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

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR
SECTOR HIDRAULICO



PROYECTO EJECUTIVO PARA LA CONSTRUCCION DE LA LINEA DE CONDUCCION DE AGUA TRATADA EN BLVD. JOSE MARIA MORELOS TRAMO: CRUCE AEREO ARROYO EL GRANIZO Y CRUCE COLECTOR PLUVIAL PALANTINO, EN EL MUNICIPIO DE LEÓN.

Septiembre de 2026

PROMOVENTE:
SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DE LEON

RESPONSABLE TÉCNICO:
ING. MARIANA PARRA SÁNCHEZ

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

Que, para efectos del presente manifiesto de impacto ambiental, no se cuenta con datos restringidos de conocimiento, al ser obra pública municipal sujeto a revisión y absoluta integración al desempeño y validación técnica a cargo del Sistema de Agua Potable y Alcantarillado de León, como organismo público y autónomo.

Nota 1. Se mantiene la nomenclatura de la guía relacionada al sector hidráulico y la tabulación con el objeto de mantener el formato.

I.1 Descripciones generales.

I.1.1. Datos generales del proyecto:

2.1. Nombre del proyecto.

PROYECTO EJECUTIVO PARA LA CONSTRUCCION DE LA LINEA DE CONDUCCION DE AGUA TRATADA EN BLVD. JOSE MARIA MORELOS TRAMO: CRUCE AEREO ARROYO EL GRANIZO Y CRUCE COLECTOR PLUVIAL PALANTINO, EN EL MUNICIPIO DE LEÓN.

2.2. Ubicación del proyecto (localidad, municipio y estado).

El proyecto del cruce aéreo sobre cauce de Arroyo El Granizo, de la línea de conducción de agua tratada, se encuentra establecido en lateral de Boulevard José María Morelos, asentado principalmente en área de banquetas, donde el proyecto integral cuenta con una longitud de incidencia en el cuerpo de agua y su zona federal de 73.7196 metros de línea de conducción, destacando 32.20 metros de cruce aéreo, ubicándose en la zona urbana del municipio de León, en el estado de Guanajuato.

Se muestra la ubicación imagen georreferenciada respecto a la ubicación física y su influencia sobre el cauce y zona federal, destacando que para efectos de conexión con el resto de la línea, se cuenta con la ejecución de atraques que sostendrán la estructura de soporte, donde las excavaciones para la continuidad de la línea corresponden a obra subterránea con apertura de zanja en zona federal y su cubierta, donde se destaca la reposición de pavimentos y banquetas donde los mismos coinciden con la delimitación de zona federal.

Se muestra coordenada central en DATUM WGS84 R14, UTM; anexo al presente base de datos georreferenciada en todos sus puntos en formato CAD, Shape, KML, en paquete para uso a través de sistema de información geográfica.



Imagen 01. Ubicación del Cruce, respecto al Cauce de Arroyo El Granizo y Presa El Palote, como referencia para su pronta ubicación.

2.3. Datos generales del promovente

Se muestran datos generales del promovente, el Sistema de Agua Potable y Alcantarillado de León, a través de su representante legal, a quien corresponde la función de abastecimiento, saneamiento, infraestructura necesaria para el acceso a suministro para los habitantes del municipio.

2.4. Nombre o razón social

Sistema de Agua Potable y Alcantarillado de León (SAPAL)

2.5. Registro Federal de Contribuyentes del promovente

SAP8203102M4

2.6. Nombre y cargo del representante legal

LIC. VALENTE NARANJO GUEVARA
Representante Legal

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

Boulevard Juan José Torres Landa 2620 Oriente
Col. El Paisaje
CP 37480
León, Guanajuato

2.8. Teléfono y correo electrónico de contacto.

Tel. 477-7887800 Ext. 2302
kperez@sapal.gob.mx

2.9. Nombre del responsable técnico del estudio

ING. MARIANA PARRA SANCHEZ
Cedula Profesional 4316834



I.2. Descripción del proyecto.

Se pretende la construcción de línea de conducción de agua tratada, con longitud total de incidencia en Arroyo El Granizo de 73.7196 metros, acerca de los cuales se pretende cruce aéreo en una longitud de 32.20 metros, donde se incluye el apoyo a través de atraques, para su sostenimiento en la zona federal del mismo, las aguas tratadas corresponden a la conducción establecida en la red de cárcamos en el municipio, donde se efectúa el pretratamiento, y donde se pretende la conexión con línea de agua tratada existente, la línea de agua tratada ocupara la zona federal y continuara su trayecto en paralelo con Boulevard José María Morelos, donde se encuentra integrada en banquetas de la vialidad y donde el destino corresponde a ocupación en servicios de riego de áreas verdes, así como la operación y mantenimiento del Zoológico de León.

El proyecto se encuentra en su totalidad dentro de los límites establecidos para el municipio de León en el estado de Guanajuato, y donde el presente manifestó de impacto ambiental, donde se establece a causa directa del cruce aéreo sostenido a través de atraques en silleta de concreto armado ocupando la zona federal, donde se destaca que para la acometida de la línea no se pretende la modificación de la ribera del Arroyo El Granizo, adaptándose a su actual morfología y respetando la ocupación sobre el cauce sin ocupación dentro del mismo, se establecen los cadenamientos de incidencia sobre el cauce, las que resultan del cadenamiento total de la línea de conducción y el presente corresponde únicamente a la ocupación en el cauce y su zona federal.

Se destaca la no intervención directa en cauce y la vegetación establecida en el mismo, donde se ejecutaran únicamente las podas necesarias en el arbolado que linda con la traza asignada para la estructura establecida que se pretende, como cruce aéreo la que soportara la línea de conducción de agua tratada, esto por la altura de los individuos, los que se considera podrán recuperarse en breve considerando su convivencia normal entre la estructura y las condiciones ambientales actuales; las conexiones a través de atraques se establecen a través de cadenamientos para la comprensión correcta de la competencia del presente manifiesto, donde corresponden al Cad 0+000 al 0+073.71 en zona federal, y longitud aérea en cauce de 32.20 metros, del Cadenamiento 0+020 al 0+052.20, donde resulta en dimensiones y paralelo con puente vehicular a un distancia del mismo de 16 metros, el que forma parte del Boulevard José María Morelos.



Imagen 02. Ubicación del cruce de la línea de conducción de agua tratada respecto a cauce de Arroyo El Granizo, donde se destaca la estructura de soporte, respecto a la zona federal. (Muestra de cotas en plano de proyecto geométrico)

Se muestra la ubicación del tramo de la línea de conducción de agua tratada y su ubicación respecto al cruce aéreo en Arroyo El Granizo, donde se destaca la proximidad con puente vehicular y en linderos banquetas y vialidades que recibirá la línea de agua tratada fuera de zona de incidencia del cauce.

Para la ubicación del cruce aéreo de la línea de conducción de agua tratada, en la longitud motivo del presente la que corresponde a 73.7196 metros incidiendo en Arroyo El Granizo, la cual contara con 10” de diámetro y uso establecido para riego de áreas verdes y producción en vivero municipal, además de mantenimiento y operación de las instalaciones del Zoológico de León, donde el excedente se considera con posibilidad de uso en sector industrial y consecuente ahorro en los consumos de agua potable.

La ruta de la línea de conducción de agua tratada parte de una línea de conducción de agua tratada existente ubicada sobre el Boulevard Gómez Morín, desde donde se proyecta su conducción a lo largo del Boulevard José María Morelos, aprovechando principalmente el derecho de vía de esta vialidad. Durante su recorrido, la línea de conducción se pretende su establecimiento además del cruce aéreo pretendido por calles y bulevares aledaños cuando sea necesario para mantener la continuidad del trazo y facilitar su instalación, donde la asignación del trazo se pretende además para tener las menores afectaciones posibles, tanto de propiedad privada como en la ruta el arbolado establecido, destacando así la proximidad con infraestructura existente en zona urbanizada.

El trazo de la línea continua en trayecto establecido hasta llegar al Boulevard Ibarrilla, punto en el cual se tiene previsto el suministro de agua tratada para el Zoológico de León y el Vivero Municipal. Este abastecimiento tiene como finalidad el aprovechamiento del recurso para actividades como riego de áreas verdes, mantenimiento de instalaciones y otras labores operativas, promoviendo el uso eficiente del agua tratada en sustitución de agua potable para este tipo de servicios.

La línea de conducción de agua tratada tiene como finalidad de conducir el agua tratada proveniente del sistema de bombeo de agua pretratada, con destino la conexión a la red de distribución para disponer de manera adecuada y controlada el agua pretratada.

El agua por conducir ha sido sometida a un proceso previo de tratamiento lo que garantiza su bombeo a través de la línea de conducción la que es controlada lo que permite mantener un flujo constante y seguro, preservando las condiciones hidráulicas, cumpliendo con los lineamientos técnicos y ambientales requeridos para este tipo de infraestructura.

La línea de conducción de agua tratada tendrá una longitud aproximada de 6.3 km, permitiendo transportar un gasto de diseño de 40 LPS, el cual posteriormente podrá ser distribuido hacia otras líneas de conducción o puntos de aprovechamiento. Este sistema contribuirá a optimizar el uso del agua tratada, reduciendo la demanda de agua potable para actividades que no requieren esta calidad para consumo humano.

Con el fin de asegurar el correcto funcionamiento del proyecto y su adecuada operación, se considerarán los siguientes aspectos como base para su desarrollo:

- Trabajos de fontanería: Se realizarán las obras necesarias para la interconexión de la línea de conducción con la infraestructura existente, mediante la instalación de tuberías, válvulas, accesorios y demás elementos hidráulicos que permitan garantizar un flujo continuo y seguro del agua tratada.

- Diseño de la línea de conducción: El diseño hidráulico y estructural de la línea se ha realizado considerando la capacidad requerida para transportar el gasto de diseño, así como las condiciones topográficas del terreno, presiones de operación, materiales de la tubería y demás factores que aseguren su eficiencia, durabilidad y correcto desempeño a lo largo de su vida útil.

Se muestra el croquis general de la línea de conducción de agua tratada, donde se destaca nuestra competencia en el presente manifiesto de impacto ambiental, corresponde los 73.7196 metros, de ocupación a través de estructura de soporte sobre cauce de Arroyo El Granizo y su zona federal, mostrando con esto la justificación y necesidad del proyecto.

Actualmente, no existe una línea de conducción de agua tratada en el trazo propuesto, por lo que se plantea la construcción de esta infraestructura con el objetivo de garantizar el suministro de agua tratada principalmente al Zoológico de León y al Vivero Municipal, además de posibilidad de otros usos como el sector industrial y riego de áreas verdes del municipio.

La implementación de esta línea permitirá optimizar el uso del recurso hídrico, ya que el agua tratada podrá emplearse en actividades como el riego de áreas verdes, mantenimiento de instalaciones y otros servicios que no requieren agua potable. De esta manera, se busca reducir el consumo de agua potable en estas actividades, promoviendo un aprovechamiento más eficiente y sustentable del agua disponible.

Este proyecto contribuirá a mejorar la gestión del recurso hídrico en la zona, asegurando un suministro adecuado para dichas instalaciones y favoreciendo el uso de fuentes alternativas de agua para actividades que no demandan calidad para consumo humano.

El aprovechamiento eficiente del recurso hídrico es una de las necesidades más importantes para el adecuado funcionamiento de los servicios urbanos en la ciudad. En este sentido, el uso de agua tratada para actividades que no requieren agua potable representa una alternativa fundamental para optimizar la gestión del agua disponible.

Con la ejecución de este proyecto se espera mejorar la gestión del agua en la zona, garantizando un suministro adecuado para las instalaciones que lo requieren y contribuyendo al uso responsable y eficiente del recurso hídrico.

Actualmente, el área donde se desarrollará el proyecto cuenta con infraestructura de agua potable proporcionada por el Sistema de Agua Potable y Alcantarillado de León (SAPAL). Sin embargo, se ha identificado la necesidad de implementar infraestructura que permita aprovechar el agua tratada para actividades que no requieren agua potable, particularmente en instalaciones como el Zoológico de León y el Vivero Municipal.

Durante el diseño hidráulico se considerarán criterios técnicos relacionados con presiones y velocidades de flujo, con el objetivo de evitar fenómenos como golpes de ariete, presiones excesivas que puedan dañar la tubería o velocidades bajas que favorezcan la acumulación de sedimentos en la línea. De esta manera, se busca asegurar un funcionamiento adecuado y una mayor vida útil de la infraestructura proyectada.

La ejecución de este proyecto representa una obra de beneficio ambiental y operativo, ya que permitirá optimizar el uso del recurso hídrico mediante el aprovechamiento del agua tratada en actividades que no requieren calidad para consumo humano. Asimismo, contribuirá a reducir la demanda de agua potable en la zona, promoviendo un uso más eficiente y sustentable del agua en la ciudad de León, Guanajuato.

Como parte del análisis previo, se llevó a cabo un levantamiento topográfico detallado del área de intervención, el cual incluyó la identificación y verificación de la

infraestructura existente, tales como vialidades, pozos de visita, cajas de válvulas, líneas de agua potable y otros elementos presentes en la zona.

Las obras se proyectan considerando en todo momento la infraestructura existente, con el objetivo de evitar interferencias y prevenir afectaciones a los servicios actualmente en operación. Para ello, se analizaron distintas alternativas de trazo, seleccionando aquella que resulta técnica y económicamente más viable, además de minimizar impactos en las vialidades y servicios existentes.

Se definieron y delimitaron las vialidades por donde se instalará la línea de conducción, procurando que su ubicación permita una adecuada instalación de la tubería sin afectar de manera significativa la infraestructura urbana existente, de ahí se destaca la imposibilidad técnica de cruce adosado a puente vehicular a 16 metros del tramo del cauce asignado al cruce aéreo.

Una vez definido el trazo, se procedió al desarrollo del diseño hidráulico de la línea de conducción, el cual incluyó los siguientes aspectos:

- Cálculo de presiones de operación del sistema.
- Determinación de velocidades óptimas de flujo.
- Selección de diámetros de tubería y materiales adecuados.
- Definición de pendientes y profundidades de instalación.
- Análisis de pérdidas de carga y condiciones de operación hidráulica.

Con este conjunto de acciones, el proyecto busca garantizar el transporte eficiente del agua tratada, promoviendo su aprovechamiento en actividades que no requieren agua potable, como el riego de áreas verdes y el mantenimiento de instalaciones. De esta manera, se contribuye al uso sustentable del recurso hídrico, optimizando el sistema de abastecimiento en la ciudad de León, Guanajuato.

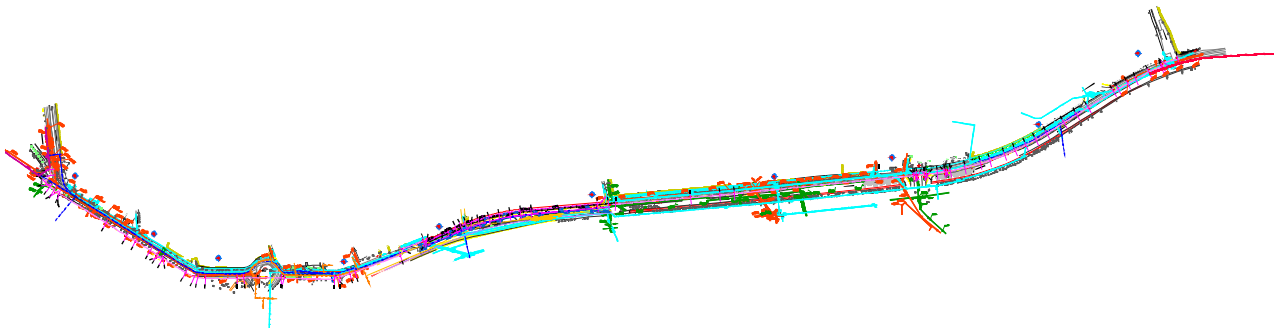


Gráfico 01. Trazos propuestos para la línea de conducción de agua tratada.

Como parte de las medidas de prevención y protección de la infraestructura existente, se ha considerado que todas las excavaciones que coincidan o crucen con instalaciones subterráneas en operación —tales como líneas de agua potable, drenaje

sanitario, drenaje pluvial, ductos eléctricos o de telecomunicaciones, cauces de arroyos y proximidad en cuerpos de agua— deberán realizarse de forma manual. Esta medida tiene como finalidad reducir el riesgo de daños a las instalaciones existentes, garantizar la seguridad del personal durante los trabajos y mantener la continuidad de los servicios públicos presentes en la zona durante la ejecución de la obra y ya en operación.

En lo que respecta al diseño hidráulico de la línea de conducción de agua tratada, se ha considerado un gasto de diseño de 40 litros por segundo (LPS), de acuerdo con los requerimientos operativos del sistema y las necesidades de abastecimiento para los puntos de aprovechamiento del proyecto, principalmente el Zoológico de León y el Vivero Municipal.

Este caudal corresponde a la capacidad total de conducción de la línea proyectada, sin contemplar derivaciones intermedias a lo largo del tramo, ya que el sistema ha sido diseñado como una línea de conducción directa, destinada a transportar el agua tratada desde el punto de conexión en Boulevard Gómez Morín hasta el punto final de suministro.

El diámetro de la tubería propuesta fue previamente analizado y definido dentro del estudio técnico del proyecto, tomando en cuenta diversos criterios hidráulicos y operativos, entre los cuales destacan:

- Capacidad de conducción requerida para el gasto de diseño.
- Velocidad del flujo dentro de los rangos recomendados por la normativa técnica.
- Presiones máximas y mínimas permisibles dentro del sistema.
- Pérdidas de carga a lo largo de la línea de conducción.
- Durabilidad de los materiales y eficiencia en la operación del sistema.

Con base en estos criterios, el diseño propuesto busca garantizar una operación hidráulica adecuada, asegurando el transporte eficiente del agua tratada desde la infraestructura existente hasta los puntos de consumo definidos, cumpliendo con los parámetros técnicos, normativos y operativos establecidos por el organismo operador para este tipo de infraestructura hidráulica.

Para acceder a la zona donde se desarrollará el proyecto de la línea de conducción de agua tratada, ubicada principalmente sobre el Boulevard José María Morelos, en el tramo comprendido entre Boulevard Gómez Morín y Paseo Rivera de la Presa, se cuenta con diversas vialidades primarias que facilitan la conectividad dentro de la ciudad de León, Guanajuato.

- Desde diferentes puntos de la ciudad es posible incorporarse al Boulevard José María Morelos, el cual forma parte del sistema de vialidades principales del municipio y permite una conexión eficiente con otros bulevares importantes.

- El punto de inicio del proyecto se localiza en las inmediaciones del Boulevard Gómez Morín, donde existe la infraestructura desde la cual se derivará la línea de conducción de agua tratada. A partir de este punto, el trazo de la línea se desarrollará a lo largo del Boulevard José María Morelos y vialidades aledañas hasta llegar a las cercanías del Boulevard Ibarrilla, donde se encuentran los puntos de aprovechamiento del recurso.
- La zona del proyecto cuenta con infraestructura vial pavimentada y adecuada para el tránsito de vehículos ligeros y pesados, lo que facilita el traslado de maquinaria, materiales y personal necesario para la ejecución de los trabajos de construcción de la línea de conducción.

Asimismo, el área se encuentra dentro de una zona urbana consolidada, con disponibilidad de servicios de transporte público, taxis y transporte privado, lo que permite un acceso adecuado tanto para el personal técnico y operativo durante la construcción, como para las labores de supervisión y mantenimiento una vez que la infraestructura entre en operación, específicamente el tramo que nos ocupa en el cruce aéreo sobre el cauce de Arroyo El Granizo.

Así bien y puntualizando el tramo de la línea de conducción de agua tratada que corresponde, se muestra la ocupación en zona federal en cruce aéreo sobre cauce de Arroyo El Granizo, en tramo de cruce pretendido, donde se cuenta con una longitud de ocupación total de 32.20 m donde se incluyen las zapatas de soporte de los atraques que sostendrán el paso aéreo de herrería, donde incluyendo los atraques y conexión en zona federal tenemos la longitud de la línea incidiendo en arroyo de 73.7196 m, conectando con el trazo total de la línea de conducción de agua tratada de 10”, la que tendrá la capacidad de conducir 40 lps:

Tabla 1. Ubicación respecto de línea de conducción de agua tratada sobre cauce y zona federal

Obra o Actividad	Cuerpo de Agua	Longitud ocupación	Diámetro Tubería
Cruce Aéreo (Cauce)	Arroyo El Granizo	32.20 metros	10” / Estructura
Ocupación Zona Federal	Arroyo El Granizo	41.52 metros	10” /Zanja 1.20 ancho

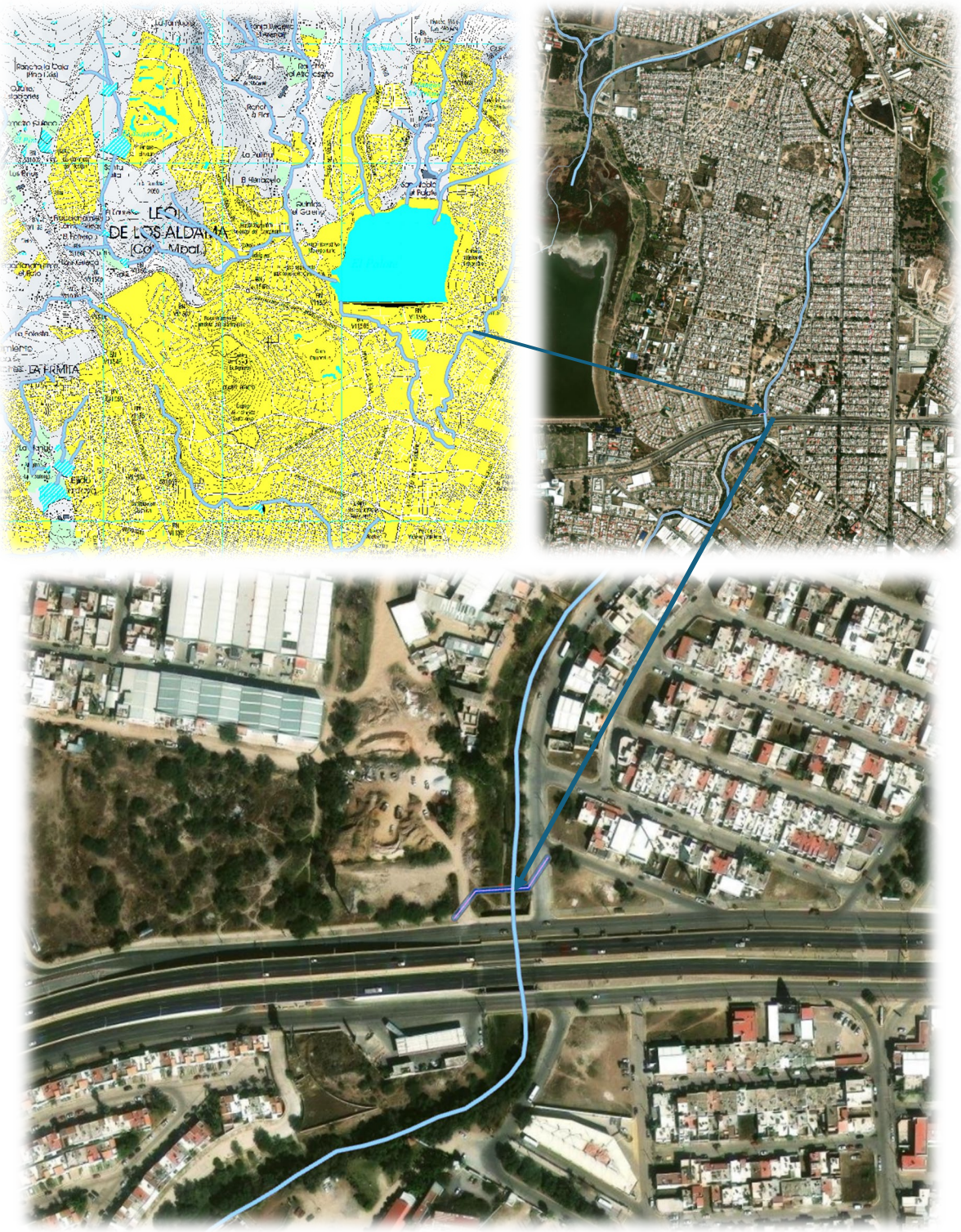


Gráfico 02. Ubicación de la línea de conducción de agua tratada en cruce sobre Arroyo El Granizo

Se muestra la ubicación respecto a red de drenaje del arroyo, respecto a carta topográfica INEGI F14C41, donde la red corresponde a la Subcuenca hidrográfica RH12Be R. Turbio - P. Palote. Cuenca R. Lerma - Salamanca. RH Lerma – Santiago.

Así bien es necesario realizar el cruce aéreo sobre cauce de Arroyo El Granizo, incluidos los atraques en ambos extremos, ocupando zona federal, para darle continuidad a la línea de conducción de agua tratada de 10”, para su conexión con el trazo establecido, formando con esto parte de la longitud total a través de conexiones establecidas en el Boulevard José María Morelos; para su distribución en actividades principalmente relacionadas con el riego y mantenimiento de instalaciones del Zoológico de León y vivero municipal, así como actividades de sector industrial.

Se muestra la ubicación de la línea de conducción de agua tratada respecto al tramo de incidencia en cauce y zona federal de Arroyo El Granizo, así como la referencia de las conexiones extremas lindando en banquetas y calles que dan acceso a Boulevard José María Morelos, se destaca la presente en temporada de lluvias y donde en análisis de cuenca y red de drenaje se muestra caudal permanente, la ubicación respecto a puente vehicular que forma parte del Boulevard, tiene una distancia de 16 metros, donde la proximidad hace referencia a la prevención de afectaciones en el cauce y su zona federal, considerando en la selección de la ruta con el objeto de conservación de los elementos ambientales que actualmente conviven con la zona urbana del municipio, y donde se destaca contener vegetación natural, menos que aguas arriba donde técnicamente y por diseño en gravedad muestra ser la mejor opción posible.



Imagen 03. Evidencia fotográfica del cruce aéreo sobre Arroyo El Granizo.

Se destaca la ubicación de la línea de conducción de agua tratada con espacio disponible para la estructura de cruce aéreo en la zona federal del Arroyo El Granizo, donde se destaca la presencia de vegetación en cauce en la proximidad de área asignada a los atraques de soporte, predominando individuos de Mezquite, Fresno, Huizache así como individuos de reforestación urbana como Paraiso y Pirul, además de especies ruderales como higuerillas, donde se establece que no se pretende la intervención mayor en ninguno de los individuos establecidos, únicamente por podas donde la estructura de los árboles ocupa superficie con los límites establecidos para la colocación del cruce aéreo y el tramo de la línea de conducción que incide en zona federal, lo que supone un regreso a las condiciones y más por las características de humedad y especies, las que crecen regularmente, es importante señalar que el tramo puede ser sujeto a saneamiento en su caso la autoridad ambiental lo determine viable, principalmente el retiro de basura, materiales diversos y la especies invasoras que limitan la capacidad hidráulica y calidad ambiental del arroyo.

Inversión requerida.

Respecto a las fuentes de financiamiento se destaca que como organismo operados en los servicios de suministro de agua potable a los habitantes del municipio de León, y a las actividades relacionadas con la distribución y construcción de infraestructura para otorgar el derecho humano, donde además le corresponde sus funciones la administración, saneamiento y su atención en óptimas condiciones de funcionamiento, de ahí que cuenta con recursos propios los que resultan de la atención a la población, y donde se considera el 100% de la construcción y operación de la infraestructura necesaria para la línea de conducción de agua tratada.

Tabla 1. Fuentes de financiamiento y porcentajes de distribución.

Federal	%	Estatal	%	Municipal	%	Otros (Especificar)	%	Total	100%
				X	100				100

Tabla 2. Costos de Inversión.

Preparación del sitio	Construcción	Operación y mantenimiento	Abandono	Medidas de prevención, mitigación y/o compensación	Total
150,000.00	450,000.00	40,000.00	5,000.00	35,000.00	680,000.00

9. La descripción de las obras deberá contener lo establecido en la **Tabla 7.**

Tabla 7. Especificaciones técnicas para los sistemas de abastecimiento múltiple y obras de conducción para el abastecimiento de agua nacional.	**** agua tratada, gasto asignado, controlado a través de cárcamos de bombeo*****
Población del proyecto (Habitantes)	Zona urbana mpio
Dotación (Lts/Hab/Día)	40 lps
Longitud (m)	73.7196 m
Diámetro de las tuberías(cm)	10”
Gasto de diseño mínimo (lps)	40 lps
Gasto de diseño medio (lps)	40 lps
Gasto de diseño máximo instantáneo (lps)	40 lps
Materiales de construcción	Estructura de acero, tubería, atraques de concreto

10. La descripción de las obras deberá contener lo establecido en la **Tabla 8.**

NA

Tabla 8. Especificaciones técnicas de una PTAR.
Caudal de tratamiento (lps)
Caudal de descarga (lps)
Tren de tratamiento
Primario (sedimentación de sólidos gruesos y flotantes)
Secundario (lodos activados, filtros percoladores, entre otros)
Terciario (filtración, desinfección (sustancias, cantidad, tratamiento), remoción de nutrientes)
Obra de toma
Sitio de toma
Tipo de obra de toma
Obra de descarga
Sitio de descarga
Tipo de obra de descarga

11. La descripción de las obras deberá contener lo establecido en la **Tabla 9.**

Tabla 9. Especificaciones técnicas para la modificación o entubamiento de cauces de corrientes permanentes de aguas nacionales.	**No se pretende la modificación o entubamiento del cauce de Arroyo El Granizo.**
Longitud (m)	73.7196
Ancho (m)	1.20 ancho
Encauzamiento	Se mantiene en dirección y flujo el Arroyo El Granizo
Obras de control	Atraques especiales para sostenimiento
Encoframiento	No se pretende encofrado
Cambios en el caudal y velocidad	Sin cambios en el bien nacional
Gasto de diseño (l/s)	40 lps
Características de superficie y dimensiones geométricas de cada una de las obras.	Longitud cruce aéreo (Armadura) 32.20, longitud zona federal incluido el cauce 73.7196, superficie atraques en zona federal 1 m2 cada uno.

12. La descripción de las obras deberá contener lo establecido en la **Tabla 10.**
No corresponde a dragado del bien nacional, se establece las excavaciones para acometida de atraques

Tabla 10. Especificaciones técnicas de obras de dragado de cuerpos de agua continentales.	**Sección constructiva atraques**
Profundidad de dragado (m)	4.5 metros para soportes
Ancho de dragado (m)	0.50
Volumen de material producto (m^3)	4.5 m3
Tipo de draga	Excavación para acometida de atraques, retroexcavadora
Sitios de disposición del producto	
Ubicación (Coordenadas UTM)	Sitio autorizado por el municipio (SIAP) 17 km
Superficie (m^2)	Temporal pila 5 m2, carga y acarreo

16. incluir la **Tabla 14**, en la descripción del proyecto, si las obras involucradas en el proyecto inciden en zona federal de bienes nacionales.

Superficie total de incidencia en cauce y zona federal 148.46 m2

Tabla 14. Superficie de incidencia en la zona federal y/o cuerpos de agua.					
Obra y/o actividad	**Nombre del cuerpo de agua continental (río, lago y/o laguna, etc.) .**	**Superficie de incidencia en la zona federal*. (m^2)**	**Superficie de incidencia en el cauce. (m^2)**	**Coordenadas UTM de ubicación de la incidencia.**	
				X	**Y**
Cruce aéreo	Arroyo El Granizo	0.00	64.32	222637.839	2343707.04
Atraques soporte 1	Arroyo El Granizo	0.00	4.40	222620.15	2343708.1
Atraques soporte 2	Arroyo El Granizo	0.00	4.40	222651.782	2343710.2
Conexión, incluye silleta de soporte y excavación en zanja para suministro de tubería 10”	ZF Arroyo el Granizo Cad 0+000 a 0+020	40.00	0.00	222609.113	2343690.46
Conexión, incluye silleta de soporte y excavación en zanja para suministro de tubería 10”	ZF Arroyo el Granizo Cad 0+052.33 a 0+070	35.34	0.00	222653.486	2343708.74
Superficie total		75.34	73.12		

*NOTA: Ley de Aguas Nacionales, Artículo 3, fracción XLVII.- "Ribera o Zona Federal": Las fajas de diez metros de anchura contiguas al cauce de las corrientes o al vaso de los depósitos de propiedad nacional, medidas horizontalmente a partir del nivel de aguas máximas ordinarias. La amplitud de la ribera o zona federal será de cinco metros en los cauces con una anchura no mayor de cinco metros. El nivel de aguas máximas ordinarias se calculará a partir de la creciente máxima ordinaria que será determinada por "la Comisión" o por el Organismo de Cuenca que corresponda, conforme a sus respectivas competencias, de acuerdo con lo dispuesto en los reglamentos de esta Ley. En los ríos, estas fajas se delimitarán a partir de cien metros

río arriba, contados desde la desembocadura de éstos en el mar. En los cauces con anchura no mayor de cinco metros, el nivel de aguas máximas ordinarias se calculará a partir de la media de los gastos máximos anuales producidos durante diez años consecutivos. Estas fajas se delimitarán en los ríos a partir de cien metros río arriba, contados desde la desembocadura de éstos en el mar. En los orígenes de cualquier corriente, se considera como cauce propiamente definido, el escurrimiento que se concentre hacia una depresión topográfica y forme una cárcava o canal, como resultado de la acción del agua fluyendo sobre el terreno. La magnitud de la cárcava o cauce incipiente deberá ser de cuando menos de 2.0 metros de ancho por 0.75 metros de profundidad.

17. Indicar en la descripción del proyecto las superficies de las obras incluidas en el mismo (considerando obras asociadas, tales como los bancos de explotación de materiales, caminos de acceso, almacenes, frentes de trabajo, entre otras) respecto a los rubros de la **Tabla 15**.

Se asigna la superficie total de incidencia de obras de 148.46 m2, donde la selección del trazo, se destaca con presencia de arbolado en ribera donde el mismo, corresponde a actuación de podas por maniobra de proceso constructivo, sin retiro de árbol, estableciendo actuaciones de despalme de vegetación ruderal y herbáceas, en esta superficie se considera la incidencia con caminos de acceso, donde se destaca que se cuenta con los mismos en ambos márgenes del arroyo, donde se pretende la rotura de pavimentos y reposición de los mismos, contando con pavimentos de concreto hidráulico banquetas y guarniciones en margen del Cad 0+052.00 y hasta Cad 0+070.00, como área de incidencia en vegetación no forestal, se establece los 64.32 m2, donde los individuos de poda se encuentran próximos a la traza del cruce aéreo, la zapata de los atraques donde se pretenden las excavaciones, se encuentra herbáceas de tipo ruderal.

Tabla 15. Superficie de incidencia de obras asociadas.

Superficies de incidencia				
Estructura/Componente del proyecto	**Área de afectación (m^2)**	**Área de afectación por obras permanentes (m^2)**	**Área de afectación de Vegetación forestal (m^2)** **CAMBIO DE USO DE SUELO**	**Área de afectación de Vegetación NO forestal (m^2)**
148.46 m2	148.46	83.04 m2 **Área de afectación por obras temporales (m^2)** 65.42 m2	No aplica cambio de uso de suelo de terrenos forestales.	8 m2, arbustivas y herbáceas ruderal, áreas asignadas a los dos atraques.

Etapas del proyecto.

18. Realizar la descripción del proyecto:

Actualmente la tecnología en el tratamiento de agua residual permite convertirla en agua tratada de una gran calidad la cual puede ser utilizada en el riego de áreas verdes como prioridad de destino el vivero municipal, el aprovechamiento de esta agua tratada supone un ahorro de agua potable o de primer uso la cual de en lugar de utilizarse en riego puede ser aprovechada para el consumo humano. De ahí que, por parte del Sistema de Agua Potable y Alcantarillado de León, se tiene como prioridad dotar al municipio de la infraestructura necesaria para la distribución de esta aprovechando la infraestructura disponible y mejora sustancial de los sistemas con amplio respecto al medio ambiente, donde se ubican los proyectos. Tal es el caso del cruce aéreo para soporte de línea de conducción de agua tratada, que se pretende sobre cauce de Arroyo El Granizo, donde se la selección obedece a la necesidad de cruce y llegada a destino de suministro donde la ciudad de León cuenta diversos arroyos y cuerpos de agua, que limitan el cruce de destino, donde se tiene la propia morfología de la ciudad y su expansión en desarrollo urbano, donde la topografía y naciente de estos en la Sierra de Lobos, la que forma parte total de la zona noreste del mismo, como parte de la planeación de la línea se ha evaluado estratégicamente los tramos para una disminución sustancial en el impacto ambiental por aperturas o ubicaciones nuevas, donde además se tiene como limitante la propiedad privada y la ocupación de instalaciones en los puentes próximos, esto con el objeto de evaluación de la posibilidad de adosar al puente, donde se imposibilita además de la propia estructura, con infraestructura ya existente, donde por gravedad en el diseño, se hace necesario alejar la línea de este 16 metros.

Como parte de su compromiso social, el Sistema de Agua Potable y Alcantarillado de León (SAPAL), mantiene un programa permanente orientado al mejoramiento, ampliación y optimización de la infraestructura hidráulica, con el objetivo de brindar servicios más eficientes y promover el uso adecuado de los recursos hídricos en beneficio de la ciudadanía.

En este sentido, el aprovechamiento del agua tratada representa una alternativa importante para reducir el consumo de agua potable en actividades que no requieren calidad para consumo humano. Por ello, se plantea la construcción de una línea de conducción de agua tratada, la cual permitirá transportar este recurso hacia instalaciones como el Zoológico de León y el Vivero Municipal, donde será utilizado principalmente para el riego de áreas verdes y mantenimiento de instalaciones.

La implementación de esta infraestructura permitirá optimizar el uso del recurso hídrico, disminuyendo la demanda de agua potable para este tipo de actividades y promoviendo un manejo más eficiente y sustentable del agua en la ciudad.

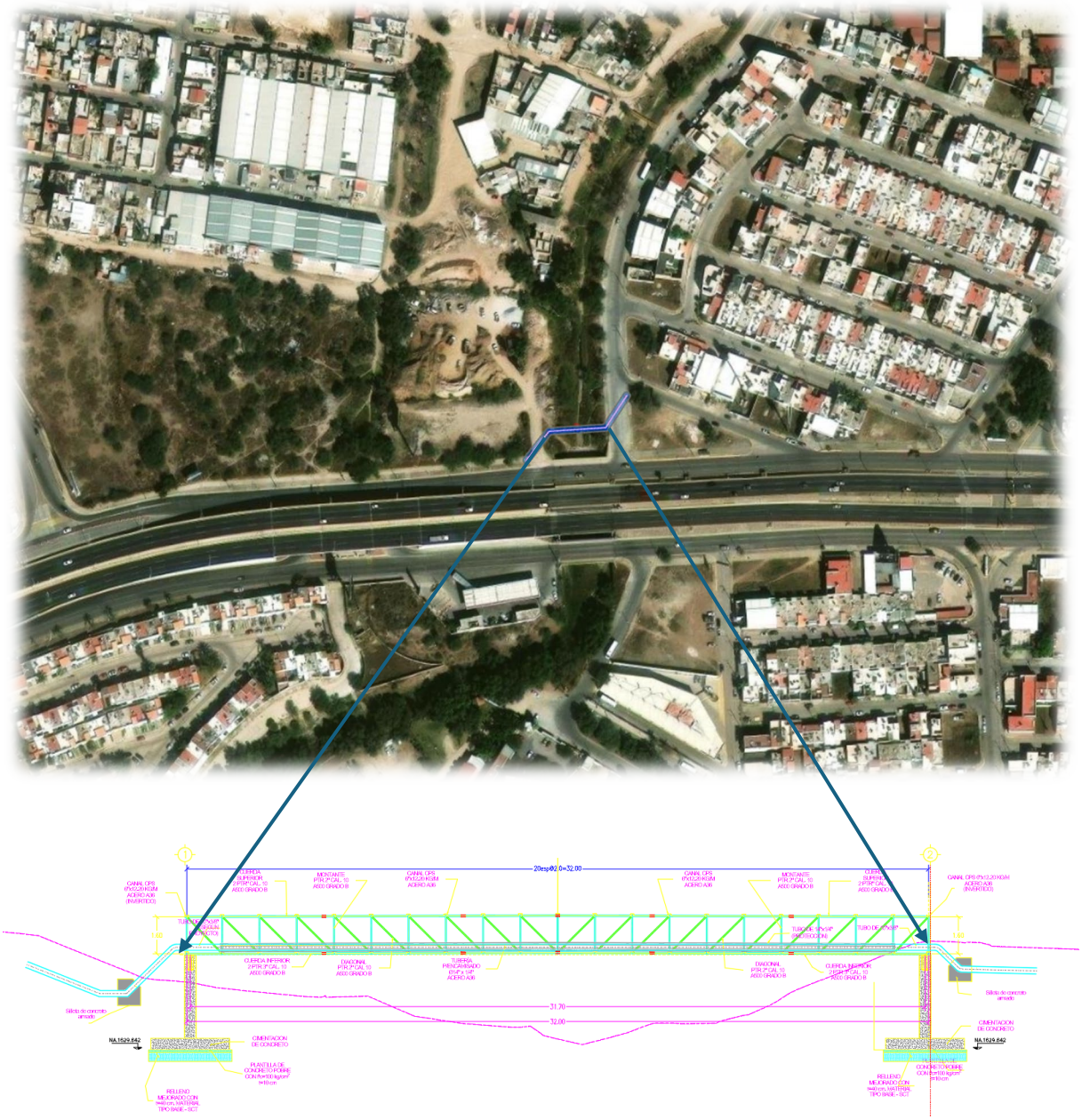


Gráfico 04. Perfil establecido de línea de conducción de agua tratada sobre Arroyo El Granizo

Asimismo, el proyecto contribuirá a mejorar la gestión del agua tratada, fortaleciendo el sistema de reutilización del recurso y apoyando las estrategias municipales enfocadas en la conservación del agua y la protección del medio ambiente, lo que se traducirá en beneficios tanto operativos como ambientales para la ciudad de León, Guanajuato.

Crecimiento urbano industrial.

Al tratarse de una zona urbana en constante crecimiento, se observa un desarrollo progresivo asociado a la expansión de la infraestructura vial, áreas recreativas y espacios de conservación ambiental dentro de la ciudad de León. En las inmediaciones del área del proyecto se localizan diversas vialidades principales, así como instalaciones de carácter público y ambiental, entre las que destacan el Zoológico de León y el Vivero Municipal.

