los listados presentados en la NOM-059-SEMARNAT-2010, no detectándose ninguna de ellas en alguna de las categorías de dicha norma.

El recurso florístico en la zona incluyendo el predio se encuentra muy impactado debido en gran medida a la fuerte actividad antropogénica que se ha venido desarrollando desde años atrás.

Tipo de vegetación en la zona.

La caracterización de la cubierta vegetal para el predio se hizo mediante la observación directa de campo, al efectuarse recorridos tanto en el predio como terrenos colindantes.

El tipo de vegetación identificado en el predio es el terrestre.

La vegetación está representada por especies regionales, de sucesión secundaria por el alto grado de alteración de la cubierta vegetal.

Específicamente en los alrededores del predio, en la zona urbana y en el inicio de la línea de tubería, en la planta potabilizadora San Lorenzo, se aprecia la presencia de flora de tipo ornamental introducida por el hombre, en la colindancia Norte de la planta potabilizadora, sobrevive un manchón de vegetación de sucesión secundaria, con una brecha, por donde se pretende instalar la tubería del proyecto, paralela a otra tubería existente, la cual fue instalada años atrás, desde la Planta San Lorenzo, hasta el Tanque San Lorenzo, por lo que, este terreno fue desmontado hace mucho tiempo y se utilizó hace años en la siembra de cultivos de temporal y de riego, pero debido a condiciones desfavorables del terreno, se abandonó ese uso del suelo y se han ido integrando los terrenos al desarrollo urbano de la ciudad de Culiacán.

Principales asociaciones vegetales y distribución.

Por el grado de alteración que presenta la cubierta vegetal alrededor del predio, difícilmente se pueden identificar asociaciones vegetales, mientras que los individuos que se observan en el predio al inicio de la línea y dentro de la zona urbana de Culiacán son especies de ornato y frutales incapaces de sobrevivir sin la intervención del hombre.

FAUNA.

Para la identificación de la fauna se aprovecharon los recorridos de campo efectuados para la evaluación florística, mediante los cuales se pudo constatar la baja biodiversidad y abundancia que existe por el alto grado de deterioro que presenta la cubierta vegetal y el suelo, causado en una gran proporción por la actividad humana y los asentamientos humanos que están creciendo gradualmente por la influencia directa de la población de la Cd. de Culiacán.

Fauna característica de la zona.

Como es común en este tipo de ecosistemas semiáridos la presencia de la fauna está muy influenciada por las condiciones ambientales, como son; vegetación, tipo de suelo, clima, precipitaciones, etc. Así pues, tanto para el sitio del Proyecto como zonas aledañas la fauna detectada se divide en dos grandes grupos y éstos a su vez en subgrupos hasta llegar a las especies, como se describe a continuación:

INVERTEBRADOS:

CLASE.	NOMBRES COMUNES.
Arachnida.	Arañas, alacrán, tarántulas, garrapatas.
Insecta.	Chapulines, grillos, mariposas, palomillas, abejas, moscas, mosquitos, libélulas, escarabajos, chinches, catarinas, hormigas, termitas, insecto palo, piojo, pulga, avispas.

VERTEBRADOS:

CLASE.	NOMBRES COMUNES.
Amphibia.	Sapo (*Bufo sp.*), rana (*Hyla sp*.).
Reptilia.	Culebra ratonera (*Drymarchon sp*.), cachorón (*Sceloporus undulatus y S.magister*), guico (*Cnemidophorus sexlineatus*) **Iguana verde (*Iguana iguana)*** **Iguana Prieta *(Ctenosaura pectinata)***.
Aves.	colibrí (*Cynanthus latirostris*), papamoscas (*Tyrannus sp.*), Tordo *(Molothrus ater.)*, vireos (*Vireo sp.*), Milano *(Accipiter sp.)*,cardenal (*Cardenalis cardenalis*), gorrión (*Carpodacus mexicanus*), paloma huilota (*Zenaida macroura*), paloma aliblanca (*Zenaida asiatica*), tortolita (*Columbina passerina*), caracara común (*Polyborus plancus*), zopilote (*Coragyps*

	atratus y Cathartes aura), halcón cernícalo (*Falco sparverius*), correcaminos *(Geococcyx californianus)*
Mammalia.	Tlacuache (*Didelphis marsupialis*), murciélago (*Noctilio sp.*), conejo (*Sylvilagus douglasii*), ardilla (*Sciurus sp.*), ratón (*Liomys sp.*), rata (*Rattus norvegicus n.*), mapache (*Procyon lotor*), liebre (*Lepus californicus*).

Cabe mencionar que el listado que se presenta, es aplicable a la zona aledaña al predio del proyecto y principalmente para zonas en las que se encuentran manchones de vegetación secundaria y/o nativa de selva baja caducifolia.

En los recorridos de campo que se efectuaron en el predio y los alrededores al sitio del proyecto, se observaron algunos ejemplares de fauna silvestre, por lo que el listado anterior se complementó con la revisión bibliográfica correspondiente para la zona en estudio.

Especies de valor comercial.

Dada la escasa abundancia de fauna, ninguna de las especies identificadas tiene valor comercial.

Especies de interés cinegético.

Como se mencionó en el punto anterior, en el sitio del proyecto no se encontraron poblaciones de especies que tengan un valor cinegético que pudiera ser aprovechado, tanto del predio en el que se encuentra la Planta, como de las zonas circundantes, se ha mencionado el alto grado de alteración que caracteriza la zona del proyecto y al valle de Culiacán.

Especies amenazadas ó en peligro de extinción.

No se encontraron especies de animales que estén en peligro de extinción ó amenazadas, en el predio. Existen reportes de que se han observado eventualmente algunos individuos de la especie *Crocodylus acutus* (cocodrilo), principalmente en los canales, en el río Culiacán y en algunos drenes de retorno agrícola de la planicie costera, especie que se encuentra catalogada como amenazada por la NOM-059-SEMARNAT-2010, no obstante con la operación de este proyecto no se afectará a esta especie, ya que el mismo no interactuará con los cuerpos de agua relacionados con el organismo.

En los alrededores del predio se observan eventualmente ejemplares de Iguana verde e Iguana Prieta, especies incluidas en la Norma Oficial

Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, los cuales en caso de ser avistados durante la realización de las obras del proyecto, serán reubicados a sitios seguros a una distancia de 500 m de los sitios de las obras.

En el Dique La Primavera y el Canal San Lorenzo existen los siguientes organismos:

Nombre común	Nombre científico	NOM-059-SEMARNAT-2010
1.- Mojarra	*Oreochromis spp.*	Ninguna categoría
2.- Bagre	*Ictalurus punctatus*	Ninguna categoría
3.- Tortuga	*Trachemys sp.*	Ninguna categoría

En el predio del trazo del proyecto y sus alrededores no se encontraron sitios de preferencia de alimentación, anidación o refugio por ejemplares de la fauna silvestre identificada.

Durante los recorridos de campo no se identificaron u observaron otras especies en alguna categoría de la **NOM-059-SEMARNAT-2010.**

Puesto que la mayoría de las especies que frecuentan la zona de establecimiento del proyecto son organismos de desplazamiento rápido, a excepción de los reptiles, los cuales están constituidos por escasas especies habituadas a áreas perturbadas y a la presencia humana, la operación y mantenimiento de la línea de conducción de agua potable no ocasiona un impacto significativo sobre la fauna, puesto que los organismos como reptiles, aves y mamíferos, solo se desplazan a lugares con condiciones no alteradas y con vegetación, en los alrededores del predio.

Estudio de la caracterización de la diversidad biológica y consideraciones particulares.

Para el caso del presente proyecto, solo se realizaron recorridos por el predio del trazo y terrenos colindantes, determinándose presencia y ausencia de vegetación y fauna silvestre, concluyendo que en la zona de establecimiento del proyecto las comunidades florístico-faunísticas se encuentran ya alteradas debido como ya se ha mencionado anteriormente al avance de la agricultura y la mancha urbana en la zona.

Diagnóstico del sistema Ambiental.

El área del proyecto y su zona aledaña se caracteriza por ser una zona urbana en una mínima parte y suburbana en el resto, con la infraestructura típica de paisajes urbanizados y suburbanos, presencia de

viviendas, vías de comunicación asfaltadas o de pavimento hidráulico, caminos de terracería, escasas áreas verdes y algunos lotes sin uso o baldíos. También existen en la periferia del SA algunos lotes agrícolas. Al ser una zona urbana y suburbana típica, significa que la mayoría de los elementos ambientales han sido modificados por la acción antropogénica. Pérdida del uso del suelo, contaminación del aire por partículas suspendidas, inadecuada disposición de residuos sólidos por parte de la población que los deposita en las calles y que son arrastrados por las corrientes pluviales, paisaje original modificado por los edificios, escasa vegetación en muchas ocasiones que solo cumple una función de ornato y cuya densidad mínima de 9 m^2 por habitante que establece la ONU, no se cumple, así como que constantemente se da la pérdida de la flora primaria y de las principales comunidades de fauna nativa existentes en la periferia de la zona urbana, son las afectaciones clásicas.

La ciudad carece de un drenaje pluvial apropiado en muchas colonias y donde existe los escurrimientos pluviales son dirigidos a zonas que confluyen en arroyos, ríos o canales. En la zona la calidad del aire es buena, aunque no existe la verificación ambiental de los automóviles, pero en cambio la calidad del agua del canal San Lorenzo, en algunas ocasiones se reporta como mala, creando condiciones anóxicas y con presencia de cianobacterias, que afectan la fauna acuática, presentándose esto, sobre todo, cuando el caudal disminuye notablemente por el cierre de las compuertas de la presa José López Portillo (Comedero), que controla las avenidas del río San Lorenzo.

De acuerdo al análisis de la vegetación, el sitio donde se pretende desarrollar el proyecto de construcción de una línea de conducción de agua potable de la planta potabilizadora San Lorenzo a el tanque "San Lorenzo" (existente), en la Ciudad de Culiacán, Sinaloa; prácticamente carece de flora y fauna de importancia comercial, ya que se ubica en una zona altamente urbanizada y/o en proceso de urbanización, que por largo tiempo ha sufrido los impactos directos del hombre, traducidos en infraestructura y equipamiento urbano.

Con respecto a la flora se encontró la predominancia de "guamúchiles", y una gran concentración de arbustos espinosos conocidos como "cucas" y otras malezas.

En el sitio de estudio, no se registró ninguna especie vegetal que se encuentre sujeta a alguna categoría de estatus por parte del marco legal aplicable (NOM-059-SEMARNAT-2010 y CITES).

De los recorridos de campo y consulta con las autoridades de la zona y estatales se infiere el siguiente diagnóstico ambiental:

- Hay ausencia de políticas de ordenamiento territorial para la asignación de usos preferentes del espacio para las diferentes actividades productivas (IMPLAN).

- Falta de investigación y mecanismos de generación de información sobre el estado de los recursos naturales y la calidad del ambiente.

- Limitado acceso a la información vinculada a la gestión ambiental.

- Ausencia de liderazgo institucional y de sistemas de monitoreo multisectorial regional.

- Contaminación del suelo, aire y agua por tecnologías y prácticas productivas (agrícolas y pecuarias) inadecuadas.

Pérdida de Biodiversidad.

No se asigna valor económico ni cultural a la biodiversidad como recurso productivo y de consumo.

Degradación moderada del ecosistema regional.

Pérdida de suelos y de la cobertura vegetal

Pérdidas de suelos productivos por cambio de uso.

Manejo inadecuado y contaminación del agua.

Contaminación del recurso agua por actividades productivas y desechos urbanos (residuos sólidos y agua residual).

En lo referente a la calidad atmosférica, las actividades que se pretenden desarrollar con el proyecto en el sitio de estudio, contemplan el cumplimiento con lo establecido en la normatividad aplicable a la regulación de los parámetros de emisión.

La siguiente tabla ilustra de acuerdo a la Norma Oficial Mexicana- NOM-041-SEMARNAT-1993, los niveles máximos permisibles de emisión de gases por el escape de los vehículos de usos múltiples o utilitarios que utilizan gasolina como combustible, tales como camiones ligeros, camiones medianos y camiones pesados en circulación, en función del año-modelo.
Límites Máximos permisibles por la NOM-041-SEMARNAT-1993.

AÑO MODELO DEL VEHÍCULO.	HIDROCARBUROS	MONÓXIDO DE CARBONO	OXIGENO	DILUCIÓN	
			Máximo	Máximo	Mínimo
	(HC) ppm	(CO) % Vol.	(0_2) % Vol	($CO+C0_2$) % Vol	
1979 y anteriores	700	6.0	6.0	7.0	18.0
1980-1986	500	4.0	6.0	7.0	18.0
1987-1993	400	3.0	6.0	7.0	18.0
1994 y posteriores	200	2.0	6.0	7.0	18.0

En la siguiente tabla se muestran los niveles máximos permisibles de opacidad del humo, de acuerdo a lo establecido por la Norma Oficial Mexicana NOM-045-SEMARNAT-1993, proveniente del escape de los vehículos automotores en circulación que usan diesel como combustible, expresada como coeficiente de absorción por metro (m^{-1}), tomando como base el flujo nominal del gas, expresado en litros por segundo.

Niveles Máximos Permisibles de Opacidad del Humo.

FLUJO NOMINAL DEL GAS. l/s.	COEFICIENTE DE ABSORCIÓN m^{-1}	FLUJO NOMINAL DEL GAS. l/s.	COEFICIENTE DE ABSORCIÓN m^{-1}
30	2.43		
35	2.43	145	1.43
40	2.43	150	1.38
45	2.43	155	1.33
50	2.43	160	1.28
55	2.43	165	1.23
60	2.43	170	1.18
65	2.43	175	1.14
70	2.35	180	1.09
75	2.28	185	1.05
80	2.20	190	1.01
85	2.13	195	0.97
90	2.07	200	0.92
95	2.00	205	0.92
100	1.94	210	0.92
105	1.87	215	0.92
110	1.81	220	0.92
115	1.75	225	0.92
120	1.70	230	0.92
125	1.64	235	0.92
130	1.58	240	0.92
135	1.53	245	0.92
140	1.48	250	0.92

En la Siguiente Tabla se muestran los límites máximos permisibles que establece la Norma Oficial Mexicana, NOM-080-SEMARNAT-1994 para emisión de ruido en automóviles, camionetas, camiones y tracto camiones, en dB(A) de acuerdo a su peso bruto vehicular.

Límites Máximos Permisibles por la NOM-080-SEMARNAT-1994.

PESO BRUTO VEHICULAR (kg)	LIMITES MÁXIMOS PERMISIBLES Db(A)
Hasta 3,000	86
Más de 3,000 y Hasta 10,000	92
Más de 10,000	99

La Norma Oficial Mexicana NOM-024-SSA1-1993 establece los criterios para evaluar la calidad del aire ambiente con respecto a partículas suspendidas totales (PST), así como el valor permisible de este parámetro.

DESCRIPCIÓN DEL ESCENARIO INICIAL (CERO).

El sitio donde se desarrollará el proyecto de la construcción de una línea de conducción de agua potable, está ubicado en el sur de la ciudad de culiacán, una parte del proyecto se ubica dentro de la mancha urbana y el resto en zona suburbana, en la zona altamente urbanizada predomina el uso de suelo habitacional y de servicios y en el resto se carece de los mismos.

Esta zona fue desmontada años atrás, y en el área de la potabilizadora no hay vegetación natural, la que existe es ornamental y de jardinería, plantada por el hombre, siguiendo el trazo por el costado de la planta, se encuentra un manchón de vegetación secundaria, con un corredor o camino de terracería donde tampoco se encuentra vegetación natural, por donde se instalará la tubería del proyecto, paralela a otra tubería ya existente, instalada años atrás, (este terreno cuenta con derecho de servidumbre de paso concedido), se llega a un camino asfaltado y por el acotamiento se sigue la tubería hasta la cresta del dique La Primavera, en donde cruza el canal San Lorenzo, siguiéndose por camino de terracería, hasta el cruce de la carretera "Costerita", paralela a la tubería mencionada en este mismo párrafo y de ahí hasta el predio del tanque "San Lorenzo", la línea va enterrada paralela a una línea de tubería de conducción de agua potable existente, dentro de los límites de un terreno con el derecho de servidumbre de paso concedido para la instalación correspondiente y el último tramo va por vialidades, hasta el sitio de ubicación del tanque.

Alrededor del trazo del proyecto, se encuentran vías de comunicación, infraestructura hidráulica, terrenos de cultivo, áreas sin uso con vegetación secundaria, casas habitación, etc.

Con la construcción de la línea de conducción, materia de este estudio ambiental, se pretende dar solución a la problemática de desabasto de

agua potable en un área importante de la zona Sur de la Ciudad de Culiacán, Sinaloa.

El proyecto de la línea de conducción en su etapa de operación, dadas las características técnicas y operativas, no requerirá personal y no ocasionará contaminación en la zona.

Se presenta un resumen de la situación que guardan actualmente los siguientes elementos ambientales.

Elemento	Aspectos a diagnosticar.	Situación actual
CLIMA	Tipo de clima Temperatura Precipitación pluvial	Compatible con el tipo de actividad.
GEOLOGÍA Y GEOHIDROLOGÍA	Geomorfología general	Planicie alterada por acciones antropogénicas y actividades industriales y de servicios, así como agrícolas a pequeña escala.
	Sismicidad	Región B - sísmica intermedia.
	Tipo de suelo	Vertisol y Fluvisol
	Drenaje subterráneo.	Con impacto por las actividades agropecuarias y red hidro-agrícola.
HIDROLOGÍA	Hidrología superficial	Dique La Primavera, Canal San Lorenzo.
	Ríos y arroyos cercanos	Ríos Tamazula, Humaya y Culiacán. Arroyo sin nombre.
	Embalses y cuerpos de agua	Dique La Primavera.
ASPECTOS BIÓTICOS	Vegetación	En un pequeño tramo al inicio del trazo del proyecto se encuentra un manchón de vegetación con elementos de selva baja espinosa de sucesión secundaria, con una brecha por donde se instalará la tubería, el resto del trazo corre por vialidades de terracería y pavimento, el predio se enclava en una parte dentro de la mancha urbana y el resto en zona suburbana.
	Fauna	Típica de áreas urbanas y rurales modificadas, en este caso por las actividades agrícolas y urbanas. Sitios donde existe poca densidad de fauna.
	paisaje	La calidad paisajística es nula pues el sitio ha sido alterado por diversas acciones antropogénicas, como desmontes para abrir tierras al cultivo, construcción de infraestructura hidroagrícola (canales y dique) y desarrollos inmobiliarios.
MEDIO SOCIOECONÓMICO	Demografía	La población del municipio de Culiacán, tiene una tasa de crecimiento del 1.51%. Proyectada por JAPAC de acuerdo al Censo General de Población y Vivienda. Del año 2005. INEGI

	Servicios	La población beneficiada con este proyecto cuenta con todos los servicios e infraestructura municipal aceptable, El sitio del proyecto es área urbana y suburbana rural que cuenta con algunos servicios básicos necesarios agua potable y energía eléctrica, telefonía).
	Vivienda	De material (ladrillo o block).
	Actividades económicas	En las colindancias del predio la actividad principal es la de servicios, comercio y turístico-recreativo.

V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

Metodología para evaluar los impactos ambientales.

De acuerdo a las consideraciones de esta guía, el proceso de evaluación de impactos ambientales se desarrollará en dos etapas: en la primera se realizará una selección de los indicadores de impacto que serán utilizados; en una segunda etapa se planteará la metodología de evaluación que se aplicará en este proyecto.

Indicadores de impacto.

A continuación se presenta una descripción de cada uno de los indicadores de impacto ambiental, implementados para la evaluación de los impactos previstos por las acciones del proyecto:

Factores Abióticos.

Calidad Agua Subterránea y superficial. - Este factor es tomado en cuenta como indicador del posible efecto ambiental al acuífero y al flujo superficial del canal, originado por las acciones de este proyecto. Este factor constituye, además, uno recurso crítico de la región.

Drenaje vertical del suelo.- Constituye un indicador de la capacidad del suelo, en función de las acciones del proyecto, para generar el proceso de infiltración de aguas superficiales hacia el subsuelo.

Erosión del suelo.- Se pretende estimar la capacidad promotora de procesos erosivos del suelo, de acuerdo al desarrollo de las actividades de este proyecto.

Escurrimiento sobre el suelo.- Se pretende determinar la funcionalidad del proyecto, con respecto al proceso de escurrimiento que ocurre sobre el suelo.

Condición fisicoquímica del suelo.- Este factor será indicativo del grado de transformación que pueda sufrir la constitución del suelo, con respecto a la realización del proyecto.

Calidad del aire en la atmósfera.- La atmósfera será considerada como el indicador principal de la calidad del aire, con respecto al incremento de contaminantes originados por las fuentes emisoras y las obras del proyecto.

Visibilidad de la atmósfera.- Es considerada como un indicador indirecto del grado de contaminación en la atmósfera, muy relacionado con la

calidad del aire; se toma en cuenta nuevamente la generación de emisiones a la atmósfera por parte del proyecto.

Condición original del paisaje.- Este factor es netamente apreciativo, indicador del grado de variación que puede sufrir el paisaje en función de su condición original; lo anterior a partir de las acciones del proyecto.

Relieve del paisaje.- Este indicador es referido para todas aquellas modificaciones, apreciables visualmente, en la morfología superficial del paisaje, con respecto a la participación de las acciones del proyecto.

Factores Bióticos.

Estructura poblacional de la flora.- Se hace referencia a la capacidad del proyecto para relevancia de este hecho sobre la flora del sitio; cabe señalar transformar la distribución espacial de la cubierta vegetal, indicando la consecuente el término de referencia de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, donde la aparición de especies en esta norma incrementa la valoración del impacto ambiental sobre el factor biótico considerado.

Hábitat de la flora.- Este factor es también indicativo del grado de transformación del suelo y sus condiciones edáficas para la flora del sitio.

Hábitat de la fauna terrestre y acuática.- Se pretende tomar este factor como indicador indirecto de las acciones del proyecto sobre los elementos faunísticos del sitio; cabe señalar el término de referencia de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, donde la aparición de especies en esta norma incrementa la valoración del impacto ambiental sobre el factor biótico considerado.

Factores Socioeconómicos.

Calidad de vida social.- Este factor será considerado para indicar las posibles alteraciones que origine el proyecto, sobre las condiciones de bienestar social de los habitantes de las zonas de influencia del mismo.

Empleo local.- Este factor será indicativo de la capacidad de participación del proyecto sobre las condiciones económicas a nivel local, a través de la generación de empleo.

Desarrollo regional.- Este factor será indicativo de la capacidad de participación del proyecto sobre las condiciones económicas de la región, a través de la reactivación económico y el desarrollo sectorial.

Lista de Indicadores de Impacto.

A continuación se presenta un listado cualitativo de los indicadores de impacto identificados para proyectos típicos de introducción de tubería de agua potable y adaptados para este proyecto:

Indicadores de Impacto Ambiental típicos para la introducción de tubería de agua potable en zona de humedales.

COMPONENTE AMBIENTAL	INDICADOR DE IMPACTO
Agua subterránea	Alteración potencial del acuífero.
Drenaje vertical del suelo	Alteración potencial del proceso.
Erosión del Suelo	Promoción potencial del proceso.
Escurrimiento sobre el suelo.	Promoción potencial del proceso.
Condición fisicoquímica del suelo.	Alteración potencial a la constitución del suelo.
Calidad del aire en la atmósfera.	Afectación por emisión de gases de combustión, partículas de polvo y ruido.
Visibilidad de la atmósfera.	Afectación temporal por emisión de gases de combustión y partículas de polvo.
Condición original del paisaje.	Alteración temporal del entorno original con la presencia de maquinaria.
Relieve del paisaje.	Ligera afectación de la superficie y topoformas.
Estructura potencial de la flora	Ligera afectación a la cobertura vegetal.
Hábitat de flora terrestre y acuática.	Modificación a las condiciones edáficas.
Hábitat de Fauna terrestre y acuática.	Alteración benéfica potencial del sitio de resguardo, alimentación y/o reproducción
Calidad de vida local.	Promoción potencial del bienestar social.
Empleo Local.	Promoción potencial al empleo de la localidad inmediata.
Desarrollo económico regional	Promoción potencial del flujo económico regional.

CRITERIOS Y METODOLOGÍAS DE EVALUACIÓN.

CRITERIOS.

Los criterios de valoración del impacto que se aplican en el presente estudio de impacto ambiental, son considerados de acuerdo a la metodología de Duinker & Beanlands (1986), los cuales se definen a continuación:

Criterios para Valorizar los Recursos Abióticos.

MAGNITUD.

o *Mayor.-* Afecta al recurso o a la totalidad de la formación o estructura, de tal forma que éste, se ve modificado completamente o sobre explotado, siendo irreversible su efecto. También puede afectar un recurso comercial a largo plazo.
Puntuación: 3.

o *Moderada.-* Afecta una porción del recurso o de la formación natural, pero no llega a modificarlo por completo, alterando su calidad, pero es reversible. También un efecto a corto plazo sobre la utilización comercial del recurso puede constituir un impacto moderado.
Puntuación: 2.

o *Menor:* Afecta de manera local al recurso o a la formación, sin alterar la calidad del mismo.
Puntuación: 1.

o *Insignificante:* Afecta a una pequeña porción del recurso o de la formación sin causar una modificación, ni alteración en su calidad en sí.
Puntuación:0.

DIMENSIÓN.

o *Mayor.-* Cuando el impacto resultante de las acciones del proyecto afecta una Subcuenca.
Puntuación: 3.

o *Moderada.-* El impacto resultante de las acciones del proyecto afecta varias Unidades Ambientales.
Puntuación: 2.

o *Menor.*- Cuando el impacto resultante de las acciones del proyecto afecta una Unidad Ambiental.
Puntuación: 1.

o *Insignificante.*- Cuando el impacto resultante de las acciones del proyecto afecta un área menor a una Unidad Ambiental.
Puntuación: 0.

TEMPORALIDAD.

Permanente Irreversible.- Cuando el impacto resultante de las acciones del proyecto se efectúa durante todo el tiempo de vida útil del proyecto y es irreversible.
Puntuación: 3.

o *Temporal Irreversible.*- Cuando el impacto resultante de las acciones del proyecto se efectúa solamente durante un período de tiempo dentro de la vida útil del proyecto pero el daño efectuado al recurso es irreversible.
Puntuación: 2.

o *Permanente Reversible.*- Cuando el impacto resultante de las acciones del proyecto se efectúa durante todo el tiempo de vida útil del proyecto pero su efecto, una vez terminado el proyecto es reversible.
Puntuación: 1.

o *Temporal Reversible.*- Cuando el impacto resultante de las acciones del proyecto se efectúa solamente durante un período de tiempo dentro de la vida útil del proyecto y el daño efectuado al recurso es reversible.
Puntuación: 0.

ESTÁNDARES DE CALIDAD.

o *Sobrepasa el límite.*- Cuando la cantidad de emisión, descarga, filtración o manejo de los residuos sobrepasa los estándares de calidad ambiental determinados por SEMARNAT.
Puntuación: 3.

o *Está en el límite.*- Cuando la cantidad de emisión, descarga, filtración o manejo de los residuos se encuentra en el límite de los estándares de calidad ambiental determinados por SEMARNAT.
Puntuación: 2.

o *Bajo el límite.-* Cuando la cantidad de emisión, descarga, filtración o manejo de los residuos se encuentra bajo el límite de los estándares de calidad ambiental determinados por SEMARNAT.
Puntuación: 1.

o *No existe estándar.-* Cuando el impacto provocado por la acción del proyecto no involucra la emisión, descarga, filtración o manejo de los residuos, o bien, no existe estándar de calidad determinado por SEMARNAT para dicho residuo.
Puntuación: 0.

Criterios para Valorizar los Recursos Bióticos.

MAGNITUD.

o *Mayor.-* Afecta una comunidad o población entera en magnitud suficiente para causar un declinamiento en abundancia y/o un cambio en la distribución hasta en los límites de reclutamiento natural (reproducción, inmigración de áreas sin afectar) sin reversibilidad para esa población o poblaciones o cualquier otra especie dependiente de ellas durante varias generaciones. También puede afectar un recurso de subsistencia o uno comercial a largo plazo.
Puntuación: 3.

o *Moderada.-* Afecta una porción de la población y puede acarrear un cambio en la abundancia y/o distribución sobre una o más generaciones. Pero no perjudica la integridad de la población en cuestión o de alguna otra dependiente de ella. También un efecto a corto plazo de sobre la utilización comercial del recurso puede constituir un impacto moderado.
Puntuación: 2.

o *Menor.-* Afecta un grupo específico de individuos localizados dentro de una población durante un período corto de tiempo (una generación); pero no afecta otros niveles tróficos o la población en sí.
Puntuación: 1.

o *Insignificante.-* Afecta a un grupo específico de individuos localizados dentro de una población durante un tiempo menor a una generación; pero no afecta otros niveles tróficos o la población en sí.
Puntuación: 0.

DIMENSIÓN.

o *Mayor.*- Cuando el impacto resultante de las acciones del proyecto afecta a un ecosistema.
Puntuación: 3.

o *Moderada.*- El impacto resultante de las acciones del proyecto afecta a varias unidades ambientales.
Puntuación: 2.

o *Menor.*- Cuando el impacto resultante de las acciones del proyecto afecta a una unidad ambiental.
Puntuación: 1.

o *Insignificante.*- Cuando el impacto resultante de las acciones del proyecto afecta a un área menor a una unidad ambiental.
Puntuación: 0.

TEMPORALIDAD.

o *Permanente irreversible.*- Cuando el impacto resultante de las acciones del proyecto se efectúa durante todo el tiempo de vida útil del proyecto y además es irreversible.
Puntuación: 3.

o *Temporal irreversible.*- Cuando el impacto resultante de las acciones del proyecto se efectúa solamente durante un período de tiempo dentro de la vida útil del proyecto pero el daño efectuado al ambiente es irreversible.
Puntuación: 2.

o *Permanente reversible.*- Cuando el impacto resultante de las acciones del proyecto se efectúa durante todo el tiempo de vida útil del proyecto, pero su efecto, una vez terminado el proyecto es reversible.
Puntuación: 1.

o *Temporal reversible.*- Cuando el impacto resultante de las acciones del proyecto se efectúan solamente durante un período de tiempo dentro de la vida útil del proyecto y el daño efectuado al ambiente es reversible.
Puntuación: 0.

ESTÁNDARES DE CALIDAD.

o *Presenta especies en estatus.*- Cuando las acciones del proyecto involucran la afectación a especies que están enlistadas bajo alguna

categoría de estatus en la NOM-059-SEMARNAT-2010, establecida por la SEMARNAT.
Puntuación: 4.

o *Sobrepasa el límite.-* Cuando la cantidad de emisión, descarga, filtración o manejo de los residuos sobrepasa los estándares de calidad ambiental determinados por SEMARNAT.
Puntuación: 3.

Está en el límite.- Cuando la cantidad de emisión, descarga, filtración o manejo de los residuos se encuentra en el límite de los estándares de calidad ambiental determinados por SEMARNAT.
Puntuación: 2.

o *Bajo el límite.-* Cuando la cantidad de emisión, descarga, filtración o manejo de los residuos se encuentra bajo el límite de los estándares de calidad ambiental determinados por SEMARNAT.
Puntuación: 1.

o *No presenta especies en estatus.-* Cuando las acciones del proyecto involucran la afectación a especies que no están enlistadas bajo Alguna categoría de estatus en la NOM-059-SEMARNAT-2010, establecida por la SEMARNAT.
Puntuación: 0.

o *No existe estándar.-* Cuando el impacto provocado por la acción del proyecto no involucra la emisión, descarga, filtración o manejo de los residuos, o bien, no existe estándar de calidad determinado por SEMARNAT para dicho residuo.
Puntuación: 0.

Criterios para Valorizar los Recursos Socioeconómicos.

MAGNITUD.

o *Mayor.-* Afecta una comunidad o población entera en magnitud suficiente para causar un cambio en la distribución poblacional hasta en los límites de bienestar social (inmigración de áreas sin afectar) sin reversibilidad para esa población o poblaciones o cualquier otra comunidad dependiente de ellas durante varias generaciones. También puede afectar un recurso comercial a largo plazo.
Puntuación: 3.

o *Moderada.-* Afecta una porción de la población y puede acarrear un cambio en la distribución poblacional sobre una o más generaciones. Pero

no perjudica la integridad de la población en cuestión o de alguna otra dependiente de ella. También un efecto a corto plazo de sobre la utilización comercial del recurso puede constituir un impacto moderado.
Puntuación: 2.

o *Menor.*- Afecta un grupo específico de individuos localizados dentro de una población durante un período corto de tiempo (una generación); pero no afecta otros niveles o la población en sí.
Puntuación: 1.

o *Insignificante.*- Afecta a un grupo específico de individuos localizados dentro de una población durante un tiempo menor a una generación; pero no afecta otros niveles o la población en sí.
Puntuación: 0.