Asimismo, la zona presenta un crecimiento asociado al desarrollo urbano y a la ampliación de servicios e infraestructura, lo que ha generado la necesidad de implementar soluciones que permitan optimizar el uso de los recursos hídricos, particularmente mediante el aprovechamiento de agua tratada para actividades como el riego de áreas verdes y el mantenimiento de instalaciones.

En este contexto, la construcción de la línea de conducción de agua tratada contribuirá a fortalecer la infraestructura hidráulica existente, permitiendo un uso más eficiente del recurso hídrico y apoyando el desarrollo sustentable de la zona.

Infraestructura existente.
Dentro del trazo de la línea de conducción se cuenta con diferente infraestructura existente, con respecto a la infraestructura subterránea se encuentran tuberías de agua potable, tubería de alcantarillado sanitario, todas estas líneas existentes se tomaron en cuenta en el proyecto y están plasmadas en los planos de catastro.

Nivel de vida.
La zona donde se desarrollará el proyecto presenta condiciones socioeconómicas diversas, reflejando una población con niveles de ingreso que van desde sectores de nivel medio hasta medio alto, característica común en áreas urbanas en crecimiento dentro del municipio de León, Guanajuato.

En cuanto al nivel educativo, la población cuenta con acceso a distintos niveles de formación, que abarcan desde educación básica hasta educación media superior y superior, gracias a la presencia de instituciones educativas dentro del municipio y a la cercanía con zonas urbanas consolidadas. Esta disponibilidad de servicios educativos ha contribuido al desarrollo social y económico de la población.

Asimismo, la zona cuenta con oportunidades laborales en diversos sectores, tales como comercio, servicios, industria y actividades relacionadas con el mantenimiento de áreas recreativas y espacios públicos. Estas condiciones favorecen la estabilidad económica de los habitantes y el crecimiento progresivo de la zona.

Considerando las condiciones actuales de desarrollo urbano y la disponibilidad de servicios e infraestructura, se espera que la población continúe experimentando

mejoras en su calidad de vida, impulsadas por el acceso a servicios básicos, educación y oportunidades de desarrollo económico dentro de la ciudad de León.

Así la justificación del proyecto para el cruce de la línea de agua tratada sobre cauce de Arroyo El Granizo, se describen las actuaciones por etapas de proyecto.

18.1 Descripción de la preparación del sitio (incluyendo obras temporales o provisionales)

Para la ejecución de la línea de conducción de agua tratada y específicamente el cruce aéreo sobre cauce de Arroyo El Granizo, el personal encargado de la construcción contara con la experiencia en métodos constructivos relacionados con la instalación de infraestructura hidráulica, siguiendo en todo momento los procedimientos de construcción e instalación recomendados por los fabricantes de los materiales, así como las especificaciones técnicas establecidas, incluida la sensibilidad ambiental necesaria, para la protección y la conservación del cuerpo de agua, donde se destaca en el diseño del proyecto el respeto de la geomorfología existente, así como el mantenimiento del cauce en su forma, destacando la necesidad de protección de la calidad de agua que se mantiene permanente.

Los criterios para la selección de materiales y procedimientos constructivos deberán adaptarse a las características y condiciones particulares de la zona del proyecto, considerando aspectos como la disponibilidad de los componentes necesarios para la pronta acometida de la línea de conducción de agua tratada, los recursos económicos, los métodos constructivos comúnmente utilizados en la región, el tipo de suelo y las condiciones del terreno, así como la durabilidad y eficiencia de los materiales seleccionados.

Es importante señalar que el empleo de materiales de buena calidad sin una adecuada ejecución de los procedimientos constructivos puede generar fallas en la infraestructura. De igual manera, la aplicación de procedimientos constructivos adecuados con materiales de baja calidad o inapropiados también puede comprometer el funcionamiento del sistema. Por ello, es fundamental que exista un equilibrio entre la correcta selección de materiales y la adecuada ejecución de los procesos constructivos, garantizando así la eficiencia, seguridad y durabilidad de la línea de conducción de agua tratada, así como la instalación de la estructura de soporte de esta sobre el cauce.

Así bien se muestra la determinación de los diámetros a usar en el análisis de diámetro económico, necesario para la construcción de la línea de conducción de agua tratada.

Para el cálculo del diámetro de diseño se tomaron en cuenta las siguientes consideraciones:

Para la determinación del diámetro tentativo de la línea de conducción se utiliza la fórmula de Duput, donde el resultado nos resulta el diámetro comercial, a ocupar con la línea de conducción de agua tratada:

Tabla 01. Determinación del diámetro de la línea de conducción.

Q_{bom} (lps)	Diámetro Teórico (plg)	Diámetro comercial (plg)
40.00	9.48	10

Según se puede observar, el diámetro comercial más cercano es de 10". Por lo que se escogerán como diámetros de diseño 8, 10 y 12" de diámetro. Considerando el material para excavación de la zona se propone que la línea de conducción se determine entre PVC C900, Acero negro al carbón y Hierro dúctil.

Análisis estático de la línea de conducción y determinación del costo de cada uno de los diámetros de análisis.

El análisis se realiza tomando en cuenta las siguientes consideraciones:

Sera una línea de conducción por gravedad. Se considera una carga en el punto de conexión de 15.463 kg/cm2.

Se establecen las excavaciones y preparaciones con infraestructura en la traza establecida para la línea de conducción del agua tratada, donde el tramo que nos ocupa, específicamente la incidencia con el Arroyo El Granizo, donde en proyecto se ha considerado que se realizarán las excavaciones para los atraques y la propia línea de conducción, donde se destaca que el armado de la estructura del cruce aéreo será externo, y donde la incidencia en el cauce será la instalación de esta. Se construirán atraques especiales de concreto armado para soportar la tubería y donde los codos de 22° deberán quedar totalmente ahogados en el atraque y la tubería deberá sobresalir aproximadamente 40 cm del nivel de terreno natural. El cruce aéreo mide 32.20 m de vértice a vértice, y se colocarán V.A.E.A. en cada lado, dentro de jaulas de acero para evitar vandalismo.



Gráfico 06. Cruce de línea de conducción de agua tratada sobre Arroyo El Granizo

Se establecen las características técnicas de proceso constructivo del cruce de la línea de conducción de agua tratada, donde se ejecutará los apoyos a través de atraques conformados en zona federal y donde se cuenta con los accesos necesarios y disponibles para la instalación de este.

Preliminares

Se realiza el trazo de la línea de conducción de agua tratada identificando nodos y tangentes en campo, señalizando el área de trabajo conforme al proyecto autorizado para proteger la obra y permitir el tránsito seguro, donde resulta la necesidad de cruce con el cauce de Arroyo El Granizo, en tramo paralelo con Boulevard José María Morelos, destacando una distancia de 16 metros, respecto a la ubicación de puente vehicular existente, sobre el mismo cauce.

Rupturas y demoliciones
Para efectos de la construcción del cruce aéreo es necesario la demolición de guarniciones, banquetas y retiro de elementos que interfieran con la línea mediante métodos manuales o mecánicos, retirando inmediatamente el material para no afectar el tránsito, esto en accesos a la ubicación del cruce.

Excavaciones
Se ejecutarán zanjas de acuerdo con el diámetro de la tubería, mediante medios manuales o mecánicos, cuidando dimensiones, nivelación del fondo y condiciones de seguridad y circulación.

18.2. Descripción de la etapa de construcción (englobando obras complementarias) incluir la descripción de los procesos constructivos y lo relativo a materiales de construcción, maquinaria y bancos de materiales requeridos para la construcción del proyecto,

Rellenos y plantillas
Se colocará plantilla de tepetate compactado, se instalará la tubería y posteriormente se realizará el relleno y acostillado con material adecuado hasta el nivel indicado en proyecto.

Pavimentos
Después del relleno se restablecerá la estructura de pavimento, banquetas y guarniciones conforme a las especificaciones de mantenimiento vial, donde la coincidencia con esta estructura en zona federal resulta en los Cad del 0+052 y hasta el Cad 0+070, resultando del trazo establecido en la línea de conducción y su llegada con el sitio de construcción del atraque de soporte.

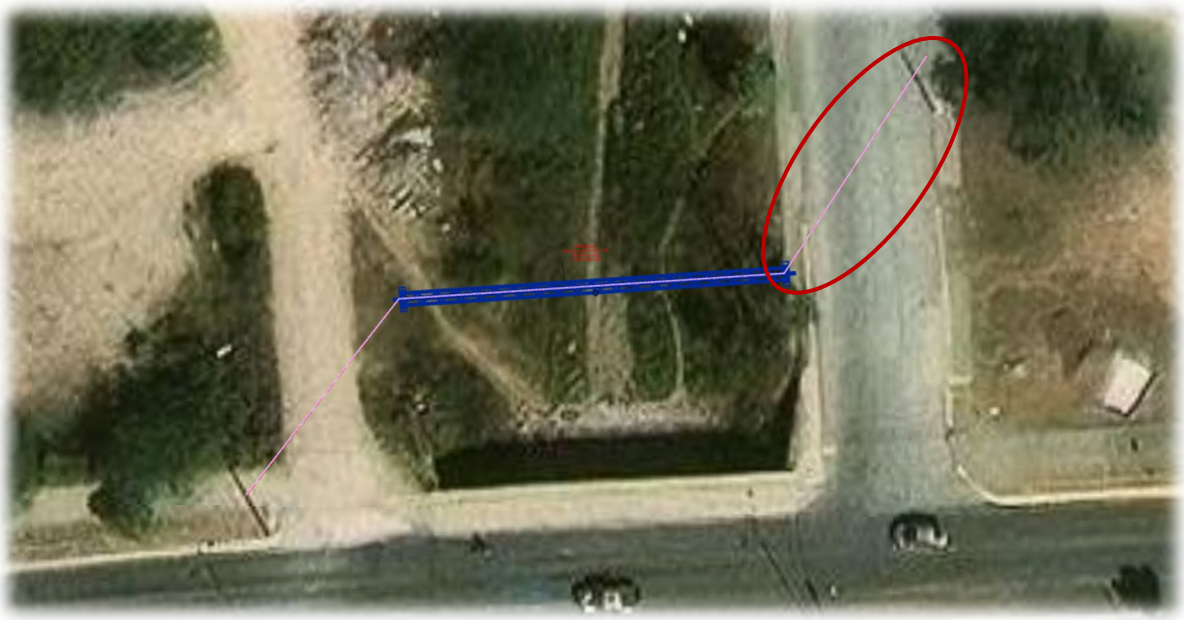


Gráfico 07. Zona de demolición de infraestructura existente.

Retiros y acarreos
El material producto de excavaciones será cargado con maquinaria y trasladado a la escombrera municipal, donde se destaca que la regulación ambiental corresponde al Sistema de Aseo Publico (SIAP), donde cuenta con diversos sitios en el municipio, seleccionando para fines del presente el ubicado en La Loma a 17 km del área de excavación, donde la disposición correcta será verificable a través de bitácora ambiental.

Instalación de tubería

Suministro y almacenamiento
Comprende el suministro, almacenamiento, manejo, descenso, limpieza, lubricación y ensamblaje adecuado de la tubería dentro de la zanja, el tramo que corresponde y el suministro que se integrara al cruce aéreo.

Atraques
Se construirán atraques de concreto según el diámetro de la tubería para evitar desplazamientos por presión.

Cajas de válvulas
Se construirán cajas para proteger y permitir el acceso a válvulas, incluyendo excavación, cimentación, muros, losa y tapa.

Consideraciones durante el proceso de la obra
Se deberá garantizar señalamiento, seguridad de peatones y vehículos, y coordinación con vecinos cuando se afecten accesos.

Maquinaria
Se sugiere el uso de retroexcavadora, camión de 7 m^3, bailarina, grúa articulada y pipa, pudiendo el contratista emplear equipo equivalente.

Se establece el proceso constructivo del cruce aéreo sobre Arroyo El Granizo, destacando la acometida de estructura armada:

Preliminares
Trazo y nivelación de terreno natural con aparatos de precisión para la línea de conducción de agua tratada y la ubicación del cruce aéreo, estableciendo niveles y referencias.

Apertura y cierre de sondeo en material tipo II, de 0.00 a 4.00 m de profundidad, realizado a cielo abierto a mano para la acometida de atraques.

Ruptura a mano de guarnición de concreto simple tipo semi- integral "pecho de paloma"; y de concreto simple de sección trapezoidal de 15x25x40 cm.

Trazo y nivelación de terreno natural con aparatos de precisión para desplante de edificaciones, estableciendo niveles y referencias.

Guardalosa de 15x30 cm de concreto hecho en obra de f'c=200 kg/cm2 con TMA 3/4", acabado aparente.

Excavación en cepas ejecutada a cielo abierto en material tipo II y III a máquina en seco para desplante de estructuras, de 0.00 a 2.00 m de profundidad.

Acarreo en camión de material producto de la excavación y/o demolición fuera de la obra a primer kilómetro, con carga mecánica.

Se considera en este punto el pago de derechos por concepto de tiro de materiales producto de excavación y/o demolición en banco autorizado por el municipio.

Excavaciones
Excavación para zanjas ejecutada a cielo abierto en material tipo II y tipo III a mano y máquina en seco para la instalación de tuberías de agua y drenaje, de 0.00 a 2.00 m de profundidad.

Extracción de agua por bombeo en su caso ocurra en las excavaciones, con equipo de 4".

Ademe en zanjas para evitar derrumbes, con módulo inferior a m2/uso base de placa de acero A36 de 3/16" de espesor, para formar tarimas apilables de 1.83 m x 3.05 m, con perfiles tubulares cuadrados de 5" x 5" x 4.8 mm a cada 1.52 m verticales, a cada 1.83 m horizontales y perfiles tubulares cuadrados de 4"x4"x1/8" y 3"x3" cal. 11 transversales a cada 90 cm vertical y a cada 3.05 m longitudinal, en módulo superior se colocará lámina calibre 14 con perfiles tubulares cuadrados de 5" x 5" x 4.8 mm a cada 1.52 m verticales, a cada 1.83 m horizontales y perfiles tubulares cuadrados de 4"x4"x1/8" y 3"x3" cal. 11 transversales a cada 90 cm vertical y a cada 3.05 m longitudinal.

Rellenos
Relleno de zanjas con material de banco (tepetate), tamaño máximo de 5.0 cm (2"), con contenido de finos <= 40 %, límite líquido <= 40 %, índice plástico <= 12 %, expansión máxima 2 %, grado de compactación 95 % mínimo de su P.V.S.M.,

correspondiente a la prueba AASHTO estándar, en capas de 25 cm suelto, con equipo ligero.

Plantilla de tepetate fino, colocada en fondo de zanjas para recibir tuberías, apisonada con pisón de mano.

Acarreos
Acarreo en camión de material producto de la excavación y/o demolición fuera de la obra a primer kilómetro, con carga mecánica.

Pago de derechos por concepto de tiro de materiales producto de excavación y/o demolición en banco autorizado por el municipio.

Concretos
Atraque especial de 65x140x40 cm para tuberías y piezas especiales de 16", de concreto simple hecho en obra de f´c= 200 kg/cm2 con TMA de 3/4", armado con varillas del #5 @20 cm en las tres direcciones del atraque (largo, ancho y alto) y en ambos lechos.

Instalación y Suministro de tuberías
Instalación de tubería de acero al carbón ASTM A-53 Grado B de 10" de diámetro y 3/8" (9.52 mm) de espesor con costura longitudinal o helicoidal soldado mediante ERW, fabricado con las normas ASTM A-53-grado B, con certificado de origen del fabricante y protocolización de calidad, certificada en su fabricación, pruebas y calidad para su uso en agua tratada, con limpieza de metal al blanco a través de chorro de arena abrasiva para exterior e interior, con recubrimiento interior especialmente formulado para contacto con agua, a base de primario epóxico catalizado PEMEX RP-6 de 0.002"-0.003" de espesor seco por capa, en una sola capa, acabado epóxico catalizado PEMEX RA- 26 blanco de 0.005"-0.006" de espesor seco por capa, en dos capas, obteniendo un recubrimiento interior de espesor seco total de 0.012" - 0.015"y recubrimiento exterior a base de epóxico poliamidas PEMEX RP-6 de 0.002" a 0.003" de espesor, recubrimiento de altos sólidos, epoxy poliamida PEMEX RA-26 de 0.003" a 0.004" de espesor y finalmente un acabado PEMEX RA- 28 de 0.003" a 0.004" de espesor dando un total de película de 0.008" a 0.011", posterior a la instalación se colocará un recubrimiento exterior semejante al solicitado alrededor de las uniones de 8" (20 cm) de largo. El color será de acuerdo con el código estándar de colores estipulado por la American Public Works Association APWA. incluye: todos los materiales para los recubrimientos anticorrosivos aplicados solo en el exterior de las uniones en un largo de 8" (20 cm), materiales de instalación, mano de obra, herramienta, equipo, maquinaria, almacenajes, acarreos, maniobras, desperdicios, cortes, alineación, limpieza, unión del tubo con soldadura, lavado, desinfección, deberá someterse a las pruebas de hermeticidad e hidrostática, de acuerdo a lo siguiente: Preparación para la prueba de hermeticidad: La prueba de tubería, piezas especiales

y válvulas deberá efectuarse primero por tramos entre crucero y crucero y posteriormente por circuitos.

La tubería, instalada en zanja, será anclada provisionalmente, mediante un relleno apisonado de tierra en el centro de cada tubo, dejando al descubierto las juntas para su visualización al efectuar la prueba; asimismo, se deberá anclar en forma definitiva con atraques de concreto u otro elemento que impida el movimiento en la tubería.

Los atraques se construirán en los codos, tees y tapas, para evitar desplazamientos de la tubería producidos por la presión hidrostática o por golpes de ariete. Para tubería superficial, o en otras condiciones, ésta debe quedar totalmente asegurada.

Pruebas
Prellenado del tramo: La tubería se llenará lentamente con agua, purgando el aire entrampado de manera que el aire acumulado en la parte superior pueda eliminarse, por lo que el llenado se hará a partir del punto más bajo del tramo.

La tubería debe ser prellenada durante 2 horas. Para probar la tubería de los diferentes materiales y clases se utilizará una presión de 1,5 veces su presión de trabajo, presión de prueba. Cualquier fuga o daño en la tubería, juntas, accesorios, válvulas o piezas especiales, que se detecte durante la prueba de presión, debe ser reparada o el elemento reemplazado, y la prueba debe repetirse hasta obtener resultados satisfactorios. Si el tiempo transcurrido entre la ejecución de una prueba y otra es superior a las 24 horas, la tubería deberá ser saturada (prellenada) nuevamente. Aceptación de la prueba (cumplimiento): El sistema de agua se considera hermético, si después de haber realizado la prueba de presión hidrostática a los tramos y circuitos no se detecta ninguna fuga y la presión de prueba al finalizar, sea mayor o igual al 95% de la presión inicial.

Instalación de piezas especiales
Instalación de válvula mariposa con bridas, compatibles con el estándar ANSI/ASME B16.5 clase 300, con operador de engranes, certificada en su fabricación, pruebas y calidad, que garantice el uso para agua tratada, cuerpo de acero al carbón ASTM A216 GR. WCB, disco de acero inoxidable ASTM A351 GR. CF8M, vástago de acero inoxidable 17-4 PH, asiento RPTF con un sistema de sujeción al cuerpo en todo su perímetro interno, exceptuando el vulcanizado, para una presión máxima de trabajo de 355 psi (25.00 kg/cm2) de 3" de diámetro.

Instalación de válvula de ventosa trifuncional con cuerpo cónico de acero inoxidable 316 de 3" (76 mm) con bridas, compatibles con el estándar ANSI/ASME B16.5 clase 300, para una presión de trabajo de 0.2 - 25 bar (3-362 psi) para aguas residuales, con válvula de bola incluida, tapa de hierro dúctil y junta de aire y vacío EPDM.

Instalación de brida de acero ciega según el estándar ANSI B-16.5 clase 300 de 16" (406 mm) de diámetro.

Instalación de brida de acero al carbón soldable forjado A-105 SLIP-ON clase 300, cara realzada, para una presión máxima de operación de 740 psi (52.03 kg/cm2), de 3" (76 mm) de diámetro, dimensiones según el estándar ANSI B-16.5.

Instalación de brida de acero al carbón soldable forjado A-105 SLIP-ON clase 300, cara realzada, para una presión máxima de operación de 740 psi (52.03 kg/cm2), de 16" (406 mm) de diámetro, dimensiones según el estándar ANSI B-16.5.

Instalación de piezas especiales de fo.fo. en los cruceros de las líneas de agua tratada.

Atraque especial
Trazo y nivelación de terreno natural con aparatos de precisión para desplante de edificaciones, estableciendo niveles y referencias. incluye: mano de obra, herramienta, equipo, almacenajes, materiales, acarreos.

Afine y compactación de terreno natural al 90% de P.V.S.M. por medios mecánicos. incluye: mano de obra, herramienta, maquinaria, almacenajes, escarificado, despiedre, aplicación del agua necesaria para la compactación o en su caso las operaciones necesarias para eliminar la humedad excedente de la óptima, afine, compactación, remoción del material sobrante a un sitio donde no interfiera ni dificulte la ejecución de los trabajos, limpieza.

Mejoramiento de terreno natural con calhidra en proporción de 8.00 kg/m2, con medios mecánicos. Incluye: mano de obra, herramienta, maquinaria, almacenajes, escarificado, despiedre, aplicación del agua necesaria para la compactación o en su caso las operaciones necesarias para eliminar la humedad excedente de la óptima, afine, compactación al 90% de su P.V.S.M., remoción del material sobrante a un sitio donde no interfiera ni dificulte la ejecución de los trabajos, limpieza.

Excavación en cepas ejecutada a cielo abierto en material tipo II, tipo III, a máquina y en seco para desplante de estructuras, de 0.00 a 2.00 m, de 2.01 a 4.00 m de profundidad.

Construcción de cimbra muerta a cualquier profundidad hecho de tabicón de concreto sólido tipo pesado de 10x14x28 cm de uso estructural con una resistencia mínima de 100 kg/cm2 que cumpla la norma NMX C404 vigente, asentado con mortero cemento-arena proporción 1:5 a nivel y plomo con acabado común, de cualquier altura.

Castillo de 15x15 cm de sección, de concreto hecho en obra de m f'c=150 kg/cm2 T.M.A. 3/4" con acabado común, reforzado con 4 varillas del No. 3 (3/8") y estribos del No. 2 (alambrón) a cada 20 cm, a cualquier altura.

Acarreo en camión de material producto de la excavación y/o m3 demolición fuera de la obra a primer kilómetro, con carga mecánica. incluye: mano de obra, herramienta, maquinaria, abundamiento, descarga en los almacenes y/o bancos de desperdicio indicados, limpieza.

Pago de derechos por concepto de tiro de materiales producto de m3 excavación y/o demolición en banco autorizado por el municipio.

Relleno de cepas con grava de 3/4" colocada a volteo con medios m3 mecánicos.

Relleno de cepas con material de banco (tepetate), tamaño máximo de 5.0 cm (2"), con contenido de finos <= 40 %, límite líquido <= 40 %, índice plástico <= 12 %, expansión máxima 2 %, grado de compactación 95 % mínimo de su P.V.S.M., correspondiente a la prueba AASHTO estándar, en capas de 15 cm suelto, con equipo ligero.

Cimbra con acabado común para estructura a cualquier altura, de madera de pino de 3a. calidad.

Suministro y colocación de concreto hidráulico f´c= 250 kg/cm2 premezclado Bombeable revenimiento 18 cm, resistencia rápida a 3 días, en cimentación, estructura y superestructura en cualquier sitio de la obra y a cualquier altura.

Suministro, habilitado y colocación de acero de refuerzo del No. 2.5 al 12 en cimentación y en estructura, de fy=4,200 kg/cm2.

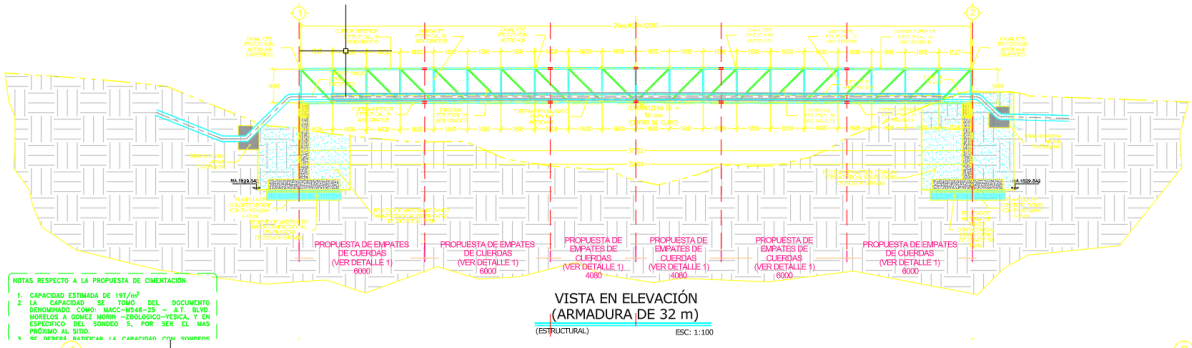
Al término de las etapas de la construcción de la obra se deberá hacer una limpieza del lugar donde se trabajó, donde se deberá retirar todos los materiales ajenos a la zona, como son restos de materiales, bancos de material de relleno, piedras que obstruyan la vialidad, basura, restos de aceites o líquidos derramados por la maquinaria y todo aquel desecho que fue generado durante la realización de la obra.

Todos los trabajos de limpieza se deberán realizará a mano y personal que realice estos trabajos deberá contar con el equipo de protección necesario, los desechos recolectados deberán ser acarreados al almacén de obra y posteriormente llevados al tiradero oficial.

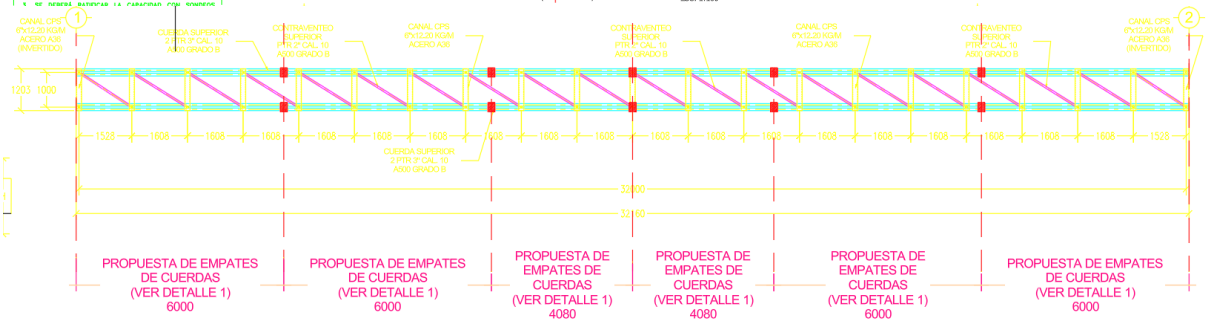
Se establecen las dimensiones de los atraques de concreto para las piezas especiales de hierro dúctil:

Tabla 3. Dimensiones de los atraques

Diámetro		Altura	Lado A	Lado B	Vol/Atraq.
mm	Pulg.	cm	cm	cm	M3
254	10	50	40	35	0.070

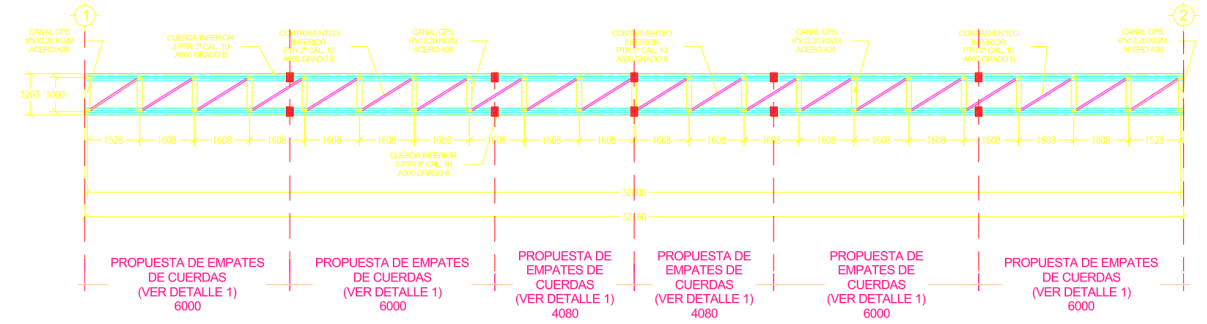


VISTA EN ELEVACIÓN
(ARMADURA DE 32 m)
(ESTRUCTURAL) ESC: 1:100

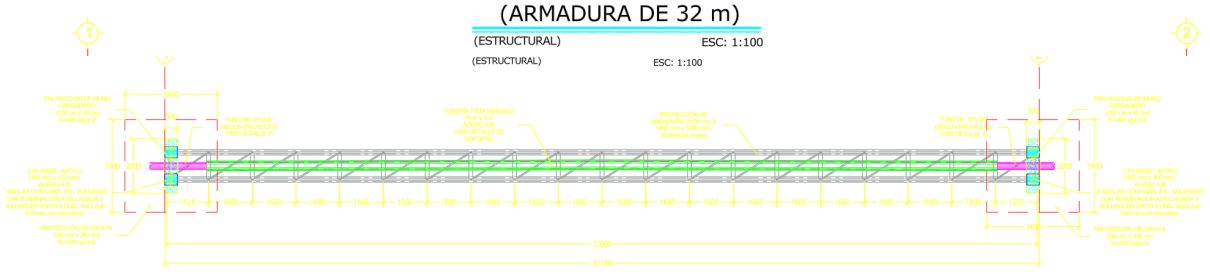


VOLUMEN CONCRETO
f'c=250 Kg/cm2
4.21M3

ESTRUCTURACIÓN DE CUERDAS SUPERIORES
(ARMADURA DE 32 m)
(ESTRUCTURAL) ESC: 1:100



ESTRUCTURACIÓN DE CUERDAS INFERIORES
(ARMADURA DE 32 m)
(ESTRUCTURAL) ESC: 1:100
(ESTRUCTURAL) ESC: 1:100



PROYECCIÓN DE APOYOS / TUBERÍA DE ENCAMINADO 14" / TUBERIA DE AGUA 10"
(ARMADURA DE 32 m)
(ESTRUCTURAL) ESC: 1:100

Silleta de Concreto Armado

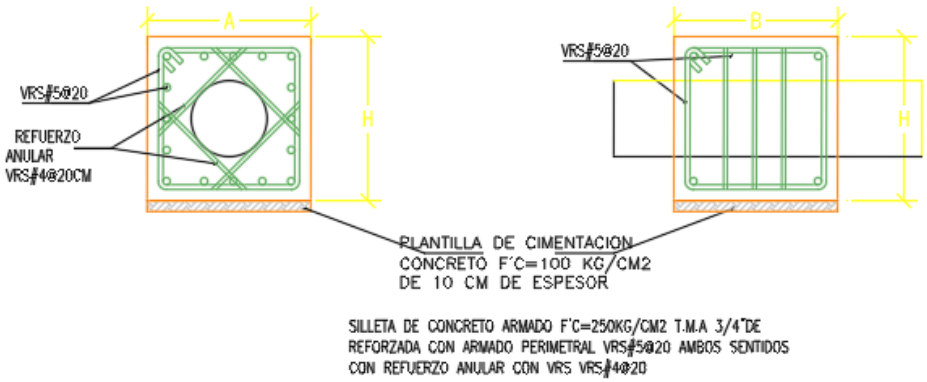


Tabla 4. Dimensiones de silleta enterrada

Crucero	Diámetro	Altura "H"	Lado "A"	Lado "B"	Angulo	Volumen de Concreto f'c=250 Kg/m²
1.2	10"	1.30	1.30	2.50	30°	4.21 m^3

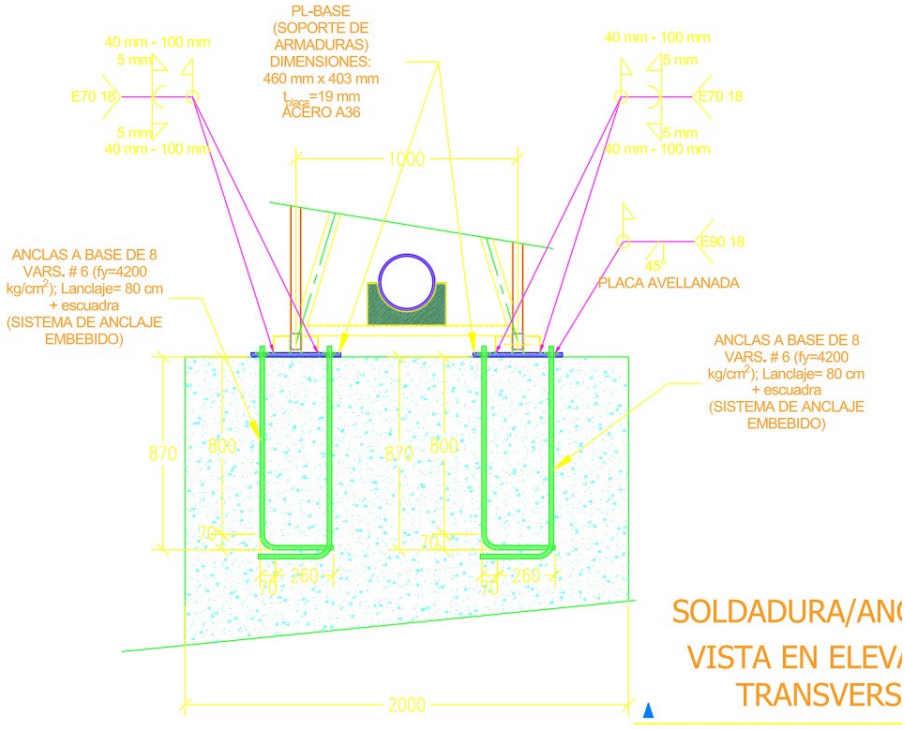


Gráfico 07. Soldadura/ Anclaje/ Vista de Sección transversal

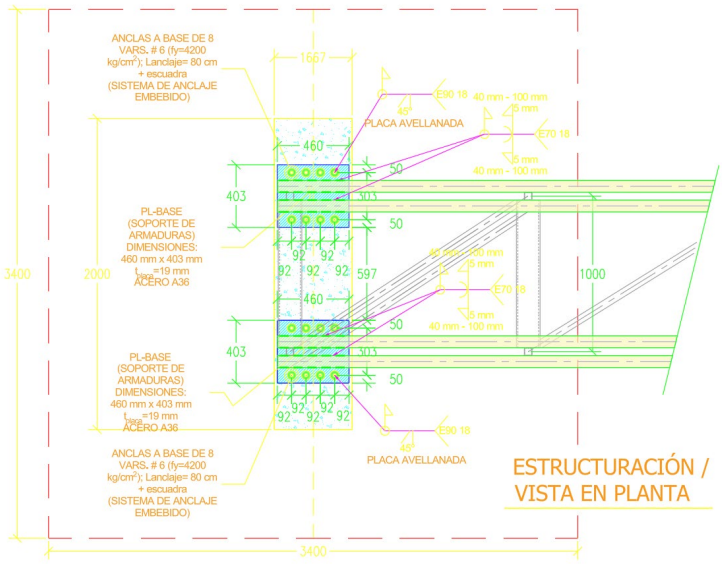
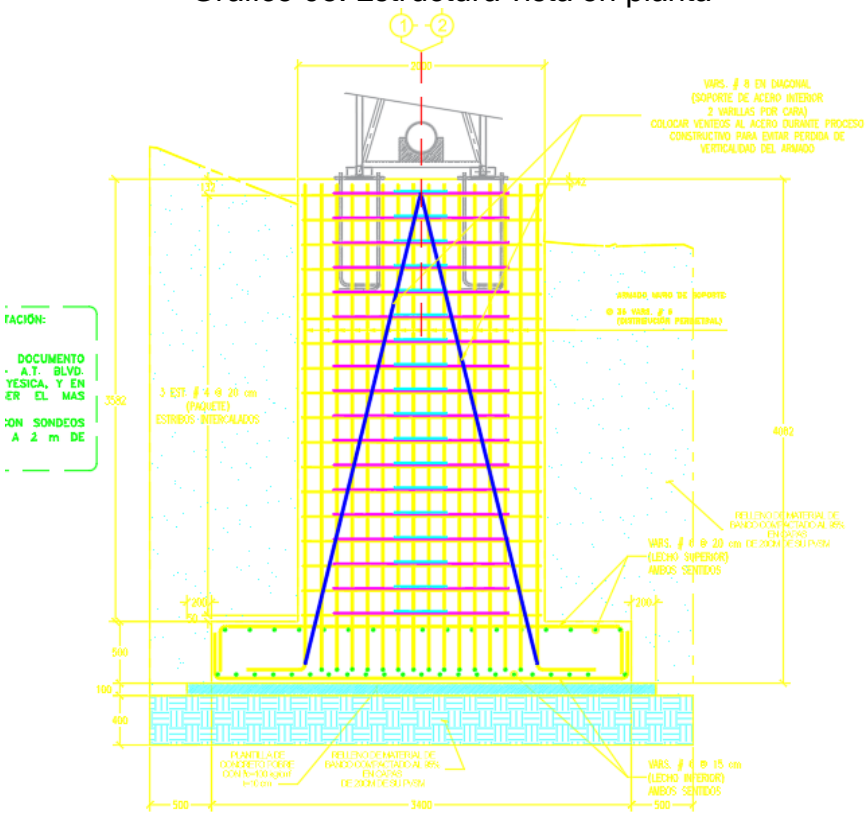
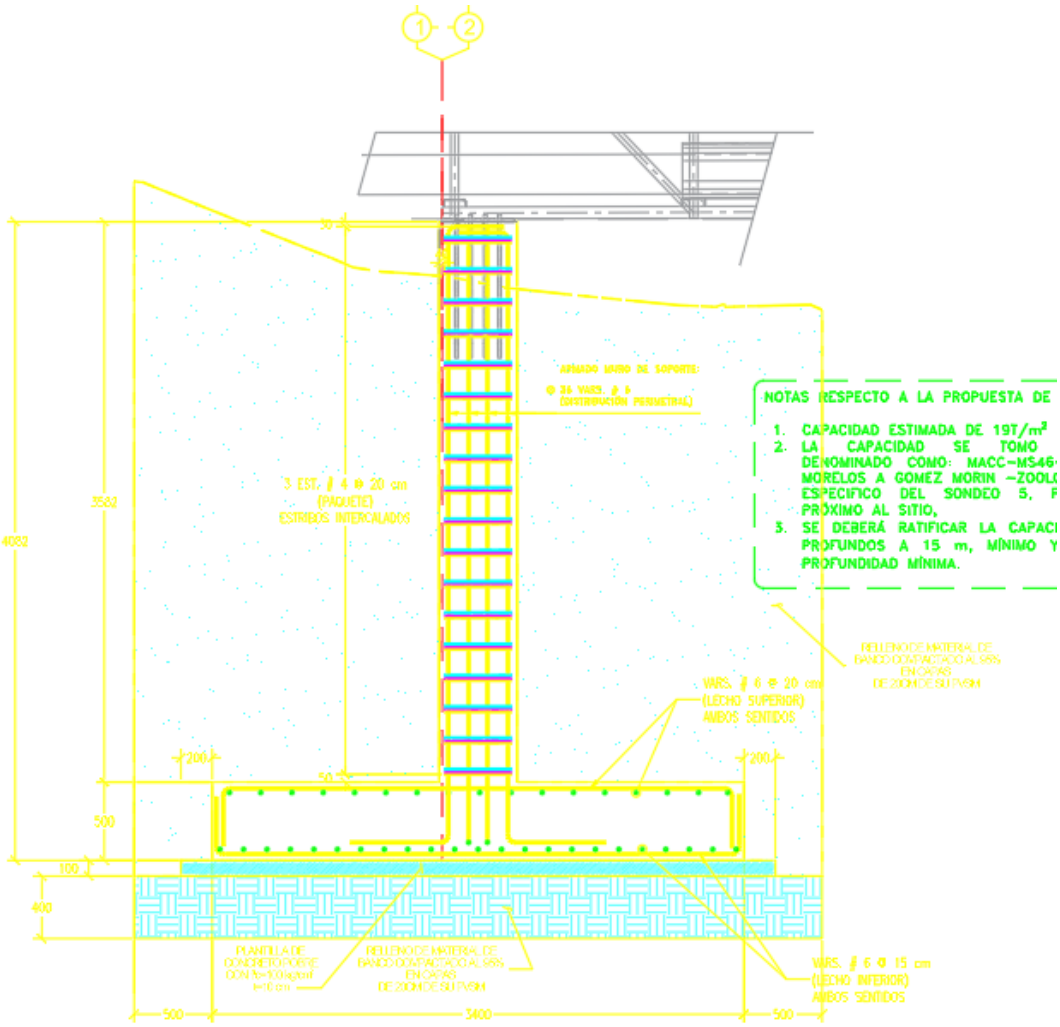


Gráfico 08. Estructura vista en planta



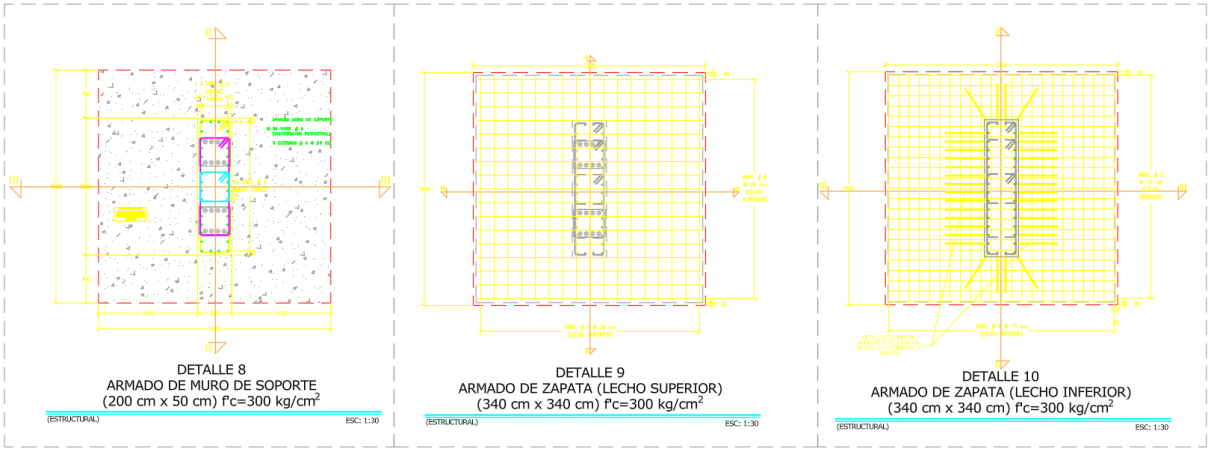
CORTE II - II
DETALLE EN ELEVACIÓN DE SOPORTES
(200 cm x 50 cm) f'c=300 kg/cm²
(ESTRUCTURAL) ESC: 1:30

Grafico 09. Detalle de elevaciones de soporte



CORTE III - III
DETALLE EN ELEVACIÓN DE SOPORTES
(200 cm x 50 cm) f'c=300 kg/cm²

(ESTRUCTURAL) ESC: 1:30



DETALLE 8
ARMADO DE MURO DE SOPORTE
(200 cm x 50 cm) f'c=300 kg/cm²
(ESTRUCTURAL) ESC: 1:30

DETALLE 9
ARMADO DE ZAPATA (LECHO SUPERIOR)
(340 cm x 340 cm) f'c=300 kg/cm²
(ESTRUCTURAL) ESC: 1:30

DETALLE 10
ARMADO DE ZAPATA (LECHO INFERIOR)
(340 cm x 340 cm) f'c=300 kg/cm²
(ESTRUCTURAL) ESC: 1:30

Grafico 10. Detalle Planta y Elevaciones de Atraques de soporte de cruce aéreo

Respecto al procedimiento constructivo, se establecen las siguientes notas respecto a las obras y actividades relacionadas principalmente al suministro de tuberías y actividades de anclaje donde:

Se establecen las especificaciones en proceso constructivo:

- Las piezas especiales deberán estar alineadas y niveladas antes de colocar los atraques, los cuales deben quedar perfectamente apoyados al fondo y pared de la zanja.
- Las deflexiones en campo se ajustarán combinando deflexiones en las uniones de las tuberías y de las piezas especiales
- La construcción de la presente obra se deberá realizar de preferencia en época de estiaje.
- Durante la construcción de la obra, se deberán seguir las instrucciones proporcionadas por la C.F.E. respecto a las líneas de media y alta tensión para evitar accidentes.
- Para asegurar la estabilidad de taludes y evitar derrumbes, las zanjas no podrán estar abiertas por más de 24 horas.
- Se deberá tener cuidado y realizar los sondeos necesarios para la localización de instalaciones existentes para no dañarlas durante la construcción de la obra.
- Antes de iniciar los trabajos de construcción, se deberá obtener el permiso de construcción en vía pública, así como todos los permisos pertinentes a sus respectivas dependencias.
- Se usará tubería de acero ASTM A53 GR. B cedula 40 para tuberías de acero de diámetro menos o igual a 10".

Respecto a la soldadura:
El contratista controlará su técnica, calidad, procesos de soldadura y radiografía siguiendo los requisitos y lineamientos establecidos por la AWS y el código ASME.

- En las soldaduras ya sea en taller o en campo se deberá tener especial cuidado de que las superficies estén libres de escamas, óxido u otras substancias. todas las soldaduras serán ejecutadas por medio del arco eléctrico y electrodos apropiados.
- Todas las soldaduras deberán tener penetración completa y no presentar ningún defecto.
- Cuando se hagan filetes de soldadura, las secciones traslapadas deberán ajustarse con mucha precisión y deberán mantenerse firmemente durante la operación de soldar. el acabado de todas las juntas hechas con soldadura deberá estar libre de escorias e irregularidades.
- Los cordones de la soldadura en las superficies de los tubos no deberán sobresalir más de 1.6 mm de la superficie del tubo.
- Todas las soldaduras, longitudinales y transversales serán radiografiadas y a las que acusen defectos que no sean aceptables según las especificaciones de la AWS, deberán ser debidamente reparadas y se comprobará con nuevas radiografías en la reparación.

- La excentricidad de los anillos de la tubería no excederá de los 6.4 mm y los extremos en cada tramo recto quedarán en un plano normal al eje longitudinal de la tubería. se admitirá una tolerancia de 3.2 mm en el radio.
- Cada sección de la tubería o pieza especial deberá marcarse mostrando su parte superior e inferior, la dirección de la corriente del agua y número de serie.

Respecto a Cimentaciones:

- La cimentación se desplantará sobre una plantilla de grava de 3/4" de 20 cm de espesor y una plantilla de tepetate compactado al 95% de su P.V.S.M. de 20 cm de espesor.
- Antes de colar se verificará que estén colocadas todas las preparaciones.
- El concreto de toda la estructura será de f'c = 250 kg/cm2
- El acero de refuerzo será de fy = 4,200 kg/cm2.
- No se debería traslapar más del 50% del acero en una misma sección.
- El recubrimiento de las varillas será de 7.5 cm en cimentación y de 5 cm en dado y muros.
- El acero de refuerzo debe incluir: ganchos, traslapes dobleces, desperdicios, silletas y todo aquello que se requiera para el correcto y completo habilitado.
- Las cantidades de obra indicadas son geométricas, por lo que el contratista debería considerar los abundamientos y mermas en el análisis de precios unitarios.
- Debido a la cercanía del atraque con el arroyo vehicular, se debería colocar cimbra muerta a base tabicón de concreto solido tipo pesado de 10x14x28 cm de uso estructural con una resistencia mínima de 100 kg/cm2 que cumpla la norma NMX C404 vigente para disminuir la sobre excavación, colocando castillos en cada esquina.

Respecto a las tuberías de acero:

- El tipo de alineador que se utilice, según el caso, deberá tener potencia suficiente para volver el extremo del tubo a su forma circular en caso de que esté ovalado y si el diámetro del tubo que se está alineando tiene diferencia pequeña con el diámetro del tubo con el cual se va a unir, se repartirá la diferencia en toda la circunferencia del tubo y en ningún caso se permitirá que el escalón así formado sea mayor que 1/16”.
- Los extremos de la tubería y accesorios que van a ser soldados deben estar biselados. cuando en el campo se haga necesario hacer un bisel éste deberá hacerse con maquina biseladora oxiacetilénica de mano para formar un bisel semejante a los de fábrica. no se permitirá hacer biseles a mano o sin el equipo adecuado y no se permitirá soldar tubos o accesorios cuyos biseles muestren irregularidades o abolladuras.
- En el caso de soldadura eléctrica, las máquinas de soldar serán del tipo de corriente directa, con una capacidad mínima de 300 amperes en el sistema manual y de 350 amperes en el semiautomático o automático.

- Mientras se aplica el primer cordón de soldadura, se mantendrá el tubo a una altura mínima de 0.40 m. (16”) sobre el terreno y completamente alineado con el tipo de alineador adecuado debidamente colocado y deberá terminares totalmente el cordón antes de mover el equipo de sostén o quitar el alineador.
- La soldadura seguirá el procedimiento manual de arco metálico protegido; con soldadura a tope de los diversos tramos de tubería y la empresa deberá presentar previamente el procedimiento de soldadura. los soldadores por emplearse deberán ser calificados según organismos internacionales como AWS.
- Dentro del proceso de soldado deberá evitarse condiciones atmosféricas adversas y/o periodos de lluvia, no deberá moverse la tubería hasta que la soldadura este fría, a temperatura tolerante al tacto.

Respecto a la construcción de atraques:

- La cimentación se desplantará sobre una plantilla de grava de 3/4" de 20 cm de espesor y una plantilla de tepetate compactado al 95% de su P.V.S.M. de 20 cm de espesor.
- Antes de colar se verificará que estén colocadas todas las preparaciones.
- El concreto de toda la estructura será de f'c = 250 kg/cm2
- El acero de refuerzo será de fy = 4,200 kg/cm2.
- No se debería traslapar más del 50% del acero en una misma sección.
- El recubrimiento de las varillas será de 7.5 cm en cimentación y de 5 cm en dado y muros.
- El acero de refuerzo debe incluir: ganchos, traslapes dobleces, desperdicios, silletas y todo aquello que se requiera para el correcto y completo habilitado.
- Las cantidades de obra indicadas son geométricas, por lo que el contratista debería considerar los abundamientos y mermas en el análisis de precios unitarios.
- El atraque se debería colocar cimbra muerta a base tabicón de concreto solido tipo pesado de 10x14x28 cm de uso estructural con una resistencia mínima de 100 kg/cm2 que cumpla la norma NMX C404 vigente para disminuir la sobre excavación, colocando castillos en cada esquina.

Respecto a Especificaciones de seguridad

- Acordonar el área de trabajo con cinta de protección y señales de hombres trabajando.
- Las ventanas (cajas) de arranque y termino, deben excavarse escalonadas para evitar derrumbes.
- Usar arneses, siempre amarrado a una cuerda (línea de vida), desde el trabajador y hasta la superficie.
- Usar guantes, casco, lentes y cubrebocas.
- Mantener un hombre vigilante de las acciones de trabajo, siempre observando el comportamiento del terreno en las paredes de la ventana.
- Tener a la mano datos y teléfonos de cruz roja, IMSS, protección civil y

bomberos.

- La supervisión verificara que el personal este inscrito y con derechos vigentes ante el IMSS.
- Hacer excavaciones por medio de zanjas con taludes verticales en tramos no mayores a 50 metros, para evitar la erosión del material al descubierto de los taludes verticales y posteriormente colocar la tubería de proyecto.
- No dejar que los taludes de las excavaciones temporales se intemperisen más de 24 horas.
- Antes del inicio y ejecución de la obra, deberá verificarse la ubicación de las instalaciones existentes.
- El contratista deberá cumplir con las normas oficiales mexicanas NOM-030-STPS-2009 y NOM-031-STPS-2011 la cual establece las funciones y actividades que deberán realizar los servicios preventivos de seguridad y salud en el trabajo para prevenir accidentes y enfermedades de trabajo.

18.3 Descripción de la etapa de operación.

Se establecen las acciones de protección de la línea de conducción de agua tratada y la armadura del cruce aéreo, donde se debe proporcionar protección anticorrosiva catódica y mecánica, tanto a la tubería de conducción de agua, como a la camisa, cuando esta es de acero.

Según se indica a continuación.

- Protección catódica

La protección catódica de la línea de conducción de agua y de la camisa de protección, la que debe efectuarse cuando se demuestre que existe un grado de corrosividad del terreno.

- Protección anticorrosiva (mecánica)

La tubería de conducción de agua y la estructura de protección, deben tener protección anticorrosiva, mediante la limpieza, primero, y la aplicación de un recubrimiento, Limpieza de tuberías (estructura de protección y conducción), antes de aplicar el recubrimiento anticorrosivo, debe efectuarse una inspección visual bajo iluminación de luz de día, y efectuar la siguiente operación de limpieza:

a) Eliminar la humedad de las superficies, mediante el calentamiento uniforme del tubo, a una temperatura de 383 °K
b) Eliminar de las superficies, las suciedades tales como: aceite, grasa, alquitrán, herrumbre, escamas, escoria, mediante la aplicación de chorro de arena o granalla de acero (El metal base debe presentar durante la limpieza, una apariencia grisácea mate).
c) Las asperezas, tales como: rebabas, astillas, salpicaduras de soldadura, deben removerse por esmerilado.

d) Finalmente, todo el polvo y residuos nocivos deben removerse mediante el uso de aire comprimido, que debe estar libre de aceite y humedad.
e) Los tubos con daños superficiales, tales como abolladuras, deben ser separados para su reparación y posible uso, después de una inspección.
f) Aplicación del recubrimiento: La tubería de protección y de conducción de agua debe protegerse contra la corrosión, mediante la aplicación de un recubrimiento.

18.4 Descripción de la etapa de mantenimiento.

En el cruce aéreo sobre el Arroyo El Granizo, el cual quedara auto soportado en los extremos y con estructura de soporte, donde el diseño tiene por objeto proteger la tubería de la acción de la corriente y erosión, donde se establecen las inspecciones semestrales para verificar, su optimo funcionamiento y proteccion.

Inspección
La inspección de la tubería de conducción de agua, así como de la estructura de protección (cruce aéreo sobre arroyo El Granizo), debe efectuarse durante la etapa de construcción del cruce, además de cada 6 meses, para verificar su optimo estado de funcionamiento, verificándose los siguientes puntos:
Derecho de vía
Al concluir los trabajos de la obra, debe inspeccionarse que no queden materiales sobrantes de la excavación ni de restos de materiales en la construcción de la obra y periodos de mantenimiento e inspección, incluyendo señalamientos; de tal manera que el cauce y la zona federal a ocupar por la línea, queden en sus condiciones originales.

Espesores de tubo de protección y conducción.
Debe inspeccionarse que los espesores del tubo de protección y el de conducción de agua, correspondan a los especificados en la documentación técnica del proyecto aprobado.

Soldaduras
Antes de iniciar la operación de aplicación de soldadura para la unión de los tubos, debe verificarse que el procedimiento de dicha operación cumple con el Código ASME Sección IX Articulo 2, y que el personal que aplicará dichas soldaduras cuenta con la calificación y acreditamiento correspondiente. Revisar 100 por ciento la calidad de la soldadura de unión de los tubos de protección y conducción de agua, mediante el procedimiento de radiografía.

Recubrimiento anticorrosivo
Verificar que los espesores y el tipo de material empleado para proporcionar la protección anticorrosiva, corresponda a lo indicado por la especificación y normatividad correspondiente. La medición de los espesores del recubrimiento puede

hacerse mediante el empleo de equipos portátiles que operan bajo el principio magnético (elcómetros).

Después de haber completado la soldadura de unión, verificar que las zonas que fueron removidas sean recubiertas con el mismo material con que se revistió el resto de la tubería. Aislamiento de tubería conductora de la estructura de protección Verificar que los separadores aislantes que existen entre la tubería de conducción de agua y la de protección, tienen las dimensiones especificadas y si se encuentran colocados a la distancia definida.

18.5 Descripción de la etapa de abandono y desmantelamiento.

Para el desmantelamiento de instalaciones y/o abandono en su caso, si bien el diseño en calidad es en optimas condiciones de 20 años, en su caso la actividad ocurriera, se procederá a retirar los atraques de soporte y sellado para prevenir efectos de erosión y daños en la estructura de la ribera, donde los residuos generados corresponden a pedacearía de acero en diversas calidades y especiales, las cuales se establecerán como residuos de manejo especial, y su disposición acorde con la normatividad ambiental vigente.

Ubicación del proyecto.

19. Presentar la ubicación geográfica de las obras del proyecto (considerando las obras asociadas, tales como los bancos de explotación de materiales, caminos de acceso, almacenes, frentes de trabajo, entre otras), mediante coordenadas UTM, anexando para ello archivos en formato Excel, CSV (delimitado por comas), SHAPE y KML.

Se muestra el proyecto en su conjunto debidamente georreferenciado en todos sus puntos, donde se cuenta con acceso directo vehicular y peatonal en ambos extremos del cauce de extremo a extremo en sitios dispuestos para los atraques y las zapatas de soporte, se integra en el presente archivo shape y kml, además de dwg, debidamente georreferenciado en todos sus puntos, se integra coordenadas en formato Excel y Csv, se integra la superficie de ocupación temporal por excavación de zanjas como superficie temporal de ocupación y permanente la dimensión de la tubería subterránea en zona federal, hasta su conexión con la línea de conducción de agua tratada en las conexiones, así bien se muestran, las imágenes relacionadas a los archivos como evidencia, en Anexo1 al presente Sistema de Información Geográfica relacionado.

Tabla 19.01 Hombro izquierdo zona federal 0+000 (Excavación temporal)

Vértice	X	Y
1	222,622.75	2,343,708.31
2	222,622.92	2,343,704.91
3	222,622.50	2,343,704.88
4	222,610.45	2,343,689.43
5	222,607.73	2,343,691.45
6	222,620.75	2,343,708.19



Tabla 19.02 Hombro derecho 0+070 (Excavación temporal)

Vértice	X	Y
1	222,652.49	2,343,710.31
2	222,663.79	2,343,727.51
3	222,666.70	2,343,725.74
4	222,654.39	2,343,707.02
5	222,652.70	2,343,706.90



Tabla 19.03 Superficie línea permanente

Vértice	X	Y
1	222,608.99	2,343,690.51
2	222,621.56	2,343,706.67
3	222,653.36	2,343,708.78
4	222,665.10	2,343,726.64
5	222,665.32	2,343,726.50
6	222,653.51	2,343,708.53
7	222,621.69	2,343,706.41
8	222,609.20	2,343,690.34

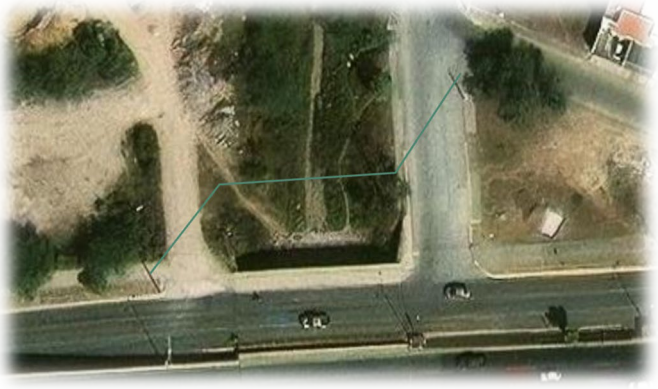


Tabla 19.04 Cruce aéreo (Estructura)

Vértice	X	Y
1	222,621.64	2,343,707.50
2	222,622.14	2,343,707.53
3	222,622.17	2,343,707.13
4	222,653.30	2,343,709.20
5	222,653.28	2,343,709.60
6	222,653.78	2,343,709.63
7	222,653.91	2,343,707.64
8	222,653.41	2,343,707.60
9	222,653.38	2,343,708.00
10	222,622.25	2,343,705.93
11	222,622.28	2,343,705.53
12	222,621.78	2,343,705.50



Tabla 19.05 Línea de conducción de agua tratada

Vértice	X	Y
1	222,609.10	2,343,690.44
2	222,621.62	2,343,706.54
3	222,653.43	2,343,708.66
4	222,665.20	2,343,726.57



20. Incluir un plano de representación geográfica. Cabe señalar, que la ubicación no deberá limitarse a solo un punto o coordenadas extremas, sino que deberá proporcionar el número de puntos suficientes para identificar las obras.

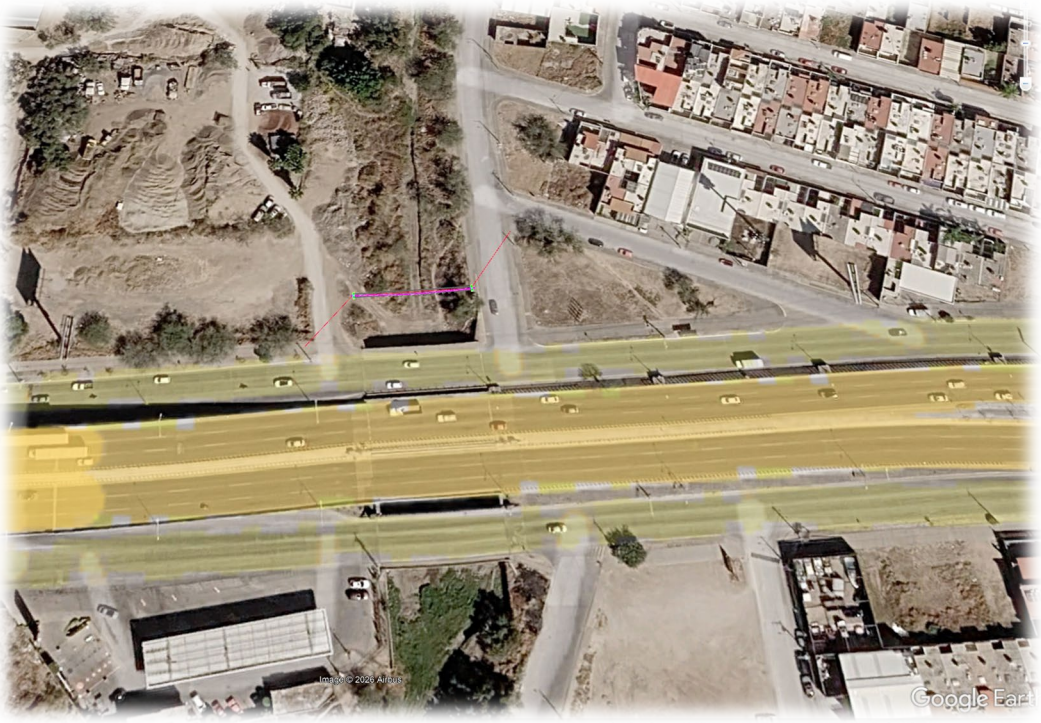


Grafico 11. Ubicación de cruce aéreo y línea de conducción de agua tratada KML.

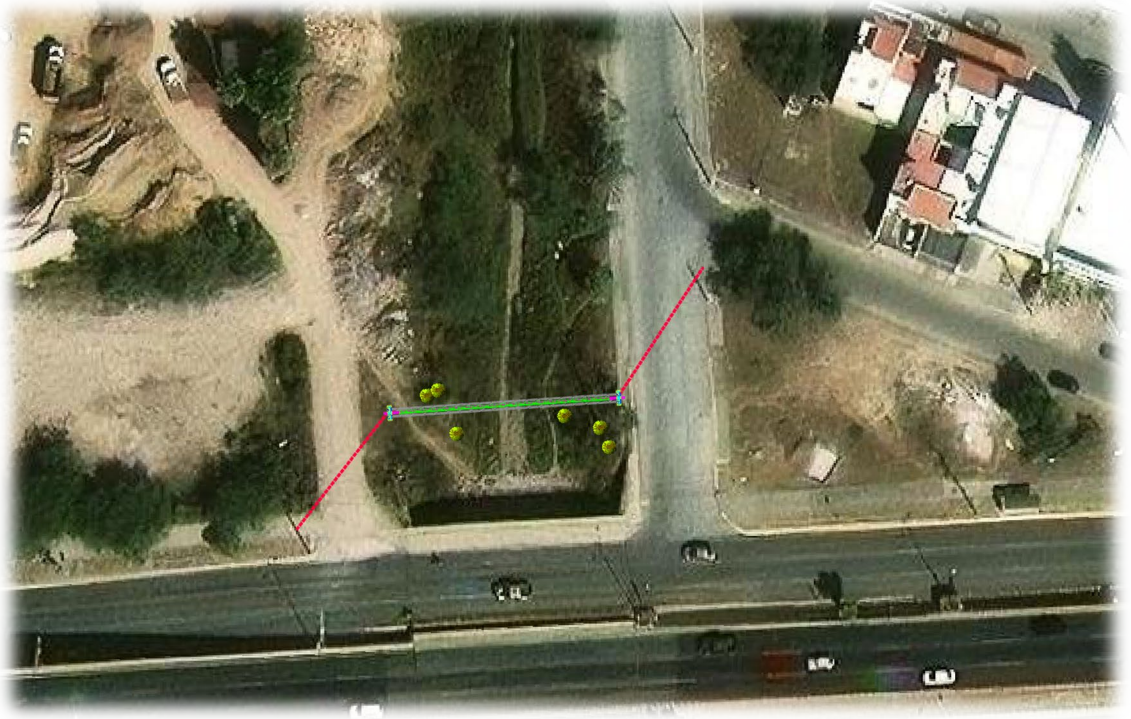


Grafico 12. Ubicación de cruce aéreo y línea de conducción de agua tratada DWG.



Gráfico 12. Ubicación de proyecto geométrico de cruce aéreo y línea de conducción de agua tratada DWG.

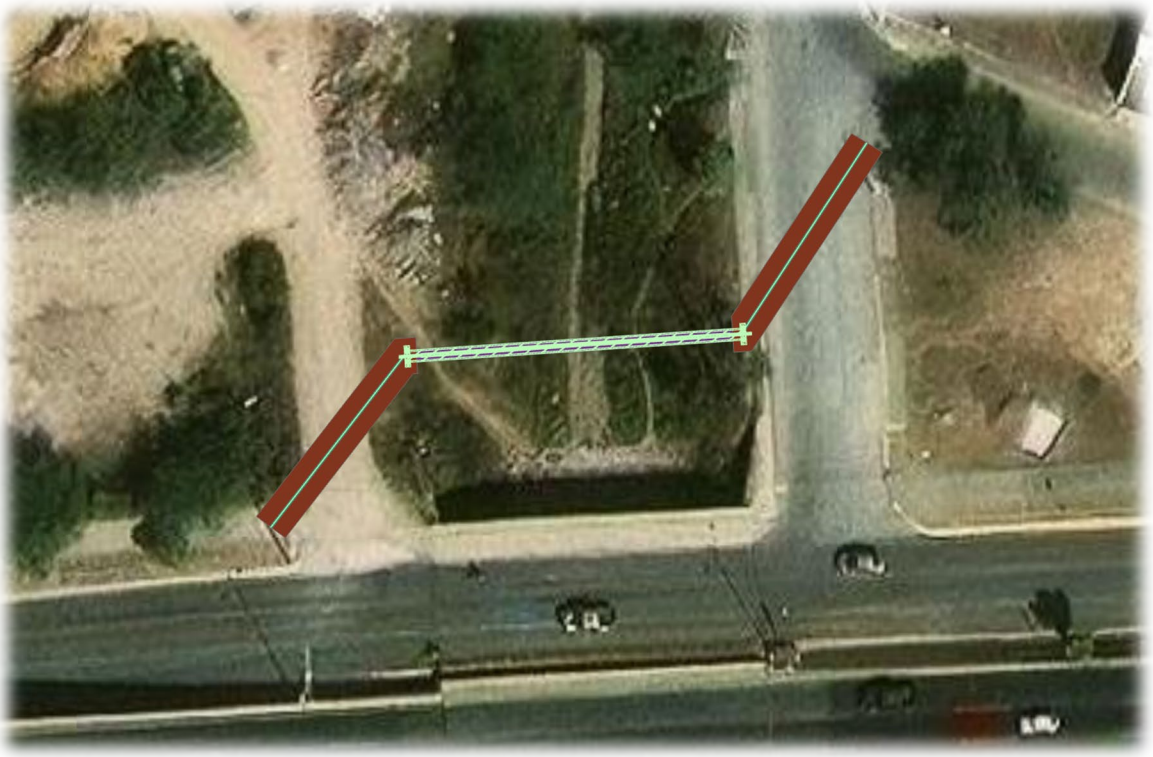


Gráfico 12. Ubicación de cruce aéreo y línea de conducción de agua tratada shape.

Incidencia en ANP.

21. Describir la incidencia en Áreas Naturales Protegidas de carácter federal, conforme a la **Tabla 16.**

Tabla 16. Superficies de incidencia en Área Natural Protegida (ANP) Federal.					
Estructura/Componente del proyecto	**Área de afectación (m^2)**	**Área de afectación por obras en ANP(m^2)**	**Tipo de afectación Permanente o Temporal**	**Área de la estructura o componente fuera de ANP(m^2)**	**Nombre del ANP**
Cruce Aéreo y Ocupación en Zona Federal.	148.46	0	Sin afectación	148.46	Sin afectación

22. Incluir en el Capítulo II los anteproyectos de las diferentes opciones analizadas (considerando las alternativas tecnológicas y de ubicación, consumo de recursos naturales, remoción de vegetación, huella de carbono y huella hídrica, eficiencia energética y modificación del hábitat, no solo de la opción seleccionada).

Se establece la selección del trazo como la ambientalmente optima al considerar la ubicación respecto a zona urbana, Boulevard J. María Morelos; Gravedad planteada y consecuente ahorro en consumos energéticos por bombeo, proximidad a puntos de

toma y entrega, ocupación del cruce sin afectación a arbolado establecido en el cauce.

23. Incluir cronograma detallado de preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento, abandono (desmantelamiento), con indicadores de tiempo y recursos [esta información se considera para establecer los plazos de la vigencia del proyecto en sus diferentes etapas].

Se pretende una duración del proyecto así establecido en una vida útil en óptimas condiciones de funcionamiento de 20 años, destacando que para las etapas de preparación del sitio y construcción, se extiende a 2 años, la total ejecución de las obras y actividades relacionadas a la construcción de la línea de agua potable, donde el día 1 (uno) correría a partir de la obtención de la autorización en materia de impacto ambiental, y su aviso de inicio de obra correspondiente ante la Secretaria del Medio Ambiente y Recursos Naturales y la autoridad ambiental de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA), donde y para este momento se deberán correr todos los tramites relacionadas con la licitación de obra pública, por cruce aéreo y ocupación de zona federal para la línea de conducción de agua tratada sobre cauce de Arroyo El Granizo, destacando la integración de estrategias de mitigación de impacto ambiental establecidas en el presente, supervisión y monitoreo ambiental del proyecto, donde se destaca que se incluye ya en el presente el valor de las medidas de mitigación que se ofrecen, incluidas las buenas prácticas ambientales las que se atienden y monitorean a cargo de supervisor ambiental, en apartado de inversión requerida.

Se destaca en el presente que, si llegado el momento la obra no pudiera concluirse o esta fuera desarrollada por etapas, se deberá dar el aviso correspondiente, así como la muestra del cumplimiento de términos y condiciones establecidas en el correspondiente oficio resolutivo, a través de aviso a las autoridades ambientales por lo menos 30 días anterior al vencimiento de los dos años de ejecución de obras pretendidas a través de tramite COFEMER: Modificaciones de la obra, actividad o plazos y términos establecidos a proyectos autorizados en materia de impacto ambiental SEMARNAT-04-008.

Así bien se establece que la presente atiende 22 años atendiendo todas y cada una de las etapas, es destacable señalar que, en caso de la ejecución por tramos, a los que tenga acceso el promovente, llegado el momento si así ocurriera se dará puntualmente el aviso.

Tabla 23.1. Programa de Actividades

ACTIVIDAD	PREPARACION DEL SITIO Y CONSTRUCCION																							OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	20 años
Obtención de Permisos /Licencias construcción																									
Preparación del Sitio																									
Almacenes temporales, fuera de zona federal																									
Atraques de soporte de cruce aéreo																									
Poda de árbol																									
Despalme																									
Excavaciones y movimientos de tierras																									
Suministro e instalación de tuberías y piezas especiales																									
Equipamiento y obra civil																									
Bancos de Materiales																									
Supervisión y Monitoreo Ambiental																									
Puesta en marcha																									

Se destaca la operación y mantenimiento, además de conforme se inicie la operación de tramos terminados, el término de la totalidad de la obra en óptimas condiciones de calidad, fluidez y mantenimiento a 20 años.

24. Indicar el volumen de material que será removido durante la etapa de preparación del sitio y construcción (derivados de cortes, excavaciones, dragados, movimientos de tierra), y de ser el caso, durante la etapa de operación, conforme a la **Tabla 17 y 18**.

Tabla 17. Desechos.

ETAPA	Residuos			Descargas	Emisiones a la atmósfera
	Manejos especial	Residuos sólidos urbanos	Residuos peligrosos		
Etapa de preparación	64.15 m3, excavación y demolición	2 t (200lts)	½ t(200 lts)	2 letrinas Capacidad 20 litros	Generador Diesel y vehículos empleados en obra
Etapa de construcción	14.00 m3 Embalajes, acero, plásticos, lavado de ollas	2 t (200lts)	½ t(200 lts)	2 letrinas Capacidad 20 litros	Generador Diesel y vehículos empleados en obra
Etapa de Operación	Pinturas/acero/embalajes, restos tubos	½ t (200lts)	Escorias metálicas, y filtros de extracción saturados con metales pesados, envases de aerosoles y restos de electrodos o fundentes químicos	Centro de población/ Gasolineras próximas	Partículas sólidas pequeñas de metales y óxidos
Etapa de mantenimiento	Pinturas/acero/embalajes, restos tubos	½ t (200lts)	Escorias metálicas, y filtros de extracción saturados con metales pesados, envases de aerosoles y restos de electrodos o fundentes químicos	Centro de población/ Gasolineras próximas	Partículas sólidas pequeñas de metales y óxidos
Etapa de abandono					

Tabla 18. Insumos.				
ETAPA	**Agua**	**Energía**	**Suelo**	**Materiales**
Etapa de preparación	3 (Pipa 5000 lts)	150 lts Diesel para generador	NA	Combustibles, maquinaria, excavaciones.
Etapa de construcción	3 (Pipa 5000 lts)	350 lts Diesel para generador	NA	Tepetate, Grava, Arena, Cemento, Cal, Madera, Acero, Piezas especiales
Etapa de Operación				
Etapa de mantenimiento				
Etapa de abandono				

No se realizara mantenimiento mayor a maquinaria y equipo en la proximidad de Arroyo El Granizo estableciendo en bitácora ambiental el estado que guarda en materia ambiental previniendo efectos de sedimentos, embalajes y materiales ocupados en obra, donde el taller de atención mayor a la maquinaria y equipo deberá encontrase fuera por lo menos 100 metros del cauce y su zona federal, donde como impacto directo por el propio proceso constructivo deberá establecer la disposición correcta de residuos.

Se incluye en las estrategias la vigilancia estricta respecto los residuos de excavación, donde por volumetría expuesta se deberá integrar al manejo de residuos de manejo especial, a la vigilancia y monitoreo de lavado de ollas de concreto en construcción de atraques y en el armado de la estructura de cruce aéreo, donde en obra se deberá tener el agua y plancha necesaria para el lavado de estas evitando en todo momento los proveedores realicen lavado en área de influencia sin destino conocido, protegiendo con la estrategia la calidad del cauce y las riberas.

Las actividades relacionadas a la generación y manejo integral de los residuos, establecida para la correcta funcionalidad ambiental, relacionadas con el proceso constructivo, son definitivamente la generación de residuos sólidos no peligrosos y los que derivan del mantenimiento menor de maquinaria y equipo (estopas, embalajes de aceites, et), respecto a los no peligrosos se destaca la generación de materiales derivados de la excavación, los que en volumen se ha considerado que si en su caso se obtiene más de 80m^3; considerados de manejo especial, atendiendo a la clasificación establecida en NOM-161-SEMARNAT-2011, lo mismo ocurre con lo que resultan derivados del consumo de alimentos de los trabajadores como residuos sólidos urbanos, además de la capa edáfica, los que deberán ser dispuestos acorde con lo establecido en el presente manifiesto de impacto ambiental plenamente vinculado a la legislación ambiental vigente que en materia de generación de residuos atiende.

Derivado de las actividades humanas relacionadas con la obra se prevé la generación de residuos sólidos urbanos constituidos por restos de alimentos, vidrio, cartón, plásticos, latas de hierro y de aluminio, así como otros empaques de diversos materiales.

A fin de evitar disposiciones inadecuadas o dispersión de residuos el mantenimiento de maquinaria, autotransportes y equipos, incluyendo cambio de aceite y filtros, éstos se realizarán en talleres especializados, salvo en emergencias que deberán de ser atendidas en el sitio evitando derrames e impregnación del suelo utilizando lonas plásticas o geotextiles que permitan la posterior recolección de los fluidos.

No requiere en su etapa de operación y mantenimiento infraestructura para el manejo y disposición adecuada de residuos, debido a que no es una fábrica en la que se incluyan insumos y consecuente generación de residuos.

Cambio de Uso de Suelo de Áreas Forestales así como en selvas y zonas áridas.

Sin afectación en zonas forestales

25. Precisar superficies de obras del proyecto (incluyendo las obras asociadas, tales como los bancos de explotación de materiales, caminos de acceso, almacenes, frentes de trabajo, etc.) situados en zonas con vegetación forestal, en el caso de proyectos que consideren Cambio de Uso de Suelo de Áreas Forestales, conforme a la **Tabla 19**.

Tabla 19. Cambio de Uso de Suelo de Áreas Forestales.		
Estructura/Componente del proyecto	**Tipo de vegetación**	**Superficie (Ha)**
No aplica		
Superficie Total del Proyecto		

26. Indicar las especies que serán sujetas de remoción por actividades de Cambio de Uso de Suelo de Áreas Forestales, incluyendo lo relativo a si éstas se encuentran listadas en alguna categoría de riesgo de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010, tal como se muestra en la **Tabla 20**.

Tabla 20. Cambio de Uso de Suelo de Áreas Forestales (NOM-059-SEMARNAT-2010)			
Especie (Nombre científico)	**Especie (Nombre común)**	**Categoría de riesgo conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010**	**Número de individuos sujetos a remoción**
No Aplica			
Total			

Capítulo II. Vinculación con los ordenamientos jurídico-aplicables en Materia Ambiental y, en su caso, con la regulación sobre uso de suelo.

Se establece la vinculación jurídica con la legislación ambiental vigente la que a causa directa del proyecto para el cruce aéreo de línea de conducción de agua tratada sobre cauce de Arroyo El Granizo se pretende, así bien se establece:

II.1 Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente

La vinculación jurídica de la línea de conducción de agua tratada en cruce aéreo sobre cauce de Arroyo El Granizo es en relación directa con el artículo 28. Como "…el procedimiento a través del cual la Secretaría (SEMARNAT), establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el ambiente. Para ello, en los casos que determine el Reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo alguno de las siguientes obras, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría:

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

Se refiere a la línea de conducción de agua tratada, donde si bien por longitud y aprovechamiento en mismo sistema municipal de agua potable y alcantarillado de León, integrándolo a la economía circular y aprovechamiento del recurso con pretratamiento previo a la disposición, con longitud de 6.3 km, se establece como conducción con diámetro de 10", si bien corresponde a 25.4 cm, la longitud no entra en el supuesto, quedando fuera de los supuestos de más de 10 kilómetros y 15 de diámetro.

X.- Obras y actividades en humedales, ecosistemas costeros, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales. En el caso de actividades pesqueras, acuícolas o agropecuarias se estará a lo dispuesto por la fracción XII de este artículo;

Se establece bien que la vinculación con la Fracción X de la Ley le resulta aplicable y vinculante en materia de evaluación de impacto ambiental, a causa directa de la ocupación por estructura de soporte de la línea de conducción sobre cauce de Arroyo El Granizo, así como la construcción de atraques para soporte y zanjas de acometida de la línea en zona federal, donde se atiende la definición además de la Ley de Agua Nacionales con dimensiones el cuerpo de agua de 0.75 de profundidad contando con 2.5 de altura y 2.0 m de ancho, resultándole aplicable y necesaria la evaluación del impacto ambiental.

Entonces considerando que el proyecto se pretende en cauce y zona federal de Arroyo El Granizo, directamente por la ocupación en zona federal con atraques y zanja de excavación para conexiones con el tramo subsecuente, resultándole aplicable el Articulo 28 de la LGEEPA.

II.2 Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiental en Materia de Evaluación de impacto Ambiental.

Se destaca la aplicación del Reglamento de la LGEEPA en materia de evaluación de impacto ambiental y donde directamente el Art.5; el que claramente indica que quienes pretendan llevar a cabo las obras o actividades que requieren, previamente deberán contar con la autorización de la secretaria en materia de impacto ambiental, indicando en su fracción A) Hidráulicas; Fracción IV. Obras de conducción para el abastecimiento de agua nacional, la que aun cuando no rebasa los 10 km de longitud, el diámetro de la línea de conducción excede los 15 cm, destacando 10” equivalente a 25.4 cm, se establece el gasto pretendido de 40 litros por segundos, donde se establece un flujo controlado dependiente de los sistemas de tratamiento donde se conectara para su distribución; la ocupación de esta entra en la Fracción R) Respecto a obras y actividades en … Ríos… así como en litorales y sus zonas federales; destacando la vinculación con la Ley de Aguas Nacionales en el Arroyo el Granizo con más de 0.75 de profundidad y 2.0 metros de ancho.

Así bien y señalando la vinculación relacionada se refiere a las fracciones y donde se establece el presente;

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;

Se destaca que el aprovechamiento del agua tratada acorde con el Art. 115 Constitucional, queda en propiedad y control a cargo de SAPAL, donde una vez utilizada y convertida en agua residual, su manejo, saneamiento y disposición recae en el mismo.

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

Considerando un sistema de abastecimiento de agua con diámetro de conducción de 25.4 cm (10”), el cual es regulado a través de sistemas de tratamiento, donde la longitud de la línea corresponde a 6.3 kilómetros, destacando la competencia del presente en una longitud de cruce y ocupación en zona federal de 73.71 metros.

IX. Modificación o entubamiento de cauces de corrientes permanentes de aguas nacionales;

X. Obras de dragado de cuerpos de agua nacionales;

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, y

La vinculación directa por la ocupación en superficie y asentamiento de atraques para soporte del cruce aéreo, además de las excavaciones necesarias para la conexión por medio de válvulas con el subsecuente tramo de la línea de conducción de agua tratada.

II.3 Ley General de Vida Silvestre

Se refiere a la posible afectación a fauna silvestre que pudiera ocurrir bajo el cauce, o en su caso daño al arbolado expuesto en las riberas, donde se destaca la incidencia humana es constante, por lo que se considera baja posibilidad de encuentros ante carga vehicular próxima. Se destaca para efectos del presente la prevención de efectos ambientales directamente en el cauce, donde se consideran exclusivas podas para el arbolado que infiere directamente con las copas en el cruce aéreo, sin afectación a su estructura.

II.4. NOM-022-SEMARNAT-2003.

Que establece las especificaciones para la preservación, conservación, aprovechamiento sustentable y restauración de los humedales costeros en zonas de manglar. Incluir numeral 4.43. Indicar como el proyecto se apegará a las disposiciones establecidas en la norma de referencia, incluyendo las medidas de prevención, mitigación, compensación y Restauración que se llevarán a cabo.

Se destaca en su totalidad la no aplicación en la región de emplazamiento de la norma referida.