DIMENSIÓN.

o *Mayor.*- Cuando el impacto resultante de las acciones del proyecto afecta a una población.
Puntuación: 3.

o *Moderada.*- El impacto resultante de las acciones del proyecto afecta a varias unidades ambientales.
Puntuación: 2.

o *Menor.*- Cuando el impacto resultante de las acciones del proyecto afecta a una unidad ambiental.
Puntuación: 1.

o *Insignificante.*- Cuando el impacto resultante de las acciones del proyecto afecta a un área menor a una unidad ambiental.
Puntuación: 0.

TEMPORALIDAD.

o *Permanente irreversible.*- Cuando el impacto resultante de las acciones del proyecto se efectúa durante todo el tiempo de vida útil del proyecto y además es irreversible.
Puntuación: 3.

o *Temporal irreversible.*- Cuando el impacto resultante de las acciones del proyecto se efectúa solamente durante un período de tiempo dentro de la vida útil del proyecto pero el daño efectuado al ambiente es irreversible.
Puntuación: 2.

o *Permanente reversible.-* Cuando el impacto resultante de las acciones del proyecto se efectúa durante todo el tiempo de vida útil del proyecto, pero su efecto, una vez terminado el proyecto es reversible.
Puntuación: 1.

o *Temporal reversible.-* Cuando el impacto resultante de las acciones del proyecto se efectúan solamente durante un período de tiempo dentro de la vida útil del proyecto y el daño efectuado al ambiente es reversible.
Puntuación: 0.

ESTÁNDARES DE CALIDAD.

o *Sobrepasa el límite.-* Cuando la cantidad de emisión, descarga, filtración o manejo de los residuos sobrepasa los estándares de calidad ambiental determinados por SEMARNAT.
Puntuación: 3.

o *Está en el límite.-* Cuando la cantidad de emisión, descarga, filtración o manejo de los residuos se encuentra en el límite de los estándares de calidad ambiental determinados por SEMARNAT.
Puntuación: 2.

o *Bajo el límite.-* Cuando la cantidad de emisión, descarga, filtración o manejo de los residuos se encuentra bajo el límite de los estándares de calidad ambiental determinados por SEMARNAT.
Puntuación: 1.

o *No existe estándar.-* Cuando el impacto provocado por la acción del proyecto no involucra la emisión, descarga, filtración o manejo de los residuos, o bien, no existe estándar de calidad determinado por SEMARNAT para dicho residuo.
Puntuación: 0.

METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN Y JUSTIFICACIÓN.

Metodología de evaluación seleccionada: Matriz simple de interacción causa-efecto.

Debido a que un estudios de impacto ambiental requiere la realización de varias tareas, entre las que se incluyen la identificación de impactos, la descripción del medio afectado, la predicción y estimación de los impactos, así como la selección de alternativas para su mitigación o prevención, se ha seleccionado el método de Matriz simple de interacción causa-efecto reportado por Duinker y Beanlands (1986), con el fin de poder analizar la

interacción de las actividades sobre los diferentes componentes ambientales que actúan en el sistema.

Aunque se han desarrollado diversas metodologías, no hay una metodología universal que pueda aplicarse a todos los tipos de proyectos en cualquier medio en que se ubique. Las comparaciones resultantes de un Estudio de Impacto Ambiental (EIA) se pueden realizar mediante el desarrollo de una matriz de producto y del índice del impacto global de cada alternativa mediante la asignación de valores de importancia del efecto.

Siguiendo los criterios de Lee (1983), las características del método de EIA que finalmente fue adoptado comprende los siguientes aspectos: 1.- es adecuado a las tareas que se van a realizar como la identificación de impactos o la comparación de opciones; 2.- es lo suficientemente independiente de los puntos de vista personales del evaluador y sus sesgos; y 3.- es económico en términos de costo y requerimientos de datos, tiempo de investigación, personal, equipo e instalaciones.

Seguimiento de una matriz simple causa-efecto: Una matriz interactiva simple, muestra las acciones del proyecto o actividades en un eje y los factores ambientales pertinentes a lo largo del otro eje de la matriz. Cuando se espera que una acción determinada provoque un cambio en un factor ambiental, este se anota en el punto de la intersección de la matriz y se describe en términos de magnitud, dimensión y temporalidad para determinar su importancia o significancia.

La metodología utilizada para la valoración de impactos ambientales, originados por el presente proyecto, es una modificación de la metodología descrita por Duinker & Beanlands (1986), cuyo ejercicio ofrece la posibilidad de estimar apropiadamente la información recabada por el evaluador e integrarla en una matriz de cribado, entre las fuentes generadoras de impacto y las unidades receptoras. Los lineamientos establecidos en dicha metodología permiten, de manera general, dar pie a las adecuaciones particulares de un proyecto determinado.

La significancia de los impactos se evaluó mediante los criterios Espacio-Temporales que se resumen en la siguiente tabla; cada criterio se describe de acuerdo a la naturaleza de su influencia en el ambiente y se divide en cuatro categorías, a cada categoría se le asignó un valor numérico de tres a cero, en orden de mayor a menor de acuerdo al impacto causado sobre el ambiente.

Categorías de los criterios utilizados para establecer la significancia de los impactos efectuados por el proyecto sobre el ambiente.

(Modificado de Duinker y Beanlands, 1986).

CRITERIOS	PUNTUACION			
	3	**2**	**1**	**0**
MAGNITUD	Mayor	Moderada	Menor	Insignificante
DIMENSION	Mayor	Moderada	Menor	Insignificante
TEMPORALIDAD	Permanente Irreversible	Temporal irreversible	Permanente irreversible	Temporal reversible
ESTANDAR DE CALIDAD	Sobrepasa el límite	Está en el límite	Bajo límite.	No existe estándar.

La definición de importancia y cuantificación numérica de los criterios para valorar los recursos bióticos anteriormente descritos, incluye las siguientes consideraciones:

- Proporción de la (s) población (es) o especie (s) afectada (s).
- Habilidad de la (s) población (es) o especie (s) para recuperarse.
- Número de generaciones antes que la recuperación se lleve a cabo.
- Importancia comercial de la (s) población (es) o especie (s).

Definición y Delimitación de las Unidades Ambientales.

El sitio de estudio tiene una unidad ambiental, la cual se caracteriza porque cada uno de los elementos físicos y biológicos que la integran responden de igual o diferente forma ante la presión ejercida por la fuente generadora de impacto, es decir, la actividad a realizar por el proyecto, además representan el hábitat terrestre existente en la zona de estudio.

La unidad ambiental definida para este proyecto es la siguiente:

Unidad Ambiental predio.

Corresponde al predio o sitio terrestre del proyecto donde se instalará la infraestructura necesaria para la operación y mantenimiento de la línea de conducción de agua potable y por ende el sitio donde se llevarán a cabo las diversas obras de preparación del sitio y construcción.

Matriz de Cribado y Ubicación de los Impactos.

De acuerdo con la Guía de "Características del Procedimiento General para la Manifestación de Impacto Ambiental" publicada por la SEMARNAT, se construyó una matriz de cribado para ubicar cada uno de los impactos que

las acciones del proyecto efectuarán sobre la Unidad Ambiental delimitada y sus recursos.

Clasificación de Impactos Ambientales.

Para clasificar los impactos ambientales se utilizó la siguiente nomenclatura tomada de la "Guía de Características del Procedimiento General para la Manifestación de Impacto Ambiental", publicada por SEDUE (ahora SEMARNAT):

A = Impacto adverso significativo.
a = Impacto adverso no significativo.
B = Impacto benéfico significativo.
b = Impacto benéfico no significativo.
Consideraciones particulares:

- Cuando una celda en particular se encuentre sombreada, implicará la detección de una medida de mitigación para el impacto correspondiente.
- Las celdas con guiones representarán las etapas del proyecto que no presenten impacto sobre la Unidad Ambiental correspondiente.
- La significancia de los impactos se determinará utilizando los criterios de la Tabla anteriormente descrita, a partir de la sumatoria de los valores con que se califica a cada impacto generado.
- La sumatoria de valores indicará si el impacto, adverso o benéfico, fue significativo (sumatoria mayor o igual a 5) o no significativo (sumatoria menor o igual a 4).

IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS.

A continuación, se presenta la matriz de cribado a emplear para la identificación y ubicación de cada uno de los impactos, que se estima generen las acciones del proyecto, sobre las Unidades Ambientales y sus recursos correspondientes.

MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS. LINEA DE CONDUCCIÓN.

COMPONENTES/EMISORES DE IMPACTO			PREPARACIÓN DEL SITIO				CONSTRUCCIÓN	OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	POST OPERACIÓN
Simbología. **A** Impacto ambiental adverso significativo. **a** Impacto ambiental adverso no significativo. **B** Impacto ambiental benéfico significativo **b** Impacto ambiental benéfico no significativo. ---Ausencia de impacto **Sombreado= Con medida de mitigación**			Traslado de Maquinaria y vehículos	Remoción de la vegetación	Construcción de almacén	Disposición de residuos	Excavación zanjas e introducción de tubería	Funcionamiento de la línea de conducción.	Abandono
FACTORES ABIÓTICOS.	Agua	Calidad Superficial	---	---	---	--	a	---	---
		Calidad Subterránea	---	---	---	--	a	---	---
	Suelo	Drenaje Vertical	---	a	---	--	---	---	---
		Erosión	a	a	---	--	---	---	---
		Escurrimiento	---	---	---	--	---	---	---
		Fisicoquímica	---	---	---	a	---	---	---
	Atmósfera	Calidad del aire.	a	a	---	a	a	---	---
		Visibilidad	---	---	---	--	---	---	---
	Paisaje	Condición original	a	a	---	a	a	B	---
		Relieve.	---	---	---	--	---	---	---
FACTORES BIÓTICOS	Flora	Estructura poblacional	---	a	---	--	---	---	---
	Fauna	Hábitat.	a	---	---	a	a	---	---
FACTORES SOCIO ECONÓMICOS	Social	Calidad de vida	---	---	---	--	---	B	---
	Económico	Empleo local	b	---	---	b	b	---	---
		Desarrollo regional.	---	---	---	--	---	---	---

IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES.

UNIDAD PREDIO.

I. PREPARACIÓN DEL SITIO.

Impacto de la actividad de traslado de maquinaria y vehículos, sobre el factor abiótico erosión del suelo, en la unidad ambiental predio.

El movimiento terrestre de la maquinaria y vehículos podría accidentar la superficie del sitio por el que se desplacen, debido a la alta presión que ejercerá su peso (tonelaje) sobre el suelo de la unidad ambiental, lo que podría contribuir al aumento en la erosión, principalmente por las vialidades y sitios del trazo del proyecto.

Esto puede provocar un impacto ambiental **adverso no significativo**, dado que el tránsito que implicará el traslado de dicha maquinaria y camiones hasta el sitio del proyecto será temporal; y es poca la maquinaria y vehículos utilizados, asimismo el tránsito de ellos ocurrirá a través de las calles de la ciudad que llegan a los diversos tramos, sin pavimentar, del proyecto, además de que el sitio del proyecto ya se encuentra impactado a partir de la construcción de las vialidades y de los sitios por los que va el trazo del proyecto.

La valoración del impacto ambiental descrito es el siguiente:

Magnitud	Insignificante	0
Dimensión	Insignificante	0
Temporalidad	Permanente reversible	1
Estándares de calidad	No existe estándar	0
Valoración	impacto ambiental adverso NO significativo	1

Impacto de la actividad traslado de maquinaria y vehículos, sobre el factor abiótico calidad del aire de la atmósfera, en la unidad ambiental predio.

Debido a que la fuente generadora de esta actividad será maquinaria móvil y vehículos, los cuales son emisores de gases de combustión (directamente) y partículas de polvo (indirectamente), se estima que la calidad del aire se vea negativamente afectada por la incursión de estos elementos en la atmósfera, sumados a los generados por el tráfico local. La unidad ambiental cuenta con una amplia capacidad de dispersión

gracias a la influencia de los vientos predominantes de la zona, misma que se encuentra completamente despejada.

La valoración del impacto ambiental descrito es el siguiente:

Magnitud	Insignificante	0
Dimensión	Insignificante	0
Temporalidad	Temporal reversible	0
Estándares de calidad	NOM-041-SEMARNAT-2006 NOM-045-SEMARNAT-2006 NOM-024-SSA1-1993	3
Valoración	impacto ambiental adverso NO significativo	3

Este impacto es mitigable mediante el riego de las vialidades de terracería para disminuir la emisión de polvos, así como que los camiones de carga utilicen lonas para evitar la generación de polvos, así como la periódica afinación de la maquinaria y vehículos que se utilicen en el proyecto.

Impacto de la actividad traslado de maquinaria y vehículos, sobre el factor abiótico condición original del paisaje, en la unidad ambiental predio.

Dadas las características de esta actividad, el traslado de maquinaria a esta unidad ambiental, modificará la condición original de su paisaje, considerando que dicha maquinaria y vehículos son elementos artificiales.

La valoración del impacto ambiental descrito es el siguiente:

Magnitud	Moderada	2
Dimensión	Insignificante	1
Temporalidad	Temporal reversible	0
Estándares de calidad	No existe estándar	0
Valoración	Impacto Ambiental Adverso NO Significativo	3

Impacto de la actividad traslado de maquinaria y vehículos, sobre el factor biótico hábitat de la fauna, en la unidad ambiental predio.

Debido a que esta actividad generará ruido y movimiento en el sitio, la escasa fauna que normalmente está de paso se verá ahuyentada.

Dadas las características urbanas del sitio, la incidencia de fauna silvestre es menor en comparación con aquellos sitios aledaños que presentan condiciones naturales más propicias, o bien, en zonas de cultivo cercanas

que proveen de alimento a la mayor parte de las aves y algunas especies de mamíferos, principalmente.

La valoración del impacto ambiental descrito es el siguiente:

Magnitud	Insignificante	0
Dimensión	Insignificante	0
Temporalidad	Permanente reversible	1
Estándares de calidad	NOM-059-SEMARNAT-2001	3
Valoración	No presenta especies en estatus impacto ambiental adverso NO significativo	4

Impacto de la actividad traslado de maquinaria y vehículos, sobre el factor económico empleo local, en la unidad ambiental predio.

Para la ejecución del proyecto, se contratará una empresa que cuente con maquinaria, vehículos y personal necesario para realizar todas las obras y actividades que se describen en la presente MIA-P, por lo que con ello se generarán empleos directos que beneficiarán a la economía local.

La valoración del impacto ambiental descrito es el siguiente:

Magnitud	Insignificante	0
Dimensión	Menor	1
Temporalidad	Temporal reversible	0
Estándares de calidad	No existen	0
Valoración	Impacto Ambiental benéfico NO significativo	1

Impacto de la actividad remoción de vegetación, sobre el factor abiótico drenaje vertical del suelo, en la unidad ambiental predio.

El sitio del proyecto no cuenta con vegetación primaria, ya que esta fue removida hace mucho tiempo durante los diversos trabajos tanto de construcción del dique La Primavera, el canal San Lorenzo, como la construcción de las vialidades existentes por donde se proyecta la construcción de la línea de tubería de este proyecto, asimismo con la construcción de desarrollos habitacionales, por lo que la vegetación ahora presente en algunas áreas es colonizadora de sucesión secundaria. No obstante lo anterior, la remoción de la escasa cubierta vegetal en la zona de trabajo tendrá un impacto adverso, ya que con la pérdida de la cubierta vegetal se verá rebasado el proceso de drenaje vertical por el de escurrimiento, proceso que se da actualmente.

La valoración del impacto ambiental descrito es el siguiente:

Magnitud	Menor			1
Dimensión	Insignificante			0
Temporalidad	Permanente reversible			1
Estándares de calidad	No existe estándar			0
Valoración	Impacto ambiental adverso significativo.		NO	2

Impacto de la actividad remoción de vegetación, sobre el factor abiótico erosión del suelo, en la unidad ambiental predio.

La remoción de la vegetación puede favorecer que el viento y el agua arrastren suelo, sin embargo, cabe señalar que una parte del suelo que será extraído de la obra será colocado a un costado del mismo y posteriormente se utilizará para volver a rellenar las zanjas. El material de suelo lodoso que pudiera presentarse será llevado a un sitio de tiro, a efecto de reutilizarlo en obras de nivelación de las calles sin pavimento de la ciudad, por lo que la pérdida y erosión del suelo será mínima.

La valoración del impacto ambiental descrito es el siguiente:

Magnitud	Insignificante			0
Dimensión	Insignificante			0
Temporalidad	Permanente reversible			1
Estándares de calidad	No existe estándar			0
Valoración	Impacto ambiental adverso significativo.		NO	1

Impacto de la actividad remoción de vegetación sobre el factor abiótico. Calidad del aire y atmósfera de la unidad ambiental predio.