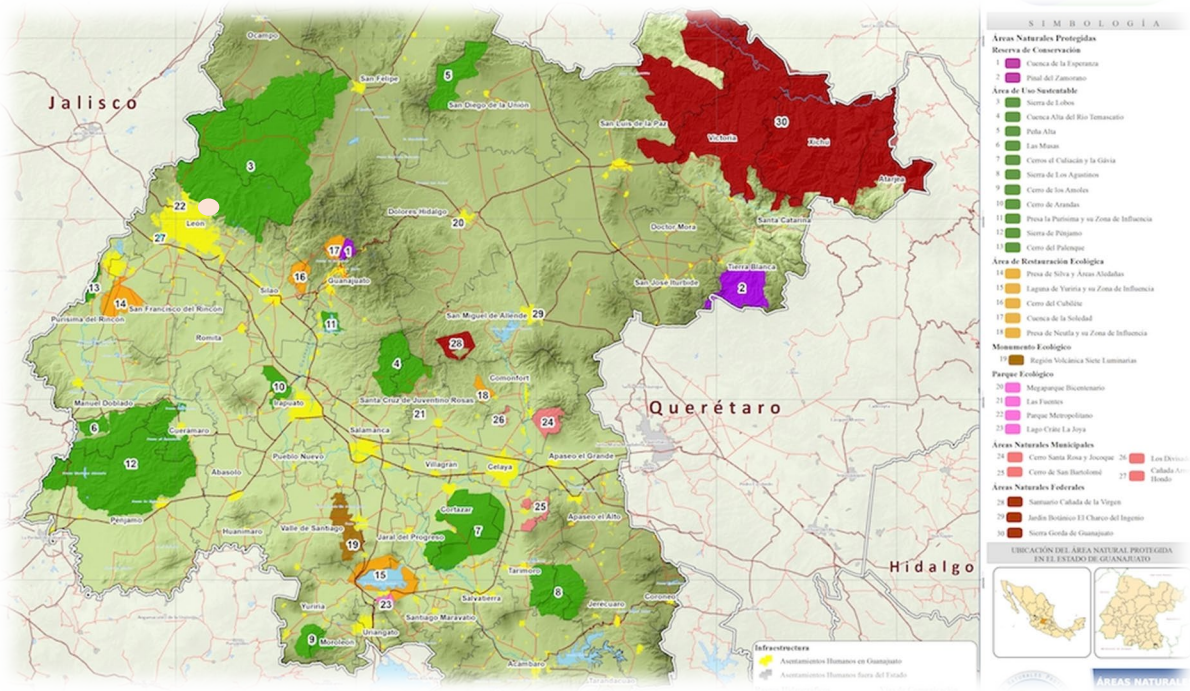
II.5 Decreto de Área Natural Protegida

El tramo de la línea de conducción de agua tratada no se encuentra asentado dentro de algún área natural protegida, de carácter federal, estatal y/o municipal, donde se destaca que el Arroyo El Granizo, tiene una afectación aguas arriba de más de 50 años, donde por actividad agrícola se conformó derivadora, hoy día denominada Arroyo La Sardaneta, el que capta las aguas de su naciente en la Sierra de Lobos, pese a esta afectación, el caudal se mantiene constante, donde se conecta con canales pluviales conformados, por

la proximidad y análisis de cuenca se establece la incidencia sobre el mismo, considerando la importancia de mantener los flujos ecológicos donde además del establecimiento de carácter compensatorio de la reforestación que beneficie la restauración de los arroyos, donde además se encuentra próxima el Parque Metropolitano de León, ambas de carácter estatal, destacando la no ocupación directa dentro de las mismas.



Gráfico 1. Ubicación del Arroyo El Granizo, especto a Áreas Naturales Protegidas



Donde la más próxima al área de influencia, corresponde al Parque Metropolitano y naciente del arroyo la Sierra de Lobos competencia estatal.

II.5.1 Ubicación Respecto a Regiones CONABIO

La regionalización establecida por la Comisión Nacional de Biodiversidad corresponde a la división de un territorio en áreas menores con características comunes y representa una herramienta metodológica básica en la planeación ambiental, pues permite el conocimiento de los recursos para su manejo adecuado.

Con el fin de optimar los recursos financieros, institucionales y humanos en materia de conocimiento de la biodiversidad en México, la CONABIO ha impulsado un programa de identificación de regiones prioritarias para la biodiversidad, considerando los ámbitos terrestre (regiones terrestres prioritarias), marino (regiones prioritarias marinas) y acuático epicontinental (regiones hidrológicas prioritarias), para los cuales, mediante sendos talleres de especialistas, se definieron las áreas de mayor relevancia en cuanto a la riqueza de especies, presencia de organismos endémicos y áreas con un mayor nivel de integridad ecológica, así como aquéllas con mayores posibilidades de conservación en función a aspectos sociales, económicos y ecológicos. Con este marco de planeación regional, se espera orientar los esfuerzos de investigación que optimicen el conocimiento de la biodiversidad en México.

Al sobreponer la georreferencia UTM R14 WGS84, con la ubicación de las regiones prioritarias establecidas por CONABIO, donde se pretende en todo momento la protección de la hidrología que escurre no desviando cauce alguno, donde la red de drenaje escurre y con influencia directa al Arroyo El Granizo y donde la dirección hidrológica que actualmente ocurre, pretendiendo en todo momento la protección de escurrimientos y la mejora ambiental a través de la continuidad en los procesos existentes, destacando la atención en el proceso constructivo, para prevenir la contaminación de unidades de escurrimiento.

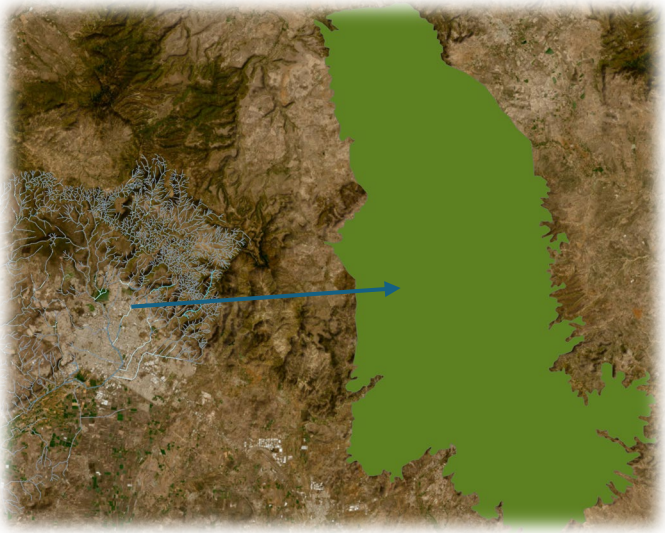
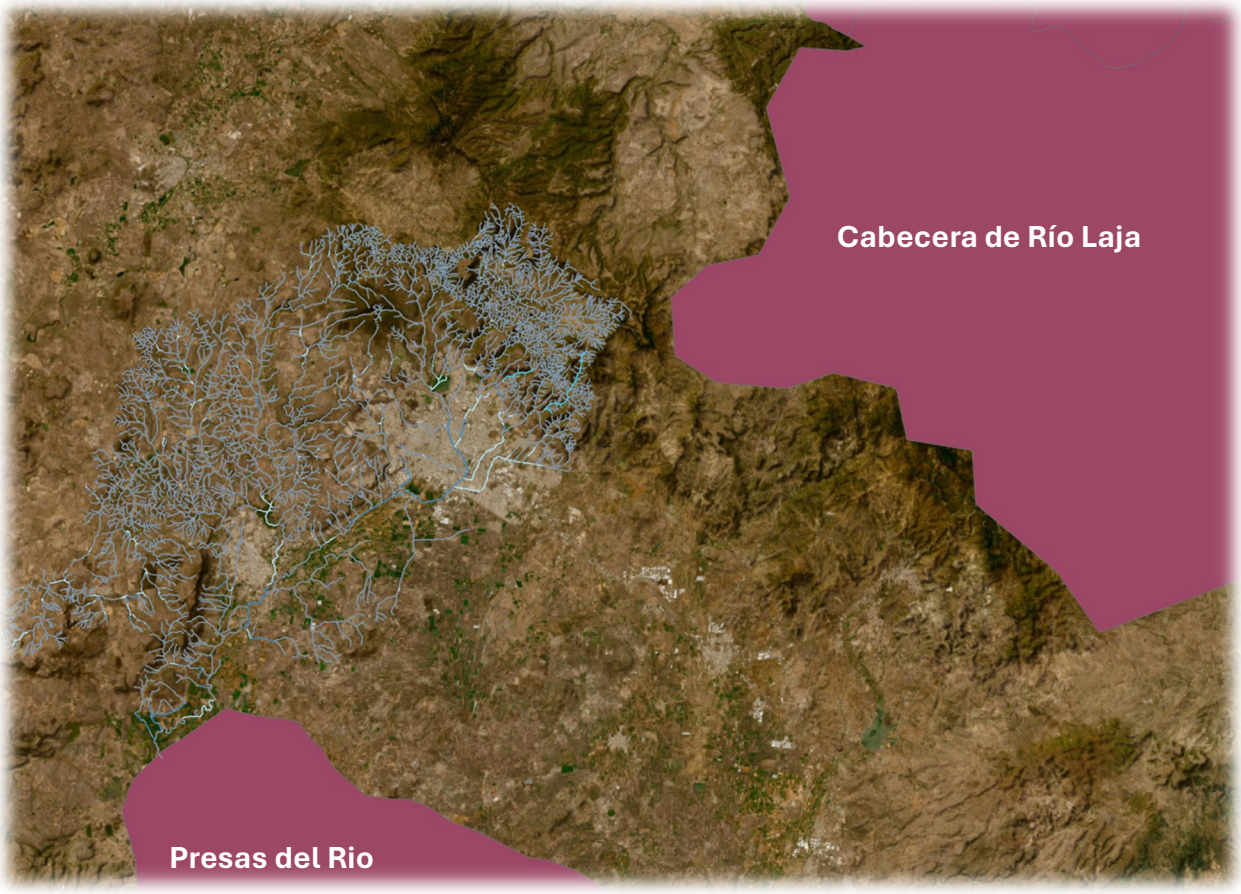


Gráfico 01. Región terrestre prioritaria 19 Sierras Santa Barbara y Santa Rosa.

Que, respecto a la ocupación de la línea de conducción de agua tratada, si bien no corresponde dentro de los límites del territorio de la Región Sierras de Santa Barbara y Santa Rosa, se manifiesta la necesidad de mantener el equilibrio ecológico respecto a la

protección de especies nativas y su restauración a través del establecimiento de reforestación las que provoquen de forma directa las relaciones ecológicas.



Ubicación Respecto a Región Hidrológica Prioritaria Cabecera de Rio de la Laja, donde la unidad de escurrimiento no ocurre en Arroyo El Granizo, donde el mismo es afluente a RH12 Lerma- Chapala- Santiago, se destaca la prevención a la contaminación de las hidrología superficial y subterránea, además de la protección del aprovechamiento priorización el uso en procesos constructivo de aguas tratadas, es importante destacar la dirección del flujo, donde es parte de la Región Hidrológica Prioritaria Presas del Río Turbio, de ahí la prevención de la contaminación y protección de la geomorfología y su estado actual de conservación.

II.6 LGEEPA y Reglamento de la LGEEPA en materia de Áreas Naturales Protegidas

Sin efectos por ocupación en áreas naturales protegidas.
Comprobar la forma en la que las obras y actividades del proyecto serán compatibles con lo establecido en los Artículos 46 y subsecuentes de la LGEEPA; así como en los artículos aplicables de su reglamento en materia de áreas naturales protegidas. // Sin efectos Programa de Manejo de Área Natural Protegida (Federales, estatales y municipales)

Indicar en qué zonificaciones se ubican las obras y actividades del proyecto, y evidenciar como las mismas se ajustan a las disposiciones establecidas en las reglas administrativas del programa de manejo. // Sin efectos
Sitios RAMSAR: Demostrar que las obras y actividades de proyecto en todas sus etapas se ajustarán a los criterios de creación del sitio Ramsar establecidas en la ficha informativa. // Sin efectos

II.7 Programas de Ordenamiento Ecológico Regional, Marino, Estatal, Municipal y Local

Se muestra la vinculación jurídica que ofrecen los planes y programas de ordenamiento ecológico del territorio en los distintos ordenes federal, estatal y municipal, cuando resulta aplicable a lo largo del trazo establecido para el cruce aéreo de la línea de conducción de agua tratada sobre Arroyo El Granizo, destacando la norte del municipio de León, dentro de los límites del territorio del Estado de Guanajuato.

II.7.1 Estrategia Nacional de Ordenamiento Territorial, 2021 (ENOT)

Se muestran las metas relacionadas con la Estrategia Nacional de Ordenamiento Territorial, que resultan aplicables y su vinculación con los Objetivos de Desarrollo Sostenible de la Agenda 2030 de la cual México, tiene el compromiso de atender, donde se vincula la forma de alcanzar y aportar a la consecución de estos.

3.2.1 Eje Nacional 1. Estructuración territorial			
Objetivos y Estrategias			**Vinculación jurídica**
Objetivo prioritario 1.1 **Fortalecer la complementariedad y sinergia entre los asentamientos humanos, atendiendo a la estructura y funcionamiento del sistema.**			
1.1.1 Promover la integración de estrategias de planeación que permitan la vinculación económica, social, cultural y ambiental entre las localidades urbanas y rurales, con el objetivo de reducir las desigualdades territoriales.	3	Aplica el Lineamiento General	El ofrecimiento de agua tratada como alternativa, a los consumos de agua potable de forma eficiente y segura, con criterios de sustentabilidad, donde las desigualdades territoriales de calidad acorde a capacidad y uso predominante en el desarrollo social económico y ambiental.
1.1.2 Propiciar una mayor integración funcional de las localidades rurales en torno a centros urbanos pequeños e intermedios mediante el establecimiento articulado de servicios y equipamientos rurales integrados y concentrados –accesibles para atender a la población dispersa con mayores rezagos– respetando el entorno natural y la pertinencia cultural para fomentar una visión de sostenibilidad, promoviendo para ello la implementación de prototipos para mejorar el manejo de residuos urbanos y rurales, agricultura urbana, aprovechamiento de agua de lluvia para el consumo humano, y uso de energías alternativas.	2	Aplica el Lineamiento General	Que la integración de los polos de desarrollo del municipio, tendrán mayor acceso a servicios de forma eficiente y segura, donde el establecimiento de las estrategias de mitigación de impacto ambiental, se fomenta el respeto y manejo de recursos naturales y reforestación, donde se incluye además el manejo integral de los residuos generados y la prevención, con una visión integral de sostenibilidad.
Objetivo prioritario 1.2			

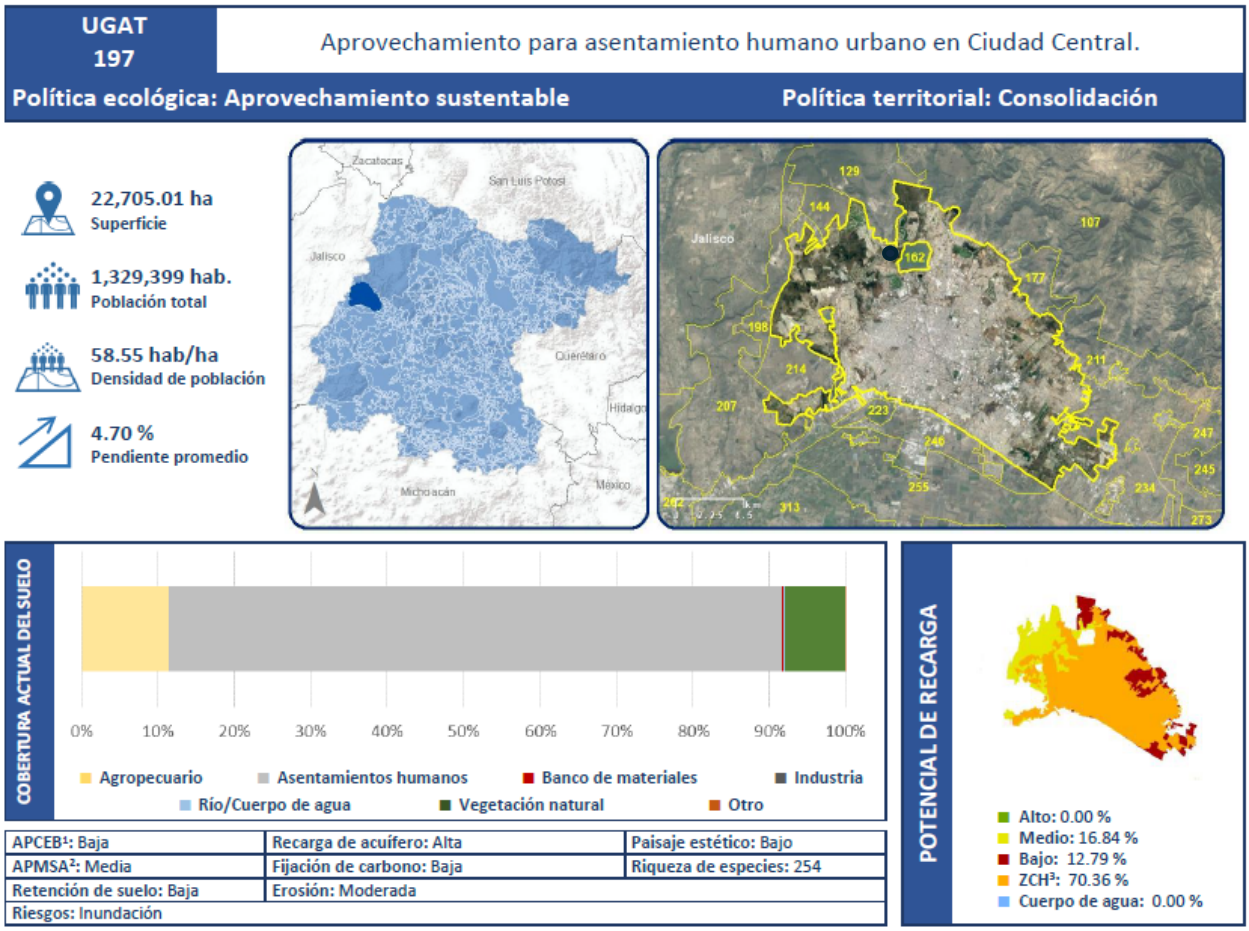
Identificar los sitios más adecuados para el mejor aprovechamiento de la función social, ambiental y económica de la infraestructura y los equipamientos estratégicos.			
1.2.2 Incrementar la dotación, cobertura y acceso a equipamiento urbano estratégico en sus distintas escalas –salud, educación, abasto, recreación y seguridad– para reducir las brechas de desigualdad y la exclusión social.	2	Aplica el Lineamiento General	El ofrecimiento de fuentes de suministro y la conducción de agua potable para la promoción de la inclusión social y su derecho a obtener el recurso de forma digna y constante.
Objetivo prioritario 1.2 Identificar los sitios más adecuados para el mejor aprovechamiento de la función social, ambiental y económica de la infraestructura y los equipamientos estratégicos.			
1.2.5 Disponer de espacios adecuados para la gestión integral de los residuos sólidos y la integración de medidas para garantizar una economía circular que reduzca la generación de residuos y disminuya el impacto ambiental que generan.	1	Aplica el Lineamiento General	Que de manera directa el proyecto promueve la valorización de todos y cada uno de los residuos a generar, tales como los materiales de excavación, los que se promueve sean utilizados en rellenos, los de suelo orgánico, para enriquecimiento y restauración de suelos, lo mismos que los restos vegetales, la separación correcta de los residuos de manejo especial, para ser dispuesto a través de empresas autorizadas para reciclaje.
Objetivo prioritario 1.3 Conservar, regular y proteger los ecosistemas atendiendo su potencial, capacidad de carga y sus vínculos con el espacio socialmente construido.			
1.3.5 Fomentar la integración de la perspectiva de cuenca y acuífero en los proyectos de infraestructura y desarrollo de asentamientos humanos, para asegurar la sostenibilidad hídrica y reducir la brecha territorial en su disponibilidad.	2	Aplica el Lineamiento General	El presente determina la cuenca hidrológica como unidad de manejo ambiental, donde la compensación que ofrece se dirigía principalmente además de servicios ambientales de fijación de carbono, polinizadores, la restauración y limpieza de cauce de Arroyo El Granizo.
3.2.2 Eje Nacional 2. Desarrollo territorial			**Vinculación jurídica**
2.2.7 Incorporar políticas e instrumentos que favorezcan el modelo de ciudades compactas, inclusivas y sostenibles, en condiciones que permitan el máximo aprovechamiento del espacio al interior de las ciudades, a la par de una dotación óptima de servicios urbanos y de transporte, la mezcla de usos compatibles y la disponibilidad de vivienda adecuada y asequible.	1	Aplica el Lineamiento General	Criterio de sustentabilidad, ante el aprovechamiento de agua tratada como alternativa a los consumos de agua potable.
Objetivo prioritario 2.3 Restaurar, proteger, conservar y aprovechar de manera sostenible los ecosistemas para asegurar sus servicios ambientales actuales y futuros.			**Vinculación jurídica**
2.3.5 Promover estrategias coordinadas entre los diferentes niveles de gobierno para la racionalización y la regulación del consumo de agua, a través de la incorporación de un enfoque de acuíferos y cuencas hidrográficas en los instrumentos de planeación territorial que fomenten la preservación e integridad de las aguas superficiales y subterráneas, particularmente en aquellos sistemas que se encuentran en proceso de sobreexplotación y agotamiento.	1	Fomentar la eficiencia en el uso de los recursos hídricos, a través de la adopción de mejores mecanismos para la distribución de agua, que promuevan un desarrollo equilibrado entre la conservación ecológica y las necesidades domésticas de las zonas urbanas, industriales y agrícolas, con la finalidad de disminuir el estrés hídrico que afecta a 6,376,206 habitantes.	Se han establecidos las estrategias de mitigación para la protección y conservación del cauce del Arroyo El Granizo, esto para la preservación de las aguas superficiales y subterráneas. En proceso constructivo será siempre preferible el uso de aguas crudas, disponibles de las plantas de tratamiento del municipio, donde se vigilará, el no uso de agua de pozo, que hoy día se ocupen como fuente de suministro de agua potable o riego agrícola.

III.1.2 Plan de Desarrollo Urbano y Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de Guanajuato, 2040

Que para efectos de la vinculación jurídica con el ordenamiento estatal del territorio y con las unidades de gestión ambiental y del territorio resulta vinculante la UGAT 197, donde en su totalidad se encuentra la superficie asignada a la línea de conducción de agua tratada, la que resulta aplicable, dentro del Plan de Desarrollo Urbano y Ordenamiento Ecológico del Territorio para el estado de Guanajuato, 2040, donde en el sistema ambiental, y donde en el presente se ofrece la vinculación jurídica, donde se destaca en su política ambiental como de Aprovechamiento Sustentable, sujeta a la política que establece el Plan Municipal de Desarrollo, establecida como atención a lo establecido para ciudad central, donde el presente con el objeto de mostrar la vinculación jurídica y el grado de cumplimiento que se pretende alcanzar en términos del presente manifiesto de impacto ambiental:

Tabla 1. UGAT 197 de emplazamiento directo como Aprovechamiento Sustentable

UGAT	GRUPO	Política Territorial	Lineamiento	Actividades compatibles	Actividades no compatibles
197	Aprovechamiento para asentamiento humano urbano en Ciudad Central.	Consolidación	Mantener un desarrollo policéntrico evitando inversiones masivas para crecer creando vínculos con otras SUR y SUBSUR vecinas para "tomar prestado" el tamaño y la calidad, asegurando efectos indirectos positivos para el desarrollo de regiones más amplias. Mantener la adaptabilidad necesaria para responder a las modificaciones nacionales, a través de estructuras de rápida adaptación en los sectores pensadores, fabricantes y comerciantes. Las instituciones de educación superior deberán ser receptivas a los cambios, adaptables, con un cuerpo de docentes entrenado a modificar los programas de enseñanza conforme a las necesidades que van creándose a nivel global. De la misma forma los espacios industriales deberán permitir rápidas trasformaciones, facilitar la integración de la producción y el acceso a los mercados, para que estos sean a su vez accesibles. La Ciudad Central deberá ser pensada como el motor regional generador de los flujos económicos, sociales e informacionales. Se garantizarán los ejes de la nueva agenda urbana: inclusión urbana, derecho la ciudad, accesibilidad universal e igualdad de género.	Acuacultura, Agroindustria, Turismo alternativo, Turismo convencional, Asentamientos humanos rurales, Asentamientos humanos urbanos, Infraestructura puntual, Infraestructura lineal, Infraestructura de área, Proyectos de energía solar, Industria ligera, Industria mediana, Minería no metálica de alta disponibilidad	Agricultura de temporal, Agricultura de riego, Agricultura de humedad, Ganadería extensiva, Ganadería intensiva, Forestal maderable, Forestal no maderable, Proyectos de energía eólica, Industria pesada, Minería no metálica de baja disponibilidad, Minería metálica, Sitio de disposición final



APCEB[1]: Baja	Recarga de acuífero: Alta	Paisaje estético: Bajo
APMSA[2]: Media	Fijación de carbono: Baja	Riqueza de especies: 254
Retención de suelo: Baja	Erosión: Moderada	
Riesgos: Inundación		

Gráfico 01. Ubicación de la línea de conducción de agua tratada sobre cauce de Arroyo El Granizo, respecto a la UGAT 197.

Se destaca en la vinculación jurídica con los lineamientos de las unidades de gestión ambiental y territorial que nos ocupan y aplican que establecen la infraestructura lineal como actividad compatible destacando la línea de conducción de agua tratada, la compatibilidad con el sistema ambiental de emplazamiento es congruente con la actividad expuesta.

Se destaca además la necesidad de otorgar el servicio con calidad y cantidad suficiente como un derecho humano de los habitantes de la región beneficiada por el establecimiento del proyecto.

Así mismo se detecta la ocurrencia de posibilidad de la extracción de minería no metálica, como los materiales que serían necesarios para la ejecución de la obra, así como la selección de los sitios de disposición de los residuos de manejo especial, los cuales ya se encuentra establecido dentro del catálogo de conceptos, la disposición en sitio regulado por el SIAP (Sistema Integral de Aseo Público)

Así bien se presentan cada uno de los criterios y su vinculación jurídica, mostrando el presente el grado de cumplimiento ambiental que se pretende alcanzar por la ejecución de la línea de conducción de agua tratada.

Se destaca la vinculación en conjunto de los criterios de regulación, esto con el objeto de unir la atención en materia de impacto ambiental, además de los ordenamientos de regulación ecológica y territorial.

Tabla1. UGAT con Política de Aprovechamiento sustentable.

197	Criterios de Regulación	Vinculación
	Acuacultura	
Acu02	Se garantizará que no exista invasión de especies exóticas hacia los ecosistemas acuáticos. No se permitirá la producción en cuerpos de agua naturales y se dará preferencia a variedades estériles y/o aquellas que no tengan capacidad para trasladarse vía terrestre de un cuerpo de agua a otro.	El criterio de regulación ecológica no resulta aplicable, sin embargo, el establecimiento de un adecuado manejo integral de los residuos será en el sentido de proteger la calidad de las aguas de Arroyo El Granizo, para que se desarrolle la actividad en las UGAT, de forma adecuada.
Acu03	Las actividades acuícolas deberán mantener una distancia de 200 metros con respecto a cualquier escurrimiento o canal que derive de escurrimientos naturales	El criterio de regulación ecológica no resulta aplicable
Acu04	Se prohíbe la contaminación genética de las poblaciones locales de fauna y flora derivada de la introducción de individuos con genes que no han sido seleccionados naturalmente.	El criterio de regulación ecológica no resulta aplicable
Acu05	Las unidades de producción acuícolas deberán contar con un sistema de tratamiento primario de las aguas residuales	El criterio de regulación ecológica no resulta aplicable
Acu06	Se prohíbe descarga directa de aguas residuales derivadas de las unidades de producción acuícola en cuerpos de agua, a fin de evitar la contaminación y eutrofización.	El criterio de regulación ecológica no resulta aplicable
Acu07	En la acuacultura con fines de producción alimenticia se prohíbe el uso de especies transgénicas.	El criterio de regulación ecológica no resulta aplicable
Acu09	En los encierros que aprovechen cuerpos de agua lenticos temporales, se podrán introducir especies exóticas de rápido crecimiento, siempre que no tengan la capacidad de migrar vía terrestre de un cuerpo de agua a otro o que los ejemplares y huevecillos puedan sobrevivir en el lecho del cuerpo de agua desecado.	El criterio de regulación ecológica no resulta aplicable.
Acu10	En el proceso de abandono de cualquier proyecto acuícola, se deberá efectuar una restauración del sitio consistente en el retiro de la infraestructura, el restablecimiento de los flujos de agua originales y una reforestación con especies nativas, si aplica.	El criterio de regulación ecológica no resulta aplicable, por la actividad de la construcción de la línea de conducción de agua tratada, sin embargo, se consideran las actividades y estrategias de mitigación de los impactos ambientales por la ejecución de la obra pública pretendida, específicamente por el proceso constructivo en cauce de Arroyo El Granizo, y las actividades económicas productivas que se benefician con la óptima calidad del recurso hídrico que fluye por el mismo.
Acu11	El desarrollo de actividades de acuacultura estará condicionado a que se cuenten con los títulos de concesión correspondientes en materia de agua.	El criterio de regulación ecológica no resulta aplicable.
Agi01	La infraestructura requerida para el desarrollo de la actividad agroindustrial no debería construirse en aquellas áreas que comprendan o se encuentren en la cercanía de ecosistemas frágiles o de relevancia ecológica	El criterio de regulación ambiental no le resulta aplicable al proyecto.
Agi02	Los proyectos agroindustriales que se promuevan en la UGAT deberán desarrollarse evitando las zonas identificadas como de riesgo	El criterio de regulación ambiental no le resulta aplicable al proyecto.
Agi03	Los proyectos agroindustriales que se promuevan en la UGAT deberán generar al menos el 25% de su energía mediante fuentes renovables	El criterio de regulación ambiental no le resulta aplicable al proyecto.
Agi04	Las actividades agroindustriales deberán prevenir y reducir la generación de residuos dando un manejo integral	El criterio de regulación ambiental no le resulta aplicable al proyecto.

	adecuado y privilegiando la valoración sobre su disposición final.	
Agi05	Las actividades agroindustriales deberán contar con un proyecto integral hídrico que contemple el reusó de al menos el 50% y el tratamiento del total de sus aguas residuales	El criterio de regulación ambiental no le resulta aplicable al proyecto.
197	**Criterios de Regulación**	**Vinculación**
Agi06	Se prohíbe el depósito de residuos sólidos, asi como las descargas industriales sin tratamiento a cuerpos de agua y escurrimientos permanentes o temporales	El criterio de regulación ambiental no le resulta aplicable al proyecto.
Agi07	Las actividades agroindustriales que requieran de un alto consumo de agua deberán contar con sistemas de captación de agua de lluvia que suministren al menos el 15% de agua requerida	El criterio de regulación ambiental no le resulta aplicable al proyecto.
Agi09	En la zona de mediano y alto potencial de recarga de acuífero, las autorizaciones para la instalación de industrias agroalimentarias estarán sujetas a la presentación de programas de manejo de residuos sólidos y líquidos actualizados con las acciones pertinentes para la prevención de la contaminación de los acuíferos y ríos, asi como de un programa de manejo adecuado de sus materias primas como conservadores y embalajes que sean amigables con el medio ambiente.	El criterio de regulación ambiental no le resulta aplicable al proyecto.
Agi10	El desarrollo de proyecto agroindustriales estará condicionado a que se cuenten con los títulos de concesión correspondientes en materia de agua.	El criterio de regulación ambiental no le resulta aplicable al proyecto.
Tal01	Las actividades turísticas realizadas en la UGAT estarán relacionadas con proyectos ecoturísticos, turismo de aventura, extremo o rural, evitando proyectos de turismo convencional que impacten negativamente los ecosistemas, la biodiversidad y los recursos naturales.	No corresponde su aplicación por el procedimiento constructivo, sin embargo, se destaca el aprovechamiento de agua tratada, la que se pretende para el desarrollo de todos los sectores económicos del municipio de León, entre ellos el turismo.
Tal05	Las actividades turísticas se desarrollarán sin afectar a otras actividades económicas, sociales y culturales de la zona.	No corresponde su aplicación por proceso constructivo de la línea de conducción de agua tratada y su cruce sobre Arroyo El Granizo.
Tal06	Todos los desarrollos de turismo alternativo deberán contemplar un programa integral de sistemas de tratamiento de sus aguas residuales.	No corresponde su aplicación por proceso constructivo de la línea de conducción de agua tratada y su cruce sobre Arroyo El Granizo.
Tal07	El desarrollo de proyectos turísticos incluirá procesos de participación ciudadana con las comunidades rurales involucradas	No corresponde su aplicación por proceso constructivo de la línea de conducción de agua tratada y su cruce sobre Arroyo El Granizo.
Tal08	En los proyectos turísticos promovidos o financiados total o parcialmente por instituciones del sector público se deberá capacitar a la población local en el manejo de los recursos naturales, patrimoniales, financieros y socio organizativos necesarios para el aprovechamiento sustentable	No corresponde su aplicación por proceso constructivo de la línea de conducción de agua tratada y su cruce sobre Arroyo El Granizo.
Tal09	Para la gestión y operación de los proyectos de desarrollo turístico promovidos o financiados total o parcialmente por instituciones del sector público se dará prioridad a los habitantes de las comunidades rurales involucradas.	No corresponde su aplicación por proceso constructivo de la línea de conducción de agua tratada y su cruce sobre Arroyo El Granizo.
Tal10	Las obras relacionadas con la actividad turística alternativa deberán emplear materiales ecológicos	No corresponde su aplicación por proceso constructivo de la línea de conducción.
Tal11	Las áreas verdes de los proyectos turísticos deberán emplear únicamente vegetación nativa	No corresponde su aplicación, sin embargo, se estable en la reforestación de carácter compensatorio, la prioridad en todo momento de selección de especies nativas.
Tal12	las actividades turísticas se desarrollarán sin afectar deliberadamente las tradiciones y costumbres de la población local	No corresponde su aplicación por proceso constructivo de la línea de conducción.
Tal13	Las actividades turísticas de la UGAT deberán contar con una autorización de impacto ambiental, que considere las perturbaciones a los ecosistemas, al paisaje, a la biodiversidad y a los servicios ambientales, y tome en cuenta el límite de cambio aceptable de la UGAT.	No corresponde su aplicación por proceso constructivo de la línea de conducción.
Tal14	Los proyectos turísticos que se promueven en la UGAT deberán contar con un manejo integral de residuos sólidos,	No corresponde su aplicación, sin embargo, por el propio proceso constructivo se incorpora como estrategia de

	que considere su separación en orgánica e inorgánica, así como su valoración o su degradación. Quedará absolutamente prohibido el uso de cualquier otro terreno como basurero.	mitigación de impacto ambiental, el plan de manejo integral de los residuos, los tres principales, los de manejo especial, solidos tipo municipal y lo peligrosos.
Tal18	Las instalaciones turísticas implementaran de manera prioritaria acciones que permitan obtener al menos el 15% del agua requerida por medio de sistemas de captación de aguas pluviales	No corresponde su aplicación, sin embargo, se establecen las medidas de compensación respecto a la compactación de los suelos.
Tal19	Las instalaciones turísticas implementaran de manera prioritaria acciones que permitan contar con sistemas de producción de energía a partir de fuentes renovables que produzcan al menos el 35% de la energía requerida por el proyecto.	No corresponde su aplicación por proceso constructivo de la línea de conducción de agua tratada y su cruce sobre Arroyo El Granizo.
197	**Criterios de Regulación**	**Vinculación**
Tal21	En zonas de recarga de alto potencial solo se podría permitir el establecimiento de áreas y proyectos recreativos ecoturísticos que en el proceso constructivo como operativo incluyan preferentemente materiales y productos biodegradables.	No corresponde su aplicación, sin embargo, se han establecido las medidas de protección de acuíferos a través de la reforestación con especies que promuevan la de recarga de acuíferos.
Tur01	Los proyectos turísticos que se promuevan en la UGAT deberán desarrollarse evitando zonas identificadas como de riesgo	No corresponde su aplicación.
Tur02	Las instalaciones turísticas deberán utilizar ecotecnias para limitar al máximo el impacto sobre el medio ambiente	No corresponde su aplicación.
Tur03	Las obras relacionadas con la actividad turística se realizarán sin alterar los valores culturales y patrimoniales de las comunidades del lugar	Se establecen las estrategias de mitigación de impacto ambiental que incorpora la generación de empleos y la accesibilidad de fuentes de suministro alternas.
Tur05	En los proyectos turísticos promovidos o financiados total o parcialmente por instituciones del sector público se deberá capacitar a la población local en el manejo de los recursos naturales, patrimoniales y financieros y socio organizativos necesarios para el aprovechamiento sustentables.	No corresponde su aplicación.
Tur06	Para la gestión y operación de los proyectos de desarrollo turístico promovidos o financiados total o parcialmente por instituciones del sector público se deberá emplear mano de obra de las comunidades locales equivalentes al porcentaje de participación pública.	No corresponde su aplicación.
Tur07	Las áreas verdes de los proyectos turísticos deberán emplear vegetación nativa en al menos un 80% de su superficie.	Se establece la reforestación de carácter compensatorio, especies nativas.
Tur08	Las actividades turísticas deberán respetar las tradiciones y costumbres de la población local	No corresponde su aplicación.
Tur09	Las actividades turísticas de la UGAT deberán contar con una autorización de impacto ambiental que considere las perturbaciones a los ecosistemas, a la biodiversidad, a los servicios ambientales y al paisaje en su totalidad (impacto ambiental, impacto visual, impacto sonoro, etc.).	No corresponde su aplicación.
Tur10	Los proyectos turísticos que se promuevan en la UGAT deberán contar con sistemas de tratamiento de sus aguas residuales y un manejo integral de residuos sólidos.	No corresponde su aplicación.
Tur11	El desarrollo de proyectos de turismo convencional estará condicionado a que se cuenten con los títulos de concesión correspondientes en materia de agua	No corresponde su aplicación.
Ahr01	El crecimiento de las comunidades rurales deberá desarrollarse en los territorios definidos para su crecimiento en el PDUOET. En caso de que no exista una delimitación de la zona habitable, solo podrán ocuparse predios al interior de la comunidad o contiguos a esta, a una distancia no mayor a 500 metros. El crecimiento no deberá desarrollarse a costa de ecosistemas forestales, y en casos excepcionales se deberá compensar la biomasa removida.	No corresponde su aplicación.
Ahr02	El incremento de la superficie de localidades rurales no deberá superar 1.5 veces al incremento natural de la población.	No corresponde su aplicación.

Ahr03	Se aplicarán medidas de mitigación de impactos ambientales por el crecimiento de las comunidades rurales con énfasis en las descargas de aguas residuales, emisiones a la atmosfera y manejo integral de residuos, evitando disturbios que modifiquen los hábitos de la fauna en los ecosistemas aledaños	Se han establecido las estrategias de mitigación de los impactos ambientales en área de influencia lo que de manera directa se relacionan con la construcción de la línea de conducción, donde se previene la contaminación de las aguas, el control de las emisiones a la atmosfera y el correcto manejo integral de los residuos
Ahr04	El crecimiento de las comunidades rurales deberá desarrollar evitando generar impactos sobre recursos patrimoniales, históricos, arqueológicos, paleontológicos y culturales	No corresponde su aplicación.
Ahr05	No se permitirá el desarrollo de asentamientos humanos en zonas sujetas a riesgos geológicos e hidrometeorológicos. En las zonas propensas se deberá contar con todas las medidas de prevención y mitigación correspondientes	No corresponde su aplicación.
Ahr06	No se realizará la disposición de residuos sólidos en barrancas, escurrimientos, predios baldíos, tiraderos a cielo abierto ni la quema de estos, destinándolos a un sitio de disposición final adecuado o un centro de acopio de residuos para prevenir impactos al ambiente.	Se establecen las estrategias de mitigación de los impactos ambientales para el manejo integral de los residuos, donde la vigilancia estricta acerca de los vehículos de transporte de materiales de excavación será indispensable, para el seguimiento de la disposición en sitios autorizados.
197	**Criterios de Regulación**	**Vinculación**
Ahr07	Los residuos sólidos generados por establecimientos comerciales y de servicio en las comunidades rurales deberán ser recolectadas en al menos un 90% y manejados de manera integral conforme a la legislación aplicable, priorizando la valoración por sobre la disposición final.	Se establece la valorización de los residuos a generar donde la vida final será lo último que debiera ocurrir, recuperar la excavación para restauración de bancos de material, recuperación para su composteo con el suelo de despalme, áreas verdes, terraplenes y restauración de espacios degradados, asignar plástico, madera, fierro, para su revalorización y disposición con recicladores autorizados.
Ahr08	Se deberá separar los residuos sólidos para su valoración y manejo integral	Se establece la prioridad de implementación del manejo integral donde se cuenta con la asignación a través del SIAP, los residuos de demolición y construcción.
Ahr09	En las zonas carentes de infraestructura de subministro de agua entubada o con déficit en el servicio se deberán implementar ecotecnias para la captación, almacenamiento y filtrado del agua de lluvia que permitan ampliar la cobertura del servicio.	Se establecen las medidas de compensación necesarias para promover la captación y filtración de agua, destacando el establecimiento de especies nativas en eventos de reforestación compensatoria.
Ahr10	En las zonas carentes de infraestructura de drenaje o con déficit en el servicio se deberán implementar ecotecnias para el tratamiento de las aguas residuales como fosas sépticas comunitarias o humedales artificiales.	Se establece la estrategia de mitigación por usos prioritario de aguas tratadas y letrinas móviles una por cada 10 trabajadores en obra.
Ahr11	En las zonas carentes de infraestructura eléctrica o con déficit en el servicio, se deberán implementar ecotecnias de generación de energía con fuentes renovables, domesticas o comunitarias.	No corresponde su aplicación.
Ahr12	En el manejo de alumbrado público incluirá medidas para el ahorro de energía y el uso de nuevas tecnologías y alternativas sustentables que mejoren su funcionamiento.	No corresponde su aplicación.
Ahr13	En proyectos económicos o productivos promovidos o financiados total o parcialmente por instituciones del sector público se deberá contar con medidas de disminución de la pobreza y marginación de la población.	No corresponde su aplicación.
Ahr14	En zonas de recarga de alto potencial se limitará el crecimiento de las localidades rurales, o en casos excepcionales, se condicionará al uso en traspatios de materiales que permitan la recarga.	Se establece la ocupación de la línea de conducción de agua tratada en atraque sobre puente vehicular existente y las excavaciones en zona federal en una superficie de 200 m2.
Ahr15	En zonas de recarga de alto potencial en las localidades rurales se promoverá el uso de ecotecnias para tratamiento de aguas residuales.	Se previenen los eventos de contaminación de suelos y acuíferos con un adecuado manejo integral de los residuos sólidos y líquidos generados durante el proceso constructivo.
Ahr16	No se permitirá la creación de nuevos núcleos de población	El criterio de regulación ecológico no corresponde su aplicación.
Ahu01	Se aplicarán medidas de mitigación de impactos ambientales por el crecimiento urbano y en zonas urbanizadas con énfasis en las descargas de aguas residuales, emisiones a la atmosfera y manejo integral de	Se establecen las estrategias de mitigación de los impactos ambientales, dispuestas para la protección e incorporación de los servicios necesarios, por si sola la justificación de la línea de conducción, en todo momento con medidas

	residuos sólidos, evitando disturbios que afecten a los ecosistemas o agroecosistemas aledaños.	expuestas para la protección de ecosistemas, manejo óptimo de aguas residuales, prevención y control de emisiones y manejo integral de residuos.
Ahu02	El crecimiento de los asentamientos humanos urbanos se deberá desarrollar evitando generar impactos sobre recursos patrimoniales, históricos, arqueológicos, paleontológicos y culturales.	El presente con el objeto de ofrecer las medidas de prevención de impactos, destacando no hallazgos de sitios patrimoniales e históricos en área de influencia.
Ahu03	Se deberá contar con sistema de tratamiento de aguas residuales acorde a los requerimientos de cada centro de población. Los centros de población que descarguen en cuerpos receptores de acuerdo con análisis técnico emitido por el organismo operador de agua potable, alcantarillado y saneamiento deberán contar con sistemas de tratamiento de aguas residuales, priorizando plantas de tratamiento de aguas residuales calculadas con base en las necesidades de cada población y tecnificadas a fin de que no sean obsoletas.	Se establecen la colocación de letrinas móviles una por cada 10 trabajadores en obra, además de sitios asignados para lavado de ollas de concreto, prevención de aporte de sedimentos y materiales al arroyo, a través de la colocación de costales que minimicen el riesgo.
Ahu04	No se permitirá la disposición de residuos sólidos en barrancas, escurrimientos, predios baldíos, tiraderos a cielo abierto ni su quema, destinándolos a sitios de disposición final adecuados	Se establecen las medidas de protección hacia cuerpos de agua y zonas que indiquen pendiente de posible arrastre en temporada de lluvias.
Ahu05	El manejo del alumbrado público incluirá medidas para el ahorro de energía y el uso de nuevas tecnologías y alternativas sustentables que mejoren su funcionamiento	El criterio de regulación ecológica no corresponde su aplicación.
Ahu06	Se proteger y preservara las zonas de conservación ecológica de los centros de población, parques urbanos, jardines públicos, áreas verdes y demás bienes de uso común con cubierta vegetal y buscara nuevos espacios con el fin de generar zonas de esparcimiento y mejorar la calidad de vida de la población.	Se establecen las medidas de protección de áreas arboladas existentes a lo largo de la línea de conducción de agua tratada y los directamente ocupan la zona federal.
Ahu07	Los nuevos asentamientos humanos para desarrollarse en zonas urbanizables deberán contar con un sistema de tratamiento de aguas residuales para el uso y reusó eficiente del agua, autorizado por la autoridad ambiental competente y saneamiento, el cual desarrollara las estrategias para el aprovechamiento de estas.	Se establecen las estrategias de protección de la calidad de las aguas superficiales y subterráneas a lo largo de la línea de conducción de agua tratada, donde como principal estrategia se establece el manejo integral de los residuos y la protección de los cuerpos de agua y los suelos.
Ahu08	En zonas de recarga de alto potencial en los asentamientos urbanos, suburbanos, perimetrales o nuevos desarrollos se utilizarán materiales permeables para la construcción de nuevos caminos y terraplenes y se promoverá la construcción de pozos de infiltración.	Se estableces, las estrategias de mitigación de impactos a través de la conservación de áreas libres, además de la selección de los materiales, que provoquen la recarga del acuífero y mantengan en su estructura la humedad necesaria para la sustentabilidad.
Ahu09	En zonas de recarga de alto potencial ya urbanizadas se promoverá la construcción de pozos de infiltración en áreas verdes o zonas deportivas.	La compactación permanente es exclusivamente en el área de línea de conducción.
Ahu10	El crecimiento de los asentamientos humanos urbanos deberá desarrollarse priorizando la ocupación de espacios intraurbanos, o en predios contiguos a la zona urbana.	Se establece la construcción de la línea de conducción de agua tratada, priorizando la ocupación mediante atraque en puente vehicular existente, asi como caja de válvulas en área desprovista de vegetación.
Ahu12	Los proyectos habitacionales de más de 50 viviendas deberán contar con un proyecto de manejo de residuos sólidos que contemple el manejo integral de residuos generados	Si bien el criterio de regulación específico para proyecto habitacional, el abastecimiento corresponde a los habitantes en zona en constante crecimiento y consolidación urbana, se incorpora la atención del manejo integral de residuos generados dura todas y cada una de las etapas de la ejecución de la obra.
Ahu13	Los residuos sólidos generados por establecimientos comerciales, de servicio e industrias dentro del ámbito urbano, deberán ser separados, almacenados y depositados de acuerdo con la normatividad aplicable	Se establecen las estrategias de mitigación de impacto ambiental entorno al sitio de ocurrencia a lo largo de la intervención pretendida, donde la ocupación de sitios para disposición de residuos será en su caso las más próximas a los frentes de trabajo establecidos autorizadas por SIAP.
Ahu14	La planeación del asentamiento urbano proveerá el incremento de áreas verdes a una superficie mínima de 12m2/habitante, las cuales contaran preferentemente con especies vegetales nativas.	Establecimiento de vegetación nativa en reforestación como medida de compensación.
Ahu17	En las zonas carentes de infraestructura de suministro de agua entubado o con déficit en el servicio se deberán	Se establecen las estrategias de compensación por compactación de áreas sujetas a la acometida de línea de

	implementar ecotecnias para la recaudación, almacenamiento y filtrado de agua de lluvia que permita ampliar la cobertura del servicio.	conducción, con sentido de promoción de la recarga vertical del acuífero.
Ahu18	La ejecución de las obras de urbanización en los nuevos asentamientos humanos a desarrollarse en zonas urbanas y urbanizables estará condicionada a que se cuenten con los títulos de concesión correspondientes en materia de agua	Se cuenta con los títulos de aprovechamiento del agua, donde el proyecto corresponde precisamente a la conducción del vital líquido, ofreciendo en el presente la compensación necesaria por el procedimiento constructivo.
Ahu19	El crecimiento de los asentamientos humanos en zonas de recarga al acuífero de medio potencial estará condicionado a la evaluación de compatibilidad y la manifestación de impacto ambiental respectivos.	Se establecen las estrategias de mitigación, con sentido de recarga de acuífero, para efectos de mitigar la compactación de los suelos.
Ahu20	En zonas de recarga de alto potencial se limitará el crecimiento de los centros de población.	La ocupación del suelo se prioriza la ocupación en cruce sobre Arroyo El Granizo, a través de adosamiento en puente vehicular, asi como la ocupación de caja de válvulas, en área desprovista de vegetación. Estableciendo el manejo de arbolado, de los individuos coincidentes con traza establecida.
Ahu21	En las zonas de recarga de alto y medio potencial se deben implementar políticas estrictas de reusó de agua y de recarga artificial de los acuíferos en parques y áreas verdes, previa realización de estudios hidrogeológicos de detalles	Se establece la ocupación de agua tratada en labores de control de polvos por excavaciones.
Ahu22	En zonas de recarga de bajo potencial, el sistema de agua y alcantarillado pluvial municipal deberá implementar obras hidráulicas que propicien la conducción de los escurrimientos superficiales a zonas de mayor potencial de recarga o su aprovechamiento de aguas superficiales.	Sin incidencia directa por construcción de línea de conducción de agua tratada, donde supone programas de reforestación municipal, para compensar efectos por extracción de agua de pozos autorizados, por proceso constructivo se establece reforestación con especies nativas que promuevan la recarga.
Ahu27	Se restringirá el crecimiento de asentamientos humanos urbanos en zonas de riesgo. Para el caso de zonas ya urbanizadas se deberán desarrollar obras y acciones que mitiguen el riesgo hacia la población.	Que, en la adaptación al cambio climático, y contando con áreas establecidas a través de los ordenamientos como expuestas a inundación, se establece la línea de conducción subterránea y como cruce aéreo adosado al puente vehicular.
Ifp03	No se permitirá la instalación de infraestructuras puntuales que generen impactos a la imagen urbana y el patrimonio histórico - cultural del centro de población.	No corresponde el proyecto su aplicación.
Ifl13	Los proyectos de infraestructura que requieran agua para su desarrollo u operación deberán contar con un proyecto integral hídrico que evalúa la factibilidad del suministro de agua potable sin que implique una sobre explotación de los acuíferos.	El proyecto corresponde a la conducción de agua tratada donde se cuenta con la administración pública a cargo de SAPAL, el equipamiento y obra civil para la distribución del recurso contando con las concesiones.
Ifl14	Se debería realizar un estudio para la evaluación de la factibilidad de cada proyecto de infraestructura, que integre factores geotécnicos, hidráulicos, hidrológicos, impacto social y de riesgos, que permitan determinar la infraestructura necesaria para la mitigación de riesgos.	Derivado del análisis de estos, se ofrecen las estrategias de mitigación de impacto, específicamente por el proceso constructivo de la línea de conducción de agua tratada, en atención a los estudios de necesidad de fuentes de suministro para atención a la creciente instalación de vivienda principalmente en la zona.
Ifl16	Los estudios y medidas, obras y acciones a desarrollar durante la instalación de nuevos proyectos de infraestructura deberán difundirse a las comunidades rurales o localidades involucradas según corresponda.	El proyecto de la línea de conducción de agua tratada surge de la necesidad de atención precisamente acerca de la consolidación urbana en contante crecimiento en el municipio de León.
Ifl20	Los derechos de vía generados para infraestructura lineal deberán respetarse para su uso adecuado, cuyas dimensiones y características serán definidas por la autoridad competente.	La ocupación de la línea de conducción de agua tratada prefiere el cruce aéreo en puente vehicular e infraestructura de apoyo como caja de válvulas priorizando espacios dentro de zona federal, desprovistos de vegetación arbórea.
Ifl23	Las acciones de desmonte, excavación y formación de terraplenes para la construcción de caminos rurales prioritarios para el desarrollo de las comunidades locales, deberá incluir programas de germoplasma de especies nativas (semillas, esquejes, estacas, hijuelos, etc.) y programas de rescate de la fauna, garantizando medidas de compensación y mitigación.	Se establecen las medidas de protección de arbolado establecido en área de influencia, se establece manejo de arbolado, de 9 individuos, donde se establece la valorización de 4 con posibilidad de trasplante, ya en obra es posible lograr su conservación, para establecimiento de línea en proceso constructivo y excavaciones, estableciendo medidas de protección y conservación.
Ifa03	Se realizará una evaluación de factibilidad de cada proyecto de infraestructura que integre factores geotécnicos, hidráulicos, hidrológicos, impacto social y de riesgos, que	No le resulta aplicable el criterio de regulación ecológica.

	permitan a la autoridad competente determinar la infraestructura necesaria para la mitigación de riesgos.	
Ifa05	Los estudios, medidas obras y acciones a desarrollar durante la instalación de nuevos proyectos de infraestructura deberán de reportarse a través de bitácora ambiental territorial	Se establecen los reportes diario, semanal, mensual, semestral, de diagnóstico ambiental inicial y el final, como los que se incorporaran de manera clara a la atención del programa de vigilancia ambiental.
Eol01	Se deberán llevar a cabo medidas necesarias para evitar impactos negativos hacia la avifauna u otras especies aéreas, con énfasis en especies prioritarias y migratorias	No le resulta aplicable el criterio de regulación ecológica.
Eol02	La manifestación de impacto ambiental deberá considerar además de todos los elementos previstos en la legislación, el deterioro del paisaje	No le resulta aplicable el criterio de regulación ecológica.
Eol03	Los proyectos de generación eólica tendrán un monitoreo continuo de las especies aéreas (aves, murciélagos e insectos) que se distribuyen en el área del proyecto que contemple un registro de los individuos afectados por colisiones, donde se especifique el horario, velocidad del aerogenerador, ubicación, y otros factores que se consideren relevantes para la adopción de medidas de mitigación que reduzcan los impactos sobre la biodiversidad local. El programa de monitoreo deberá ser avalado por la autoridad competente	No le resulta aplicable el criterio de regulación ecológica.
Eol04	La velocidad de arranque de los generadores debería ser de 6 m/s como mínimo con la finalidad de reducir la posibilidad de impactos con especies aéreas.	No le resulta aplicable el criterio de regulación ecológica.
Eol05	En zonas de recarga de alto potencial la autorización para la instalación de sistemas de generación eléctrica mediante sistemas eólicos debería demostrar a través de estudios cuantitativos de detalle, que la reducción de la infiltración en las áreas a ocupar no reduzca más del 15% el volumen de infiltración promedio anual.	No le resulta aplicable el criterio de regulación ecológica.
Eol07	Los proyectos de generación de energía a partir de fuentes eólicas, al final del periodo de explotación incluirán el desmantelamiento y/o eliminación de los componentes de infraestructura generados en la vida del proyecto, buscando dejar las zonas afectadas lo más cercano a su estado original.	No le resulta aplicable el criterio de regulación ecológica.
Eol08	Los aerogeneradores que a partir del monitoreo continuo de las especies aéreas se identifiquen como focos rojos de alto índice de colisiones, deberán suspender la generación de energía eléctrica hasta adoptar medidas de mitigación y prevención que reduzcan en índice de colisiones avaladas por la autoridad competente.	No le resulta aplicable el criterio de regulación ecológica.
Sol01	En las zonas de recarga de alto potencial la autorización para la instalación de sistemas de generación eléctrica mediante sistemas solares debería demostrar a través de estudios cuantitativos detallados que la reducción de la infiltración en las áreas a ocupar no reduzca más del 15% el volumen de infiltración promedio anual	No le resulta aplicable el criterio de regulación ecológica.
Sol02	Los paneles solares dañados deberán retirarse inmediatamente de la zona de producción y deberán ser manejados de manera adecuada como residuos peligrosos	No le resulta aplicable el criterio de regulación ecológica.
Sol04	Los proyectos de generación de energía a partir de fuentes solares, al final del periodo de funcionamiento incluirán el desmantelamiento y/o eliminación de los componentes de infraestructura generados en la vida del proyecto, buscando dejar las zonas afectadas lo más cercano a su estado original.	No le resulta aplicable el criterio de regulación ecológica.
Inl01	Los proyectos industriales que se promueven en la UGAT deberán desarrollarse evitando las zonas identificadas como de riesgo	No le resulta aplicable el criterio de regulación ecológica.
Inl02	Se platicarán medidas continuas de prevención, control, mitigación y/o compensación de impactos ambientales por procesos industriales, con énfasis a las descargas de aguas	Si bien nuestro proyecto no corresponde a una industria como tal establecida, el sector construcción que ofrecerá sus servicios, requiere de instalaciones temporales por frente de trabajo, tales como almacenes, bodegas, sitio de

	residuales, emisiones a la atmosfera y manejo integral de residuos solidos	residuos de manejo especial y peligrosos, armado, laboratorio de pruebas, y los generales del sector previa disposición con empresas autorizadas, de ahí que se establece, e incorpora al plan de manejo y monitoreo ambiental, las medidas de mitigación, partiendo de la selección del sitio, la delimitación oportuna de las áreas el manejo ambiental.
Inl03	Se aplicarán medidas de prevención y atención de emergencias derivadas de accidentes relacionados con el almacenamiento de combustibles, así como por altos riesgos naturales (sismos, inundaciones, etc.). Se instrumentará un plan de emergencias para la evacuación de la población en caso de accidentes, así como planes de emergencias en respuesta a derrames y/o explosiones de combustibles y solventes, de acuerdo con las Normas Oficiales Mexicanas.	Se establece un plan de manejo de residuos de la industria de la construcción, destacando su incorporación al manejo ambiental adoptado y establecido en el presente manifiesto de impacto ambiental.
Inl04	El sector industrial modificara sus prácticas apegándose a los acuerdos y compromisos internacionales sobre emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) firmados por México adoptando entre otras medidas la incorporación de tecnologías para eficientizar sus procesos, el remplazo de los combustibles pesados por gas natural u otros, la eficiencia de su gasto energético, el reusó y reciclaje de materiales con la finalidad de reducir en al menos en un 10% a corto plazo (2024) y 25% a largo plazo su producción de GEI. Cada Industria presentara anualmente un inventario de sus emisiones de GEI.	Se establecen en el presente los mecanismos de atención en el sector construcción, donde serán monitoreadas las emisiones de maquinaria y equipo a emplear, además, donde se vigilará la eficiencia en el control de emisiones a través de verificaciones vehiculares y bitácoras de mantenimiento, además de visual de paisaje y olores, recomendaciones de velocidades y control de polvos.
Inl05	Los proyectos de industria ligera que se promueven en la UGAT contaran con al menos un 15% de área verde, en la que se priorizara el uso de especies nativas de la región.	Se establecen las medidas de compensación en la reforestación, donde las especies nativas propuestas se incluyen en la afectación considerada.
Inl06	Las actividades industriales deberán prevenir y reducir la generación de residuos dando un manejo integral adecuado y privilegiando la valorización sobre su disposición final.	Se establece en las estrategias de mitigación de impacto ambiental la valorización, reciclaje, acopio, reutilización en la misma obra u otras del sector, de los materiales de excavación, los cuales podrán ocuparse acorde a sus características, incluida la capa de suelo orgánico que deberá ser valorizada para restauración de bancos.
Inl07	Las actividades industriales deberán contar con un proyecto integral hídrico que contemple el reúso y/o tratamiento de al menos el 80% de sus aguas residuales.	Se establecen las estrategias de mitigación de impacto ambiental respecto al uso y consumo de agua en el proceso constructivo, donde además al ser actividades temporales que están activas únicamente en la ejecución de la obra se establece el uso de letrinas móviles una por cada diez trabajadores en obra y adecuado mantenimiento.
Inl08	Las actividades industriales que requieran de un alto consumo de agua deberán contar con sistemas de captación de agua de lluvia que subministren al menos el 15% del agua requerida.	Se establece, que el sector construcción en el área, no se encontrara de forma permanente, sin embargo por la propia obra, se ofrecen las estrategias de mitigación, respecto a la compactación de los suelos por el proyecto, para mitigar el efecto por el consumo de agua en proceso constructivo.
Inl10	Las actividades industriales se realizarán en instalaciones de bajo impacto ambiental y se limitaran a las clasificadas como industria ligera que demanden bajos volúmenes de agua y generan una mínima contaminación al aire y agua	La selección de sitios ocupados para las instalaciones temporales deberá en todo momento encontrase en sitios degradados, sin vegetación, alejados de cuerpos de agua por lo menos 100 metros, debidamente delimitados y atendidas las áreas.
Inl11	Se controlarán y reducirán las emisiones industriales a la atmosfera derivadas de la combustión, actividades de procesos y las emisiones indirectas derivadas por transporte de personal, productos, materias primas entre otros, principalmente partículas menores a 10 y 2.5 micrómetros, dióxido de azufre (SO2), óxidos de nitrógeno (NOX), compuestos orgánicos volátiles (COV), dióxido de carbono (CO2), metano (CH$), carbono negro (CN), entre otros. Deberán contar con programas de reducción de emisiones y/o compensación durante la operación del establecimiento industrial, aprobados por las autoridades en la materia.	Se establece en programa de supervisión y monitoreo ambiental las estrategias de mitigación acerca de las emisiones a generar por la maquinaria y equipo, la que además de estar en trabajos en proceso constructivo.
Inl12	Las actividades industriales que se desarrollen en zonas urbanas y urbanizables deberán contar preferentemente	La empresa contratista que haga uso de instalaciones temporales para sus operaciones deberá contar con registros vigentes de responsabilidad social y ambiental.

	con alguna certificación que demuestre un buen desempeño ambiental.	
Inl13	El desarrollo de proyectos industriales estará condicionado a que se cuente con los títulos de concesión correspondientes en materia de agua.	Se establece la temporalidad de las instalaciones donde para su operación contara con el uso de letrinas móviles y abastecimiento de agua potable para consumo de los trabajadores.
Mna01	Los predios sujetos a extracción deberán contar con un programa avalado por la autoridad competente de supervisión, vigilancia y seguimiento de las medidas de mitigación ambiental, compensación, restauración, así como reducción del impacto paisajístico generado por la actividad extractiva definidas en el resolutivo de las manifestaciones de impacto ambiental.	En el uso de agregados pétreos, se establece que deberán provenir exclusivamente de sitios autorizados, los más próximos al área del proyecto, promoviendo en la planeación del proyecto la regulación ambiental de los que acorde a laboratorios reúnan las mejores características, además de vigilar el cumplimiento en el traslado de los materiales por parte de los camiones que presten el servicio.
Mna02	No se permitirá la apertura de nuevos bancos de materiales pétreos de alta disponibilidad en la UGAT, debiendo agotar las reservas de los bancos existentes acorde a lo establecido en la NTA-002-IEE-2007. solo se permitirán la apertura de bancos de préstamo que sean utilizados para el propio proyecto que se esté realizando y el sitio deberá ser regenerado en su totalidad al terminar la obra.	Serán seleccionados los bancos de materiales pétreos existentes, no promoviendo a causa del proyecto a la apertura de nuevos sitios en su caso se promoverá la regularización ambiental, de los que muestren viabilidad en calidad de materiales y se encuentren más próximos al área de proyecto, mismos que deberán atender la reforestación y los procedimientos establecidos en NTA-002-IEE-2007.
Mna03	En el área de explotación no se permitirá el almacenamiento permanente de chatarra o residuos originados por la maquinaria o la construcción de la infraestructura de la mina. En su caso de que el titular pretenda darle un uso distinto al predio, deberá obtener los permisos previamente a la autorización correspondiente en materia de impacto ambiental.	El proyecto promoverá que el sector construcción, ocupe exclusivamente sitios de extracción de materiales autorizados, donde los mismos se preferirán para depósito de materiales de excavación cualificados como residuos de manejo especial, por ningún motivo, se permitirá que la maquinaria se de mantenimiento mayor y el menor con protección en suelo.
Mna04	Los bancos de material pétreo abandonados deberán realizar actividades de regeneración conforme a la NTA-IEE-002-2007 evitando dejar el suelo desnudo para minimizar la emisión de partículas PM10.	Se establece la selección de bancos de material autorizados, donde el permiso será parte del anexo a bitácora ambiental, con vigencia y evidencia del cumplimiento.
Mna05	En las actividades reguladas por la federación, se respetará una franja de amortiguamiento de 20 metros como mínimo hacia el interior del predio en todo el perímetro. Esta franja deberá forestarse con especies nativas de la región, estableciendo un programa de trabajo a fin de garantizar la supervivencia de los individuos plantados y reemplazando aquellos que perezcan. Para competencia estatal deberá observar la Norma Técnica Ambiental de bancos de material.	No le resulta aplicable, donde se establece la no ocupación de materiales provenientes de cauces tales como arena o grava, en su caso el sitio deberá contar con las autorizaciones ambientales correspondientes emitidas por SEMARNAT y CONAGUA
Mna06	Para la ampliación de la superficie de extracción en un proyecto activo se condicionará al cumplimiento anual de acciones de mitigación y restauración de por lo menos el 50% de la superficie autorizada.	Se establece la observación de la NTA-IEE-002/2007; para los proveedores de agregados pétreos al proceso constructivo.
Mna07	En las zonas de conservación hidrológica se deberá analizar la red de drenaje para establecer si los ríos o arroyos drenan sus aguas hacia zonas de recarga de potencial alto y medio; en su caso positivo se deberá instrumentar legalmente que la empresa responsable de las actividades tenga puntos de monitoreo de calidad del agua en los sitios de contacto con las zonas de recarga de potencial alto y medio, así como realizar estudios hidrogeológicos de detalle que establezcan la capacidad de autodepuración del medio (que conforma a las zonas de recarga de potencial alto y medio) y de la cantidad y calidad del agua que llegara al acuífero en forma de recarga.	Si bien el proceso constructivo, considera la utilización de agregados pétreos, la selección de estos dependerá en todo momento de la autorización correspondiente, destacando que respecto a la protección de cuerpos de agua.
Mna08	En la UGAT con políticas de restauración, conservación y protección, las operaciones de remoción de material estarán limitadas a las acciones estrictamente necesarias para la restauración del sitio bajo aprovechamiento de materiales pétreos de alta disponibilidad.	La selección de sitios de materiales deberá ser verificada y monitoreada a través del control de volúmenes, donde se vigilará a las empresas contratistas a través de la bitácora ambiental en obra.
Inm02	Los proyectos industriales que se promueven en la UGAT deberán desarrollarse evitando las zonas identificadas como de riesgo.	No le resulta aplicable el criterio de regulación ecológica.
Inm03	Se aplicarán medidas de prevención y atención de emergencias derivadas de accidentes relacionados con el	No le resulta aplicable el criterio de regulación ecológica.

	almacenamiento de combustibles, asi como por altos riesgos naturales (sismos, inundaciones, etc.). Se instrumentarán planes de emergencias para la evacuación de la población en caso de accidentes, planes de emergencias como respuesta a derrames y/o explosiones de combustibles y solventes, de acuerdo con las Normas Oficiales Mexicanas.	
Inm04	El sector industrial deberá modificar sus prácticas apegándose a los acuerdos y compromisos conforme a la contribución determinada a nivel nacional por México de gases de efecto invernadero. Para lo que deberá incorporar medidas tecnológicas, eficientizar sus procesos, reemplazar los combustibles pesados por gas natural u otros, eficientizar su gasto energético, promover el reusó y reciclaje de materiales, entre otras que permitan reducir en al menos en un 10% a corto plazo (2024) y 25% a largo plazo su producción de gases de efecto invernadero. Cada industria deberá presentar un inventario de sus emisiones de gases de efecto invernadero anualmente.	No le resulta aplicable el criterio de regulación ecológica.
Inm05	Los proyectos industriales que se promuevan en la UGAT deberán contar con al menos un 20% de área verde, en la que se priorizara el uso de especies nativas.	No le resulta aplicable el criterio de regulación ecológica.
Inm06	Las areas de amortiguamiento de las industrias podrán considerarse en el cálculo del área verde siempre y cuando no se realice ningún tipo de aprovechamiento o instalación que obstruya la permeabilidad del terreno.	No le resulta aplicable el criterio de regulación ecológica.
Inm07	Las actividades industriales deberán prevenir y reducir la generación de residuos dando un manejo integral adecuado y privilegiando la valorización sobre su disposición final.	No le resulta aplicable el criterio de regulación ecológica.
Inm08	Las industrias deberán contar con sistemas de tratamiento, para evitar que los niveles de contaminantes contenidos en las descargas rebasen los límites máximos permisibles determinados por la autoridad competente. Se prohíbe el depósito de residuos sólidos, asi como las descargas industriales sin tratamiento a cuerpos de agua permanentes o temporales.	No le resulta aplicable el criterio de regulación ecológica.
Inm09	Toda infraestructura industrial donde exista riesgo de derrames deberá contar con diques de contención acordes al tipo y volumen de almacenamiento y conducción.	No le resulta aplicable el criterio de regulación ecológica.
Inm10	Toda industria, juntamente con las autoridades competentes, deberá informar a la población circundante de los riesgos inherente a los procesos de producción y gestión, y deberá participar en la implementación de los planes de contingencia correspondientes.	No le resulta aplicable el criterio de regulación ecológica.
Inm11	Las actividades industriales que requieran de un alto consumo de agua deberán contar con sistemas de captación de agua de lluvia que subministren al menos el 15% del agua requerida.	No le resulta aplicable el criterio de regulación ecológica.
Inm13	El desarrollo de proyectos industriales estará condicionado a que se cuenten con los títulos de concesión correspondientes en materia de agua.	No le resulta aplicable el criterio de regulación ecológica.
Inm19	Se controlarán y reducirán las emisiones industriales a la atmosfera derivadas de la combustión, actividades de proceso y las emisiones indirectas derivadas de la combustión, actividades de proceso y las emisiones indirectas derivadas por transporte de personal, productos, materias primas entre otros, principalmente partículas menores a 10 y 2.5 micrómetros, dióxido de azufre (SO2), óxidos de nitrógeno (NOX), compuestos orgánicos volátiles (COV), carbono negro (CN), entre otros. Deberán contar con programas de reducción de emisiones y/o compensación durante la operación del establecimiento industrial, aprobados por las autoridades en la materia.	No le resulta aplicable el criterio de regulación ecológica.

III.1.3 Programa Municipal de Desarrollo Urbano y de Ordenamiento Ecológico y Territorial de León, Gto (PMDUOETL, 2020)

Se establece dentro del Programa Municipal de Desarrollo Urbano y de Ordenamiento Ecológico y Territorial de León, la unidad de gestión ambiental y territorial 12, en la traza donde se ubica la línea de conducción de agua tratada y su ubicación respecto al Arroyo

El Granizo, donde se encuentra una coincidencia con el Aprovechamiento sustentable; el presente para mostrar la vinculación jurídica y la definición de cómo es que se dará cumplimiento a las políticas y criterios de regulación ecológica:

Tabla 1. Política de Ordenamiento Ecológico y Territorial UGAT 12

No.	Aptitud	Política de Ordenamiento Ecológico	Política de Ordenamiento Territorial
12	Urbana	Aprovechamiento Sustentable	Consolidación

Se muestra la ubicación respecto a la traza de la línea de conducción de agua tratada, establecida como ciudad central y aprovechamiento sustentable.

Se establece dentro del Programa Municipal de Desarrollo Urbano y de Ordenamiento Ecológico y Territorial de León, la influencia la unidad de gestión ambiental y territorial, en la traza donde se ubica la línea de conducción de agua tratada, donde se encuentra una coincidencia con el Aprovechamiento sustentable, en zona de consolidación urbana; el presente para mostrar la vinculación jurídica y la definición de cómo es que se dará cumplimiento a las políticas y criterios de regulación ecológica:

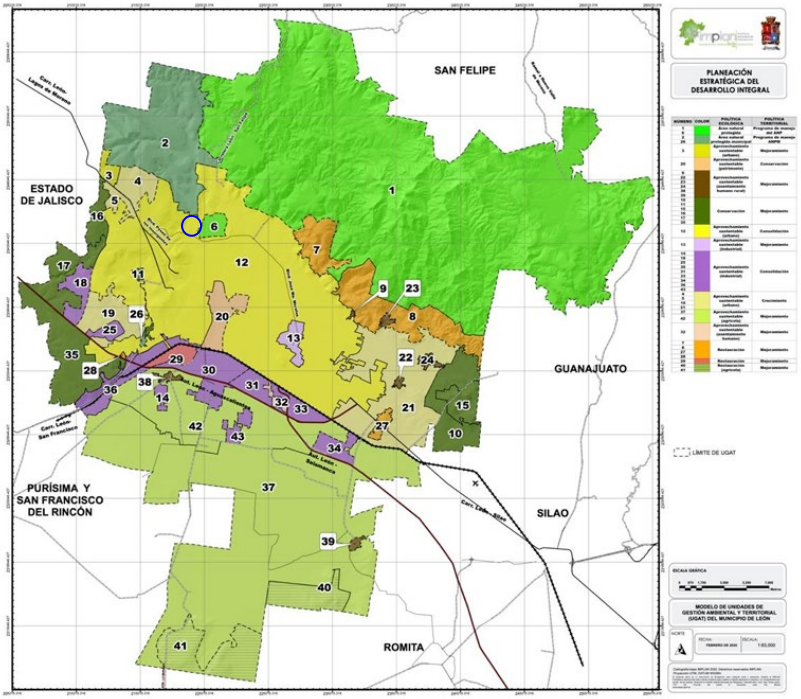


Grafico. Ubicación respecto a la UGAT 12, dentro del PMDUOETL, 2020

Tabla 1. Políticas de Ordenamiento Ecológico y Territorial en las UGAT 12

No.	Aptitud	Política de Ordenamiento Ecológico	Política de Ordenamiento Territorial
12	Urbana	Aprovechamiento Sustentable (urbana)	Consolidación

Se establece dentro del grupo de UGAT, de Aprovechamiento sustentable en entorno urbano, con política establecida como mejoramiento, conservación y consolidación; se cuenta como actividad predominante de consolidación y crecimiento de la zona urbana y asentamientos humanos; estableciendo dentro del programa como lineamiento particular:

Ciudad compacta, usos mixtos, estableciendo la densificación y consolidación, con estrategia de crecimiento sostenible, servicios básicos de infraestructura, en este punto nos ubica la pretendida construcción de la línea de conducción de agua tratada, donde se incorpora en el lineamiento la integración de servicios básicos y mejorar las condiciones de los Polígonos de Desarrollo.

Se establece además el desarrollo de infraestructura verde y espacios públicos, Infraestructura para la movilidad sustentable, la dotación de equipamiento para salud, educación, seguridad y abastecimiento. Favorecer la ocupación de baldíos intraurbanos y de viviendas deshabitadas. Impulsar la construcción de vivienda vertical y promover el desarrollo de usos mixtos compatibles y complementarios, que favorezcan la ocupación eficiente del espacio urbano. Regeneración y revitalización urbana de la ciudad histórica. Generar soluciones habitacionales para dotar de vivienda digna a la población.

Indicador del lineamiento: Reducción de la superficie de baldíos en la zona urbana, Incrementar la densidad dentro del límite urbano, Ampliar la cobertura de servicios básicos en los polígonos de desarrollo, incrementar superficie de infraestructura verde y espacios públicos, Fortalecer el sistema de movilidad sustentable, Disminuir el número de asentamientos humanos irregulares. Integrar infraestructura para personas con discapacidad. Fomentar la equidad e igualdad de género. Favorecer la cohesión social.

Se tiene una congruencia en límites físicos y de criterios de regulación ecológico entre la UGAT Municipal 12 y la UGAT Estatal 197, donde le resultan aplicables los criterios previamente señalados y donde además de ello se establece como objetivo general de la UGAT:

Consolidar el desarrollo urbano compatible con el medio ambiente, evitando la expansión urbana y la degradación de zonas de valor natural con servicios ambientales.

Política ecológica

Política Ecológica	Municipal 2019	Aprovechamiento sustentable	Política Territorial	Consolidación, densificación
	Estatal 2040	Aprovechamiento sustentable		Consolidación

Aptitud principal	Municipal 2019	Urbana
	Estatal 2040	Aprovechamiento para asentamiento humano urbano en ciudad central

Superficie	21,342.49 Ha	Densidad	61.17 hab/ha
Población	1,244,290 Hab	Pendiente promedio	4.7%

Potencial de recarga	Alto	0%	Medio	18%	Bajo	14%	ZCH	69%

Lineamiento PMDUOET

Consolidar el desarrollo urbano, evitando la expansión urbana y la degradación de zonas de valor natural con servicios ecosistémicos, para el aprovechamiento sustentable de 135 hectáreas de matorral crasicaule, 453.5 hectáreas de matorral subtropical y 123 hectáreas de pastizal natural y generar una inclusión al derecho de la ciudad, accesibilidad e igualdad de género.

Tabla. Criterios de Ordenamiento Municipal

Ambientales	Territoriales
Se sujetará a los lineamientos y estrategias que establece las zonas de recarga 2 (ZR2), de acuerdo con lo que establezca la autoridad competente	Consolidar la zona, de acuerdo con lo que establece Código Reglamentario de Desarrollo Urbano para el municipio de León, Gto
Respetar la hidrología superficial como presas, ríos, arroyos y zonas de inundación, para recarga del manto freático	Se promoverán los usos mixtos del suelo y la mixtura social que disminuya los desplazamientos y favorezca la cohesión social a las normas aplicables
Respetar las condiciones naturales de los arroyos que atraviesan la zona urbana e integrarlos al sistema de parques lineales y cumplir con los lineamientos establecidos en el plan maestro.	Para los predios que de acuerdo con los planes de zonificación de usos y destinos del municipio de León se encuentren en Uso forestal de conservación (F4), la Dirección General de Desarrollo Urbano determinará el porcentaje que podrá considerar como área verde, ello de acuerdo con las características del desarrollo y al proyecto de diseño urbano que pretende el desarrollador
Se deberá reforzar la instalación de infraestructura de desalojo de aguas pluviales para evitar las inundaciones en la zona.	Los predios baldíos o subutilizados deberán ser aprovechados para la densificación urbana.
En las zonas inundables se restringe la construcción de edificaciones.	Mejorar espacios públicos urbanos que presenten deterioro, abandono o condiciones de inseguridad.
Fomentar el uso de agua tratada en el riego de áreas verdes y disminuir el uso de agua potable // Objetivo primero de la conducción de agua tratada a través del cruce aéreo.	
Se deberán de conservar y fomentar la reforestación de las cañadas y cauces dentro de la UGAT,	Fomentar el mejoramiento de la imagen urbana
Fomentar la reforestación de las áreas verdes con especies nativas de la región en base al catálogo de plantas silvestres en el paisaje urbano y aplicar los criterios establecidos en la paleta vegetal	Se deberán de respetar los derechos de vía y las zonas de salvaguarda de la infraestructura existente. De acuerdo con lo establecido en las normas oficiales mexicanas aplicables y normatividad aplicable.

Mejorar e incrementar la superficie de áreas verdes para cumplir con los estándares que establecen las normas y reglamentos aplicables.	La dotación y construcción de infraestructura deberá respetar los lineamientos urbanos que determinen las autoridades competentes.
Vigilar que las industrias cuentan con programas de manejo de residuos sólidos conforme a la legislación y reglamento en la materia.	Promover medidas, acciones, proyectos y obras para mejorar las condiciones de los polígonos de pobreza.
Elaborar los estudios necesarios para caracterizar la contaminación, evaluar los riesgos ambientales y determinar las acciones de remediación necesarias para reestablecer el equilibrio ecológico y garantizar la protección de la salud humana y los recursos naturales.	Ampliar la cobertura del equipamiento urbano.
Con el cumplimiento de las acciones se pretende iniciar la recuperación o restablecimiento de las condiciones del suelo de tal manera que puedan ser utilizados en cualquier tipo de actividad prevista en este programa o el que emita la autoridad competente.	Respetar los derechos de vía y las normas aplicables para el sistema de movilidad intermunicipal
No se permitirán los asentamientos humanos en zonas de laderas mayores de 25° se restringe la construcción de edificaciones por presentar una vulnerabilidad de riesgo geológico e hidrometeorológico.	Consolidar el sistema de transporte público y la movilidad no motorizada
Los terrenos localizados al hombro o al pie de una ladera, se deberá verificar la susceptibilidad a deslizarse mediante inspección geológica y pruebas geotécnicas	Se deberá de realizar el sistema de movilidad sustentable de la zona.
Promover la reubicación de la población asentada en zonas de riesgo con la finalidad de conservar y preservar las areas de laderas, márgenes de ríos y arroyos, para evitar cualquier riesgo que ponga en peligro a la población.	Se deberá consolidar infraestructura que favorezca la intermodalidad
Evitar asentamientos humanos ubicados en zonas que tengan posibilidad o peligro de deslizamientos de suelo o sobre viviendas.	Fortalecer el transporte suburbano que de servicio a las comunidades rurales conectándolas al sistema de transporte público.
Establecer con las autoridades, mecanismos que protejan el medio ambiente, en donde la inspección del territorio busque salvaguardar los recursos naturales.	Se deberá respetar los sitios arqueológicos, de acuerdo con lo establecido por el INAH
Para realizar el aprovechamiento sustentable de los bancos de materiales, se deberá dar cumplimiento a lo que establece la norma técnica ambiental NTA-IEE-002/2007 lineamientos y especificaciones para la selección, operación, seguimiento, abandono, obras complementarias y medidas de regeneración ambiental de un sitio de extracción o explotación de materiales pétreos o las que establezca la autoridad competente.	Se deberá respetar los derechos de vía y las zonas de salvaguarda de la infraestructura existente. De acuerdo con lo establecido en las normas oficiales mexicanas aplicables.
La autorización o incremento de las cuotas de explotación de materiales solo podrá otorgarse si se presenta una manifestación de impacto ambiental. En caso de ser favorable, el resolutivo	Respetar los derechos de vía y las normas aplicables para el sistema de movilidad

correspondiente deberá condicionarse a que el promovente otorgue una garantía al fondo ambiental municipal que cubra los costos de restauración de la UGAT.	
Los predios sujetos a extracción de materiales pétreos para construcción contaran con programa de seguimiento de las medidas de mitigación ambiental definidas en el resolutivo de las manifestaciones de impacto ambiental avalado por la autoridad competente.	Consolidar el sistema vial secundario.

Se muestran los criterios establecidos en el PMDUOETL, donde la vinculación resulta de la construcción de la línea de conducción de agua tratada respecto al Arroyo El Granizo y su zona federal, y donde en la UGAT 12, la propuesta especifica se encuentra, corresponde a la construcción de cruce aéreo con sostén a través de atraques de 32.20 metros de longitud para soporte de línea de conducción de agua tratada de 10” de diámetro.

Se establece que los materiales ocupados deberán provenir de sitios autorizados lo que forma parte integral de las estrategias de mitigación de impacto ambiental, las que se muestran y comprometen en la presente.

Se establece y congruente con los criterios ambientales establecidos los mecanismos de protección de los recursos naturales establecidos como componentes ambientales dentro del sistema ambiental establecido en el presente, donde a través del diseño de medidas de mitigación, prevención y compensación del impacto y la vigilancia ambiental, una congruencia con los criterios presentados.

II.8 Convenio 169

Organización Internacional del Trabajo (OIT) sobre Pueblos Indígenas y Tribales en Países Independientes. Identificar si algún pueblo o comunidad indígena o afromexicana pudieran ser afectadas por las obras y actividades del proyecto.

II.9 Ley Federal sobre Monumentos y Zonas Arqueológicas, Artísticos e Históricos

Identificar la presencia de algún monumento o zona arqueológica, artística o histórica que pueda ser afectada por el proyecto.

27 realizar la vinculación de las obras conforme a lo establecido en la **Tabla 21.**
Se integra la vinculación jurídica coloca la tabla, con los numerales relacionados.