Tomando como base que esta actividad requerirá del funcionamiento de maquinaria y vehículos, las cuales son fuentes móviles emisoras de gases de combustión y de la generación de partículas de polvo derivada de las acciones de remoción de vegetación y transporte de materiales, se considera que por tal motivo se tendrá un impacto ambiental adverso sobre la calidad del aire en la atmósfera de esta unidad ambiental.

La valoración del impacto ambiental descrito es el siguiente:

Magnitud	Menor	1
Dimensión	Insignificante	0

Temporalidad	Temporal reversible	0
Estándares de calidad	NOM-041-SEMARNAT-2006 NOM-045-SEMARNAT-2006 NOM-024-SSA1-1993	3
Valoración	Impacto Ambiental adverso NO significativo.	4

Impacto de la actividad remoción de vegetación, sobre el factor abiótico condición original del paisaje, en la unidad ambiental predio.

El paisaje en la zona se alteró a partir de las diversas obras realizadas en el sitio y los alrededores desde hace aproximadamente 70 años durante el proceso conocido como "Revolución verde", cuando se construyeron el dique La Primavera, el canal Principal San Lorenzo y se desmontaron los terrenos para incorporarlos a la agricultura de riego, así como la urbanización acelerada por el crecimiento de la mancha urbana de la Ciudad de Culiacán. No obstante lo anterior, la remoción de la escasa vegetación existente, generará un impacto adverso al paisaje, por lo que temporalmente solo se visualizarán elementos eminentemente urbanos y suburbanos, tales como vialidades sin vegetación, casas, calles, vehículos y maquinaria, principalmente.

La valoración del impacto ambiental descrito es el siguiente:

Magnitud	Insignificante.	0
Dimensión	Menor.	1
Temporalidad	Temporal reversible	0
Estándares de calidad	No existe estándar	0
Valoración	Impacto Ambiental adverso NO significativo	1

Impacto de la actividad remoción de vegetación, sobre el factor biótico estructura poblacional de la flora, en la unidad ambiental predio.

Como ya se ha comentado, la flora presente en el sitio del proyecto es escasa. Solo se realizará remoción de la flora en un tramo inmediato a la planta potabilizadora San Lorenzo, hacia el Norte y en el acotamiento de la carretera que conduce a la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales Sur. Para ello se llevará a cabo la remoción de un total de 36 ejemplares de flora ubicados en el tramo inmediato al Norte de la Planta Potabilizadora San Lorenzo. Con la apertura de una brecha de 2 m. de ancho se afectarán 11 ejemplares arbóreos de Guamúchil, 7 de mezquite, 12 de Palo Verde y 6 de Huizache. Este tipo de flora, se compone de

especies de amplia distribución en la zona y que tienen la capacidad para colonizar diferentes hábitats. No obstante, brindan diferentes servicios ambientales (sombra, hábitat, alimento, protección, etc.), para las especies de fauna que habitan los alrededores, así como captura de carbono y contribuyen al mejoramiento del paisaje. No obstante lo anterior, la remoción de la escasa vegetación existente, generará un impacto adverso al paisaje y la pérdida temporal de los servicios ambientales antes descritos.

La valoración del impacto ambiental descrito es el siguiente:

Magnitud	Moderado.	2
Dimensión	Menor.	1
Temporalidad	Temporal reversible	0
Estándares de calidad	No existe estándar	0
Valoración	Impacto Ambiental adverso NO significativo	3

Se llevará a cabo una compensación ambiental plantando en la zona del proyecto y sus inmediaciones 108 ejemplares, en sustitución de los 36 ejemplares afectados con las obras del proyecto (3:1) 3 ejemplares por cada uno de las especies afectadas, con lo cual se mejorará y restaurará la estructura poblacional de la flora original en el sitio afectado, antes del proyecto.

Impacto de la actividad disposición de residuos, sobre el factor abiótico fisicoquímica del suelo, en la unidad ambiental predio.

La inadecuada disposición de las aguas sanitarias, así como de los residuos domésticos y sólidos de las obras, puede causar la alteración de la composición fisicoquímica del suelo.

La valoración del impacto ambiental descrito es el siguiente:

Magnitud	Moderada	2
Dimensión	Insignificante	0
Temporalidad	Temporal reversible	0
Estándares de calidad	No existen	0
Valoración	Impacto ambiental adverso NO significativo.	2

El promovente deberá exigir al contratista el uso de letrinas y la colocación de contenedores, recolección y disposición adecuada para basura generada por el personal de la obra y los restos de materiales generados durante la construcción. Los materiales reciclables deberán de llevarse a centros de

acopio o bodegas de la contratista. El resto de los materiales deberán llevarse al relleno sanitario.

Impacto de la actividad disposición de residuos, sobre el factor abiótico calidad del aire, en la unidad ambiental predio.

La inadecuada disposición de las aguas sanitarias, así como de los residuos domésticos y sólidos de las obras, puede causar olores desagradables, por descomposición de los residuos orgánicos, afectando la calidad del aire. Se deberá evitar el fecalismo al aire libre y la quema de basura.

La valoración del impacto ambiental descrito es el siguiente:

Magnitud	Moderada	2
Dimensión	Insignificante	0
Temporalidad	Temporal reversible	0
Estándares de calidad	No existen	0
Valoración	Impacto ambiental adverso NO significativo.	2

Impacto de la actividad disposición de residuos, sobre el factor abiótico condición original del paisaje, en la unidad ambiental predio.

La inadecuada disposición de las aguas sanitarias, así como de los residuos domésticos y sólidos de las obras, puede causar la alteración de la condición original del paisaje y ocasionar un mal aspecto del sitio del proyecto, aparte de contaminar el agua del río, por su cercanía.

La valoración del impacto ambiental descrito es el siguiente:

Magnitud	Moderada	2
Dimensión	Insignificante	0
Temporalidad	Temporal reversible	0
Estándares de calidad	No existen	0
Valoración	Impacto ambiental adverso NO significativo.	2

Se emplearán las medidas de mitigación manifestadas en la página anterior.

Impacto de la actividad disposición de residuos, sobre el factor biótico hábitat de la fauna, en la unidad ambiental predio.

La inadecuada disposición de las aguas sanitarias, así como de los residuos domésticos y sólidos de las obras, puede generar un hábitat para la fauna nociva. Si a lo largo del trazo durante la construcción de la línea de conducción se dejan restos de alimentos u otros materiales de fácil descomposición estos atraerán moscas, cucarachas, ratas, etc., y dada la cercanía de las obras con ciertas viviendas, estas especies buscarán refugio en esas casas causando problemas a sus moradores.

La valoración del impacto ambiental descrito es el siguiente:

Magnitud	Moderada	2
Dimensión	Insignificante	0
Temporalidad	Temporal reversible	0
Estándares de calidad	No existen	0
Valoración	Impacto ambiental adverso significativo. NO	2

Impacto de la actividad de disposición de residuos, sobre el factor económico empleo local, en la unidad ambiental predio.

Para la ejecución del proyecto, se contratará una empresa que se encargue de rentar y dar mantenimiento a letrinas para uso del personal que realiza las obras y actividades en el sitio de trabajo, a las cuales les de limpieza y mantenimiento diario y se encargue además del manejo, transporte y adecuada disposición de las aguas residuales.

También el contratista por sus medios o mediante terceros deberá efectuar los servicios de recolección, transporte y disposición diaria de los residuos orgánicos e inorgánicos en el relleno sanitario más cercano.

La valoración del impacto ambiental descrito es el siguiente:

Magnitud	Insignificante	0
Dimensión	Menor	1
Temporalidad	Temporal reversible	0
Estándares de calidad	No existen	0
Valoración	Impacto Ambiental Benéfico Significativo NO	1

II. CONSTRUCCIÓN.

Impacto de la actividad excavación de zanjas, instalación de tubería y relleno, sobre el factor abiótico calidad superficial del agua, en la unidad ambiental predio.

Dentro del polígono del proyecto se construirá la línea de conducción la cual estará enterrada, para lo que se requiere excavar entre 2 y 3 m. de profundidad, los trabajos de excavación del terreno se efectuarán en forma manual y mecánica. Una vez nivelada y acondicionada la plantilla, se procederá a colocar la tubería.

Los trabajos descritos pueden afectar la calidad del agua superficial por incremento de la contaminación por material edáfico, líquidos (hidrocarburos) y sólidos.

La valoración del impacto ambiental descrito es el siguiente:

Magnitud	Menor	0
Dimensión	Menor	1
Temporalidad	Temporal reversible	0
Estándares de calidad	No existen	0
Valoración	Impacto ambiental adverso NO significativo.	1

Se deberá tener especial cuidado de no verter hidrocarburos o cualesquier sustancia que pueda contaminar las aguas superficiales de la zona.

Impacto de la actividad excavación de zanjas, instalación de tubería y relleno, sobre el factor abiótico calidad del agua subterránea, en la unidad ambiental predio.

Dentro del polígono del proyecto se construirá la línea de conducción el cual estará enterrado, para lo que se requiere excavar entre 2 y 3 m. de profundidad, los trabajos de excavación del terreno se efectuarán en forma manual y mecánica. Una vez nivelada y acondicionada la plantilla, se procederá a colocar la tubería.

Los trabajos descritos pueden afectar el agua subterránea por disminución del agua de infiltración del dique La Primavera.

La valoración del impacto ambiental descrito es el siguiente:

Magnitud	Menor	1
Dimensión	Menor	1

Temporalidad	Temporal reversible	0
Estándares de calidad	No existen	0
Valoración	Impacto ambiental adverso NO significativo.	2

Se deberá tener especial cuidado de no verter hidrocarburos o cualesquier sustancia que pueda contaminar las aguas freáticas de la zona.

Impacto de la actividad excavación de zanjas, instalación de tubería y relleno, sobre el factor abiótico calidad del aire, en la unidad ambiental predio.

Tomando como base que esta actividad requerirá del funcionamiento de maquinaria y vehículos, las cuales son fuentes móviles emisoras de gases de combustión y de la generación de partículas de polvo derivada de las acciones de construcción y transporte de materiales, se considera que por tal motivo se tendrá un impacto ambiental adverso sobre la calidad del aire en la atmósfera de esta unidad ambiental.

La valoración del impacto ambiental descrito es el siguiente:

Magnitud	Menor	1
Dimensión	Insignificante	0
Temporalidad	Temporal reversible	0
Estándares de calidad	NOM-041-SEMARNAT-2006 NOM-045-SEMARNAT-2006 NOM-024-SSA1-1993	3
Valoración	Impacto Ambiental adverso NO significativo.	4

Impacto de la actividad excavación de zanjas, instalación de tubería y relleno, sobre el factor abiótico condición original del paisaje, en la unidad ambiental predio.

El paisaje en la zona se alteró a partir del crecimiento de la mancha urbana y por el avance y desarrollo de la "Revolución Verde", llevada a cabo en esta región durante el siglo pasado, proceso en el cual se desmontaron grandes extensiones de terreno para dar cabida a la agricultura tecnificada de riego en la zona. No obstante lo anterior, la remoción de la escasa vegetación arbórea secundaria, así como ruderal y arvense existente, generará un impacto temporal adverso al paisaje, por lo que durante un corto tiempo solo se visualizarán excavaciones y elementos eminentemente urbanos, tales como casas, calles, así como movimiento de vehículos, maquinaria y trabajadores, principalmente.

La valoración del impacto ambiental descrito es el siguiente:

Magnitud	Moderada			2
Dimensión	Insignificante			1
Temporalidad	Temporal reversible			0
Estándares de calidad	No existe estándar			0
Valoración	Impacto Ambiental Significativo	Adverso	NO	3

Impacto de la actividad excavación de zanjas, instalación de tubería y relleno, sobre el factor biótico hábitat de la fauna, en la unidad ambiental predio.

La excavación de las zanjas y la instalación de la tubería y rellenos crearán condiciones desfavorables para el hábitat, afectando el libre tránsito de la escasa fauna del sitio, aunque la temporalidad de las obras, que se construirán por tramos, provocará que esta afectación sea temporal y solamente durante el día.

La valoración del impacto ambiental descrito es el siguiente:

Magnitud	Moderada			2
Dimensión	Insignificante			0
Temporalidad	Temporal reversible			0
Estándares de calidad	No existen			0
Valoración	Impacto ambiental significativo.	adverso	NO	2

Impacto de la actividad excavación de zanjas, instalación de tubería y relleno, sobre el factor empleo local, en la unidad ambiental predio.

Para la ejecución del proyecto, se contratará una empresa que cuente con maquinaria, vehículos y personas necesarias para realizar todas las obras y actividades que se describen en la presente MIA-P, por lo que con ello se generará un máximo de 48 empleos directos que beneficiarán localmente.

La valoración del impacto ambiental descrito es el siguiente:

Magnitud	Insignificante			0
Dimensión	Menor			1
Temporalidad	Temporal reversible			0
Estándares de calidad	No existen			0
Valoración	Impacto Ambiental	benéfico	NO	1

	Significativo	

III. OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Impacto de la actividad de funcionamiento de la línea de conducción, sobre el factor abiótico condición original del paisaje, en la unidad ambiental predio.

Una vez concluida la obra, no quedará huella visible de la misma y el sitio recuperará la condición original del paisaje aunado a la compensación ambiental con la arborización del área.

La valoración del impacto ambiental descrito es el siguiente:

Magnitud	Mayor	3
Dimensión	Menor	1
Temporalidad	Permanente reversible	1
Estándares de calidad	No existen	0
Valoración	Impacto Ambiental Benéfico Significativo	5

Impacto de la actividad de funcionamiento de la línea de conducción, sobre el factor social calidad de vida, en la unidad ambiental.

Con el proyecto ejecutado de la línea de conducción, se beneficiarán con un abasto constante de agua potable de calidad para habitantes de esa zona de la ciudad, mejorando su calidad de vida.

La valoración del impacto ambiental descrito es el siguiente:

Magnitud	Mayor	3
Dimensión	Menor	1
Temporalidad	Permanente reversible	1
Estándares de calidad	No existen	0
Valoración	Impacto Ambiental Benéfico Significativo	5

IV. ABANDONO.

Esta etapa no se llevará a cabo, ya que es una obra de equipamiento e infraestructura urbana a beneficio de la población de la Ciudad de Culiacán, Sinaloa.

RESUMEN DE IMPACTOS AMBIENTALES

En el cuadro siguiente se muestra la cantidad impactos ambientales identificados en el capítulo antes descrito.

IMPACTOS AMBIENTALES

Se identificaron un total de **23 impactos ambientales**, de los cuales **18 son adversos no significativos**. También se determinaron **5 impactos benéficos**, de los cuales **2 son significativos** y **3 son no significativos**.

IMPACTOS AMBIENTALES IDENTIFICADOS.

ETAPA	PREPARACIÓN DEL SITIO	CONSTRUCCIÓN	OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	ABANDONO DEL SITIO	TOTAL
IMPACTO	I.A.	I.A.	I.A.	I.A.	I.A.
A	0	0	0	0	0
a	13	5	0	0	18
B	0	0	2	0	2
b	2	1	0	0	3

I.A.= Impacto ambiental.

VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

RESUMEN DE IMPACTOS AMBIENTALES Y DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN APLICABLES.

En el cuadro siguiente se muestra la cantidad impactos ambientales identificados en el capítulo anterior y las medidas de mitigación que serán descritas a continuación, para su aplicación por parte del promovente del presente proyecto.

IMPACTOS AMBIENTALES Y DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN APLICABLES

IMPACTO /ETAPA	PREPARACIÓN DEL SITIO		CONSTRUCCIÓN		OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO		ABANDONO DEL SITIO		TOTAL	
IMPACTO	I.A.	M.M.	I.A.	M.M.	I.A.	M.M.	I.A.	M.M.	I.A.	M.M.
A	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
a	13	9	5	4	0	0	0	0	18	13
B	0	N.A.	0	N.A.	2	N.A.	0	N.A.	2	N.A.
b	2	N.A.	1	N.A.	0	N.A.	0	N.A.	3	N.A.

I.A. = Impacto ambiental.
M.M. = Medida de mitigación.

Las medidas de prevención y mitigación que se proponen en este capítulo, se entienden como aquellas acciones que tendrán que implementarse para evitar, minimizar o corregir los impactos adversos significativos en las diferentes etapas del proyecto, siendo estas las siguientes:

I. PREPARACIÓN DEL SITIO.

Impacto de la actividad de traslado de maquinaria y vehículos, sobre el factor abiótico erosión del suelo, en la unidad ambiental predio.