Tabla 21. Vinculación.	
Instrumento	**Información a considerar**
LGEEPA	Indicar y argumentar qué fracciones del artículo 28 le aplican al proyecto, y señalar las obras en específico.
RLGEEPAMEIA	Indicar y argumentar qué fracciones del artículo 5, incisos A) y R) le aplican al proyecto y señalar las obras en específico.
	A) HIDRÁULICAS: I. Presas de almacenamiento, derivadoras y de control de avenidas con capacidad mayor de 1 millón de metros cúbicos, jagüeyes y otras obras para la captación de aguas pluviales, canales y cárcamos de bombeo, II. Unidades hidroagrícolas o de temporal tecnificado mayores de 100 hectáreas; III. Proyectos de construcción de muelles, canales, escolleras, espigones, bordos, dársenas, represas, rompeolas, malecones, diques, varaderos y muros de contención de aguas nacionales, con excepción de los bordos de represamiento del agua con fines de abrevadero para el ganado, autoconsumo y riego local que no rebase 100 hectáreas; 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; VI. Plantas para el tratamiento de aguas residuales que descarguen líquidos o lodos en cuerpos receptores que constituyan bienes nacionales, excepto aquellas en las que se reúnan las siguientes características: a) Descarguen líquidos hasta un máximo de 100 litros por segundo, incluyendo las obras de descarga en la zona federal; b) En su tratamiento no realicen actividades consideradas altamente riesgosas, y c) No le resulte aplicable algún otro supuesto del artículo 28 de la Ley; IX. Modificación o entubamiento de cauces de corrientes permanentes de aguas nacionales; X. Obras de dragado de cuerpos de agua nacionales; XI. Plantas potabilizadoras para el abasto de redes de suministro a comunidades, cuando esté prevista la realización de actividades altamente riesgosas; XII. Plantas desaladoras; XIII. Apertura de zonas de tiro en cuerpos de aguas nacionales para desechar producto de dragado o cualquier otro material.
	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, y II. Cualquier actividad que tenga fines u objetivos comerciales, con excepción de las actividades pesqueras que no se encuentran previstas en la fracción XII del artículo 28 de la Ley, y que de acuerdo con la Ley General de Pesca y Acuacultura Sustentables y su reglamento no requieren de la presentación de una manifestación de impacto ambiental, así como de las de navegación, autoconsumo o subsistencia de las comunidades asentadas en estos ecosistemas.
Ley General de Vida Silvestre Artículo 60 TER	Identificar qué obras o actividades del proyecto pudieran afectar directamente a la comunidad del manglar y describir las acciones para prevenir dañarla. Identificar qué obras o actividades del proyecto pudieran afectar indirectamente un humedal o vegetación de manglar, en cuyo caso deberán incluir el estudio hidrológico mediante el cual se demuestre que las obras o actividades no afectarán el mangle.
NOM-022-SEMARNAT-2003. Que establece las especificaciones para la preservación, conservación, aprovechamiento	Indicar como el proyecto se apegará a las disposiciones establecidas en la norma de referencia, incluyendo las medidas de prevención, mitigación, compensación y Restauración que se llevarán a cabo.

sustentable y restauración de los humedales costeros en zonas de manglar. Incluir numeral 4.43.	
Decreto de Área Natural Protegida (Federales, estatales y municipales) Áreas Destinadas Voluntariamente a la Conservación	Describir cómo el proyecto se ajusta a los artículos del Decreto de creación del ANP que resulten vinculantes.
LGEEPA y Reglamento de la LGEEPA en materia de Áreas Naturales Protegidas	Comprobar la forma en la que las obras y actividades del proyecto serán compatibles con lo establecido en los Artículos 46 y subsecuentes de la LGEEPA; así como en los artículos aplicables de su reglamento en materia de áreas naturales protegidas.
Programa de Manejo de Área Natural Protegida (Federales, estatales y municipales)	Indicar en qué zonificaciones se ubican las obras y actividades del proyecto, y evidenciar como las mismas se ajustan a las disposiciones establecidas en las reglas administrativas del programa de manejo.
Sitios RAMSAR	Demostrar que las obras y actividades de proyecto en todas sus etapas se ajustarán a los criterios de creación del sitio Ramsar establecidas en la ficha informativa.
Programas de Ordenamiento Ecológico Regional, Marino, Estatal, Municipal y Local	Señalar en qué Unidades de Gestión Ambiental inciden las obras y actividades del proyecto, y describir cómo se ajustará a las siguientes disposiciones del instrumento normativo: - Políticas ambientales - Usos de suelo (permitidos, compatibles, condicionados, prohibidos) - Lineamientos - Criterios de regulación ecológica que le son aplicables.
Programas de Desarrollo Urbanos Locales.	Señalar en qué zonificaciones inciden las obras y actividades del proyecto y describir cómo éstas se ajustan a la tabla de compatibilidad de los usos permitidos, condicionados y/o prohibidos.
Normas Oficiales Mexicanas aplicables	Identificar las NOM aplicables a las obras y actividades del proyecto; así como las medidas de prevención, mitigación y compensación que se llevarán a cabo para dar cumplimiento a los parámetros o lineamientos establecidos en las mismas, considerando todas las etapas del proyecto.
Convenio 169 Organización Internacional del Trabajo (OIT) sobre Pueblos Indígenas y Tribales en Países Independientes.	Identificar si algún pueblo o comunidad indígena o afromexicana pudieran ser afectadas por las obras y actividades del proyecto.
Ley Federal sobre Monumentos y Zonas Arqueológicas, Artísticos e Históricos	Identificar la presencia de algún monumento o zona arqueológica, artística o histórica que pueda ser afectada por el proyecto.

II.10 LEY PARA LA GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS DEL ESTADO Y LOS MUNICIPIOS DE GUANAJUATO

Se vincula claramente nuestro proyecto, partiendo de la generación de residuos en la obra el producto de excavación y limpiezas, además de los generados propios del

proceso constructivo, donde la construcción son necesario excavaciones y rellenos, se muestran las definiciones de la ley las que resulta aplicables:

ARTÍCULO 4. Para los efectos de la presente ley, son aplicables las definiciones contenidas en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y demás ordenamientos jurídicos aplicables, así como las siguientes:

I. Acopio: La acción de reunir residuos en un lugar determinado y apropiado para prevenir riesgos a la salud y al ambiente, a fin de facilitar su recolección;

II. Almacenamiento: Retención temporal de los residuos en lugares propicios para prevenir daños al ambiente, los recursos naturales y a la salud de la población, en tanto son reutilizados, reciclados, tratados para su aprovechamiento o se dispone de ellos;

III. Composteo: El proceso de descomposición aerobia de la materia orgánica mediante la acción de microorganismos específicos, que permite el aprovechamiento de los residuos sólidos orgánicos como mejoradores de suelos;

IV. Contenedor: El recipiente destinado al depósito ambientalmente adecuado y de forma temporal de residuos sólidos urbanos o de manejo especial, durante su acopio y traslado;

V. Diagnóstico básico: El estudio elaborado por la autoridad correspondiente que considera la cantidad y composición de los residuos, así como la infraestructura para manejarlos integralmente; **"**En esta parte nuestro proyecto deberá atender claramente el destino de los residuos en sitios destinados para tal fin en el orden en el que se encuentren acorde con la cantidad y peligrosidad o no de los mismos"

VI. Empresa de servicio de manejo: Persona física o moral registrada y autorizada a prestar servicios a terceros para realizar cualquiera de las etapas comprendidas en el manejo integral de los residuos de manejo especial y de aquellas etapas del manejo integral de residuos sólidos urbanos susceptibles de autorización; "existen empresas actualmente en el Estado de Guanajuato, debidamente autorizadas las que recolectan residuos de embalajes para su posterior reutilización, así mismo existen obras las que por sus características incluida la nuestra pueden reutilizar el material para relleno previa caracterización de laboratorio certificado, así los que no se posible su reutilización, en reciclaje deberá priorizar el destino final"

VII. Gran generador: Persona física o moral que genere una cantidad igual o mayor a diez toneladas de residuos al año;
"Es recomendable sin competencia del presente que se lleve un adecuado control de las obras publicas donde el promovente deberá asignar áreas de disposición de materiales de excavación, por regiones esto regulando claramente la actividad evitando la disposición en sitios cercanos a cañadas o no verificados claramente por la autoridad ambiental competente".

X. Minimización: El conjunto de medidas dirigidas a disminuir la generación de residuos y a aprovechar el valor de aquellos cuya generación no sea posible evitar;
"Se han propuesto las medidas de mitigación, donde la propuesta es la creación de bolsas de subproductos, donde los embalajes pueden ser claramente dispuestos por recicladoras, los residuos peligrosos en empresas certificadas y autorizadas por la secretaria, y los generados por los trabajadores separados en orgánicos e inorgánicos y traslado a relleno sanitario en su caso realizar composteo para reintegrar en suelo orgánico".

XII. Recolección: La acción de recibir los residuos sólidos urbanos o de manejo especial de sus generadores y trasladarlos a las instalaciones autorizadas, almacenarlos, reutilizarlos, reciclarlos, tratarlos o disponer de ellos en rellenos sanitarios o en sitios controlados;
“Se establece la necesidad de que las empresas contratistas deberá darse de alta como generador de residuos de manejo especial, ante la secretaria del Medio Ambiente y Ordenamiento Territorial en el Estado de Guanajuato”
XIII. Residuos inorgánicos: Son aquellos no biodegradables;
XIV. Residuos orgánicos: Aquellos que por sus características son biodegradables;
XVI. Sistema de manejo ambiental: Conjunto de medidas adoptadas a través de las cuales se incorporan criterios ambientales en las actividades cotidianas de los entes públicos, con el objetivo de minimizar su impacto negativo al ambiente, mediante el ahorro y consumo eficiente de agua, energía y materiales, y que alienta con sus políticas de adquisiciones la prevención de la generación de residuos, su aprovechamiento y su manejo integral.

“Se incorpora el plan de manejo integral de todos y cada uno de los residuos a generar en procesos constructivo, se establece el cumplimiento y destino, valorización y fomento de economía circular, acorde a políticas ambientales que sobrepone el territorio y que le resultan vinculantes”

ARTÍCULO 5. Se consideran causas de utilidad pública:
I. Las medidas necesarias para evitar el deterioro o la destrucción que los elementos naturales puedan sufrir en perjuicio de la colectividad por la liberación al ambiente de residuos;

Entorno al Art. 5 las medidas de mitigación propuestas en el presente manifiesto de impacto ambiental van estrictamente enfocadas a evitar el deterioro de los elementos naturales en área de influencia incluye la protección de los cuerpos de agua por inadecuada disposición de residuos.

Respecto a la verificación de las medidas de mitigación las que deberán ser atendidas claramente en tiempo y forma, donde la Procuraduría Ambiental claramente podrá verificar el destino de los residuos en el orden de su competencia.

ARTÍCULO 9. La Procuraduría tendrá las siguientes facultades:

I. Verificar el cumplimiento de los instrumentos y disposiciones jurídicas en materia de residuos de manejo especial;
II. Inspeccionar y vigilar el manejo integral de los residuos de manejo especial;
III. Imponer las sanciones y medidas de seguridad que procedan de acuerdo con la normatividad aplicable y lo que establezcan los convenios que se suscriban con la federación y con los municipios, conforme a lo dispuesto en los artículos 11 y 12 de este ordenamiento, y
IV. Las demás que se establezcan en esta ley y otros ordenamientos jurídicos aplicables.

Es recomendable la contratista que sea seleccionada al ser una empresa ambientalmente responsable cuente con certificados emitidos por la Secretaria del Agua y el Medio Ambiente, donde en sus actividades y procedimientos, reutiliza los materiales y los dispone adecuadamente sean estos de obra pública o privada, con pleno respeto al medio ambiente, y en sus procesos lleva el cuidado al medio ambiente inmerso en todas y cada una de sus actividades en el sector construcción.

ARTÍCULO 19. La determinación de residuos que podrán sujetarse a planes de manejo se llevará a cabo con base en los criterios siguientes y los que establezcan las normas oficiales mexicanas:

I. Que los materiales que los componen tengan un alto valor económico;
II. Que se trate de residuos de alto volumen de generación, producidos por un número reducido de generadores, y
III. Que se trate de residuos que representen un riesgo a la población, al ambiente o a los recursos naturales.

Respecto a la caracterización de los residuos de excavación si bien estos no se han considerado previo diagnostico sean peligrosos el volumen entra dentro de la clasificación de más de 80 m^3, resultando aplicable el Art. 32 de la Ley

TÍTULO CUARTO
DE LOS RESIDUOS
Capítulo Primero
De su Clasificación
ARTÍCULO 32. Los residuos de manejo especial se clasifican como se indica a continuación, salvo cuando se trate de residuos considerados como peligrosos por la ley general y en las normas oficiales mexicanas correspondientes:
I. Residuos de las rocas o los productos de su descomposición que sólo puedan utilizarse para la fabricación de materiales de construcción o se destinen para este fin, así como los productos derivados de la descomposición de las rocas, excluidos de la competencia federal conforme a las fracciones IV y V del artículo 5 de la Ley Minera;

VIII. Residuos de la construcción, mantenimiento y demolición en general;

Entre las medidas de mitigación propuestas en la presente destaca la implementación de un adecuado plan de manejo ambiental donde la separación primaria de residuos en obra es claramente necesaria, atendiendo al programa estatal para la prevención y gestión integral de los residuos; atendiendo en primera instancia los orgánicos e inorgánicos, los que deberán encontrarse en contenedores separados con cierre hermético.

ARTÍCULO 33. Los residuos sólidos urbanos podrán clasificarse en orgánicos e inorgánicos con objeto de facilitar su separación primaria y secundaria, de conformidad con el programa estatal para la prevención y gestión integral de los residuos, los programas municipales para la prevención y gestión integral de los residuos sólidos urbanos y demás ordenamientos legales aplicables.

ARTÍCULO 34. La clasificación de residuos sólidos urbanos y de manejo especial sujetos a planes de manejo, se llevará a cabo de conformidad con los criterios que se establezcan en las normas oficiales mexicanas que al efecto se expidan.

II.11 REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL PARA LA PREVENCIÓN Y GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS (FEDERAL DE LA LGEEPA)

El manejo de residuos de la maquinaria y equipo, además de considerar en sus proveedores empresas socialmente responsables, preferentemente certificadas y autorizadas en materia ambiental, las cuales deberán tener dentro de sus políticas ambientales, dar manejo integral a todos y cada uno de los residuos que se generen en sus procesos.

Donde además se integra el plan de manejo en atención a NOM-161-SEMARNAT-2011; por volumen de residuos de excavación, donde se deberá dar preferencia en todo momento a la revalorización.

La Política Ambiental no deberá ser condicionante si preferente dados los tiempos ambientales actuales, donde se deberá tener preferencia a empresa que cumplan en materia ambiental e incluso sean promotoras de conservación.

Se muestran las definiciones las que a causa de nuestro proyecto le resultan aplicables tal es el caso del almacenamiento temporal, los que serán generados con características de peligrosos tal es el caso de estopas, botes de aceites, pinturas y los que se generen por el mantenimiento menor a la maquinaria y equipo que sea utilizada en obra, donde deberá mediante empresa debidamente autorizada hacer la actividad de recolección y traslado a otras instalaciones para su adecuado manejo integral.

Artículo 2.- Para efectos del presente Reglamento, además de las definiciones contenidas en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, se entenderá por:
I. Almacenamiento de residuos peligrosos, acción de retener temporalmente los residuos peligrosos en áreas que cumplen con las condiciones establecidas en las disposiciones aplicables para evitar su liberación, en tanto se procesan para su aprovechamiento, se les aplica un tratamiento, se transportan o se dispone finalmente de ellos;
X. Instalaciones, aquéllas en donde se desarrolla el proceso generador de residuos peligrosos o donde se realizan las actividades de manejo de este tipo de residuos. Esta definición incluye a los predios que pertenecen al generador de residuos peligrosos o aquéllos sobre los cuales tiene una posesión derivada y que tengan relación directa con su actividad;
XVII. Recolección, acción de recoger residuos para transportarlos o trasladarlos a otras áreas o instalaciones para su manejo integral;

Se destaca el uso en la obra pública de aceites gastados, los cuales aún en la actualidad se reutiliza el curado de cimbra, donde la actividad común en el sector construcción deberá ser claramente verificada, ya que la madera al ser curada y donde se termina su vida útil es ya considerada un residuo peligroso, incluido el proceso de preparación de esta donde no se lleva un adecuado control de los sitios cercanos a la obra, prohibiendo a causa de nuestro proyecto la actividad.

Artículo 6.- Para impulsar la participación de productores, generadores, importadores y demás sectores sociales en la minimización de la generación de residuos peligrosos, se promoverá:
I. La sustitución de los materiales que se empleen como insumos en los procesos que generen residuos peligrosos, por otros materiales que al procesarse no generen dicho tipo de residuos;
II. El empleo de tecnologías que generen menos residuos peligrosos, o que no los generen, y
III. El establecimiento de programas de minimización, en los que las grandes empresas proporcionen asesoría a las pequeñas y medianas que sean sus proveedoras, o bien, éstas cuenten con el apoyo de instituciones académicas, asociaciones profesionales, cámaras y asociaciones industriales, así como otras organizaciones afines.

En específico la construcción de la línea de conducción, entra acorde con secciones y materiales de excavación como micro generador donde este podrá organizarse para implementar los sistemas de transporte y recolección a través de empresas certificadas y/o alta como generador el promovente ante la autoridad estatal, para asignarle un manejo adecuado, se destaca que es importante se valoricen los residuos de demolición y excavación previo a su destino final.

CAPÍTULO II
Categorías de Generadores y Registro

Artículo 42.- Atendiendo a las categorías establecidas en la Ley, los generadores de residuos peligrosos son:
III. Microgenerador: el establecimiento industrial, comercial o de servicios que genere una cantidad de hasta cuatrocientos kilogramos de residuos peligrosos al año o su equivalente en otra unidad de medida.
Los generadores que cuenten con plantas, instalaciones, establecimientos o filiales dentro del territorio nacional y en las que se realice la actividad generadora de residuos peligrosos, podrán considerar los residuos peligrosos que generen todas ellas para determinar la categoría de generación.

En su caso de grandes empresas las que cuentan con la propiedad de maquinaria y equipo, donde reciben las mayores para su correcto mantenimiento, deberán dar copia de la autorización por parte de la secretaria, la que deberá contener los siguientes requisitos, esto todo a vez que las empresas aseguran llevar la maquinaria con empresas encargadas de tal fin, es competencia de la responsiva técnica ambiental, verificar el cumplimiento de la medida.

Artículo 52.- Los microgeneradores podrán organizarse entre sí para implementar los sistemas de recolección y transporte cuando se trate de residuos que contengan agentes infecciosos que les confieran peligrosidad o de los que la norma oficial mexicana correspondiente clasifique como tales.

En este caso, los microgeneradores presentarán ante la Secretaría una solicitud de autorización para el manejo de los residuos referidos, en el formato que expida la dependencia, dicha solicitud deberá contener:
I. Nombre y domicilio del responsable de la operación de los sistemas de recolección y transporte;
II. Descripción de los métodos de tratamiento que se emplearán para neutralizar los residuos peligrosos y sitio donde se propone su disposición final, y
III. Actividad o servicios que se autoriza realizar;
IV. Nombre y tipo de residuos objeto de autorización;
V. Metodologías, tecnologías y procesos de operación autorizadas;
VI. Número de autorización;
VII. Vigencia de la autorización;
VIII. Garantías que deban exhibirse y el monto de estas, y
IX. Las condiciones técnicas específicas para el desarrollo de la actividad o la prestación del servicio autorizadas.
La Secretaría establecerá condiciones técnicas a partir de la evaluación de la información y documentación presentada en la solicitud.

II.12 LEY DE AGUAS NACIONALES Y SUS REGLAMENTOS, ASÍ MISMO LAS NORMAS OFICIALES MEXICANAS QUE DE ELLA DERIVEN

La atención estricta en las medidas de prevención a la contaminación de cuerpos de agua de carácter federal por manejo inadecuado de residuos de construcción y excavación y uso de maquinaria y equipo, es importante señalar que la competencia de la presente manifestación de impacto ambiental, considera el cumplimiento en manejo de residuos, donde la disposición temporal y permanente de estos deberá atender la protección de la calidad ambiental, así como un manejo adecuado de la empresa encargada de las letrinas, donde forzosamente deberá tener en sitio de la obra la capacidad para atender una por cada 10 trabajadores, abiertas o en su caso asignar llave a cada uno de los que se encuentren en obra para evitar fecalismo al aire libre costumbre común en la obra pública y privada por no disponer en sitio de instalaciones adecuadas para el fin.

ARTÍCULO 3. Para los efectos de esta Ley se entenderá por:

I. "Aguas Nacionales": Son aquellas referidas en el Párrafo Quinto del Artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos;
VI. "Aguas Residuales": Las aguas de composición variada provenientes de las descargas de usos público urbano, doméstico, industrial, comercial, de servicios, agrícola, pecuario, de las plantas de tratamiento y en general, de cualquier uso, así como la mezcla de ellas;
VII. "Aprovechamiento": Aplicación del agua en actividades que no impliquen consumo de esta;
XI. "Cauce de una corriente": El canal natural o artificial que tiene la capacidad necesaria para que las aguas de la creciente máxima ordinaria escurran sin derramarse. Cuando las corrientes estén sujetas a desbordamiento, se considera como cauce el canal natural, mientras no se construyan obras de encauzamiento; en los orígenes de cualquier corriente, se considera como cauce propiamente definido, cuando el escurrimiento se concentre hacia una depresión topográfica y éste forme una cárcava o canal, como resultado de la acción del agua fluyendo sobre el terreno. Para fines de aplicación de la presente Ley, la magnitud de dicha cárcava o cauce incipiente deberá ser de cuando menos de 2.0 metros de ancho por 0.75 metros de profundidad;

XIV. "Condiciones Particulares de Descarga": El conjunto de parámetros físicos, químicos y biológicos y de sus niveles máximos permitidos en las descargas de agua residual, determinados por "la Comisión" o por el Organismo de Cuenca que corresponda, conforme a sus respectivas competencias, para cada usuario, para un determinado uso o grupo de usuarios de un cuerpo receptor específico con el fin de conservar y controlar la calidad de las aguas conforme a la presente Ley y los reglamentos derivados de ella;

XVI. "Cuenca Hidrológica": Es la unidad del territorio, diferenciada de otras unidades, normalmente delimitada por un parte aguas o divisoria de las aguas -aquella línea poligonal formada por los puntos de mayor elevación en dicha unidad-, en donde ocurre el agua en distintas formas, y ésta se almacena o fluye hasta un punto de salida que puede ser el mar u otro cuerpo receptor interior, a través de una red hidrográfica de cauces que convergen en uno principal, o bien el territorio en donde las aguas forman una unidad autónoma o diferenciada de otras, aun sin que desemboquen en el mar. En dicho espacio

delimitado por una diversidad topográfica, coexisten los recursos agua, suelo, flora, fauna, otros recursos naturales relacionados con éstos y el medio ambiente. La cuenca hidrológica juntamente con los acuíferos constituye la unidad de gestión de los recursos hídricos. La cuenca hidrológica está a su vez integrada por subcuencas y estas últimas están integradas por microcuencas.

Para los fines de esta Ley, se considera como:
a. "Región hidrológica": Área territorial conformada en función de sus características morfológicas, orográficas e hidrológicas, en la cual se considera a la cuenca hidrológica como la unidad básica para la gestión de los recursos hídricos, cuya finalidad es el agrupamiento y sistematización de la información, análisis, diagnósticos, programas y acciones en relación con la ocurrencia del agua en cantidad y calidad, así como su explotación, uso o aprovechamiento. Normalmente una región hidrológica está integrada por una o varias cuencas hidrológicas. Por tanto, los límites de la región hidrológica son en general distintos en relación con la división política por estados, Distrito Federal y municipios. Una o varias regiones hidrológicas integran una región hidrológico - administrativa, y
b. "Región Hidrológico - Administrativa": Área territorial definida de acuerdo con criterios hidrológicos, integrada por una o varias regiones hidrológicas, en la cual se considera a la cuenca hidrológica como la unidad básica para la gestión de los recursos hídricos y el municipio representa, como en otros instrumentos jurídicos, la unidad mínima de gestión administrativa en el país;

XX. "Delimitación de cauce y zona federal": Trabajos y estudios topográficos, batimétricos, fotogramétricos, hidrológicos e hidráulicos, necesarios para la determinación de los límites del cauce y la zona federal;
XXI. "Desarrollo sustentable": En materia de recursos hídricos, es el proceso evaluable mediante criterios e indicadores de carácter hídrico, económico, social y ambiental, que tiende a mejorar la calidad de vida y la productividad de las personas, que se fundamenta en las medidas necesarias para la preservación del equilibrio hidrológico, el aprovechamiento y protección de los recursos hídricos, de manera que no se comprometa la satisfacción de las necesidades de agua de las generaciones futuras;
XXII. "Descarga": La acción de verter, infiltrar, depositar o inyectar aguas residuales a un cuerpo receptor;

XXXVII. "Materiales Pétreos": Materiales tales como arena, grava, piedra y/o cualquier otro tipo de material utilizado en la construcción, que sea extraído de un vaso, cauce o de cualesquiera otros bienes señalados en Artículo 113 de esta Ley;

XLVII. "Ribera o Zona Federal": Las fajas de diez metros de anchura contiguas al cauce de las corrientes o al vaso de los depósitos de propiedad nacional, medidas horizontalmente a partir del nivel de aguas máximas ordinarias. La amplitud de la ribera o zona federal será de cinco metros en los cauces con una anchura no mayor de cinco metros.

XLVIII. "Río": Corriente de agua natural, perenne o intermitente, que desemboca a otras corrientes, o a un embalse natural o artificial, o al mar;

XLIX. "Servicios Ambientales": Los beneficios de interés social que se generan o se derivan de las cuencas hidrológicas y sus componentes, tales como regulación climática, conservación de los ciclos hidrológicos, control de la erosión, control de inundaciones, recarga de acuíferos, mantenimiento de escurrimientos en calidad y cantidad, formación de suelo, captura de carbono, purificación de cuerpos de agua, así como conservación y protección de la biodiversidad; para la aplicación de este concepto en esta Ley se consideran primordialmente los recursos hídricos y su vínculo con los forestales;

Se destaca la aplicación mediante uso de sistemas de información geográfica para el trazo correcto de nuestro sistema ambiental; mediante una certera gestión integrada de la cuenca que inciden de manera directa e indirecta en el uso del recurso y de sobremanera en la protección de calidad del agua presente en el sistema ambiental, con ocupación directa en zona federal de Arroyo El Granizo, de ahí la atención a la protección y prevención de la contaminación.

TÍTULO SÉPTIMO
Prevención y Control de la Contaminación de las Aguas y Responsabilidad por Daño Ambiental
Capítulo I
Prevención y Control de la Contaminación del Agua
ARTÍCULO 85. En concordancia con las Fracciones VI y VII del Artículo 7 de la presente Ley, es fundamental que la Federación, los estados, el Distrito Federal y los municipios, a través de las instancias correspondientes, los usuarios del agua y las organizaciones de la sociedad preserven las condiciones ecológicas del régimen hidrológico, a través de la promoción y ejecución de las medidas y acciones necesarias para proteger y conservar la calidad del agua, en los términos de Ley.

El Gobierno Federal podrá coordinarse con los gobiernos de los estados y del Distrito Federal, para que estos últimos ejecuten determinados actos administrativos relacionados con la prevención y control de la contaminación de las aguas y responsabilidad por el daño ambiental, en los términos de lo que establece esta Ley y otros instrumentos jurídicos aplicables, para contribuir a la descentralización de la gestión de los recursos hídricos.

Las personas físicas o morales, incluyendo las dependencias, organismos y entidades de los tres órdenes de gobierno, que exploten, usen o aprovechen aguas nacionales en cualquier uso o actividad, serán responsables en los términos de Ley de:

a. Realizar las medidas necesarias para prevenir su contaminación y, en su caso, para reintegrar las aguas referidas en condiciones adecuadas, a fin de permitir su explotación, uso o aprovechamiento posterior, y
b. Mantener el equilibrio de los ecosistemas vitales.

ARTÍCULO 86 BIS 2. Se prohíbe arrojar o depositar en los cuerpos receptores y zonas federales, en contravención a las disposiciones legales y reglamentarias en materia ambiental, basura, materiales, lodos provenientes del tratamiento de aguas residuales y demás desechos o residuos que, por efecto de disolución o arrastre, contaminen las aguas de los cuerpos receptores, así como aquellos desechos o residuos considerados peligrosos en las Normas Oficiales Mexicanas respectivas. Se sancionará en términos de Ley a quien incumpla esta disposición.

Capítulo II
Responsabilidad por el Daño Ambiental
ARTÍCULO 96 BIS. “La Autoridad del Agua” intervendrá para que se cumpla con la reparación del daño ambiental, incluyendo aquellos daños que comprometan a ecosistemas vitales, debiendo sujetarse en sus actuaciones en términos de ley, de la Ley de Aguas Nacionales y su Reglamento.
ARTÍCULO 96 BIS 1. Las personas físicas o morales que descarguen aguas residuales, en violación a las disposiciones legales aplicables, y que causen contaminación en un cuerpo receptor, asumirán la responsabilidad de reparar o compensar el daño ambiental causado en términos de la Ley de Aguas Nacionales y su Reglamento, sin perjuicio de la aplicación de las sanciones administrativas, penales o civiles que procedan, mediante la remoción de los contaminantes del cuerpo receptor afectado y restituirlo al estado que guardaba antes de producirse el daño.
"La Comisión", con apoyo en el Organismo de Cuenca competente, intervendrá para que se instrumente la reparación del daño ambiental a cuerpos de agua de propiedad nacional causado por extracciones o descargas de agua, en los términos de esta Ley y sus reglamentos.

TÍTULO DÉCIMO
Medidas de Apremio, Seguridad, Infracciones, Sanciones y Recursos

Capítulo I
Medidas de Apremio y Seguridad
ARTÍCULO 118 BIS 1. “La Comisión” para hacer cumplir sus determinaciones podrá solicitar a las autoridades federales, estatales o municipales, el auxilio de la fuerza pública.
ARTICULO 118 BIS 2. En caso de existir riesgo inminente, daño, deterioro a la salud, a las aguas nacionales, a los bienes a que se refiere el artículo 113 de esta ley, a la biodiversidad o a los ecosistemas vinculados con el agua, la autoridad del agua o la Procuraduría en el ámbito de sus respectivas competencias, podrán realizar de manera inmediata alguna o algunas de las siguientes medidas:
I. Clausura temporal del aprovechamiento de aguas nacionales.

II. Suspensión de las actividades que dan origen al proceso generador de las descargas de aguas residuales. "La vinculación jurídica específicamente con el Art.118 es la vigilancia y manejo ambiental adecuado acerca del depósito de residuos cualquiera que sea su origen sobre los cuerpos de agua presentes en el área de influencia o fuera de esta asentando en bitácora ambiental el destino final de los mimos ya sea reusó en la misma obra como relleno, reutilización en otra que lo requiere o banco de tiro asignado por el municipio.
III. Promover ante las autoridades de protección civil y seguridad pública de los gobiernos Federal, de los estados, del Distrito Federal y de los municipios, la adopción de medidas urgentes incluidas el aseguramiento de bienes, remoción o demolición de infraestructura, con el objeto de proteger la vida y los bienes de las personas.

Las medidas establecidas en las fracciones I y II se mantendrán hasta el momento en que cesen las condiciones que dieron motivo al establecimiento de estas.

ARTÍCULO 118 BIS 3. Cuando “la Autoridad del Agua” aplique las medidas de seguridad a que se refiere el artículo anterior, indicará al usuario, concesionario o asignatario, las acciones que debe llevar a cabo para subsanar las irregularidades que motivaron la imposición de la medida, así como los plazos para su realización, a fin de que una vez cumplidas éstas, se ordene el retiro de la medida de seguridad impuesta.

II.12 LEY FEDERAL DE RESPONSABILIDAD AMBIENTAL
Se destaca la vinculación jurídica de manera directa con el Art.2; el que textualmente indica:

Artículo 2o.- Para los efectos de esta Ley se estará a las siguientes definiciones, así como aquellas previstas en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, las Leyes ambientales y los tratados internacionales de los que México sea Parte. Se entiende por:

II. Criterio de equivalencia: Lineamiento obligatorio para orientar las medidas de reparación y compensación ambiental, que implica restablecer los elementos y recursos naturales o servicios ambientales por otros de las mismas características;

La presente deriva de la atención estricta que en material de siguiente a términos y condiciones establecidos en el presente de las medidas de prevención, mitigación y compensación ambiental.

Así bien se enmarca el presente los siguientes Artículos en caso de omisiones identificadas en el presente y no atendidas:

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.

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

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

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

Artículo 8o.- Las garantías financieras que hayan sido obtenidas de conformidad a lo previsto por el artículo 147 Bis de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente previo al momento de producirse un daño al ambiente, con el objeto de hacer frente a la responsabilidad ambiental, serán consideras como una atenuante de la Sanción Económica por el órgano jurisdiccional al momento de dictar sentencia.

El monto de las garantías financieras a que hace referencia el párrafo anterior deberá estar destinado específica y exclusivamente a cubrir las responsabilidades ambientales que se deriven de su actividad económica, productiva o profesional. Las garantías deberán quedar constituidas desde la fecha en que surta efectos la autorización necesaria para realizar la actividad, y mantenerse vigentes durante todo el periodo de desarrollo de esta.

En términos de lo dispuesto por la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, se integrará un Sistema Nacional de Seguros de Riesgo Ambiental.

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.

Artículo 24.- Las personas morales serán responsables del daño al ambiente ocasionado por sus representantes, administradores, gerentes, directores, empleados y quienes ejerzan dominio funcional de sus operaciones, cuando sean omisos o actúen en el

ejercicio de sus funciones, en representación o bajo el amparo o beneficio de la persona moral, o bien, cuando ordenen o consientan la realización de las conductas dañosas.

Las personas que se valgan de un tercero lo determinen o contraten para realizar la conducta causante del daño serán solidariamente responsables, salvo en el caso de que se trate de la prestación de servicios de confinamiento de residuos peligrosos realizada por empresas autorizadas por la Secretaría.

No existirá responsabilidad alguna, cuando el daño al ambiente tenga como causa exclusiva un caso fortuito o fuerza mayor.

Artículo 25.- Los daños ocasionados al ambiente serán atribuibles a la persona física o moral que omita impedirlos, si ésta tenía el deber jurídico de evitarlos. En estos casos se considerará que el daño es consecuencia de una conducta omisiva, cuando se determine que el que omite impedirlo tenía el deber de actuar para ello derivado de una Ley, de un contrato, de su calidad de garante o de su propio actuar precedente.

Artículo 26.- Cuando se acredite que el daño o afectación, fue ocasionado dolosamente por dos o más personas, y no fuese posible la determinación precisa del daño aportado por cada responsable, todas serán responsables solidariamente de la reparación o compensación que resultare, sin perjuicio, en su caso, del derecho de repetición entre sí.

No habrá responsabilidad solidaria en los términos previstos por el presente artículo, cuando se acredite que la persona responsable:

I. Ha contado por lo menos con tres años de anterioridad a la conducta que ocasionó el daño, con un órgano de control interno dedicado de hecho a verificar permanentemente el cumplimiento de las obligaciones de la persona moral derivadas de las Leyes, licencias, autorizaciones, permisos o concesiones ambientales; así como con un sistema interno de gestión y capacitación ambiental en funcionamiento permanente;
II. Cuenta con alguno de los certificados resultado de la auditoría ambiental a la que hace referencia el artículo 38 BIS de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, y
III. Cuente con la garantía financiera prevista en el artículo 8o. de esta Ley.

II.13 LEY GENERAL DE VIDA SILVESTRE

La que de manera directa por ubicación de nuestro proyecto en cauce y zona federal del Arroyo El Granizo, el que hoy día es posible albergar especies de fauna silvestre; se vincula de manera directa con el Art.31 el que textualmente indica:

Artículo 31. Cuando se realice traslado de ejemplares vivos de fauna silvestre, éste se deberá efectuar bajo condiciones que eviten o disminuyan la tensión, sufrimiento, traumatismo y dolor, teniendo en cuenta sus características.

De ahí la presente, donde se ofrecen las medidas de carácter específico, por lo individuos registrados en área de influencia.

II.14 REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DE VIDA SILVESTRE

Destacando la incidencia en cauce de arroyo y donde es posible apreciar individuos como tlacuaches, liebres, alicantes, lagartijas, tortugas además de aves dispersas a lo largo del cauce en arbolado establecido en el mismo y su área de influencia, por lo que se establecen medidas de prevención de efectos ambientales, además de las establecidas para ahuyentar y rescate.

CAPÍTULO CUARTO
Ejemplares y Poblaciones que se Tornen Perjudiciales

Artículo 78. Las medidas de manejo, control y remediación de ejemplares o poblaciones perjudiciales podrán consistir en cualquiera de las siguientes, de acuerdo con el orden de prelación que se indica:

I. La captura o colecta para el desarrollo de proyectos de recuperación, actividades de repoblación y reintroducción;
II. La captura o colecta para actividades de investigación o educación ambiental;
III. La reubicación de ejemplares, en cuyo caso se deberá evaluar el hábitat de destino y las condiciones de los ejemplares, en los términos señalados en la Ley y en el presente Reglamento para la liberación;
IV. La captura de ejemplares, en cuyo caso la Secretaría determinará el destino de estos;
V. La eliminación de ejemplares o la erradicación de poblaciones, y
VI. Las acciones o dispositivos para ahuyentar, dispersar, dificultar el acceso de los ejemplares o disminuir el daño que ocasionan, cuando así se justifique.

III.10 NORMATIVA AMBIENTAL VIGENTE

Las que derivan directamente de la aplicación del Art. 36 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección Al Ambiente, y la obligación de su aplicación en el territorio nacional.

ARTÍCULO 36.- Para garantizar la sustentabilidad de las actividades económicas, la Secretaría emitirá normas oficiales mexicanas en materia ambiental y para el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, que tengan por objeto:

I.- Establecer los requisitos, especificaciones, condiciones, procedimientos, metas, parámetros y límites permisibles que deberán observarse en regiones, zonas, cuencas o ecosistemas, en aprovechamiento de recursos naturales, en el desarrollo de actividades económicas, en la producción, uso y destino de bienes, en insumos y en procesos;
II.- Considerar las condiciones necesarias para el bienestar de la población y la preservación o restauración de los recursos naturales y la protección al ambiente;
III.- Estimular o inducir a los agentes económicos para reorientar sus procesos y tecnologías a la protección del ambiente y al desarrollo sustentable;
IV.- Otorgar certidumbre a largo plazo a la inversión e inducir a los agentes económicos a asumir los costos de la afectación ambiental que ocasionen, y
V.- Fomentar actividades productivas en un marco de eficiencia y sustentabilidad. La expedición y modificación de las normas oficiales mexicanas en materia ambiental, se sujetará al procedimiento establecido en la Ley Federal sobre Metrología y Normalización.

ARTÍCULO 37 BIS. - La Secretaría en coordinación con la Secretaría de Economía promoverá la identificación de los productos, bienes, insumos y servicios con menor impacto ambiental basándose en parámetros y criterios ambientales a lo largo de su ciclo de vida mediante un distintivo o certificado cuyo uso será voluntario.

Dichos parámetros y criterios ambientales se determinarán mediante las normas oficiales mexicanas que correspondan.
ARTÍCULO 37 TER. - Las normas oficiales mexicanas en materia ambiental son de cumplimiento obligatorio en el territorio nacional y señalarán su ámbito de validez, vigencia y gradualidad en su aplicación.

Agua
Aguas residuales (EN MATERIA DE AGUA)

NOM-001-SEMARNAT-2021, que establece límites de contaminantes en descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.

La vinculación directa con la norma es a causa del uso de letrinas móviles y mantenimiento menor y mayor de maquinaria y equipo, responsabilidad que, si bien deberá asignada mediante empresas que en sus actividades tengan alto grado y probado de respeto al medio ambiente, esto deberá establecerse con certificados o números de control donde deberán estar debidamente registrados y avalados por la secretaria.

Emisiones de Fuentes Móviles (EN MATERIA DE ATMOSFERA)

Toda la maquinaria y equipo que tenga intervención en la obra deberá encontrarse debidamente verificada y en bitácora ambiental se establecerá la fecha reciente y próxima, la cual no deberá exceder 6 meses.

NOM-041-SEMARNAT-2006, 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.

VINCULACION: Esta Norma Oficial Mexicana establece los límites máximos permisibles de emisión de hidrocarburos, monóxido de carbono, oxígeno y óxido de nitrógeno; así como el nivel mínimo y máximo de la suma de monóxido y bióxido de carbono; y el factor lambda como criterio de evaluación de las condiciones de operación de los vehículos. Esta es de observancia obligatoria para el propietario o legal poseedor, de los vehículos automotores que circulan en el país, que usan gasolina como combustible, así como para los responsables de los Centros de Verificación, y en su caso Unidades de Verificación, a excepción de vehículos con peso bruto peatonal menor de 400 kilogramos, motocicletas, tractores agrícolas, maquinaria dedicada a las industrias de la construcción y minera.

La vinculación con la norma se ha descrito en el apartado de medidas de mitigación, donde todos y cada uno de los vehículos automotores que utilicen gasolina como combustible deberán encontrarse verificados y/o en óptimas condiciones de funcionamiento, esto conlleva a que si ocurre estará cumpliendo con dicha norma, así como todas las que resulten aplicables en materia de límites máximos permisibles de emisiones de vehículos.

Una vez iniciada la obra y mientras duren las etapas de operación y mantenimiento, serán utilizados vehículos los cuales utilizaran gasolina principalmente como combustible, además de partículas suspendidas en forma de humo, por lo que todos los vehículos y maquinaria pesada empleados en la obra deberán cumplir con lo estipulado en la NOM, donde el mantenimiento de los vehículos y maquinaria pesada empleados en la obra, será responsabilidad directa de la empresa contratista, y de las que en su momento por arrendamientos o compra de insumos, subcontrate, de ahí que previo a la contratación deberá establecerla condiciónate en contrato de obra pública.

NOM-045-SEMARNAT-2017, PROTECCIÓN AMBIENTAL. - VEHÍCULOS EN CIRCULACIÓN QUE USAN DIÉSEL COMO COMBUSTIBLE. - LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES DE OPACIDAD, PROCEDIMIENTO DE PRUEBA Y CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL EQUIPO DE MEDICIÓN.

VINCULACION: Una vez iniciada la obra y mientras duren las etapas de preparación del sitio y construcción, así como las etapas de mantenimiento de la línea de conducción, se utilizaran vehículos y maquinaria pesada, los cuales utilizaran diésel, produciendo emisiones contaminantes como resultado de la combustión interna de los motores, de ahí que todos los vehículos y maquinaria pesada deberá cumplir con lo estipulado, a través de mantenimiento de vehículos y maquinaria pesada empleados en la obra, lo cual será responsabilidad directa de la empresa contratista, y de las que en su momento por

arrendamientos o compra de insumos, subcontrate, de ahí que previo a la contratación deberá establecerla condiciónate en contrato de obra pública.

En materia de control de emisiones a la atmosfera a causa directa del uso de camiones para el transporte de materiales en la acometida de insumos a la obra, así como maquinaria y equipo que utilicen diésel como combustible, los que tengan peso bruto vehicular mayor a 3,857 kilogramos, donde el uso es claramente predecible debido a las características establecidas en apartado de descripción de proyecto.

NOM-044-SEMARNAT-2017, Que establece los límites máximos permisibles de emisión de monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno, hidrocarburos no metano, hidrocarburos no metano más óxidos de nitrógeno, partículas y amoniaco, provenientes del escape de motores nuevos que utilizan diésel como combustible y que se utilizarán para la propulsión de vehículos automotores con peso bruto vehicular mayor a 3,857 kilogramos, así como del escape de vehículos automotores nuevos con peso bruto vehicular mayor a 3,857 kilogramos equipados con este tipo de motores.