El movimiento terrestre de la maquinaria y vehículos podría accidentar la superficie del sitio por el que se desplacen, debido a la alta presión que ejercerá su peso (tonelaje) sobre el suelo de la unidad ambiental (caminos y vialidades), lo que podría contribuir al aumento en la erosión.

Esto puede provocar un impacto ambiental adverso no significativo, dado que el tránsito que implicará el traslado de dicha maquinaria y camiones hasta el sitio del proyecto será temporal; y es poca la maquinaria y vehículos utilizados, asimismo el tránsito de ellos ocurrirá a través de las calles de la ciudad que llegan a los diversos tramos del proyecto, además de que el sitio del proyecto ya se encuentra impactado a partir de las diversas obras y actividades existentes.

Medida de prevención o de mitigación.

Al término de las obras y actividades del proyecto, el nivel del terreno natural mantendrá el mismo nivel actual. El terreno se escarificará para aprovechar la capacidad de resiliencia de la vegetación, que con el tiempo se efectuará una reforestación natural del sitio, lo que revertirá cualquier acción erosiva del suelo.

Impacto de la actividad traslado de maquinaria y vehículos, sobre el factor abiótico calidad del aire de la atmósfera, en la unidad ambiental predio.

Debido a que la fuente generadora de esta actividad será maquinaria móvil y vehículos, los cuales son emisores de gases de combustión (directamente) y partículas de polvo (indirectamente), se estima que la calidad del aire se vea negativamente afectada por la incursión de estos elementos en la atmósfera. La unidad ambiental cuenta con una amplia capacidad de dispersión gracias a la influencia de los vientos predominantes de la zona, misma que se encuentra completamente despejada.

Medida de prevención o de mitigación.

El impacto será puntual y la maquinaria y vehículos que participen en la ejecución de las obras y actividades, serán preferentemente de modelo reciente y estarán afinados para reducir al mínimo la emisión de partículas contaminantes. Además la generación de polvos se minimizará con el regado diario del área de trabajo, también la circulación de los vehículos se realizará a velocidades menores a 40 km/h, los cuales utilizarán lonas para evitar la dispersión de polvos que furtivos que se generen a partir del material que transporten.

Impacto de la actividad traslado de maquinaria y vehículos, sobre el factor abiótico condición original del paisaje, en la unidad ambiental predio.

Dadas las características de esta actividad, el traslado de maquinaria a esta unidad ambiental, modificará la condición original de su paisaje, considerando que dicha maquinaria y vehículos son elementos artificiales.

Medida de prevención o de mitigación.

No existe ninguna medida de prevención o de mitigación, que evite alterar la condición original del paisaje, ocasionado por el traslado de maquinaria

y vehículos, sin embargo, se requiere la presencia de ellos en el sitio del proyecto, para llevar a cabo la ejecución del proyecto. El tiempo breve de estadía de la maquinaria y vehículos permitirá la reversibilidad de la afectación.

Impacto de la actividad traslado de maquinaria y vehículos, sobre el factor abiótico hábitat de la fauna, en la unidad ambiental predio.

Debido a que esta actividad generará ruido y movimiento en el sitio, la escasa fauna que normalmente está de paso se verá ahuyentada, ya que los terrenos aledaños se constituyen como un corredor biológico de la zona.

Dadas las características urbanas y suburbanas del sitio, la incidencia de fauna silvestre es variable, menor en la zona urbana, en comparación con aquellos sitios aledaños que presentan condiciones naturales más propicias que proveen de alimento a la mayor parte de las aves y algunas especies de mamíferos, principalmente.

Medida de prevención o de mitigación.

Las emisiones de ruido se controlarán mediante el mantenimiento preventivo de los vehículos y la maquinaria, usando escapes con silenciadores y filtros, verificando que las emisiones estén por debajo del límite máximo permisible establecido en la Norma Oficial Mexicana NOM-080-SEMARNAT-1994, la cual se describe en el presente estudio.

No existe ninguna medida de prevención o de mitigación, que evite el ahuyentar la fauna durante la ejecución del proyecto, sin embargo, el tiempo breve de estadía de la maquinaria y vehículos, así como las acciones de restitución de arborización al concluir las obras y actividades, permitirán la reversibilidad de la afectación.

Impacto de la actividad traslado de maquinaria y vehículos, sobre el factor económico empleo local, en la unidad ambiental predio.

Para la ejecución del proyecto, se contratará una empresa que cuente con maquinaria, vehículos y personas necesarias para realizar todas las obras y actividades que se describen en la presente MIA-P, por lo que con ello se generarán empleos directos que beneficiarán localmente.

Medida de prevención o de mitigación.

La generación de empleos representa un impacto benéfico que no requiere la aplicación de medidas de prevención o de mitigación.

Impacto de la actividad remoción de vegetación, sobre el factor abiótico drenaje vertical, en la unidad ambiental predio.

La remoción de la vegetación puede alterar el proceso de infiltración del agua en el suelo, cabe señalar que el suelo será extraído de la zanja por donde se introducirá la tubería y colocado a un costado del mismo, a efecto de reutilizarlo en el relleno del mismo y su nivelación, proceso que se dará casi de inmediato, por lo que a la brevedad posible se restituirán las condiciones del lugar.

Medida de prevención o de mitigación.

Dado que el proyecto es lineal y considerando que rápidamente se restituirán las condiciones del terreno, por lo que no se requieren medidas de prevención y mitigación. Aunado a esto el promovente implementará en los sitios en que se afectó ejemplares de vegetación, un programa de arborización con ejemplares de flora nativa, los cuales se plantarán a una distancia de 3 m., en una línea paralela al trazo de la línea de conducción.

Impacto de la actividad remoción de vegetación, sobre el factor abiótico erosión del suelo, en la unidad ambiental predio.

La remoción de la vegetación puede favorecer que el viento y el agua arrastren gran cantidad de suelo, sin embargo, cabe señalar que el suelo será extraído de la zanja por donde se introducirá la tubería y colocado a un costado del mismo, a efecto de reutilizarlo en el relleno del mismo y su nivelación. Una parte del suelo será lodo que se extenderá en sitios de tiro autorizados, por lo que la erosión del suelo será mínima.

Medida de prevención o de mitigación.

Al concluir la ejecución de obras y actividades del proyecto, la capacidad de resiliencia de la vegetación en el área del proyecto, revertirá con ello el proceso de erosión. Aunado a ello el promovente implementará un programa de arborización en las áreas afectadas, con ejemplares de flora nativa, los cuales se plantarán a una distancia de 3 m., en una línea paralela al trazo de la línea de conducción.

Impacto de la actividad remoción de vegetación sobre el factor abiótico Calidad del aire y atmósfera de la unidad ambiental predio.

Tomando como base que esta actividad requerirá del funcionamiento de maquinaria y vehículos, las cuales son fuentes móviles emisoras de gases de combustión y de la generación de partículas de polvo derivada de las acciones de remoción de vegetación y transporte de materiales, se considera que por tal motivo se tendrá un impacto ambiental adverso sobre la calidad del aire en la atmósfera de esta unidad ambiental.

Medida de prevención o de mitigación.

Se llevará a cabo un programa de mantenimiento de vehículos y maquinaria, en los talleres autorizados de la Ciudad de Culiacán, Sin., a efecto de que se controlen sus niveles de emisión de gases y con ello no se rebasen los límites establecidos en las Normas Oficiales Mexicanas **NOM-041-SEMARNAT-2006** y **NOM-045-SEMARNAT-2006** y **NOM-024-SSA1-1993.**

Aunado a lo anterior y para minimizar la generación de polvos, se efectuará el regado de agua en el suelo, además la circulación de los vehículos se realizará a velocidades menores a 40 km/h, los cuales utilizarán lonas para evitar la dispersión de polvos furtivos que se generen a partir del material que transporten.

Impacto de la actividad remoción de vegetación, sobre el factor abiótico condición original del paisaje, en la unidad ambiental predio.

El paisaje en la zona se alteró a partir del crecimiento de la mancha urbana de la Ciudad de Culiacán. No obstante lo anterior, la remoción de la escasa vegetación secundaria existente en una parte del proyecto, generará un impacto adverso al paisaje, por lo que temporalmente solo se visualizarán elementos eminentemente urbanos, tales como casas, calles, vehículos y maquinaria, principalmente.

Medida de prevención o de mitigación.

Al concluir la ejecución de obras y actividades del proyecto, la capacidad de resiliencia de la vegetación reforestará nuevamente el área del proyecto, con vegetación ruderal, con lo que el paisaje volverá a observarse muy parecido a como está actualmente. Aunado a ello, el promovente implementará un programa de arborización con ejemplares de

flora nativa, los cuales se plantarán a una distancia de 3 m., en una línea paralela al trazo de la línea de conducción.

Impacto de la actividad remoción de la vegetación, sobre el factor estructura poblacional de la Flora, en la unidad ambiental predio.

Como ya se ha comentado, la flora presente en el sitio del proyecto es escasa. Solo se realizará remoción de la flora en un tramo inmediato a la planta potabilizadora San Lorenzo, hacia el Norte y en el acotamiento de la carretera que conduce a la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales Sur. Para ello se llevará a cabo la remoción de un total de 36 ejemplares de flora ubicados en el tramo inmediato a la Planta San Lorenzo, en el acotamiento de la carretera se efectuará una limpieza de la vegetación que ha invadido el derecho de vía (ver fotos anexas). Con la apertura de una brecha de 2 m. de ancho se afectarán **11 ejemplares arbóreos de Guamúchil, 7 de mezquite, 12 de Palo Verde y 6 de Huizache**. Este tipo de flora, se compone de especies de amplia distribución en la zona y que tienen la capacidad para colonizar diferentes hábitats. No obstante, brindan diferentes servicios ambientales (sombra, hábitat, alimento, protección, etc.), para las especies de fauna que habitan los alrededores, así como captura de carbono y contribuyen al mejoramiento del paisaje. No obstante lo anterior, la remoción de la escasa vegetación existente, generará un impacto adverso al paisaje y la pérdida temporal de los servicios ambientales antes descritos.

Medida de prevención o de mitigación.

Se llevará a cabo una compensación ambiental plantando en la zona del proyecto y sus inmediaciones **108 ejemplares, en sustitución de los 36 ejemplares afectados con las obras del proyecto (3:1) 3 ejemplares por cada uno de las especies afectadas**, con lo cual se mejorará y restaurará la estructura poblacional de la flora original en el sitio afectado, antes del proyecto.

Impacto de la actividad disposición de residuos, sobre el factor abiótico fisicoquímica del suelo, en la unidad ambiental predio.

La inadecuada disposición de las aguas sanitarias, así como de los residuos domésticos y sólidos generados durante la realización de las obras, puede causar la alteración de la composición fisicoquímica del suelo, así como residuos peligrosos como grasas y aceites y otros materiales.

Medida de prevención o de mitigación.

Se contratará a una empresa autorizada que rente cuatro letrinas para uso del personal que realiza las obras y actividades en el sitio de trabajo, a las cuales les de limpieza y mantenimiento diario, y se encargue además del manejo, transporte y adecuada disposición de las aguas residuales.

Además, se colocará un mínimo de dos tambores con tapa, de 200 litros de capacidad, en el cual se depositen los residuos sólidos (orgánicos e inorgánicos) y diariamente se trasladen y depositen en el relleno sanitario de la Ciudad de Culiacán, Sinaloa.

También todos los residuos vegetales se trasladarán diariamente al relleno sanitario.

Se prohibirá el cambio de aceite y reparaciones mecánicas en los sitios de trabajo, asimismo, en caso de producirse accidentalmente un derrame de combustible se deberá recoger el suelo contaminado y biorremediar el área. Si llegaran a generarse residuos peligrosos, estos deberán depositarse en un contenedor especial y acopiarse en la planta potabilizadora, fuera del área del proyecto, para posteriormente entregarse para su recolección, transporte, acopio y disposición final a un prestador de servicios autorizado por SEMARNAT y SCT.

Impacto de la actividad disposición de residuos, sobre el factor abiótico calidad del aire, en la unidad ambiental predio.

La inadecuada disposición de las aguas sanitarias, así como de los residuos domésticos y sólidos de las obras, puede causar olores desagradables, por descomposición de los residuos orgánicos y atraer plagas y enfermedades.

Medida de prevención o de mitigación.

Se contratará a una empresa autorizada que rente cuatro letrinas para uso del personal que realiza las obras y actividades en el sitio de trabajo, a las cuales les de limpieza y mantenimiento diario, y se encargue además del manejo, transporte y adecuada disposición de las aguas residuales.

Además, se colocará un mínimo de dos tambores con tapa, de 200 litros de capacidad, en el cual se depositen los residuos sólidos (orgánicos e inorgánicos) y diariamente se trasladen y depositen en el relleno sanitario de la Ciudad de Culiacán, Sinaloa.

También todos los residuos vegetales se trasladarán diariamente al relleno sanitario.

Impacto de la actividad disposición de residuos, sobre el factor abiótico condición original del paisaje, en la unidad ambiental predio.

La inadecuada disposición de las aguas sanitarias, así como de los residuos domésticos y sólidos de las obras, puede causar la alteración de la condición original del paisaje y ocasionar un mal aspecto del sitio del proyecto.

Medida de prevención o de mitigación.

Se contratará a una empresa autorizada que rente cuatro letrinas para uso del personal que realiza las obras y actividades en el sitio de trabajo, a las cuales les de limpieza y mantenimiento diario, y se encargue además del manejo, transporte y adecuada disposición de las aguas residuales.

Además, se colocará un mínimo de dos tambores con tapa, de 200 litros de capacidad, en el cual se depositen los residuos sólidos (orgánicos e inorgánicos) y diariamente se trasladen y depositen en el relleno sanitario de la Ciudad de Culiacán, Sinaloa.

Impacto de la actividad disposición de residuos, sobre el factor biótico hábitat de la fauna, en la unidad ambiental predio.

La inadecuada disposición de las aguas sanitarias, así como de los residuos domésticos y sólidos de las obras, puede generar un hábitat para la fauna nociva.

Medida de prevención o de mitigación.

Se contratará a una empresa autorizada que rente cuatro letrinas para uso del personal que realiza las obras y actividades en el sitio de trabajo, a las cuales les de limpieza y mantenimiento diario, y se encargue además del manejo, transporte y adecuada disposición de las aguas residuales.

Además, se colocará un mínimo de dos tambores con tapa, de 200 litros de capacidad, en el cual se depositen los residuos sólidos (orgánicos e inorgánicos) y diariamente se trasladen y depositen en el relleno sanitario de la Ciudad de Culiacán, Sinaloa.

También todos los residuos vegetales se trasladarán diariamente al relleno sanitario.

Impacto de la actividad de disposición de residuos, sobre el factor económico empleo local, en la unidad ambiental predio.

Para la ejecución del proyecto, se contratará una empresa que se encargue de rentar y dar mantenimiento a cuatro letrinas para uso del personal que realiza las obras y actividades en el sitio de trabajo, a las cuales les de limpieza y mantenimiento diario, y se encargue además del manejo, transporte y adecuada disposición de las aguas residuales.

También se pagarán los servicios de recolección, transporte y disposición diaria de los residuos orgánicos e inorgánicos, que se generen en el sitio del proyecto, hasta el relleno sanitario.

Medida de prevención o de mitigación.

La generación de empleos representa un impacto benéfico que no requiere la aplicación de medidas de prevención o de mitigación.

II. CONSTRUCCIÓN.

Impacto de la actividad excavación de zanjas, instalación de tubería y relleno, sobre el factor abiótico calidad superficial del agua, en la unidad ambiental predio.

Dentro del procedimiento del desarrollo del proyecto de construcción de la línea de conducción de agua, se llevarán a cabo los trabajos de excavación del terreno, los cuales se efectuarán en forma manual y mecánica. Una vez nivelada la línea y acondicionada la plantilla, se procederá a colocar las tuberías y rellenar.

Los trabajos descritos pueden afectar ligeramente la calidad del agua superficial en los sitios del trazo del proyecto por la incidencia de los equipos mecánicos y el uso de herramientas y equipos, los cuales pueden liberar grasas y/o aceite o alguna substancia que afecte o altere la calidad del agua superficial.

Medida de prevención o de mitigación.

Se evitará contaminar el suelo con hidrocarburos o alguna otra sustancia que pueda alterar su composición química, para ello la maquinaria y equipo utilizado en los trabajos de la obra se encontrarán en buen estado de operación, con el mantenimiento necesario efectuado en tiempo y

forma, en talleres oficiales de la localidad, de tal manera que no se presenten eventos que afecten el agua superficial en los sitios del proyecto.

Impacto de la actividad excavación de zanjas, instalación de tubería y relleno, sobre el factor abiótico agua subterránea, en la unidad ambiental predio.

Dentro del procedimiento del desarrollo del proyecto de construcción de la línea de conducción de agua, se llevarán a cabo los trabajos de excavación del terreno, los cuales se efectuarán en forma manual y mecánica. Una vez nivelada la línea y acondicionada la plantilla, se procederá a colocar las tuberías y rellenar.

Los trabajos descritos pueden afectar ligeramente la calidad del agua subterránea en los sitios del trazo del proyecto por la incidencia de los equipos mecánicos y el uso de herramientas y equipos, los cuales pueden liberar grasas y/o aceite o alguna substancia que afecte o altere la calidad del agua subterránea.

Medida de prevención o de mitigación.

Se evitará contaminar el suelo con hidrocarburos o alguna otra sustancia que pueda alterar su composición química, para ello la maquinaria y equipo utilizado en los trabajos de la obra se encontrarán en buen estado de operación, con el mantenimiento necesario en tiempo y forma, de tal manera que no se presenten eventos que afecten el agua subterránea en los sitios del proyecto.

Se evitará contaminar el agua subterránea con hidrocarburos o alguna otra sustancia que pueda alterar su composición química. Una vez colocada la tubería, la infiltración del agua al manto freático se podrá efectuar sin ninguna limitación artificial posterior.

Impacto de la actividad excavación de zanjas, instalación de tubería y relleno, sobre el factor abiótico calidad del aire, en la unidad ambiental predio.

Tomando como base que esta actividad requerirá del funcionamiento de maquinaria y vehículos, las cuales son fuentes móviles emisoras de gases de combustión y de la generación de partículas de polvo derivada de las acciones de construcción y transporte de materiales, se considera que por tal motivo se tendrá un impacto ambiental adverso sobre la calidad del aire en la atmósfera de esta unidad ambiental.

Medida de prevención o de mitigación.

Se llevará a cabo un programa de mantenimiento de vehículos y maquinaria, en los talleres autorizados de la ciudad de Culiacán, Sin., a efecto de que se controlen sus niveles de emisión de gases y con ello no se rebasen los límites establecidos en las Normas Oficiales Mexicanas **NOM-041-SEMARNAT-2006** y **NOM-045-SEMARNAT-2006** y **NOM-024-SSA1-1993.**

Aunado a lo anterior y para minimizar la generación de polvos, se efectuará el regado de agua en el suelo, además la circulación de los vehículos se realizará a velocidades menores a 40 km/h, los cuales utilizarán lonas para evitar la dispersión de polvos fugitivos que se generen a partir del material que transporten.

Impacto de la actividad de excavación de zanjas, instalación de tubería y relleno, sobre el factor abiótico condición original del paisaje, en la unidad ambiental predio.

El paisaje en la zona se alteró a partir del crecimiento de la mancha urbana de la Ciudad de Culiacán. No obstante lo anterior, la remoción de la escasa vegetación secundaria y ruderal existente, generará un impacto adverso al paisaje, por lo que temporalmente solo se visualizarán elementos eminentemente urbanos, tales como casas, calles, así como movimiento de vehículos, maquinaria y trabajadores, principalmente.

Medida de prevención o de mitigación.

No existe ninguna medida de prevención o de mitigación, que evite alterar la condición original del paisaje, ocasionado por el movimiento de maquinaria y vehículos, así como de personas ejecutando obras y actividades del proyecto, sin embargo, el tiempo breve de estadía de todos ellos en el sitio de ejecución, permitirá la reversibilidad de la afectación.

Impacto de la actividad de excavación de zanjas, instalación de tubería y relleno, sobre el factor biótico hábitat de la fauna, en la unidad ambiental predio.

Las actividades llevadas a cabo durante la excavación de zanjas e instalación de la tubería y relleno alterarán las características del hábitat de la fauna en el sitio del trazo del proyecto, ya que se utilizará maquinaria y equipo, generando ruido y movimiento de tierra, provocando que la escasa fauna existente en el sitio se ahuyente y aleje del lugar.

Medida de prevención o de mitigación.

No existe una medida de prevención o de mitigación para este impacto, aunque esta actividad será de corta duración y por etapas o tramos, por lo que la fauna del lugar podrá realizar sus actividades rodeando el sitio de trabajo del proyecto y una vez instalada la tubería, rellenado y compactado el sitio y habiéndose retirado del lugar el personal, la maquinaria y los equipos, se restaurarán las condiciones del hábitat, con lo que la fauna podrá volver a realizar normalmente sus actividades cotidianas en los sitios del proyecto.

Impacto de la Actividad de excavación de zanjas, instalación de tubería y relleno, sobre el Factor Económico Empleo Local, en la Unidad Ambiental predio.

Para la ejecución del proyecto, se contratará una empresa que cuente con maquinaria, vehículos y personas necesarias para realizar todas las obras y actividades que se describen en la presente MIA-P, por lo que con ello se generarán empleos directos que beneficiarán la economía local.

Medida de prevención o de mitigación.

La generación de empleos representa un impacto benéfico que no requiere la aplicación de medidas de prevención o de mitigación.

III. OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Impacto de la actividad operación y mantenimiento de la línea de conducción de agua, sobre el factor abiótico condición original del paisaje, en la unidad ambiental predio.

Una vez concluida la colocación de la tubería, rellenos y obras adicionales, la línea de conducción de agua potable quedará operando, lo cual permitirá el abasto de agua potable, a la población actual y la que en un futuro será beneficiada, con lo que además la condición original del paisaje será restaurada, volviendo a ser como era antes de iniciar las actividades del proyecto.

Medida de prevención o de mitigación.

El restablecimiento de las condiciones del paisaje representa un impacto benéfico que no requiere la aplicación de medidas de prevención o de mitigación.

Impacto de la actividad operación y mantenimiento de la línea de conducción de agua, sobre el factor socioeconómico calidad de vida, en la unidad ambiental predio.

Una vez concluida la colocación de la tubería, rellenos y obras adicionales, de la línea de conducción de agua potable y puesta en funcionamiento la misma, se dará el mejoramiento del abasto de agua potable, en cantidad y calidad, a la población actual y la que en un futuro será beneficiada, por el crecimiento de esta zona, generándose un impacto benéfico muy grande en la calidad de vida de estos habitantes, ya que se evitará y prevendrá en un futuro la aparición y/o proliferación de enfermedades infecciosas y gastrointestinales entre la población del lugar.

Medida de prevención o de mitigación.

La generación de este impacto benéfico importante en el abasto de agua potable para esta parte de la ciudad de Culiacán, representa un impacto benéfico que no requiere la aplicación de medidas de prevención o de mitigación.

IV. ABANDONO.

Dadas las características específicas de este proyecto, esta etapa no se presentará, ya que es una obra de beneficio a la población de una importante zona de la ciudad de Culiacán, la cual se mantendrá en operación durante un tiempo indeterminado.

VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.

Pronóstico del Escenario.

El escenario actual.

A la fecha en el sector de la ciudad de Culiacán a beneficiar, hay una demanda creciente de agua potable, lo cual representa un suministro parcial de un servicio básico para la población.

El sitio del proyecto se encuentra impactado a partir del cambio de uso de suelo generado por el alto desarrollo inmobiliario de la ciudad, así como por las tareas de mantenimiento de la infraestructura hidráulica (canal San Lorenzo, dique La Primavera), diversos caminos aledaños, las descargas de aguas pluviales al mismo, así como bastantes tiraderos de basura sin control.

Para la predicción ambiental se considerarán tres plazos: corto (hasta cinco años), mediano (de seis a 15 años) y largo (de 16 años en adelante), mismos que a continuación se desarrollan, considerando el tipo de obra a construir y operar que es la construcción, operación y mantenimiento de una línea de conducción de agua para la población beneficiada.

En lo concerniente a la construcción de la línea de conducción no se producen impactos residuales ni tampoco habrá cambios ambientales no mitigables a corto, mediano y largo plazo por la obra.

En lo que respecta a la operación y mantenimiento de la línea de conducción de agua potable se describen a continuación los tres escenarios.

El escenario futuro a Corto plazo - 5 años.

Cuando se inicie la operación del proyecto, para la construcción de la línea de conducción, por una parte, deberán quedar subsanadas las deficiencias del vital líquido en el sector de la ciudad a beneficiar.

De realizarse el presente proyecto, el promovente (JAPAC), dará cumplimiento a la petición de los habitantes de la ciudad, informando que con la obra proyectada se beneficia la población. El suelo fértil y material bentónico producto de las excavaciones es recuperado y depositado para el relleno de las mismas. En este periodo los árboles plantados deberán estar perfectamente establecidos y brindando los servicios ambientales característicos. No se consideran trabajos de mantenimiento para este escenario.

Escenario futuro a mediano plazo 6 a 15 años.

De acuerdo a la proyección del crecimiento de la población por parte del promovente JAPAC, se estará brindando el servicio de abasto de agua potable a un porcentaje mayor de la población actual.

El canal San Lorenzo seguirá funcionando como un canal de conducción por lo que se requieren intervenciones de saneamiento ambiental periódicas.

En el área se habrán restablecido las condiciones ambientales para la recuperación completa del hábitat.

Probables trabajos de mantenimiento de la línea para este escenario.

Escenario futuro a largo plazo de 16 años en adelante.

Es difícil predecir el futuro por la inestabilidad política (elecciones), social y económica que se vive actualmente en el país por lo que en este caso siempre habrá dos escenarios uno negativo y otro positivo.

Si cambió la política económica del país en forma drásticamente negativa es probable que la tasa de crecimiento estimada se haya estancado y la línea de conducción de agua potable no necesite una ampliación, de igual forma si el promovente ha cumplido en tiempo y forma con el mantenimiento oportuno es natural que el medio ambiente no haya tenido afectación alguna.

Si por el contrario la política económica no ha favorecido al campo y al agricultor es claro que no se tendrán buenos resultados en las cosechas y buena retribución por ventas dando por resultando una migración que haga crecer la población citadina y el sistema de abasto de agua potable se vea rebasado y requiera de una ampliación para aumentar su capacidad de conducción.

Escenario modificado por el proyecto.

Considerando, que se trata de una zona urbana y suburbana, con bastante grado de fragmentación de los ecosistemas y que se trata de un proyecto de infraestructura o equipamiento urbano, el cual involucra operación por etapas; sin este tipo de infraestructura, se espera lo siguiente:

En la actualidad la zona se encuentra perturbada por la incursión antrópica, como viviendas, terrenos agrícolas, agua contaminada y basura

entre otros factores; por lo que la obra se unirá temporalmente a estos factores de cambio debido a las obras de construcción.

La reducción de espacios para la fauna terrestre y acuática encontrada en la zona, puede ser poco significativa, tomando en cuenta el estado de degradación en que se encuentran las áreas con vegetación natural y la baja densidad de fauna terrestre y acuática detectada en el sistema ambiental; el riesgo de atropellamiento de algunos grupos de vertebrados, en especial fauna de lento desplazamiento, como podrían ser algunos reptiles y mamíferos, es mínima.

Los efectos en la pérdida de suelo fértil, calidad de agua y en los cambios temporales o permanentes en la dirección y cantidad de los escurrimientos de agua, posiblemente serán imperceptibles en la zona de la obra.

Es posible que el proyecto pueda generar diversos tipos de residuos, como son restos de vegetación, así como de suelo que deberá ser aprovechado para rellenar nuevamente la zanja por donde se introducirá la tubería. Se producirán restos de comestibles y de desechos sanitarios, así como la posibilidad de producir algunas cantidades de sustancias que pueden ser tóxicas para el ambiente, que requerirán un manejo especial, como ya se ha comentado.

La contaminación ambiental que se genera por la producción de residuos sólidos en la población y que ocurre de manera tendencial no podrá atribuirse al desarrollo de la infraestructura, aunque el riesgo de contaminación ambiental por la generación de residuos sólidos y sanitarios puede sumarse a la contaminación que se reporta en la zona, principalmente en las etapas de preparación y construcción y en menor medida durante la operación y mantenimiento del proyecto.

Durante la etapa de operación del proyecto, no es posible que existan incrementos en las concentraciones de gases contaminantes, polvo y ruido, debidos al mismo.

Biológicamente hablando, no se prevén efectos de cambio drásticos que se relacionen directamente con la construcción del proyecto, ni superiores a los beneficios que conllevará a la población. Lo anterior condicionado a la aplicación y correcta ejecución de las medidas de mitigación propuestas en el presente estudio.

Por lo tanto, la inserción del proyecto no provocará por sí solo mayores afectaciones de las que se presentan actualmente en el medio natural, aunque se aumenta de manera temporal el estado de deterioro. Al no

existir incidencias críticas o relevantes que signifiquen perturbaciones de magnitud tal, que superen la capacidad de auto regeneración y asimilación de daños y generen desequilibrios en la zona, la incorporación de un elemento adicional, como lo es la tubería de conducción, puede orientar la evolución equilibrada de dicho sistema ambiental al equilibrar procesos de mejora para el desarrollo de la región.

Con la construcción y operación de dicha obra habrá un incremento en la calidad de vida de la población.

Generación de empleos: el proyecto en su conjunto podría generar una baja cantidad de empleos, lo que es poco significativo para la población involucrada.

En conclusión, el escenario resultante por la introducción del proyecto en la zona de estudio consiste en una línea de conducción de agua potable por caminos y brechas, para lo que se cuenta con los permisos y autorizaciones para el alumbramiento, por el paso de esa tubería, que por propósitos de economía y técnicos requiere atravesar la carretera Costerita, mediante un cruce hincado, ya existente, pero que se realizará apegado a la presente MIA-P y sus medidas de mitigación, restauración y compensación. Con ello también mejorará la calidad de vida de los habitantes de la población beneficiada.

PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL.

VIGILANCIA Y CONTROL DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL PARA EL PROYECTO.

El objetivo de la vigilancia y control es verificar si el promovente del proyecto de la línea de conducción de agua, en este caso la Junta Municipal de Agua Potable y Alcantarillado de Culiacán (JAPAC); una vez operando dicho sistema, cumple con las disposiciones de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al ambiente (LGEEPA) y sus reglamentos en materia de impacto ambiental, contaminación atmosférica y residuos peligrosos, así como los reglamentos para la prevención y control de la contaminación de aguas y el reglamento para la Protección del Ambiente y Normas Oficiales Mexicanas aplicables.

La Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA) es el organismo encargado de vigilar el cumplimiento de las disposiciones legales aplicables relacionadas con la prevención y control de la contaminación ambiental, los recursos naturales, los bosques, la flora y fauna silvestres, terrestres y acuáticas, pesca, y zona federal marítimo terrestre, playas marítimas, áreas naturales protegidas, así como establecer mecanismos, instancias y procedimientos administrativos que procuren el logro de tales fines, para ello se recomienda la contratación de un asesor externo en la materia para que esté evaluando periódicamente el índice de cumplimiento.

a) Un programa de vigilancia ambiental tiene por función básica establecer un sistema que garantice el cumplimiento de las indicaciones, medidas protectoras y correctoras contenidas en el estudio de impacto ambiental.

Este programa, tiene además otras funciones adicionales, a saber: a) Permite comprobar la cuantía de ciertos impactos de los que su predicción resulta difícil. Existen muchas alteraciones cuya predicción sólo puede realizarse cualitativamente, aunque esto no quiere decir que no se puedan establecer medidas correctoras, el programa de seguimiento permite evaluar estos impactos y articular nuevas medidas correctoras en el caso de que las ya aplicadas no sean suficientes.

b) Es una fuente de datos importante para mejorar el contenido de los futuros estudios de impacto ambiental, puesto que permite evaluar hasta qué punto las predicciones efectuadas son correctas. Este conocimiento adquiere todo un valor si se tiene en cuenta que muchas de las predicciones se efectúan mediante la técnica de escenarios comparados.

c) En el programa de vigilancia se pueden detectar alteraciones no previstas en el estudio de impacto ambiental, debiendo en este caso adoptarse medidas correctoras. Las fases de un programa de seguimiento que se deberá implementar, son cuatro: objetivos, recolección y análisis de datos, interpretación y retroalimentación con los resultados.