En materia de control de emisiones a la atmosfera a causa directa del uso de camiones para el transporte de materiales en la acometida de insumos a la obra, así como maquinaria y equipo que utilicen diésel como combustible, los que tengan peso bruto peatonal no exceda 3,857 kilogramos, donde el uso es claramente predecible debido a las características establecidas en apartado de descripción de proyecto.

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 peatonal no exceda los 3,857 kilogramos, que usan gasolina, gas licuado de petróleo, gas natural y diésel, así como de las emisiones de hidrocarburos evaporativos provenientes del sistema de combustible de dichos vehículos.

De la verificación vehicular obligatoria para los vehículos que tengan acceso a la obra.

NOM-047-SEMARNAT-2014, Que establece las características del equipo y el procedimiento de medición para la verificación de los límites de emisión de contaminantes, provenientes de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina, gas licuado de petróleo, gas natural u otros combustibles alternos.

De la verificación vehicular obligatoria para los vehículos que tengan acceso a la obra con peso bruto peatonal mayor de 3,857 kilogramos.

NOM-076-SEMARNAT-2012, Que establece los niveles máximos permisibles de emisión de hidrocarburos no quemados, monóxido de carbono y óxidos de nitrógeno provenientes del escape, así como de hidrocarburos evaporativos provenientes del

sistema de combustible, que usan gasolina, gas licuado de petróleo, gas natural y otros combustibles alternos y que se utilizarán para la propulsión de vehículos automotores con peso bruto vehicular mayor de 3,857 kilogramos nuevos en planta.

De la verificación vehicular obligatoria para los vehículos que tengan acceso a la obra.
NOM-048-SEMARNAT-1993, que establece los niveles máximos permisibles de emisión de hidrocarburos, monóxido de carbono y humo, provenientes del escape de las motocicletas en circulación que utilizan gasolina o mezcla de gasolina-aceite como combustible.

De la verificación vehicular obligatoria para los vehículos que tengan acceso a la obra.
NOM-050-SEMARNAT-2018, Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gas licuado de petróleo, gas natural u otros combustibles alternos.

Ruido
NOM-080-SEMARNAT-1994; LIMITES MÁXIMOS PERMISIBLES DE RUIDO PROVENIENTE DE ESCAPES DE LOS VEHÍCULOS AUTOMOTORES, MOTOCICLETAS Y TRICICLOS MOTORIZADOS EN CIRCULACIÓN, Y SU MÉTODOS DE MEDICIÓN;

VINCULACION: Acorde con los lineamientos establecidos en la NOM, le resultaría aplicable a las camionetas únicamente, las cuales deberán encontrarse en óptimas condiciones de funcionamiento con afinación y mantenimiento con el fin de minimizar la emisión de ruido, donde se ha establecido en medidas de mitigación que la velocidad no excederá en las vías de acceso a 30 km/hora; donde se evitara en todo momento arrancones o acelere brusco que ocasión ruido.

Importante señalara que a la misma no le aplica la maquinaria pesada para la construcción que fuera utilizada en etapa de preparación del sitio y construcción, a esta le resulta aplicable, la NOM-081.

Recursos Naturales
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.

VINCULACION: SI bien en el tramo destinado a la línea de conducción de agua tratada, no se detectó presencia o hábitat de especies listadas en la NOM-059, sin embargo el propio hábitat del Arroyo El Granizo, nos indica posible presencia de liebres, tlacuache, tortugas, lagartijos y aves las cuales quedaran atendida acorde a Ley General de Vida Silvestre y donde es posible que ocurriera alguna presencia de ahí que se ofrezca en las

medidas de mitigación la protección de fauna silvestre, por movimiento de maquinaria y equipo, además de por traslados de insumos en los caminos de acceso de los materiales de excavación.

Residuos

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

VINCULACION; durante las etapas de preparación del sitio y construcción se producirán residuos peligrosos, producto del mantenimiento menor de maquinaria y equipo, por lo que para dar cumplimiento a la norma, se ha considerado el acopio en almacén temporal, esto únicamente será mantenimiento menor tales el caso de cambios de aceite y llenado de gasolinas, donde el equipo lo requiera tal es el caso de equipo menor, donde las máquinas para su mantenimiento mayor deberán ser trasladadas a sitios destinados a talleres de las empresas contratistas, donde deberá contratar los servicios de recolección y transporte de los residuos, mediante empresa debidamente autorizada por la Secretaria.

NOM-054-SEMARNAT-1993, QUE ESTABLECE EL PROCEDIMIENTO PARA DETERMINAR LA INCOMPATIBILIDAD ENTRE DOS O MAS RESIDUOS CONSIDERADOS COMO PELIGROSOS POR LA NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-052-SEMARNAT-1993.

Que en el manejo integral de residuos; se deberá observar de manera directa para evitar la generación de un mayor volumen de residuos peligrosos, por Incompatibilidad de las mezclas, lo que es causante directo de reacciones violentas y negativas para el equilibrio ecológico y el ambiente, que se producen con motivo de la mezcla de dos o más residuos peligrosos.

GRUPO 101
MATERIALES COMBUSTIBLES E INFLAMABLES DIVERSOS

Aquil resinas
Asfalto
Aceite combustible pesado
Aceite de camfor
Carbón activado agotado
Celulosa
Aceite de madera
Aceite diésel
Thinner laqueador
Aceite ligero
Gasolina
Grasa
* Residuos peligrosos controlados

ANEXO 3

CÓDIGO DE REACTIVIDAD

Código de Reactividad	Consecuencias de la Reacción
H	Genera calor por reacción química.
F	Produce fuego por reacciones exotérmicas violentas y por ignición de mezclas o de productos de la reacción.
G	Genera gases en grandes cantidades y puede producir presión y ruptura de los recipientes cerrados.
gt	Genera gases tóxicos.
gf	Genera gases inflamables.
E	Produce explosión debido a reacciones extremadamente vigorosas o suficientemente exotérmicas para detonar compuestos inestables o productos de reacción.
P	Produce polimerización violenta, generando calor extremo y gases tóxicos e inflamables.
S	Solubilización de metales y compuestos metales tóxicos.
D	Produce reacción desconocida. Sin embargo, debe considerarse como incompatible la mezcla de los residuos correspondientes a este código; hasta que se determine la reacción específica.

Capítulo III. Descripción de la Región Ecológica y señalamiento de la problemática ambiental detectada

Se muestra la región ecológica de emplazamiento de la línea de conducción de agua tratada y su cruce aéreo sobre el Arroyo El Granizo, donde se destaca la ocupación en la región norte del municipio de León, donde actualmente predominan las actividades urbanas, además de servicios, en centro de población. Se destaca la competencia del presente en el sector hidráulico, esto por la ocupación de zona federal en la construcción de caja de válvulas y atraques de soporte para el cruce aéreo como estructura de soporte de la línea de conducción , donde en el presente capitulo se muestra el estado que guarda el ecosistema y donde partiremos del inventario ambiental donde resulta de una escenario ambiental actual que debemos establecer como línea base para la evaluación del impacto ambiental que resultara por la ejecución de la línea de conducción de agua tratada, sobre los componentes ambientales establecidos en el área de proyecto, su área de influencia y los que inciden dentro de una región ecológica, que en su caso pudieran se alterados y/o modificados en su composición actual, así bien se relaciona con las siguiente elementos y su estado actual.

Partiendo de un escenario cero establecido como línea base ambiental, para la correcta integración y evaluación del impacto ambiental a causa directa e indirecta del establecimiento de la línea de conducción en zona federal con el Arroyo El Granizo, y de donde se muestra la integración sobre la base de componentes ambientales previamente definidos por las autoridades ambientales, las que regulan en materia de diagnóstico previo, de ahí que la cartografía temática en la que se fundamenta la presente caracterización, lleve como base establecida la delimitación que han realizado las diferentes instituciones, tales como la Secretaria del Medio ambiente y Recursos Naturales, la Comisión Nacional para uso y conocimiento de la Biodiversidad, el Instituto Nacional de Estadista e Informática, el Instituto de Ecología del Estado de Guanajuato, la Comisión Nacional Forestal, la Comisión Nacional del Agua, así como diagnóstico de campo y análisis de documentos que se han desarrollado en materia de diagnóstico ambiental, donde el municipio de León, cuenta con diagnostico ambiental base en su territorio.

El presente resulta del estado actual de los componentes ambientales, establecidos en el área del proyecto, donde además se muestra la delimitación de la región ecológica y el área de influencia directa de la línea de conducción de agua tratada, donde se establece y corresponde su aplicación al área de proyecto específicamente la influencia del proyecto con el cauce de Arroyo El Granizo, donde es necesario y el cruce aéreo sobre el arroyo, donde la planeación de la traza se ha establecido para minimizar la afectación directa sobre el cauce considerando el cruce aéreo y donde se mantiene la morfología del cauce intacta específicamente en tramo a ocupar, destacando que aguas arriba a sufrido afectación previa por desvió de cauce den el denominado Arroyo Sardaneta, hace más de 50 años, para prevención de

inundaciones y actividad agrícola para riego, así bien se muestra en el presente la caracterización de los elementos ambientales, que conforman el proyecto a través de la presentación del medio físico y el medio natural establecido a lo largo de la línea destacando el cauce como unidad de manejo ambiental, así como el receptor de las estrategias de mitigación que se señalan en el presente.

III.1 Delimitación del área de influencia.

Se ha establecido un área de influencia directa de 100 metros del eje de la línea de conducción de agua tratada, donde el área de proyecto para excavación de zanja y atraques de soporte del cruce aéreo, si bien el proyecto parte de un entorno integral, se destaca la no ocupación en cauce donde se pretende el cruce aéreo soportado con atraques, y donde enfocaremos la atención del presente es precisamente, el Arroyo El Granizo partiendo de la vinculación jurídica con el sector hidráulico y este en el Art.28 relativo a obras y actividades en ríos y su zona federal, entonces bien y teniendo una longitud de la línea de conducción de 73.7196 metros lineales que ocuparan la zona federal, incluido el cruce aéreo la superficie necesaria para las excavaciones en la acometida de la línea subterránea, en un ancho establecido de 2 metros que de forma temporal quedaran expuestos.



Gráfico 01. Área de Influencia Router 100 metros.

La relación directa con los elementos ambientales en área de influencia directa corresponde a las actividades que se desarrollan en la misma y donde en una primera instancia tenemos el estado que guarda el cauce, donde actualmente cuenta con

vegetación nativa predominando individuos de Mezquite y Sauce, además de arbolado urbano en baquetas.

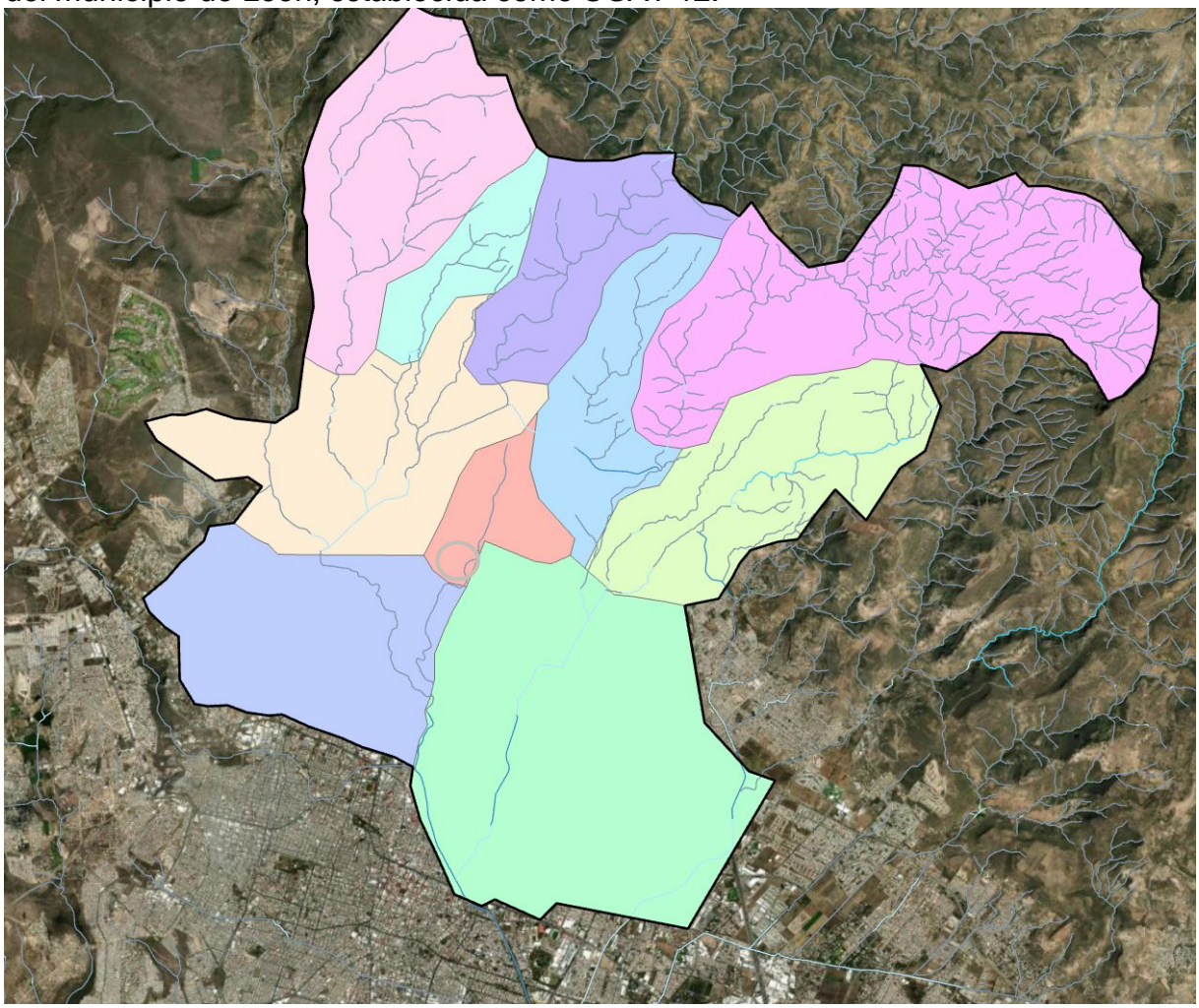
Se muestran las coordenadas UTM WGS84 R14, respecto al área de influencia establecida para la línea de conducción de agua tratada.

Tabla 1. Coordenadas UTM Área de Influencia

V	Coordenadas UTM		V	Coordenadas UTM		V	Coordenadas UTM	
	X	Y		X	Y		X	Y
1	222,609.10	2,343,590.44	52	222,615.20	2,343,813.17	115	222,641.25	2,343,595.75
2	222,602.56	2,343,590.65	53	222,620.98	2,343,816.26	116	222,634.98	2,343,593.85
3	222,596.05	2,343,591.29	54	222,626.94	2,343,818.96	117	222,628.61	2,343,592.36
4	222,589.59	2,343,592.36	55	222,633.06	2,343,821.26	118	222,622.15	2,343,591.29
5	222,583.22	2,343,593.85	56	222,639.32	2,343,823.16	119	222,615.64	2,343,590.65
6	222,576.96	2,343,595.75	57	222,645.70	2,343,824.65			
7	222,570.83	2,343,598.05	58	222,652.15	2,343,825.71			
8	222,564.87	2,343,600.75	59	222,658.66	2,343,826.36			
9	222,559.10	2,343,603.84	60	222,665.20	2,343,826.57			
10	222,553.54	2,343,607.29	61	222,671.74	2,343,826.36			
11	222,548.23	2,343,611.10	62	222,678.26	2,343,825.71			
12	222,543.17	2,343,615.26	63	222,684.71	2,343,824.65			
13	222,538.39	2,343,619.73	64	222,691.09	2,343,823.16			
14	222,533.92	2,343,624.50	65	222,697.35	2,343,821.26			
15	222,529.77	2,343,629.56	66	222,703.47	2,343,818.96			
16	222,525.95	2,343,634.88	67	222,709.43	2,343,816.26			
17	222,522.50	2,343,640.44	68	222,715.20	2,343,813.17			
18	222,519.41	2,343,646.21	69	222,720.76	2,343,809.72			
19	222,516.71	2,343,652.17	70	222,726.08	2,343,805.91			
20	222,514.41	2,343,658.30	71	222,731.14	2,343,801.75			
21	222,512.51	2,343,664.56	72	222,735.92	2,343,797.28			
22	222,511.02	2,343,670.93	73	222,740.39	2,343,792.50			
23	222,509.96	2,343,677.39	74	222,744.54	2,343,787.45			
24	222,509.32	2,343,683.90	75	222,748.35	2,343,782.13			
25	222,509.10	2,343,690.44	76	222,751.81	2,343,776.57			
26	222,509.32	2,343,696.98	77	222,754.89	2,343,770.80			
27	222,509.96	2,343,703.49	78	222,757.59	2,343,764.84			
28	222,511.02	2,343,709.95	79	222,759.90	2,343,758.71			
29	222,512.51	2,343,716.32	80	222,761.80	2,343,752.45			
30	222,514.41	2,343,722.58	81	222,763.28	2,343,746.08			
31	222,516.71	2,343,728.71	82	222,764.35	2,343,739.62			
32	222,519.41	2,343,734.67	83	222,764.99	2,343,733.11			
33	222,522.50	2,343,740.44	84	222,765.20	2,343,726.57			
34	222,525.95	2,343,746.00	85	222,764.99	2,343,720.03			
35	222,529.77	2,343,751.32	86	222,764.35	2,343,713.52			
36	222,530.16	2,343,751.83	87	222,763.28	2,343,707.06			
37	222,542.69	2,343,767.93	88	222,761.80	2,343,700.69			
38	222,546.44	2,343,772.47	89	222,759.90	2,343,694.43			
39	222,550.91	2,343,777.25	90	222,757.59	2,343,688.30			
40	222,555.69	2,343,781.72	91	222,754.89	2,343,682.34			
41	222,560.75	2,343,785.88	92	222,751.81	2,343,676.57			
42	222,566.07	2,343,789.69	93	222,748.77	2,343,671.65			
43	222,571.62	2,343,793.14	94	222,737.00	2,343,653.73			
44	222,577.39	2,343,796.23	95	222,736.58	2,343,653.10			
45	222,583.36	2,343,798.93	96	222,732.77	2,343,647.78			
46	222,589.48	2,343,801.23	97	222,728.62	2,343,642.72			
47	222,595.74	2,343,803.13	98	222,724.14	2,343,637.95			
48	222,602.11	2,343,804.62	99	222,719.37	2,343,633.47			
49	222,602.92	2,343,804.75	100	222,714.31	2,343,629.32			
50	222,604.33	2,343,805.91	101	222,708.99	2,343,625.51			
51	222,609.65	2,343,809.72	102	222,703.43	2,343,622.05			

III.2 Delimitación de la región ecológica.

Se establece la delimitación de la región ecológica, a través de la incidencia de las microcuencas acorde a la clasificación del Instituto Mexicano de Tecnología del Agua (FIRCO), donde la red de drenaje se ocupa como unidad de manejo ambiental, donde el flujo tiene su cauce en Arroyo El Granizo se encuentra dentro de la microcuenca 12BeACA, considerando que los elementos bióticos y abióticos presente en el área hidráulica y las riberas. Otro de los criterios ocupados son la delimitación establecida por Unidades de Gestión Ambiental y Territorial a través del modelo de ordenamiento sustentable del territorio regulado a través del PDUOET, 2040 para el estado de Guanajuato, donde en la interacción que se ofrece, se establece además el criterio de que la unidad es cartografiable, e inventariable y donde la unidad de gestión ambiental de ocupación corresponde a la UGAT 197, establecida como ciudad central y la que se establece en atención con los criterios que además establece el plan de desarrollo del municipio de León, establecida como UGAT 12.



Así bien se muestra la delimitación establecida para la región ecológica, donde la red de drenaje por las propias características de la obra de la línea de conducción y los

efectos que en caso de manejo inadecuado pudiera alterar la calidad ambiental, considerando que el hecho de que el cauce recibe aguas residuales o en su caso no se encuentre en buenas condiciones ambientales, dados los efectos previos de receptor de escombros de tiro clandestino de residuos, donde el efecto acumulativo pudiera ocurrir si es el caso no se atiende las estrategias de mitigación no se atienden y que quedan establecidas en el presente manifiesto de impacto ambiental, donde el criterio para la delimitación es la selección de tres microcuencas y la UGAT 197, adicionando el ANP Parque Metropolitano, destacando que si bien no se ocupa en ningún momento por el proyecto se establece sujeto a protección.



Gráfico 02. Región Ecológica

Tabla 02. Coordenadas UTM de la región ecológica

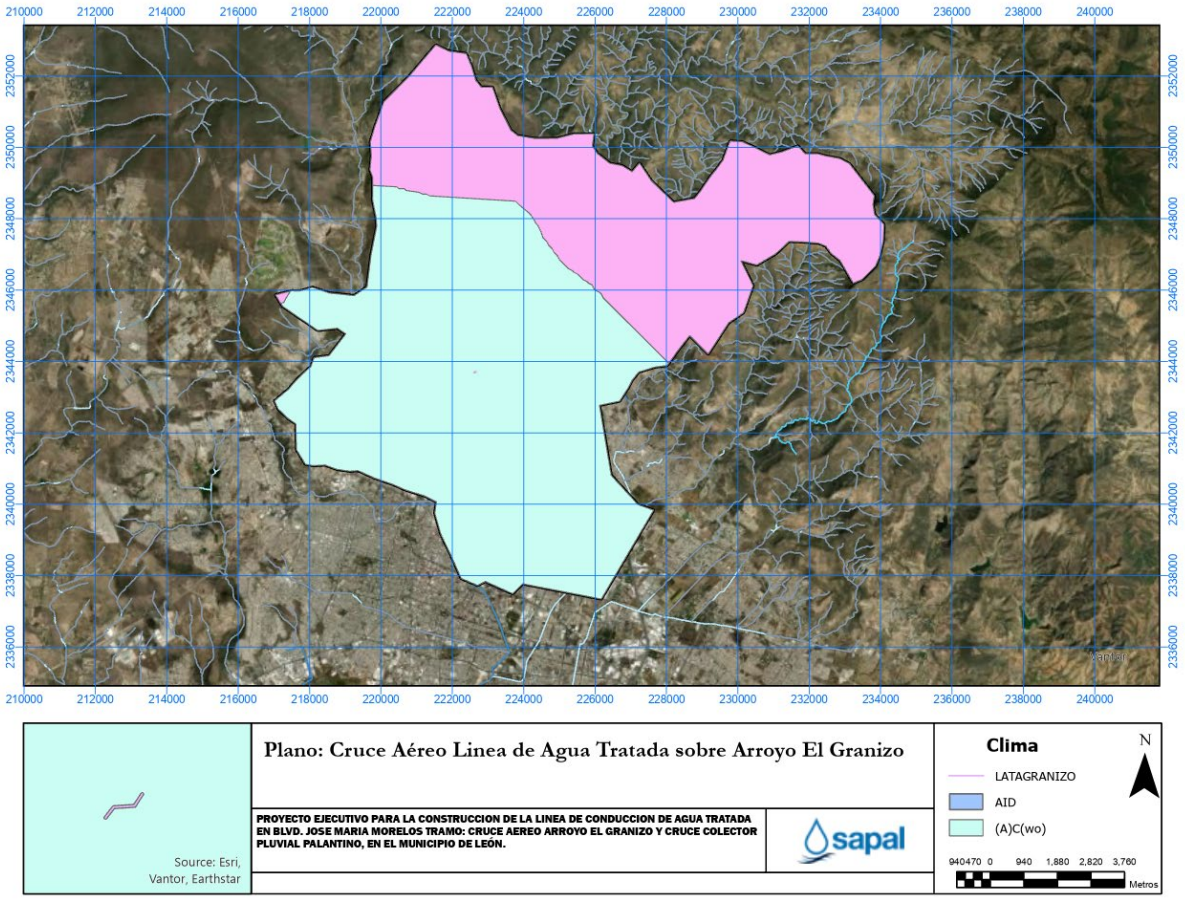
V	Coordenadas UTM		V	Coordenadas UTM		V	Coordenadas UTM	
	X	Y		X	Y		X	Y
1	221,529.37	2,352,881.40	60	230,156.63	2,345,377.09	119	219,873.42	2,347,801.59
2	221,906.01	2,352,702.04	61	229,737.11	2,345,089.28	120	219,859.06	2,348,026.16
3	222,384.58	2,352,638.73	62	229,165.42	2,344,213.22	121	219,760.46	2,348,535.38
4	222,531.27	2,352,278.10	63	228,646.72	2,344,732.42	122	219,761.90	2,349,168.14
5	222,648.78	2,351,888.81	64	228,429.29	2,344,460.66	123	219,684.41	2,349,384.54
6	222,806.85	2,351,695.09	65	228,265.52	2,344,244.71	124	219,722.99	2,349,774.30
7	223,119.30	2,351,697.27	66	228,017.31	2,343,893.79	125	219,693.89	2,350,160.70
8	223,318.41	2,351,111.82	67	227,677.47	2,343,850.87	126	219,818.46	2,350,580.97
9	223,631.74	2,350,492.68	68	227,220.53	2,343,711.64	127	220,073.40	2,351,286.68
10	223,827.65	2,350,338.20	69	227,032.46	2,343,480.72	128	220,803.08	2,352,026.78
11	224,307.40	2,350,258.53	70	226,922.80	2,343,264.30			
12	224,921.84	2,350,262.02	71	226,683.35	2,342,895.30			
13	225,412.05	2,350,386.70	72	226,116.02	2,342,779.46			
14	225,965.05	2,350,389.26	73	226,447.23	2,340,815.20			
15	225,917.08	2,350,047.38	74	227,196.35	2,339,995.87			
16	226,056.01	2,349,839.56	75	227,636.42	2,339,839.64			
17	226,404.41	2,349,564.07	76	226,169.81	2,337,348.62			
18	226,752.05	2,349,496.46	77	223,961.96	2,337,775.17			
19	227,032.64	2,349,326.86	78	223,685.99	2,337,497.69			
20	227,238.05	2,349,567.96	79	222,919.87	2,337,840.73			
21	227,437.88	2,349,280.53	80	222,702.91	2,337,728.69			
22	227,561.08	2,349,085.05	81	222,241.20	2,337,927.23			
23	228,195.94	2,348,468.74	82	221,952.45	2,338,576.70			
24	228,785.49	2,348,575.32	83	221,669.01	2,339,171.77			
25	228,953.80	2,348,789.72	84	221,501.17	2,339,755.85			
26	229,239.27	2,349,208.50	85	221,547.04	2,340,068.68			
27	229,384.75	2,349,381.84	86	221,223.81	2,340,236.06			
28	229,582.82	2,349,655.91	87	220,676.07	2,340,407.30			
29	229,775.59	2,350,185.27	88	220,332.92	2,340,559.49			
30	230,123.15	2,350,166.93	89	219,800.96	2,340,744.47			
31	230,420.97	2,350,029.67	90	219,345.49	2,340,948.56			
32	230,884.56	2,349,799.06	91	219,120.46	2,340,930.23			
33	231,233.30	2,349,883.01	92	218,755.92	2,340,983.03			
34	231,678.92	2,350,051.01	93	218,429.43	2,341,103.19			
35	231,885.21	2,349,830.19	94	218,098.98	2,341,088.81			
36	232,223.37	2,349,831.91	95	217,874.86	2,341,125.57			
37	232,437.63	2,349,774.52	96	217,624.76	2,341,533.18			
38	232,442.10	2,349,773.25	97	217,607.11	2,342,259.73			
39	232,859.23	2,349,692.77	98	217,380.11	2,342,414.70			
40	233,122.07	2,349,554.72	99	217,110.39	2,342,675.65			
41	233,821.89	2,348,653.05	100	217,008.05	2,342,901.99			
42	233,782.47	2,348,412.23	101	217,398.59	2,343,227.26			
43	233,827.47	2,348,132.15	102	217,626.54	2,343,492.54			
44	234,093.30	2,347,846.87	103	217,839.69	2,343,699.64			
45	234,071.80	2,347,377.29	104	218,028.76	2,343,866.35			
46	233,972.41	2,346,960.76	105	218,117.72	2,344,115.04			
47	233,857.19	2,346,685.83	106	218,535.79	2,344,170.19			
48	233,476.15	2,346,303.47	107	219,008.06	2,344,782.25			
49	233,229.66	2,346,204.88	108	218,771.20	2,344,939.52			
50	232,860.84	2,346,839.84	109	218,222.22	2,344,877.51			
51	232,616.10	2,347,032.39	110	217,234.50	2,345,552.86			
52	232,456.79	2,347,244.99	111	217,033.49	2,345,873.88			
53	232,249.02	2,347,326.63	112	217,488.93	2,345,989.42			
54	231,785.46	2,347,360.61	113	217,713.22	2,345,983.29			
55	231,433.34	2,347,372.71	114	218,069.26	2,346,085.59			
56	231,060.06	2,347,027.28	115	218,546.24	2,345,927.82			
57	230,526.79	2,346,711.74	116	219,233.16	2,345,853.61			
58	230,081.85	2,346,832.91	117	219,601.25	2,346,092.50			
59	230,423.71	2,346,133.92	118	219,710.11	2,346,968.29			

III.3 Caracterización y análisis retrospectivo de la calidad ambiental

III.3.1 Medio abiótico.

Clima

A nivel de Región Ecológica es posible identificar cuatro tipos de clima acorde con Clasificación koppen, donde el predio se encuentra específicamente en el que se clasifica como A)C(wo) Semicálido subhúmedo del grupo C, temperatura media anual mayor de 18°C, temperatura del mes más frio menor de 18§C, temperatura del mes más caliente mayor de 22°C y precipitación del mes más seco menor de 40 mm; lluvias de verano con índice P/T menor de 43.2, y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% del total anual, donde la descripción de los tipos climáticos está basada en el Sistema Climático de Köppen modificado por Enriqueta García 1988. Tomando en consideración los datos de las estaciones climatológicas y de la carta de climas, isotermas e isoyetas actualizadas por Enriqueta García y publicados en 1997.



NO.	CL_KOPPEN	CLIMA	CLAVE	LLUVIAS	DESCRIPCION
1	(A)C(w0)(w)	Semicalido	A	En Verano	Seco con un porcentaje de lluvia invernal < 5
2	C(w0)	Templado Subhumedo	C	En Verano	El más seco con un cociente P/T < 43.2

Precipitación

En lo que respecta a la precipitación media anual dentro de la región ecológica esta varia de 600 a 800 mm promedio anual, distribuyéndose las menores precipitaciones en las partes más bajas y la mayor precipitación en las partes más altas donde específicamente en el crece de la línea de conducción de agua tratada sobre Arroyo El Granizo se encuentra del orden de 600 a 700 mm.

Temperatura

Temperatura media anual: entre los 18 A 20 grados centígrados.

Distribución espacial respecto a la Región Ecológica (promedio):

- Norte: 14 a 16 grados centígrados.
- Centro: 16 a 18 grados centígrados.
- Sur y Sitio de emplazamiento 18 a 20 grados centígrados.

Para una correcta interpretación de las actuales condiciones del clima se muestran los datos que ofrece INIFAP, quienes tienen levantamientos diarios mediante estaciones en el área de influencia;

Variables	Valor	Unidades
Temperatura	20.9	°C
Precipitación	0	mm
Humedad relativa	64	%
Punto de rocío	13.84	°C
Radiación global	661.80	w/m²
Velocidad del viento	1.10	km/hr
Dirección del viento	208	grados azimut

Máximos y mínimos

Variable	Valor	Hora
Temperatura máxima	20.90 °C	11:00:00
Temperatura mínima	15.80 °C	05:00:00
Radiación Global	673.50 w/m²	10:45:00
Velocidad del viento máxima	7.20 km/hr	02:30:00
Velocidad del viento mínima	0.00 km/hr	03:15:00

Datos estadísticos

Precipitación acumulada (mm)	Temperatura (°C)			Humedad relativa (%) *	Viento *	
	Máxima	Mínima	Media		Velocidad (km/hr)	Dirección (grados)
13	27.8	15.9	20.6	66.1	6.3	226.1 Suroeste
24.2	33.7	18.2	26.4	31.7	11.8	186.6 Sur

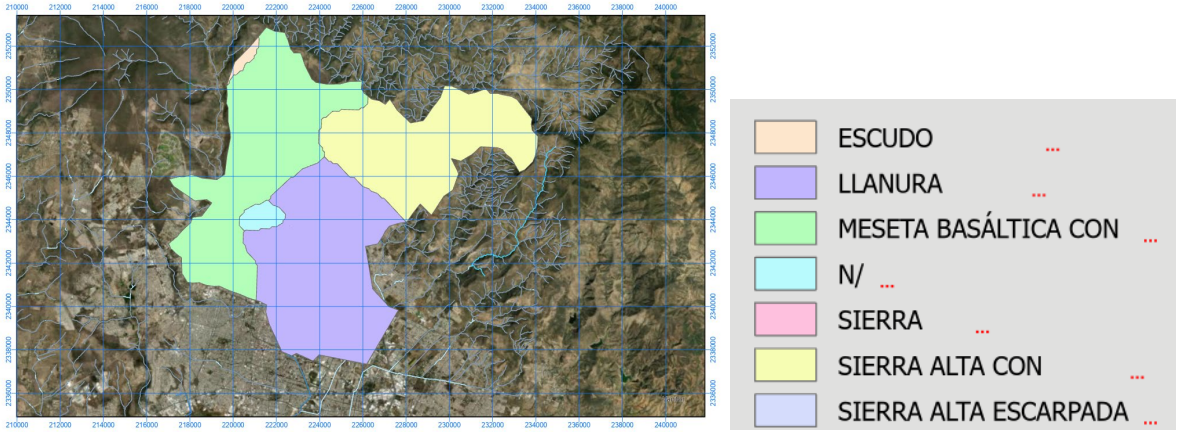
* Promedios

Acorde a análisis de la región ecologíca, se deduce que en el tramo de la linea de conduccion predominan altas temperaturas respecto al promedio del sistema, asi como menor precipitacion, lo cual se traduce a que efectivamente es el clima determinado, las estaciones mas proximas identificadas se muestran en el siguiente mapa.

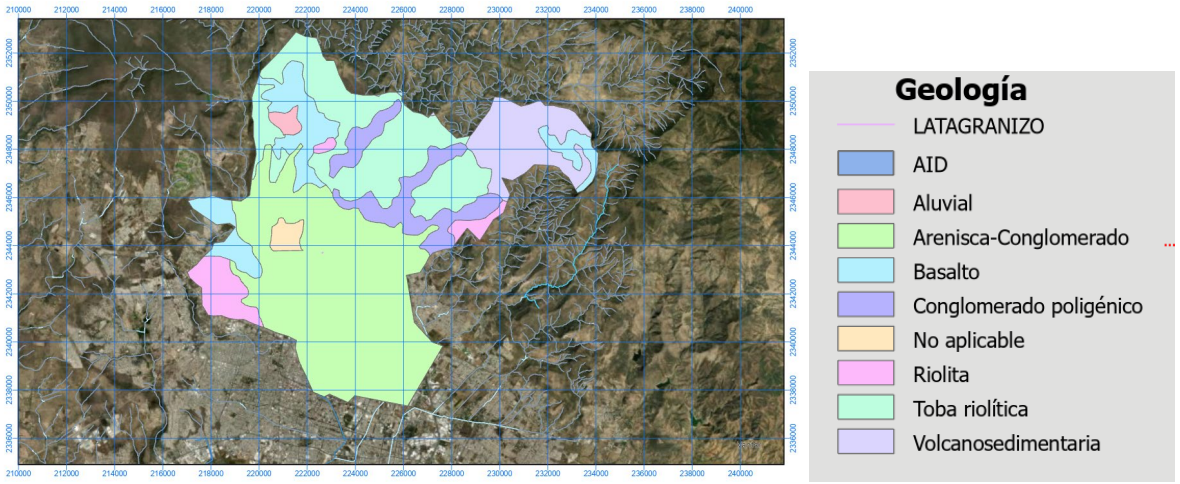
Geología y geomorfología

El relieve presente, corresponde cuenca hidrológica donde hacia el norte se muestran características de Sierra Alta, donde se encuentra la Sierra de Santa Rosa y Sierra de Santa Barbará, también conocida como Sierra de Lobos, de ahí en la parte central se muestra el cambio de relieve, con lomeríos de aluvión y hacia la cuenca baja ya dominando prácticamente en la totalidad del Área de Influencia, la llanura aluvial, representando topoforma predominante en el área de influencia del Arroyo El Granizo.

Se muestra cartografía temática de relieve, donde es posible apreciar la ubicación de en la llanura aluvial.



Se encuentra en la provincia fisiográfica del Bajío Guanajuatense el cual tienen en sus principales características, extensos valles de origen aluvial, con pendiente de lomerío suave, y suelos extremadamente productivos.



Aluvión específicamente en el tramo de la línea de conducción Q (al), paralela a Arroyo El Granizo.

Es el producto de la erosión de las rocas preexistentes se encuentra conformado por sedimentos cuyo tamaño varía del tamaño de la grava, arena, limo y arcilla en función de la localidad. Destacan dentro de la región ecológica dos provincias las que representan el relieve de México, las cuales influyen con las características climáticas, el tipo de suelo y la vida silvestre que las sustenta, donde se ha subdividido por INEGI (1996), en Mesa del Centro y Eje Neovolcánico.

Provincias y subprovincias geológicas

Provincia	Subprovincias
Mesa del Centro	Sierra de Guanajuato
	Sierras y Llanuras del Norte de Guanajuato
	Sierra Cuatralba

FUENTE: INEGI. Carta Fisiográfica, 1:1 000 000.

Mesa del Centro.
Localizada en parte de los estados de San Luís Potosí, Guanajuato, Jalisco, Aguascalientes, Querétaro y Zacatecas, entre las sierras Madre Occidental, Madre Oriental y al norte del Eje Volcánico Transversal. Las atraviesa el río Lerma. Está constituida por amplias llanuras interrumpidas por sierras dispersas, la mayoría de naturaleza volcánica. Las llanuras más extensas se localizan en la zona de los Llanos de Ojuelos, en tanto que, en la zona de los Altos de Guanajuato, las llanuras son menos extensas y las sierras más frecuentes. Se presentan dos discontinuidades fisiográficas: la sierra de Guanajuato, con una serie de valles paralelos orientados al sudeste y la sierra Cuatralba, de mesetas de lava escalonadas (González, 2003).

Comprende la porción norte del estado en la zona de sierras y llanuras incluyendo la sierra de Guanajuato. Es una zona de gran variedad morfológica ya que existen tanto extensas llanuras como importantes sistemas montañosos formados por rocas ígneas, intrusivas, extrusivas y rocas metamórficas (CEAG, 1999).

La geología dentro de la región ecológica regional corresponde a Arenas, limos, arcillas y gravas tal como se demostró en estudio de mecánica de suelos, específicamente elaborado para el correcto diseño, donde si bien es dominante en Área de Proyecto y Área de Influencia, dentro del sistema y hacia la parte alta (Norte) de la región ecológica se encuentra, rocas de tipo intrusivas tales como Gabros y Granito, y de tipo ígnea extrusiva como tobas y basalto.

Específicamente el emplazamiento se encuentra sobre formación de arenas, limos, arcillas y gravas, formación característica de la llanura aluvial donde se encuentra el emplazamiento.

Las fallas que fue posible ubicar se encuentran en los límites de la región ecológica con establecidos entre lomeríos de pie de sierra, donde muestran las fracturas hace miles de años donde se dio el origen de la sierra en lo que fue un ambiente marino.

Existe una clasificación establecida por INEGI, donde muestra que las rocas en los sitios de emplazamiento son inexistentes como tal, la no presencia de litología rocosa, donde se ha establecido previamente, la llanura aluvial clasificada en área de Influencia, sin embargo, las areniscas que sobreyacen, son las causantes directas de las actividades de extracción de materiales, ya que cuentan con característica ideal.

ZONA TEMPLADA – ZT
Provincia III El Bajío Guanajuatense
Sistema 1 Bajío de León - Silao

Sistema 1 Bajío de León - Silao

NOMBRE	NOMENCLATURA
Aluvión del Cuaternario	Q (al)
Basaltos del Cuaternario	Q (B)
Andesitas del Terciario Plio – Cuaternario	Tpl – Q (A)
Basaltos del Terciario Plio – Cuaternario	Tpl – Q (B)
Basaltos y Brechas volcánicas básicas del Terciario, plio-Cuaternario	Tpl – Q (B-Bvb)
Areniscas del Terciario superior	Ts (ar)
Areniscas y conglomerados del Terciario superior	Ts (ar-cg)
Conglomerados del Terciario superior	Ts (cg)
Andesítas del Terciario superior	Ts (A)
Tobas ácidas del Terciario superior	Ts (Ta)
Riolitas del Terciario superior	Ts (R)
Riolitas y tobas ácidas del Terciario superior	Ts (R-Ta)
Granito del Terciario superior	Ts (Gr)
Dioria del Cretácico	K (D)

Sistema 1 León - Silao

Geología general

En el área de la región ecológica aflora una secuencia de geo materiales conformado por depósitos inconsolidados, rocas volcánicas e ígneas intrusivas cuyas edades van desde el reciente hasta el período cretáceo. Estas se describen a continuación desde la más reciente a la más antigua.

Cuaternario (Q)

Aluvión Q (al)
Es el producto de la erosión de las rocas preexistentes, se encuentra conformado por sedimentos cuyo tamaño varía del tamaño de la grava, arena, limo y arcilla en función de la localizada, se encuentra ampliamente distribuida en el área de León-Silao rellenando el valle y las partes topográficamente bajas

Rocas basálticas Q (B)
Esta unidad geológica está conformada por rocas de tipo basáltico cuya distribución se da en las inmediaciones del poblado de San José el Alto.

Terciario Plio-Cuaternario (Tpl-Q)

Andesita Tpl-Q (A)
En esta unidad se agrupan una serie de derrames andesíticos de textura porfirítica merocristalina de color gris a café con tonos rojizos oscuros. Mineralógicamente está formada por andesina y contiene como minerales accesorios augita, enstanita, biotita, hornblenda y apatita, también pigeonita y zircón. Por su origen calco-alcalino presenta diferencia en su composición a andesitas basálticas conteniendo labradorita. Las andesitas cubren de manera discordante a rocas sedimentarias clásticas del Terciario Superior, se le considera característica del evento volcánico del Plio-cuaternario. La expresión geomorfológica de esta unidad se manifiesta como aparatos volcánicos y cerros de moderada pendiente, Aflora en San Antonio de los Pochotes al Norte del Maguey y en centros volcánicos.