A continuación se describirá brevemente cada una de ellas.

a) Objetivos.- Se deben identificar los sistemas afectados, los tipos de impactos y los indicadores seleccionados. Para que el programa sea efectivo, el marco ideal es que estos indicadores sean pocos, fácilmente medibles y representativos del sistema afectado.

b) Recolección y análisis de datos.- Este aspecto incluye la recopilación de datos, su almacenamiento, acceso y clasificación por variables. La obtención de datos debe tener una frecuencia temporal adecuada que dependerá de la variable que se esté controlando.

c) Interpretación.- El aspecto más importante de un plan de seguimiento es la interpretación de la información recogida. La visión elemental que se tenía anteriormente de que el cambio se podía medir por la desviación respecto a estados anteriores no es totalmente válida; hoy en día se conoce que los sistemas tienen fluctuaciones de diversa amplitud y frecuencia, pudiendo darse la paradoja de que la ausencia de desviaciones sea producto de un cambio importante.

d) Retroalimentación de los resultados.- los resultados obtenidos pueden servir para modificar los objetivos iniciales, por ello, el programa de seguimiento debe ser flexible y encontrar un punto de equilibrio entre la conveniencia de no efectuar cambios para poseer series temporales lo más largas posibles y la necesidad de modificar el programa con el fin de que éste refleje lo más adecuadamente posible la problemática ambiental.

Considerando todos estos aspectos, el programa de vigilancia del proyecto está condicionado por los impactos que se van a producir, siendo imposible fijar un programa genérico que abarque todos y cada uno de los impactos. Este programa deber ser específico para este proyecto y su alcance dependerá de la magnitud de los impactos que se produzcan, debiendo recoger en sus distintos apartados los diferentes impactos previsibles.

Para la realización de visitas de inspección en materia de impacto ambiental y riesgo ambiental, primeramente se realiza un análisis de la manifestación de impacto, de los estudios de riesgo ambiental y de la autorización, resolución o dictamen del proyecto en cuestión que tenga el

promoverte o concesionario o bien consultar del archivo existente en la delegación estatal de la SEMARNAT, posteriormente se formula un itinerario para el recorrido de la obra, proyecto o actividad, tomando en consideración los aspectos más relevantes establecidos en las manifestaciones y estudios de riesgo ambiental y sus resoluciones.

En la visita, el asesor o consultor contratado deberá requerir al responsable de la obra, proyecto o actividad la presentación de los permisos, licencias y autorizaciones. En caso de que la obra, proyecto o actividad se haya realizado sin la autorización correspondiente de la SEMARNAT, el itinerario se elaborará con base en las previsiones contenidas en la LGEEPA, sus Reglamentos, Normas Oficiales Mexicanas y criterios ecológicos y demás disposiciones legales aplicables.

Se enfatiza que las evaluaciones ambientales requieren de análisis interdisciplinarios.

Para evitar posibles desviaciones de los impactos previstos y poder adoptar a tiempo las medidas correctoras necesarias, es importante llevar a cabo el siguiente programa.

RESUMEN DE LAS PRINCIPALES ACCIONES DEL PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL PARA EJECUTARSE EN EL PROYECTO.

El organismo operador, Junta Municipal de Agua Potable y Alcantarillado de Culiacán (JAPAC) como promovente del proyecto, mantendrá una vigilancia permanente sobre las diversas acciones a desarrollar a efecto de que se cumplan las diferentes medidas de mitigación y compensación consideradas, así como con los conceptos y condicionantes que manifieste la autoridad competente en el resolutivo correspondiente que permita proteger y controlar los efectos adversos al ambiente y a la salud de la población.

Esquema General del Plan de manejo Ambiental.

Dicho esquema incluye los siguientes planes y programas, los cuales se describen en detalle a continuación.

PLANES Y PROGRAMAS DE MANEJO AMBIENTAL.	
1	Plan de manejo de ruido y emisiones contaminantes
2	Plan de Manejo de residuos peligrosos y no Peligrosos.
3	Plan de conservación de especies de fauna y flora nativa.
4	Programa de Monitoreo ambiental.

1. PLAN DE MANEJO DE RUIDO Y EMISIONES.

Objetivo:

Minimizar el nivel de ruido y reducir la emisión de contaminantes a la atmósfera.

Cobertura espacial:

Las acciones de este plan cubren el área del proyecto y todas aquellas actividades y utilización de equipos asociados al desarrollo del mismo con potencial de generar impactos al medio ambiente por ruido o por emisión de contaminantes a la atmósfera.

Descripción.

Consiste en la implementación de las siguientes acciones principalmente durante las etapas de preparación del sitio, construcción y operación.

- Minimizar la emisión de polvos generados por el tráfico de vehículos regando cuando sea necesario los caminos de acceso del sitio a la carretera o viceversa.

- Darle mantenimiento oportuno al equipo de bombeo para evitar ruidos por baleros averiados o vibraciones.
- Respecto a las emisiones a la atmósfera ocasionadas por los vehículos automotores que se empleen en las diversas etapas estos deberán de cumplir con un programa de mantenimiento periódico de acuerdo a las recomendaciones del fabricante. Con el objeto de estar en condiciones de cumplir con lo estipulado en las Normas Oficiales Mexicanas: NOM-041-SEMARNAT-1993, Que establece los niveles máximos permisibles de gases contaminantes de escapes de vehículos que usan gasolina y la NOM-045-SEMARNAT-1993, Que establece la opacidad del humo proveniente de los vehículos en circulación que utilizan diesel como combustible.
- Todo el material de suelo removido o acumulado, será estabilizado por el riego para evitar su dispersión.
- Los camiones que transporten el material arcilloso o pétreo deberán cubrirlo con una lona para evitar la dispersión de partículas, cumpliendo con esta disposición lo indicado en el Reglamento de Tránsito Municipal.
- Los vehículos y maquinaria que participen el proyecto deberán usar silenciadores y tenerlos en perfecto estado.
- Se deberá ejecutar el programa de mantenimiento de los vehículos y maquinaria descrito en la MIA-P de este proyecto.
- Se deberán hacer verificaciones del nivel de ruido de los vehículos que participen en el proyecto y sean controlados por la NOM respectiva.
- Los equipos o maquinaria que se lleguen a utilizar en el proyecto y tengan mayor emisión sonora de la permitida, solo deberán ser utilizados en horarios de actividad normal de la población circundante.
- La normatividad que deberá regir en este plan es la que marca la NOM-080-SEMARNAT-1994 que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados y su método de medición.

Cronograma de actividades:

Las actividades de este plan se deberán ejecutar en todas las etapas del proyecto.

Costo de la ejecución del Plan.

Se estima un costo de $25,000.00 pesos mensuales.

2.-PLAN DE MANEJO DE RESIDUOS PELIGROSOS Y NO PELIGROSOS.

Objetivo:

Minimizar la generación de los residuos peligrosos y no peligrosos, así como implementar las medidas adecuadas para prevenir cualquier tipo de contaminación al suelo, agua y al medio ambiente.

Cobertura espacial:

Las acciones de este plan incluyen el manejo de todos los residuos peligrosos y no peligrosos que se generen durante las diversas etapas del proyecto.

Descripción.

Consiste en las siguientes acciones que deberán ser implementadas durante todas las etapas del proyecto.

- Se llevará una bitácora para documentar el manejo de residuos peligrosos en cada etapa.
- El manejo de los residuos, por ningún motivo podrá realizarse fuera del área designada y acondicionada para tal fin.
- Se tendrá que disponer de equipo, materiales y el personal deberá de capacitarse para un eventual control de derrames que tendrá que ser remediado en forma inmediata.
- Se instalarán contenedores metálicos para almacenar los diferentes tipos de residuos, dichos contenedores serán con cierre hermético y con letreros que indiquen su contenido.
- Los residuos sólidos considerados como domésticos serán dispuestos temporalmente en un contenedor con tapa y colocados en bolsas de plástico para ser llevados al relleno sanitario de la localidad.
- De conformidad con lo dispuesto en la Norma Oficial Mexicana NOM-052-SEMARNAT-2005, Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos, conforme a lo establecido en el Reglamento de la Ley General de Equilibrio ecológico y la Protección al Ambiente en materia de residuos peligrosos.
- Tanto el manejo, que incluye el almacenamiento temporal, como el traslado de dichos residuos se deberán de ajustar a lo indicado en la Normatividad oficial correspondiente.
- Su retiro será a la mayor brevedad posible y de acuerdo con la normatividad vigente.

- Al término del proyecto el sitio debe de quedar libre de todo tipo de residuos peligrosos y no peligrosos.
- Queda prohibido el vertimiento de residuos líquidos no peligrosos fuera de los sitios autorizados por la autoridad competente en la materia.
- No se deberán hacer cambios de aceite y filtros, en el sitio, a los vehículos que se empleen en las diversas etapas que tiene el proyecto, los vehículos deberán hacer dicho cambio de aceite en cualquier taller de la ciudad.

Cronograma de actividades:

Las actividades de este plan se deberán ejecutar en todas las etapas del proyecto.

Costo de la ejecución del Plan.

Se estima un costo de $20,000.00 pesos mensuales.

3.-PLAN DE CONSERVACIÓN DE ESPECIES DE FAUNA Y FLORA NATIVA.

Objetivo:

Implementar acciones para asegurar la conservación de las especies de fauna y vegetación nativa.

Cobertura espacial:

Las acciones de este plan cubren toda el área del proyecto incluyendo los caminos de acceso y cualquier área adyacente que pueda resultar afectada por las actividades y operaciones durante las diversas etapas del proyecto.

Descripción.

Consiste en las siguientes acciones de rescate y reubicación de fauna de lento desplazamiento, en especial ejemplares de la herpetofauna, así como reforestación a pequeña escala, mismas que deberán ser implementadas durante todas las etapas del proyecto.

- No se deberá: cazar, capturar, dañar y comercializar especies de fauna silvestre, así como realizar actividades de aprovechamiento forestal en el área del proyecto y en las adyacentes a él.
- Se deberán poner letreros alusivos con la prohibición de caza.

- Las personas que participen en el proyecto deberán vigilar que se cumpla con la disposición anterior.
- Quedará estrictamente prohibido colectar, dañar o comercializar las especies vegetales ahí localizadas, en cualquier sitio, dentro y fuera del área del proyecto.
- Reforestar la zona del proyecto con 108 (3:1) ejemplares de la flora nativa adquiridos y/o cultivados, en viveros autorizados por CONAFOR.
- Rescatar y reubicar la herpetofauna, con su liberación inmediata a sitios aledaños con características ambientales similares.

Cronograma de actividades:

Las actividades de este plan se deberán ejecutar en las etapas de preparación del sitio y construcción del proyecto.

Los impactos ambientales que se detectan son poco significativos, ya que el proyecto se llevará a cabo en una zona previamente impactada, ubicada dentro y fuera de la ciudad; aunado al hecho de que se utilizarán los caminos de acceso existentes y en algunos pocos casos se retirará vegetación arbórea, estimándose esto en muy baja escala.

4.-PROGRAMA DE MONITOREO AMBIENTAL.

Objetivo:

El programa de monitoreo ambiental busca implementar todas las acciones necesarias para llevar a cabo el monitoreo confiable de las variables ambientales más relevantes incluidas aquellas en que se haya detectado un impacto ambiental negativo.

Cobertura espacial:

El programa de monitoreo ambiental deberá cubrir todas aquellas condicionantes y términos recomendados por SEMARNAT, para su monitoreo y verificación periódica, así como las recomendaciones que se dictan en el plan de manejo ambiental.

Descripción.

- El programa de monitoreo ambiental incluye todas las acciones y procedimientos necesarios para monitorear las variables ambientales claves y en particular las sujetas a cumplimientos por las Normas Oficiales Mexicanas, tal y como está establecido por SEMARNAT.

- Los resultados de la implementación de dicho plan de monitoreo deberán de ser reportados periódicamente a SEMARNAT. Estos resultados deben de ser verificados por la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA), siendo la Delegación Federal en Sinaloa con sede en la Ciudad de Culiacán, a la que le corresponde dicha verificación.
- Es importante para el cumplimiento de dicho plan sean consideradas las medidas de mitigación y compensación manifestadas dentro la MIA-P así como en este Plan de Manejo Ambiental.

Cronograma de actividades:

Las actividades de este plan se deberán ejecutar en todas las etapas del proyecto.

CRONOGRAMA GENERAL DE ACTIVIDADES.

ACTIVIDADES	MESES							AÑOS
	1	2	3	4	5	6	7	5
Plan de manejo de ruido y emisiones contaminantes	X	X	X	X	X	X	X	
Plan de Manejo de residuos peligrosos y no Peligrosos.	X	X	X	X	X	X	X	
Plan de conservación de especies de fauna y flora nativa así como de reforestación.	X	X	X	X	X	X	X	
Programa de Monitoreo ambiental.	X	X	X	X	X	X	X	X

LOS INDICADORES AMBIENTALES SELECCIONADOS PARA ESTE PROYECTO SON:

1).-HIDROLÓGICOS.

Llevar a cabo recorridos de supervisión en el trayecto de la línea de conducción que se pretende construir a efecto de evitar perdida de agua por fallas en la misma, ya que trasportará agua potable en cantidad y

calidad suficiente, proveniente de la Planta Potabilizadora "San Lorenzo", misma que debe cumplir con la Norma Oficial Mexicana NOM-127-SSA1-1994, Salud Ambiental. Agua para uso y consumo humano. Límites permisibles de calidad y tratamientos a que debe someterse el agua para su potabilización, hasta el Tanque de Almacenamiento "San Lorenzo" existente, desde donde se distribuirá a la red domiciliaria, en las zonas sur, sureste y suroeste de la ciudad de Culiacán.

2) FLORA.

Con base en el programa de replantación de especies para sustituir los ejemplares vegetales afectados por el proyecto, se realizará una valoración para determinar el Porcentaje de Sobrevivencia de las especies arbóreas plantadas. Estimándose que este porcentaje no debe ser inferior al 85%.

3) FAUNA.

Realizar recorridos de supervisión por la zona del proyecto a efecto de constatar o visualizar que no hayan sido afectados los ejemplares de especies animales presentes en la zona.

4) SOCIOCULTURALES.

Llevar a cabo el registro de las nuevas contrataciones de servicio de agua domiciliario, generados en las zonas sur, sureste y suroeste de la ciudad de Culiacán, una vez que se ejecute y entre en operación este nuevo proyecto.

CONCLUSIONES.

CONCLUSIONES

Con base en la evaluación hecha del proyecto y de los posibles impactos que su realización y operación llevan aparejados, se puede establecer que si bien existen costos ambientales, como la remoción de la escasa vegetación de sucesión secundaria y la consiguiente afectación a su fauna asociada, además de la modificación del paisaje y demás efectos sobre el entorno, detallados en la parte correspondiente del presente estudio; existen beneficios suficientes para que se considere aceptable el COSTO AMBIENTAL de la obra, dado que en sí misma es una solución a la problemática del abasto de agua potable en la zona, que mitigará las necesidades del vital líquido actuales y futuras en la zona a beneficiar, propiciando mejores condiciones de vida para la población.

Además, el proyecto se encuadra perfectamente en la política ambiental y en el desarrollo sustentable establecida por el Gobierno Federal Mexicano, en el Plan Nacional de Desarrollo (PND) 2019-2024, en el sentido de la promoción de un crecimiento económico vigoroso con respeto al medio ambiente. En este mismo tenor se desprende que para un desarrollo con sustentabilidad del país, se deben realizar actividades tendientes a mejorar la calidad de vida de la población con un respeto por el medio ambiente.

El proyecto también se encuadra en el contexto de la política general de mejoramiento ambiental, establecidas en el Plan Estatal de Desarrollo y el Plan de Ordenamiento ambiental del Estado de Sinaloa y del plan municipal de desarrollo del Municipio de Culiacán, Sinaloa.

Al estructurarse la evaluación de los impactos, se tomó en cuenta que el proyecto es para el mejoramiento de un servicio público, mediante la utilización de un recurso natural, considerando afectar a lo mínimo los elementos ambientales como: vegetación, fauna (tanto terrestre como acuática), así como suelo, aire y paisaje.

Debido a la naturaleza del proyecto, la magnitud de los impactos ambientales benéficos, son mayores a los adversos y de su evaluación, éstos últimos, resultaron en su mayor parte, no significativos, por lo que la viabilidad del proyecto es aceptable.

Los beneficios temporales como la creación de empleos y la prevención de la salud por utilizar agua potable provocarán un potencial beneficio social y económico en la región.

Por lo antes expuesto, se puede concluir que el desarrollo del presente proyecto se considera bastante viable, ya que vendrá a dar solución a la demanda de un amplio sector social de Culiacán; contar con

abastecimiento y el servicio de agua potable de calidad y en cantidad suficientes, que permita mejorar la calidad de vida de los habitantes de esa importante zona de la ciudad Culiacán, además, de que estará abatiendo el riesgo sanitario que implica el consumo de agua sin la seguridad de haber pasado por un proceso de potabilización.

VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES.

Formatos de presentación.

De acuerdo a la Guía para la elaboración de esta Manifestación de Impacto Ambiental (MIA-P), los formatos de presentación que fueron utilizados son los que recomienda dicha guía.

Y *que a la letra dice……*

De acuerdo al artículo número 19 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación de Impacto Ambiental, se entregarán cuatro ejemplares impresos de la Manifestación de Impacto Ambiental; de los cuales uno será utilizado para consulta pública. Asimismo, todo el estudio será grabado en memoria magnética, incluyendo imágenes, planos e información que complemente el estudio mismo que deberá ser presentado en formato WORD.

Se integrará un resumen de la Manifestación de Impacto Ambiental que no excederá de 20 cuartillas en cuatro ejemplares, asimismo será grabado en memoria magnética en formato WORD.

Es importante señalar que la información solicitada esté completa y en idioma español para evitar que la autoridad requiera de información adicional y esto ocasione retraso o falta de continuidad en el proceso de evaluación.

La MIA-P se presenta de acuerdo a lo indicado, además se anexan memorias USB con toda la información contenida en el estudio.

Planos definitivos.

Se incluyen en anexos los planos definitivos.

Fotografías.

Las fotografías van incluidas en el cuerpo de esta MIA-P colocadas y relacionas de acuerdo al texto para que sean mejor apreciadas y el evaluador tenga una mejor concepción del proyecto.

Técnicas de muestreo.

En virtud de que en el sitio del proyecto la vegetación natural existente es de tipo ruderal y de selva baja espinosa de sucesión secundaria, no hubo necesidad de desarrollar muestreos poblacionales formales siguiendo alguna de las múltiples metodologías existentes para dichos tipos de estudios, por lo que solo se procedió a contabilizar directamente y enlistar las especies existentes y calificar su abundancia de forma subjetiva conforme se realizó el levantamiento de campo. Para el caso de la fauna sucedió exactamente lo mismo.

Memoria fotográfica.

Se incluyen en el cuerpo de la MIA-P y en formato electrónico en la memoria USB que acompaña a esta MIA-P.

Videos.

No se incluyen videos en esta MIA-P.

Listados de flora y fauna.

Se incluyen dentro del cuerpo de esta MIA-P.

Glosario de términos.

Agua (criterios de calidad de). Agua que generalmente se usa para beber, para la recreación, la agricultura, la propagación y producción de peces y de otras especies acuáticas, para los procesos industriales y agrícolas. Los niveles específicos de la calidad del agua deseable para usos identificados como benéficos, son llamados "criterios de la calidad del agua".

Agua Contaminada: Presencia en el agua de material dañino e inconveniente obtenido de las alcantarillas, desechos industriales y del agua de lluvia que escurre en concentraciones suficientes y que la hacen inadecuada para su uso.

Agua Devuelta: Agua extraída de cualquier fuente y evacuada sin utilizarse. Ocurre principalmente durante las actividades de minería o de construcción.

Agua Dulce: Agua que generalmente contiene menos de 1,000 miligramos por litro de sólidos disueltos o salinidad menor del 1.0%.

Agua Residual: Agua contaminada de composición variada, proveniente de las descargas de; usos municipales unidades industriales, hogares, agrícolas, pecuarios y en general de cualquier otro uso, así como mezclas de ellas.

Aguas Subterráneas: Agua dulce encontrada debajo de la superficie terrestre, normalmente en mantos acuíferos, los cuales abastecen a pozos y manantiales.

Aguas Superficiales: Toda el agua expuesta naturalmente a la atmósfera (ríos, lagos, depósitos, estanques, charcos, arroyos, represas, mares, estuarios, etcétera) y todos los manantiales, pozos u otros recolectores directamente influenciados por aguas superficiales.

Amenazadas especies (A): Aquellas especies que podrían llegar a encontrarse en peligro de desaparecer a corto o mediano plazo, si siguen operando los factores que inciden en su viabilidad al ocasionar el deterioro o modificación de su hábitat o disminuir directamente el tamaño de sus poblaciones.

Área agropecuaria: Terreno que se utiliza para la producción agrícola o la cría de ganado, el cual ha perdido la vegetación original por las actividades propias.

Área industrial, de equipamiento urbano o de servicios: Terreno urbano o aledaño a un área urbana, donde se asientan un conjunto de inmuebles, instalaciones, construcciones y mobiliario utilizado para prestar a la población los servicios urbanos y desarrollar las actividades económicas.

Área de maniobras: Área que se utiliza para el prearmado, montaje y vestidura de estructuras de soporte cuyas dimensiones están en función del tipo de estructura a utilizar.

Área rural: Zona con núcleos de población frecuentemente dispersos menores a 5,000 habitantes. Generalmente, en estas áreas predominan las actividades agropecuarias.

Bahía: Entrada a un mar, océano o lago, rodeada por tierra excepto por una apertura, que suele ser más ancha que el resto de la penetración en tierra adentro.

Beneficioso o perjudicial: Positivo o negativo.

Bordo: Pueden ser pequeñas cortinas que producen el represamiento de un cuerpo de agua superficial con diversos fines.

Canal: Los canales son obras para conducción del agua captada, desde su fuente hasta el lugar de su aprovechamiento. Los canales pueden ser a cielo abierto, cerrados, sin revestir y revestidos de concreto.

Cárcamo de bombeo: Consiste en un depósito de agua para mantener un suministro constante a un sistema de bombeo.

CFE: Comisión Federal de Electricidad.

Componentes ambientales críticos: Serán definidos de acuerdo con los siguientes criterios, fragilidad, vulnerabilidad, importancia en la estructura y función del sistema, presencia de especies de flora, fauna y otros recursos naturales considerados en alguna categoría de protección, así como aquellos elementos de importancia desde el punto de vista cultural, religioso y social.

CONAGUA: Comisión Nacional del Agua.

Coliformes fecales: Bacterias patógenas presentes en el intestino de los animales de sangre caliente

Contaminación: En general se trata de la presencia de materia o energía cuya naturaleza, ubicación o cantidad produce efectos ambientales indeseables. En otros términos, es la alteración hecha por el hombre o inducida por el hombre a la integridad física, biológica, química y radiológica del medio ambiente.

Componentes ambientales relevantes: Se determinarán sobre la base de la importancia que tienen en el equilibrio y mantenimiento del sistema, así como por las interacciones proyecto-ambiente previstas.

Cuerpo receptor: Son las corrientes, depósitos naturales de agua presas, cauces, zonas marinas o bienes nacionales, donde se descargan aguas residuales, así como los terrenos en donde se infiltran e inyectan aguas cuando pueden contaminar el suelo o los acuíferos.

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.

Daño grave al ecosistema: Es aquel que propicia la pérdida de uno o varios elementos ambientales, que afecta la estructura o función, o que modifica las tendencias evolutivas o sucesionales del ecosistema.

Delegación: Acción y efecto de delegar (dar a una persona o grupo las facultades y poderes necesarios para representar a otra u otras). Aquel que representa a otro se conoce como delegado: su cargo y su oficina reciben el nombre de delegación.

Dren: Conducto o cauce de los varios construidos para efectuar un drenaje.

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.

Fauna: El conjunto de especies animales que viven, crecen y se desarrollan en un lugar determinado, o que existió durante algún periodo geológico específico.

Fauna Silvestre: Las especies animales terrestres que subsisten sujetas a los procesos de selección natural y que se desarrollan libremente,

incluyendo sus poblaciones menores que se encuentran bajo control del hombre, así como los animales domésticos que por abandono se tornan salvajes y por ello sean susceptibles de captura y apropiación. (Ley general del equilibrio ecológico y protección al ambiente).

Fisiografía: Disciplina que se encarga de la descripción de los rasgos físicos de la superficie terrestre y de los fenómenos que en ella se producen.

Flora Silvestre: Las especie 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.

Fluvial: Relativo o perteneciente a los ríos.

Geología: Ciencia que estudia la composición, estructura y desarrollo de la corteza terrestre y sus capas más profundas.

Geomorfología: Estudio de las formas terrestres y su evolución, las cuales se deben en mucho a la acción del agua en los ríos y glaciares.

JAPAC: Junta de Agua Potable y Alcantarillado del Municipio de Culiacán.

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

Impacto ambiental acumulativo: El efecto en el ambiente que resulta del incremento de los impactos de acciones particulares ocasionado por la interacción con otros que se efectuaron en el pasado o que están ocurriendo en el presente.

Impacto ambiental residual: El impacto que persiste después de la aplicación de medidas de mitigación.

Impacto ambiental significativo o relevante: Aquel que resulta de la acción del hombre o de la naturaleza, que provoca alteraciones en los ecosistemas y sus recursos naturales o en la salud, obstaculizando la existencia y desarrollo del hombre y de los demás seres vivos, así como la continuidad de los procesos naturales.

Impacto ambiental sinérgico: Aquel que se produce cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varias acciones supone una

incidencia ambiental mayor que la suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente.

Importancia: Indica qué tan significativo es el efecto del impacto en el ambiente. Para ello se considera lo siguiente:
a) La condición en que se encuentran el o los elementos o componentes ambientales que se verán afectados.
b) La relevancia de la o las funciones afectadas en el sistema ambiental.
c) La calidad ambiental del sitio, la incidencia del impacto en los procesos de deterioro.
d) La capacidad ambiental expresada como el potencial de asimilación del impacto y la de regeneración o autorregulación del sistema.
e) El grado de concordancia con los usos del suelo y/o de los recursos naturales actuales y proyectados.

IMSS: Instituto Mexicano del Seguro Social.

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.

Irrigar: Llevar agua a las tierras mediante canales, acequias, etc., regar.

ISSSTE: Instituto de Seguridad Social y Servicios para los Trabajadores del Estado.

Jagüey: Pozo o zanja llena de agua, ya artificialmente, ya por filtraciones del terreno.

Letrina: Retrete es un espacio destinado a defecar y realizar las necesidades fisiológicas.

Manto freático: Nivel por el que discurre el agua en el subsuelo. En su ciclo, una parte del agua se filtra y alimenta al manto freático, también llamado acuífero. El acuífero puede ser confinado cuando los materiales que conforman el suelo son impermeables, generando tanto un piso y un techo que mantiene al líquido en los mismos niveles subterráneos. No obstante, el acuífero también puede ser libre cuando los materiales que lo envuelven son permeables, con lo que el agua no tiene ni piso ni techo y puede aflorar sobre la superficie. Los mantos freáticos se encuentran en todo el mundo, con la diferencia de que en algunas localizaciones está presente a una profundidad notable, mientras que en otras está cercano a la superficie (o sobre ella). Resumiendo: el acuífero constituye toda la

cuenca subterránea de agua, mientras que el manto freático es el límite y nivel al cual se encuentra el agua bajo la superficie.

Magnitud: Extensión del impacto con respecto al área de influencia a través del tiempo, expresada en términos cuantitativos.

Medidas de prevención: Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente.

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 causare con la realización de un proyecto en cualquiera de sus etapas.

Naturaleza del impacto: Se refiere al efecto benéfico o adverso de la acción sobre el ambiente.

Obras de conducción: Son obras requeridas para transportar el agua captada, desde la fuente hasta el lugar de almacenamiento, regulación, tratamiento o distribución.

Pluvial: Relativo a la lluvia.

Promovente: Persona física o moral que pretende realizar una obra o actividad y que se encuentra obligado a obtener una autorización o permiso de cualesquier índole.

PTAR: Planta de tratamiento de aguas residuales.

Reversibilidad: 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.

SBC.- Selva baja caducifolia.

Semarnat: Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

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.

Subsoleo: Introducción de un equipo en el terreno, con la ayuda de maquinaria, para aflojar profundamente el suelo.

Urgencia de aplicación de medidas de mitigación: Rapidez e importancia de las medidas correctivas para mitigar el impacto, considerando como criterios si el impacto.

Vegetación natural: Conjunto de elementos arbóreos, arbustivos y herbáceos que crecen en forma natural, por la capacidad propia de dispersión y adaptación de las especies vegetales.

Vegetación de sucesión secundaria: vegetación que se desarrolla posterior a un desmonte o incendio, debido a la capacidad de resiliencia natural de las especies vegetales y sus estrategias de adaptación.

BIBLIOGRAFÍA.

BIBLIOGRAFÍA.

Allen S.D. 2000. The Sibley guide to Birds. National Audubon Society.

Ayuntamiento de Culiacán. 1991. Revista Foro. Publicada por la Secretaría de Planeación y Desarrollo de Gobierno del Estado. Año 5. No. 15-16. Pág. 86-97.

Carta Topográfica 1:50,000. Culiacán Rosales-G13-C52 Sinaloa, Abril 1997, Secretaría de Programación y Presupuesto. INEGI.

Censo General de Población y Vivienda 2020.

Clasificación de huracanes e información relativa. 2003. Gerencia Regional Pacifico Norte, Subgerencia Técnica. Culiacán, Sinaloa.

Cuenca hidrológica del río Humaya.

Duinker P.N. y G.E. Beanlands 1986. The Significance of Environmental Impacts: An Exploration of the Concepts. Environmental Management Vol. 10.

Gallego, I. Y. 2010. Monografía sobre humedales artificiales de flujo sub superficial (HAFSS) para remoción de metales pesados en aguas residuales. Universidad Tecnológica De Pereira. Colombia.

Gobierno del Estado de Sinaloa. Plan Estatal de Desarrollo 2022-2027.

Gobierno de la República Mexicana 2019, Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024.

INEGI y Gobierno del Estado. De Sinaloa. 2007. Anuario Estadístico de Estado de Sinaloa.

INEGI, Gobierno del Estado de Sinaloa y H. Ayuntamiento de Culiacán. 2007. Culiacán. Cuaderno Estadístico Municipal.

INEGI. Censo General de Población y Vivienda, 2020.

INEGI. 2006. Condiciones climáticas del estado de Sinaloa. Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática.

INEGI, 1998. Geología del estado de Sinaloa. Instituto Nacional de Geografía, Estadística e Informática.

INEGI. Sistema de información ARCview-2.

Instituto Mexicano de Recursos Naturales Renovables. Ed. Pax de México.

Islena Yineth Estrada Gallego, Monografía sobre humedales artificiales de flujo subsuperficial (Hafss) para remoción de metales pesados en aguas residuales.- 2010.

Manual del Curso Sobre Impacto Ambiental. 1981. Subsecretaría de Planeación. Dirección General de Protección y Ordenamiento Ecológico, S.A.R.H. México, D. F. 860 pp.

Norma Oficial Mexicana. NOM-041-SEMARNAT-1993.

Norma Oficial Mexicana. NOM-059-SEMARNAT-2010.

Página Web del H. Ayuntamiento de Culiacán, Sinaloa.
Página Web de Consejo Nacional de la Biodiversidad. CONABIO.
Página Web de SEMARNAT.
Página Web de JAPAC.
Página Web de PROFEPA.
Página Web de Gobierno del Estado de Sinaloa.
Página Web de Comisión Nacional del Agua (CONAGUA).

Vega A. R. y Col. 1989. Flora de Sinaloa. Editorial por la Universidad Autónoma de Sinaloa.

ANEXOS

ANEXO I

CARTA RESPONSIVA

Los abajo firmantes bajo protesta de decir verdad, manifiestan que la información contenida en este estudio de Impacto Ambiental Modalidad Particular referente al Proyecto de **"Construcción, operación y mantenimiento de una línea de conducción de agua potable de 36" de diámetro, de la planta Potabilizadora "San Lorenzo" al Tanque superficial "San Lorenzo", en la zona Suroeste de la ciudad de Culiacán, Municipio de Culiacán, Estado de Sinaloa.",** bajo su leal saber y entender es real y fidedigna y que saben de la responsabilidad en que incurren los que declaran con falsedad ante autoridad administrativa distinta de la judicial tal y como lo establece el artículo 247 del Código Penal.

REPRESENTANTE LEGAL DE JAPAC

NOMBRE: LIC. ALEJO CASTRO LIZARRAGA.

FIRMA: _____

CONSULTOR

NOMBRE: TECNOLOGÍAS AMBIENTALES DE MÉXICO, S. de R.L. de C.V.

REGISTRO NUM. : TTA 1602255U5

RESPONSABLE DE LA COORDINACIÓN DEL ESTUDIO

NOMBRE: M. C. HUMBERTO RAMÍREZ LEYVA

FIRMA: _____

ANEXO II

PLANOS

ANEXO III

PERMISOS Y DECRETOS DE TERRENOS PARA SERVIDUMBRE DE PASO

ANEXO IV

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN

ANEXO V

PODER DEL REPRESENTANTE LEGAL