Basalto Tpl-Q (B)
En esta unidad se identifica a una unidad de basaltos de olivino, así como lamprobolita y andesíticos de textura afanítica y porfirítica de color que varía de negro a gris, mineralógicamente se compone de labradorita y andesina y como accesorios tiene olivino, hiperstena, apatita y lamprobolita; la matriz es vítrea parcialmente desvitrificada y alterada a clorita, exhibe estructuras vesicular y amigdaloide con calcita. Cubren a de manera discordante a todas las unidades del pre-cuaternarias y pertenece al Eje Neovolcánico datado Plio-cuaternario por A. Demant (1978). Geomorfológicamente se le reconoce por tener formas de cerros en forma de mesetas aisladas coronados por conos cineríticos. Aflora ampliamente, así como en el río Colorado y el Cerro El Gato.

Basálto-Brecha volcánica básica Tpl-Q (B-Bvb)
Unidad geológica formada por brechas y derrames de rocas basálticas de color negro y rojo, presentan textura porfirítica con estructura vesicular. Los piroclastos forman pseudocapas de 1 m de espesor; las brechas volcánicas con lapilli y cenizas forman principalmente conos volcánicos, asociados a productos de explosiones, tales como bombas con forma de balón de fútbol americano y de uso. Morfológicamente esta

unidad se identifica por cerros bajos y forma de parte de aparatos volcánicos. Corresponde al evento volcánico Plio-Cuaternario.

Terciario Superior (Ts)

Arenisca Ts (ar)
Unidad clástica continental de textura samítica de grano fino a grueso con grados de redondez subangulosos a subredondeados de granos de cuarzo, plagioclasas y partículas de roca con cementante calcáreo predominando los fragmentos de toba vítrea, mineralógicamente está constituida por espatita, cuarzo, feldespato, plagioclasas, así como trazas de muscovita y piroxenos. Se presentan estratificadas en capas de 10 a 20 cm con intercalaciones de tobas en la parte inferior, con abundantes clastos de pumicita. Esta unidad sobreyace discordantemente a riolitas y tobas ácidas del Terciario Superior y sobreyace a la unidad volcánica del Plio-Cuaternario. Geomorfológicamente esta unidad se expresa como lomas de moderada pendiente, encontrándosele, aflorando en Santa Bárbara, Serrano, Trejo y el poblado de San Antonio Texas.

Areniscas-conglomerados Ts (ar-cg)
Unidad formada en un ambiente de tipo continental, físicamente es semiconsolidada de color café claro. Las areniscas varían de grano fino a grueso con las mismas características físicas descritas anteriormente, dad0o que forman parte de un mismo evento depositacional. La unidad de conglomerado está conformada por clastos de calizas, riolitas, tobas y rocas basálticas de varios tamaños, regionalmente se encuentra poco consolidado y con espesores hasta de 10 m. Aflora en las localidades de El Refugio de los Sauces, Estancia de Sapos y en forma particular los alrededores de Dolores Hidalgo.

Conglomerado Ts (cg)
Unidad formada en un ambiente de tipo continental, de textura clástica con fragmentos mal clasificados de riolita, toba ácida y rocas basálticas empacadas en una matriz arcillosa de color café. Sus principales afloramientos se ubican San Juan de Otates, Ibarrillas , Estancia de Sapos, al sur de Farol de Barrios, en general al Noroeste, así mismo se encuentra formando abanicos aluviales.

Andesitas Ts (A)
Rocas extrusivas de composición intermedia cuya textura varía de afanítica a porfídica, su fracturamiento es escaso y en algunos lugares moderado, el color de la roca varía de café a verde y el intemperismo se muestra de somero a profundo. Se encuentra distribuida en las localidades de Manuel Doblado y Salitrillo.

Tobas ácidas Ts (Ta)

Unidad geológica de origen piroclástico de composición ácida y textura afanítica, su color varía de blanco a café claro. Dicha unidad está constituida por toba riolítica y arenosa, esporádicamente existen brechas en la misma, se reporta que en algunas localidades se encuentran escasos horizontes de areniscas. Depósitos de esta unidad se presenta presentan en la localidad de Comanjilla. Cabe hacer la aclaración que el término ácido se refiere a la proporción de cuarzo o sílice contenida en la unidad geológica.

Ts (R)
Roca ígnea extrusiva de composición ácida y textura afanítica, de color rosa claro que intemperiza a café. Tiene estructura de tipo fluidal y esferulítica con fracturamiento moderado. Conforma derrames de espesor y extensión considerables. Su distribución en el S.T. se ubica en las localidades de Los Sauces y Loza de Padres.

Riolitas y Tobas ácidas Ts (R-Ta)
Esta unidad geológica presenta una alternancia de tobas riolíticas y riolitas de espesores de espesores considerables y color café claro a rosa, es de textura afanítica y profídica según la localidad. Se reporta que esporádicamente presenta afloramientos de brechas de la misma composición. Tiene una distribución en el S.T. cuyas mejores áreas expuestas se ubican en las localidades de Comanjilla y al poniente de Purísima de Bustos.

Granito Ts (Gr)
Roca ígnea formada en un ambiente profundo, es de textura porfídica que intrusionó a los esquistos, dioritas y calizas que afloran en el área y que además fue la unidad que provocó la mineralización en la zona y que dio como resultado la formación de yacimientos de oro, plata y cobre. En el S.T. aflora al Noreste del poblado de Duarte.

Cretáceo

Diorita K (D)
Unidad geológica de origen plutónico es de textura generalmente porfídica de color verde obscuro, presenta alteraciones hidrotermales e intrusionó a rocas constituidas por esquistos y calizas. De acuerdo con reportes petrográficos esta varía de una diorita a una tonalita, cuya diferencia en la composición se puede explicar por la diferencia de enfriamiento de la masa ígnea que le dio origen y la variación de su composición fisicoquímica. Esta unidad a su vez se encuentra intrusionada por diques y otras estructuras irregulares de composición ácida que se pueden clasificar como granito o granodioritas, así como andesitas hipabisales. Se encuentra expuesta en una franja que va del poblado de Comanjilla hasta Paxtle en el Sureste.

Sismicidad:
De acuerdo con el manual de la Comisión Federal de Electricidad el proyecto se encuentra en Zona Sísmica B, de mediana intensidad, acorde a fechas reciente, se

han sentido movimientos sísmicos en área de influencia lo que hasta hace 10 años no era perceptible en la zona, esto se debe principalmente al movimiento activo de las placas tectónicas del pacifico.

Mediante estudio geotécnico se ha definido que la litología de emplazamiento tiene una estructura de blocosa a blocosa subangular, la consistencia es firme y en otros suelos muy firme. Su textura va de franco a areno arcilloso, con datos de pH de 6 a 8.9, su origen va de inchú a aluvial.

De acuerdo con el manual de Diseño de la Comisión Federal de Electricidad, se ubica en zona B de riesgo en el mapa de zonas sísmicas de la república mexicana, basado en la naturaleza de los materiales analizados se recomendó los siguientes parámetros;

El sitio destinado no se encuentra en topografía tal, que pudiera ocurrir deslizamientos o derrumbes, sin embargo, esto se deber considerar principalmente en seguridad de los trabajadores, ya que, si bien en trabajos de excavación se muestra reblandamiento de la arenisca, pudiendo ser posible algún evento de derrumbe.

No se tienen registros de inundaciones en el cauce de Arroyo El Granizo, donde la más próxima corresponde aguas abajo, por lo que se establecen medidas de protección y prevención de residuos, para el mantenimiento normal del caudal en dirección y flujo.

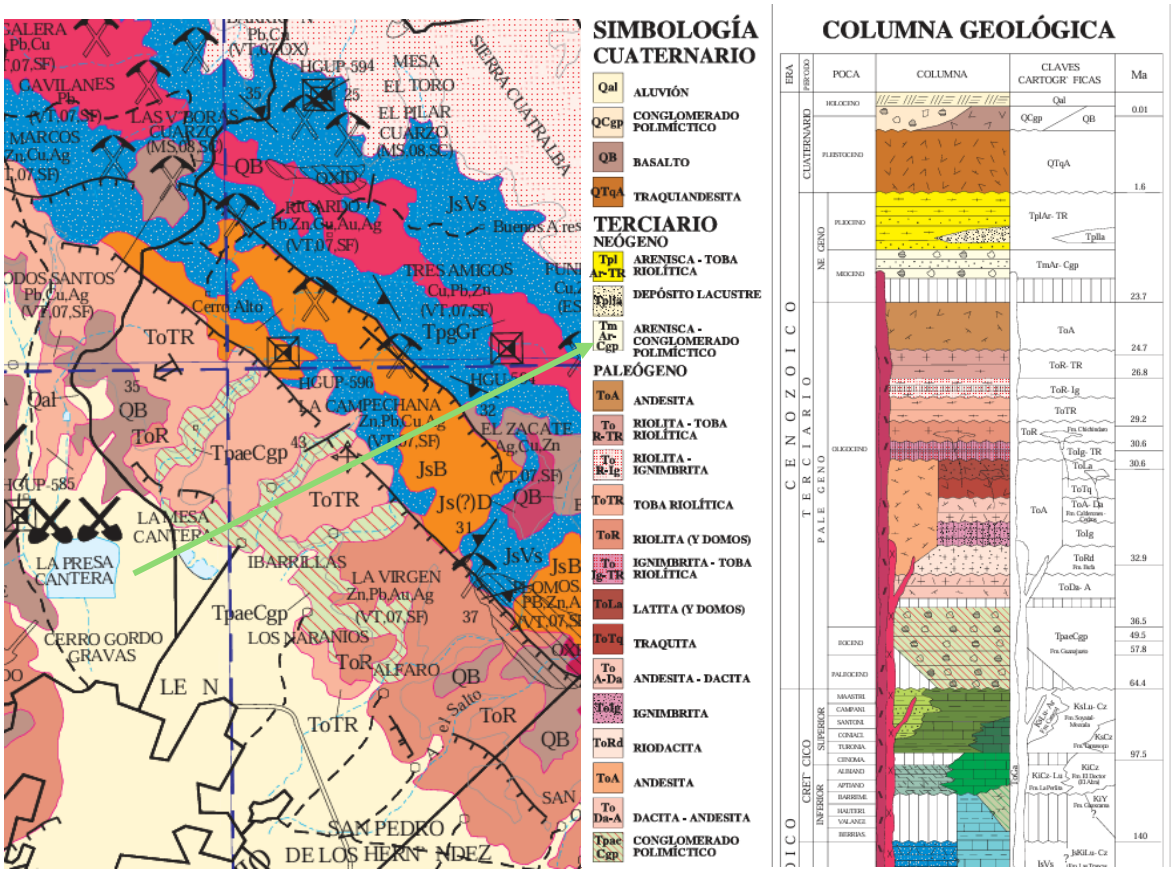


Gráfico 6. Ubicación respecto a carta geológica, donde nos muestra Q (al), como aluvión.

No se cuenta con registros en la zona a sismicidad, deslizamientos, derrumbes, inundaciones, movimientos de tierra o roca y posible actividad volcánica (tensores ambientales).

Suelos

El tipo de suelo presente en el área de influencia directa corresponde a Vertisol Pelico, donde la región ecológica agrupa varias unidades de suelo, siendo esta la más abundante ocupando una superficie del 35.1% de la superficie del municipio el segundo después Phaeozem (H) el que ocupa el 37.5% del territorio municipal, es apta para la agricultura de temporal y riego siempre y cuando se ubiquen en lugares con pendiente no mayor del 15 % y sin fase física o química. También cuenta con aptitud para desarrollo urbano y asentamientos humanos.

Se caracterizan por las grietas anchas y profundas que aparecen en ellos en la época de sequía. Son suelos muy arcillosos, frecuentemente negros o grises, pegajosos cuando están húmedos y muy duros cuando están secos. Estos suelos son aptos para

la agricultura de riego y temporal, su uso en desarrollo urbano tiene la limitante de la presencia de arcillas hidromórficas que se expanden cuando se humedecen y cuando se secan se contraen y cuartean; estos efectos de expansión y contracción causan daños a construcciones (cuarteaduras y asentamientos). El uso agrícola de estos suelos tiene la ventaja de ser altamente productivo. Tienen alto contenido de arcillas y un drenaje interno que varía de lento a moderado.

Usos de Suelo
Si bien se cuenta con un uso de suelo actual como asentamientos humanos, es posible apreciar las vialidades de asentamientos humanos y de servicios.

Hidrología superficial

Se encuentra la región ecológica dentro de la Región Hidrológica 12H Lerma Chapala Santiago, delimitada con la cuenca B Río Lerma Salamanca y de la Subcuenca e P. El Palote- R. Turbio-M- Doblado y Microcuenca 12BeBCF Arroyo El Granizo; se describe acorde OETEG,2000:

REGIÓN HIDROLÓGICA: RH-12 “Lerma – Chapala – Santiago”
CUENCA: B Río Lerma – Salamanca
SUBCUENCA:
e P. Palote - R. Turbio -M. Doblado

Río Turbio .- La cuenca de este afluente derecho del río Lerma, con sus 4,489 Km2, de extensión total es tan amplia como la del río de La Laja, de manera que ocupa el segundo lugar entre los principales afluentes del Lerma, y, desde luego, su complejidad es mucho mayor pues abarca hacia sus orígenes zonas de topografía complicada y entre otras partes amplias llanuras en las que la definición de los sub parteaguas y de los sub afluentes resulta un tanto incierta dado los planos de que dispone para definirlos.

Generalidades. - La cuenca del río Turbio abarca territorios de dos estados en tal forma que 3,078 Km2 de su cuenca quedan en el estado de Guanajuato y 1,404 Km2 en el estado de Jalisco.

Entre su cuenca hay varias ciudades muy importantes de las que sobresalen León, San Francisco del Rincón, Manuel Doblado, Pénjamo, Cuitzeo de Abasolo y Cuerámaro, en el estado de Guanajuato.

Formadores del río Turbio. - Varias de las afluentes originales de este río se encuentran en el estado de Jalisco, en una línea montañosa de dirección este - oeste que corre aproximadamente a 20 Km al norte de la ciudad de León. Entre estas corrientes las principales son el arroyo de El Granizo que baja de norte a sur rumbo a la ciudad de

León y del cual es afluente la red de drenaje establecida, se encuentra la presa El Palote, que tiene una capacidad total de 9.5 Mm3.

Actualmente existe sobre él una derivadora la que se denomina Arroyo Sardaneta y es el que limita la llegada del flujo hidráulico a la Presa Echeveste donde normalmente llegaría el Arroyo La India, mediante la cual se pasa agua al vaso de la Presa del Palote, ya unidos el arroyo de El Granizo y los Castillos, reciben por la margen derecha el arroyo Machiguas que fluye en dirección sur juntos los tres forman el río de Los Gómez que cruza la ciudad de León, Gto. Después de cruzar la ciudad de León, el río de Los Gómez recibe como afluente izquierdo el arroyo del Muerto que en su parte alta se llama arroyo de Ibarrilla y del Canal Los Castillos pasa agua abajo del cruce con el ferrocarril Silao-León-Lagos de Moreno, en las afueras de la ciudad de León, se operó una estación hidrométrica llamada La Calzada en la cual se hicieron observaciones durante el periodo de junio de 1945 a agosto de 1956.

Otro formador del río Turbio es el río Pedrito que en sus orígenes recibe el nombre de arroyo Colorado y después arroyo La Noria. Fluye en dirección general norte - sur y pasa muy cerca de San Francisco del Rincón, Gto. En el cruce del ferrocarril con el río Pedrito se hicieron observaciones hidrométricas en la estación a partir de abril de 1953 a junio de 1970, fecha en que fue cambiada a 10 Km aguas abajo; de este segundo sitio se cuenta con datos a partir de julio de 1970 a la fecha.

El río Pedrito tiene un afluente importante llamado arroyo de Santa Genoveva, que se origina en el cerro de La Mesa, en los límites de los estados de Jalisco y Guanajuato. Fluye de sur a norte y después desvía su curso hacia el este y luego hacia el sureste, para unirse con el río Pedrito a 17 Km aguas arriba.

El río de los Gómez se desvía después de la estación La Calzada hacia el suroeste rumbo a San Francisco del Rincón. El río Pedrito continúa con rumbo sur después de la estación. En tal forma, esas dos corrientes se unen en un punto situado a 3 Km al sureste de San Francisco del Rincón y forma así el principio del río Turbio, el cual se dirige a continuación hacia el sur con una ligera desviación hacia el este, de tal manera que después de unos 30 Km pasa a 10 Km al oriente de la ciudad de Manuel Doblado. En este trayecto cuenta con numerosos aprovechamientos a base de represas, como la Haciendita, Las Arenillas, El Tecolote y la llamada Presa de Piedra. También es característico de este tramo el hecho de que el colector general del Turbio corre muy cerca del parteaguas izquierdo en tal forma que por esta margen no cuenta con ninguna afluente; en algunos casos a 45 Km, de tal manera que si existen en dicho tramo algunos afluentes derechos, como se menciona enseguida.

RH12-B-e(+f) P. Palote-R. Tturbio-M. Doblado
Area: 1’045 Km2
Corriente principal:
Son dos los principales, el río los Gómez y el río Turbio, el primero de ellos desciende de las inmediaciones de Mesa Santiago al norte de la ciudad de León, atraviesa la ciudad y drena al surponiente en dirección a San Francisco del Rincón en donde se une al río Turbio, a esta corriente que drena el valle de León aportan otras corrientes que descienden sobre todo de la parte norponiente hacia el valle, en las inmediaciones de Purísima y San Francisco baja una corriente desde Lagos de Moreno hacia el sur en la confluencia con la traza del río los Gómez.

Tipo de drenaje:
En las estribaciones de la sierra de Cuatralba, los arroyos que descienden hacia el valle tienen un patrón de drenaje de tipo paralelo a subparalelo con una orientación de noreste a surponiente y lo mismo sucede en las inmediaciones de Mesa el Toro. Hacia el surponiente en las inmediaciones del rancho La Gloria, los arroyos tienen un patrón de tipo paralelo hacia el valle con una orientación de Norponiente a suroriente. Al lado poniente del punto referido, los arroyos son del mismo tipo, pero con una orientación de noreste a suroeste. A partir de San Francisco del Rincón, el cauce del río Turbio tiene un patrón aparentemente caótico, pero este sigue de manera paralela alineamientos paralelos a uno de los patrones regionales de fracturamiento con orientación de nororiente a surponiente y de norponiente a suroriente. Hacia porción sur de la unidad el río Turbio cambia su rumbo por la presencia de la Sierra de Pénjamo en donde se dirige hacia el oriente. En este sector los escurrimientos que drenan hacia este son de tipo semiradial y semidendrítico.

Se considera los cuerpos de agua presentes en zona de influencia directa, se encuentren contaminados de manera antropogénica, sin embargo, además de que se presenta alta mineralización en la zona, por lo cual, se pueden tener máximos valores de metálicos en la calidad de agua.

Se muestra la red de drenaje de la Subcuenca 12H Be Río Turbio- P. El Palote; respecto a la dimensión de la microcuenca establecida como Región Ecológica.

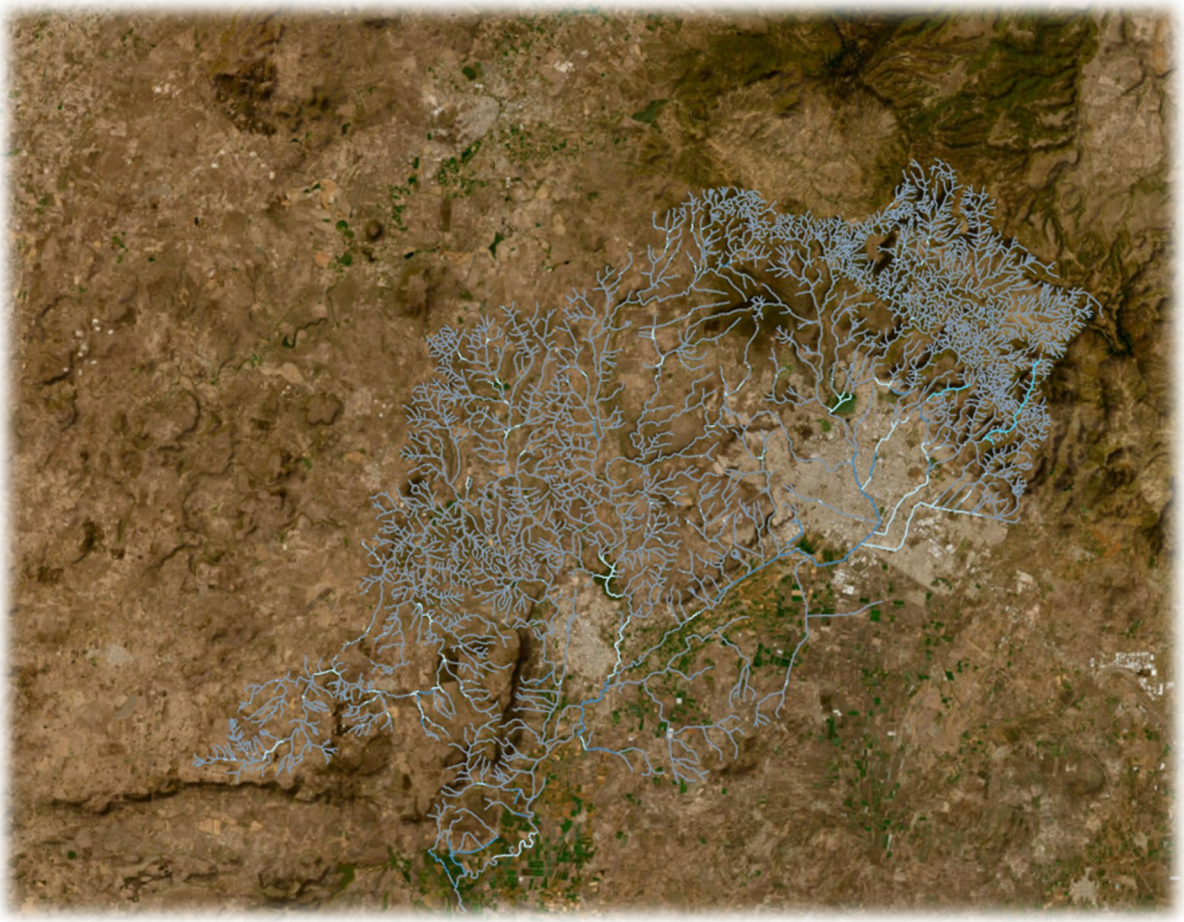


Gráfico 04. Subcuenca 12H Be Río Turbio- P. El Palote

Para efectos de la delimitación de la región ecológica se obtuvieron los límites de microcuencas acorde a clasificación IMTA, donde específicamente el cruce aéreo se encuentra en la denominada 12BeACA.

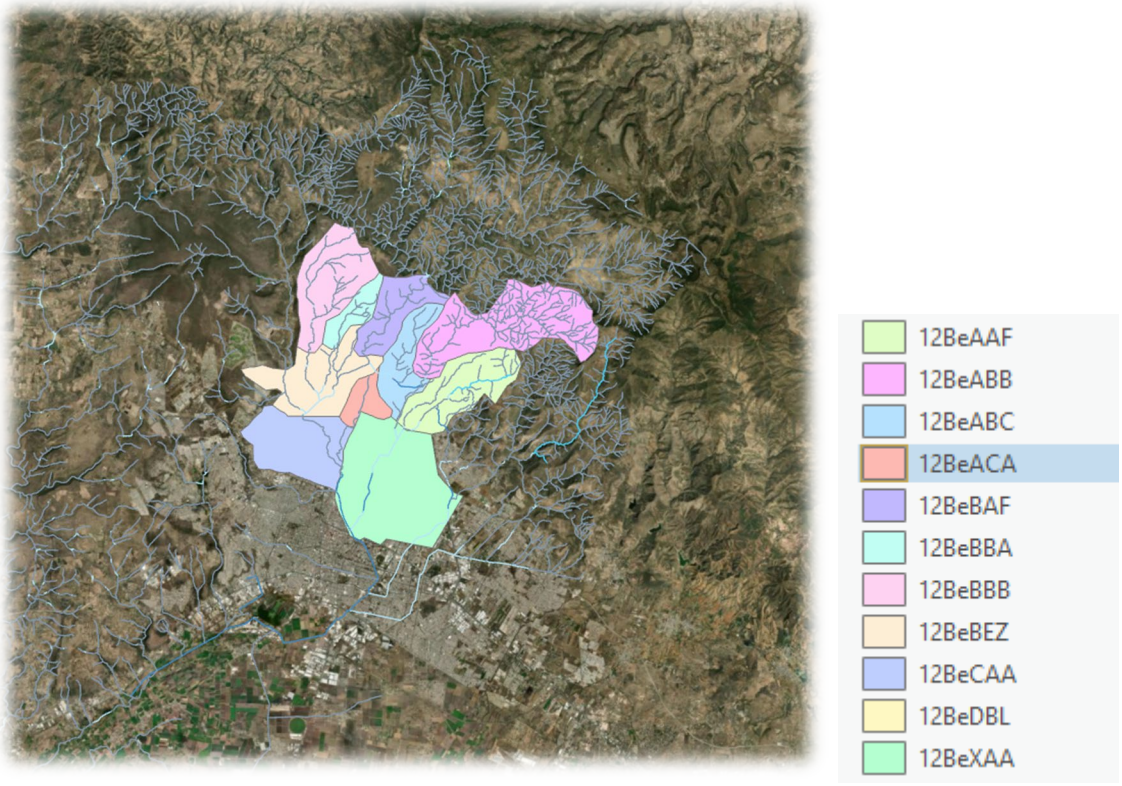
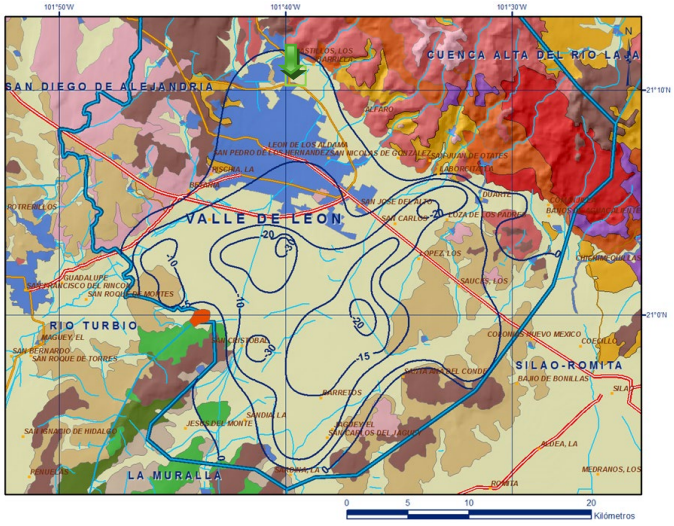


Gráfico 12. Microcuencas establecidas para la región ecológica

Hidrología Subterránea

La región ecológica establecido para la línea de conducción de agua tratada, se encuentra en su totalidad dentro de los límites establecidos para el denominado Acuífero Valle de León, donde muestra la información que presenta CONAGUA, donde presenta un considerable uso por medio de pozos los que se encuentran registrados.



El acuífero Valle de León, definido con la clave 1113 por la Comisión Nacional del Agua, se localiza en el extremo centro-occidental del estado de Guanajuato, en el límite con el estado de Jalisco, entre los paralelos 20°52' y 21°21' de latitud norte y los meridianos 101°25' y 101°50' de longitud oeste, cubriendo una superficie aproximada de 1,321 km2. Limita al norte con el acuífero Ocampo, al noreste con Cuenca Alta del Río Laja, al sur y sureste con Silao-Romita, al sur con La Muralla, al suroeste con Río Turbio; todos ellos pertenecientes al estado de Guanajuato; al oeste con San Diego de Alejandría y al noroeste con Lagos de Moreno, que pertenecen al estado de Jalisco.

Geopolíticamente, el acuífero comprende casi la totalidad del municipio de León, porciones menores de Silao y Romita, así como pequeñas áreas de los municipios San Francisco del Rincón, Guanajuato y San Felipe.

Provincias fisiográficas

De acuerdo con la clasificación de Provincias Fisiográficas de Raíz (1964), la mayor parte de la superficie del acuífero se localiza en la Provincia Fisiográfica Eje Neovolcánico y la porción norte y nororiental en la Provincia Fisiográfica Mesa Central.

De acuerdo con la clasificación del Instituto de Geografía Estadística e Informática (INEGI), 1997, el acuífero se ubica en estas dos Provincias Fisiográficas: En las Subprovincias Bajío Guanajuatense y Altos de Jalisco, pertenecientes a la Provincia Fisiográfica Eje Neovolcánico, y la Discontinuidad llamada Sierra de Guanajuato, que pertenece a la Provincia Fisiográfica Mesa Central. El Eje Neovolcánico es una provincia cenozoica de origen volcánico formada en un ambiente tectónico de arco continental (Ortega-Gutiérrez et al., 1992).

Se caracteriza por una secuencia de rocas volcánicas de composición andesítica y basáltica producto de coladas de lava, conos cineríticos, domos de lava, maars, volcanes escudo, volcanes compuestos y calderas, que se emplazaron en episodios sucesivos entre el Mioceno y Cuaternario. Está orientado en dirección este-oeste atravesando la porción central de la República Mexicana. Uno de los rasgos más característicos es la presencia de una franja de estratovolcanes que se extienden casi en línea recta alrededor del paralelo 19°. Además de estos estratovolcanes y volcanes tipo escudo, esta provincia también incluye sierras volcánicas, grandes coladas de lava, depósitos de ceniza, así como estructuras de calderas volcánicas.

La Subprovincia Bajío Guanajuatense se caracteriza porque en ella predominan derrames basálticos, numerosos volcanes y lagos, cuya morfología, orientación y distribución sugieren que representan fosas tectónicas, por lo que también se le conoce con el nombre de Zona de Fosas Tectónicas; presenta llanuras de aluviones profundos y lomeríos asociados a mesetas. La discontinuidad fisiográfica de valles paralelos del suroeste de la Sierra de Guanajuato se caracteriza por la forma vertical

convexa de sus valles; esta discontinuidad está representada por el sistema de topoformas sierra con valles paralelos, los cuales están separados entre sí por áreas planas en sus partes altas.

El acuífero se ubica en la Región Hidrológica 12 Lerma-Santiago, Subregión Hidrológica "Medio Lerma", en la cuenca del Alto Turbio y en la subcuenca Río Turbio Presa El Palote. Su principal corriente es el río Los Gómez o río León, que es el colector público de las aguas residuales de la ciudad de León, el cual sigue una dirección noreste-suroeste, desde la presa El Palote, al norte de ciudad referida hasta la localidad de San Francisco del Rincón, donde entra a la zona del Río Turbio y cambia su nombre por el de esa zona; como afluentes principales tiene a los arroyos Los Castillos y Hacienda de Arriba, los que a su vez reciben aportaciones de corrientes intermitentes que descienden de la sierra.

En algunos sitios el escurrimiento superficial ha sido alterado por la construcción de almacenamientos superficiales (El Palote, San Juan de Otates, La Laborcilla y El Barrial), por la adición de aguas negras a drenajes naturales o por la construcción de lagunas de oxidación (El Mastranzo, San German, Trinidad) sobre el cauce del río Los Gómez. A 22 km al NNE de la ciudad de León nace el arroyo Los Castillos, en el estado de Jalisco, cuyos aportes de agua provienen del arroyo Ibarrilla, a través del canal de mismo nombre y el canal Los Castillos a la presa El Palote, abastecedora de agua tratada a la ciudad de León. Existen otros escurrimientos como son los arroyos San Juan de Otates, La Noria, La Joya, Los Sauces, La Tinaja, Grande, Alfaro y El Salto, que descienden de la Sierra de Guanajuato hasta internarse en el valle, donde algunos volúmenes de agua son interceptados por canales de riego y otros se infiltran en el subsuelo.

La estructura hidráulica más importante en la zona es la presa El Palote, alimentada por el arroyo La Patiña, que se une al arroyo Hacienda de Arriba, así como los arroyos Rincón de los Caballos y Tigre, este último también provee a la presa El Cojinillo. Superficialmente, los escurrimientos de la ciudad de León los capta la presa El Mastranzo, que pasan al bordo La Trinidad, donde recibe aportaciones de los arroyos La Joya 6 y La Mora, y descarga las aguas a la presa San Germán, de la cual se conducen a través del Río Los Gómez para unirse, aguas abajo, con el Río Turbio. 3.4. Geomorfología Los rasgos morfológicos e hidrogeomorfológicos de la zona permiten identificar tres unidades hidrogeomorfológicas que establecen la relación entre la litología y los factores geomorfológicos dominantes:

Unidad Sierra de Guanajuato.
Es la zona montañosa más prominente del área y la constituyen, al menos superficialmente, las unidades litoestratigráficas: Piroxenita San Juan de Otates, Complejo Sierra de Guanajuato, Conjunto Plutónico La Luz, Granito Comanja, Conglomerado Guanajuato, Ignimbrita Cuatralba, Basalto El Cubilete y Gabro Arperos.

En conjunto es muy abrupta y favorable para que, en condiciones de gran precipitación, el agua forme torrentes violentos que disectan densamente el relieve, que implica un alto índice de escurrimiento y una infiltración restringida. Prueba de lo anterior es el hecho de que, en la desembocadura de los cauces principales hacia la planicie, se encuentren presas o bordos de almacenamiento, captadores de los escurrimientos generados en esta unidad hidrogeomorfológica. Sin embargo, es muy importante denotar que gran cantidad del volumen de agua precipitada que se manifiesta como escurrimiento o infiltración, finalmente se integra al sistema de flujo del agua subterránea como lo demuestran los parámetros geomorfológicos y las observaciones de campo. Por otro lado, es obvia la presencia de manantiales locales próximos a los contactos litológicos de la Ignimbrita Cuatralba o Basalto El Cubilete, con unidades subyacentes de baja o nula permeabilidad, lo que demuestra la gran capacidad de infiltración de estas unidades.

Unidad Zona del Bajío.
Unidad constituida por depósitos de material medianamente consolidado (Terciario Granular Indiferenciado) y sin consolidar (Aluvión), que afloran principalmente en las partes topográficas más bajas del valle, producto de la actual acción de los factores exógenos niveladores del relieve. Se distinguen, según la litología, dos áreas bien diferenciadas: una, franja de transición (pie de monte) y la otra, planicie acumulativa de nivel de base. La Franja de transición (pie de monte) se localiza entre las estribaciones montañosas (sierras y mesetas) y la planicie acumulativa de nivel base del valle de León. Se caracteriza por ser vía de infiltración de los escurrimientos que alcanzan esta unidad litoestratigráfica. El drenaje es de tipo paralelo, con máximo orden de corrientes de 2 y un bajo rango de densidad de disección del relieve. Su origen se debe al proceso erosivo-acumulativo que ejercen algunos factores externos, durante cierto lapso.

Por su parte, la planicie acumulativa de nivel base es la de mayor extensión superficial dentro del área de estudio y la que contiene el mayor número de aprovechamientos de agua subterránea y áreas de cultivo; por lo tanto, es la que capta el mayor volumen de agua de riego que proviene del acuífero y de las aguas negras que se distribuyen a través de los canales de conducción. No existe una red de drenaje natural importante, excepto el Río Los Gómez, por lo que se considera una zona prácticamente sin drenaje.

Geología relacionada con el Acuífero Valle de León
Se refiere a la actualización de la disponibilidad de agua en el Acuífero Valle de León, desde el punto de vista geológico, el acuífero Valle de León se encuentra circunscrito en el límite entre dos provincias fisiográficas que presentan episodios volcánicos característicos. Por un lado, la Mesa Central dentro de la que se encuentra la Sierra de Guanajuato, que representa un elemento estructural muy importante ya que en ella afloran las rocas más antiguas del estado de Guanajuato; y, por otra parte, el Eje Neovolcánico, constituido esencialmente por rocas de composición básica e

intermedia, cuya frontera septentrional se encuentra precisamente dentro del sistema-acuífero. Dicha frontera se manifiesta por un cambio abrupto en el tipo de rocas volcánicas y por la presencia de estructuras regionales que contienen grandes espesores de rocas volcánicas. Esto se refleja, como en la mayor parte del estado de Guanajuato, en el afloramiento de secuencias de rocas ácidas representadas por ignimbritas que se correlacionan con el segundo episodio efusivo de la Sierra Madre Occidental.

Las rocas más antiguas corresponden a rocas alóctonas de arco magmático (Arco Guanajuato; Ortíz, 1988; Monod et al., 1990), las cuales están superpuestas tectónicamente y consisten en rocas ultramáficas (Unidad San Juan de Otates), diorita (Tuna Mansa) y Tonalita (Cerro Pelón). Durante el Aptiano-Albiano se desarrolla el arco volcánico de Guanajuato constituido por tres unidades: la Unidad Vulcanosedimentaria, denominada informalmente como Formación Esperanza (Echegoyén et al., 1970), consiste en lutitas, lutitas carbonosas, limolitas, areniscas, pedernal negro y calizas con intercalaciones de andesitas de estructura almohadillada, que en conjunto presentan cierto grado de metamorfismo de facies de esquistos verdes. No se ha encontrado fauna y no existen estudios que le asignen una edad precisa; por relación estratigráfica, se le asignó una edad Aptiano Albiano.

Hidrogeología

Las evidencias geológicas, hidrogeológica y geofísicas permite establecer que la dinámica del agua subterránea se presenta en un sistema-acuífero libre, tipo granular-fracturado-con doble porosidad, heterogéneo y anisótropo de continuidad hidráulica regional, entre unidades volcánicas, piroclásticas, vulcano-sedimentarias y depósitos terrígenos de compacidad variable Está constituido, en su porción superior, por un medio granular constituido por sedimentos aluviales, tobas semicompactas y rocas de baja a mediana compactación; y otro inferior fracturado conformado por rocas volcánicas de composición riolítica y en menor proporción basáltica. La granulometría de los materiales aluviales y vulcanoclásticos varía desde arcilla a grava y su espesor alcanza varias centenas de metros, de acuerdo con la distribución y forma de las fosas tectónicas que los contienen. Por su parte, el medio volcánico fracturado presenta un gran espesor, con marcadas propiedades heterogéneas-anisótropas debido al patrón de fracturamiento que determina la ocurrencia y distribución del agua subterránea. El paquete en su conjunto está afectado por tectonismo, generando un sistema de fosas y pilares tectónicos.

Profundidad al nivel estático

La profundidad al nivel estático para el 2013 presentó valores que varían de 50 a 160 m, que de manera general se incrementan conforme se asciende topográficamente y solo en la zona agrícola ubicada al sur de la ciudad de León se modifica esta tendencia por la concentración de la extracción. Los valores más profundos, de 120 a 160 m, se registran en la porción central del acuífero y al norte, hacia las estribaciones de La Sierra de Guanajuato. En la zona urbana de León la profundidad al nivel del agua

subterránea varía de 80 a 100 m. Los niveles menos profundos, con valores de 50 a 70 m, se presentan en la región suroccidental del acuífero, entre las localidades Plan de Ayala y San Francisco del Rincón.

Elevación del nivel estático
En el año 2013 la configuración de elevación del nivel estático presentó valores que variaron de 1,780 a 1,600 msnm, los cuales se incrementan al igual que los de profundidad, hacia las elevaciones topográficas que delimitan el valle, mostrando una dirección preferencial del flujo subterráneo concéntrica al centro del valle.

Los valores más altos se registran al norte de la ciudad de León, en las estribaciones de la Sierra de Guanajuato y los más bajos en la porción suroccidental del acuífero, en donde se observan dos extensos conos de abatimiento en la zona agrícola. El primero se encuentra definido por la cota 1,600 msnm localizado entre las poblaciones San Cristóbal y San Pedro del Monte, y otro definido por la cota 1,705 msnm, hacia San Francisco del Rincón, que ha interceptado el flujo subterráneo que antes en condiciones naturales se dirigía hacia el acuífero vecino Río Turbio. Entre San Pedro del Monte y el límite con el acuífero La Muralla, se presenta un parteaguas subterráneo que dirige el flujo hacia el este y oeste.

Evolución del nivel estático
De acuerdo con la configuración de evolución del nivel estático para el periodo 20062013, se registran abatimientos para la mayor parte del área de explotación, que varían de 5 a 20.0 m, con valores puntuales de hasta 30 m, y un ritmo promedio anual de 1.5 a 2.0 m. Los mayores abatimientos, de 20 a 30 m, se registran en la zona agrícola ubicada en la toda la porción central del valle, en las inmediaciones de los poblados Plan de Ayala y San Cristóbal, así como al noroeste de Santa Ana del Conde. En la superficie restante de la zona de explotación intensiva, los abatimientos disminuyen gradualmente hasta desaparecer hacia las estribaciones de las elevaciones topográficas que delimitan el acuífero. En la zona urbana de la ciudad de León, el abatimiento promedio es de 4 m para el periodo analizado, que representa un ritmo anual de 0.6 m.

Hidrogeoquímica y calidad del agua subterránea
Como parte de los trabajos de campo del estudio realizado en 2008, se tomaron 14 muestras de agua además de 27 muestras más del estudio realizado en 1996, para su análisis fisicoquímico correspondiente. Las determinaciones incluyeron: temperatura, potencial de hidrógeno (pH), conductividad eléctrica, iones principales, nitratos, dureza y sólidos totales disueltos, metales pesados, fluoruros, nitratos, hierro, manganeso, arsénico coliformes fecales y coliformes totales, para identificar los procesos geoquímicos o de contaminación y comprender el modelo de funcionamiento hidrodinámico del acuífero.

De manera general, las concentraciones de los diferentes iones y elementos no sobrepasan los límites máximos permisibles que establece la Norma Oficial Mexicana NOM-127-SSA1-2021 “Agua para uso y consumo humano. Límites permisibles de la calidad del agua”, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 2 de mayo del 2022, excepto para los casos de sólidos totales disueltos (STD), cloro y sodio. La concentración de sólidos totales disueltos (STD) presenta valores extremos que varían de 294 a 2800 mg/l. El estudio realizado en 1996 comprobó la presencia de cromo y otros metales pesados como cobalto, níquel, cadmio y uranio; en el suelo y agua subterránea, a profundidades someras menores de 50 m, que dependen directamente de los años de irrigación con aguas residuales que tienen las distintas zonas. Los valores de conductividad eléctrica variaron de 363 a 4,450 S/cm, que la clasifican como agua dulce a salobre, de acuerdo con American Public and Health Association (APHA), 1995. Los valores de pH varían de 6.9 a 8.5 y de temperatura entre 26.2 y 37.8 °C. De acuerdo con las concentraciones de elementos mayores por ion dominante, se clasificaron las muestras en el diagrama de Piper y se identificó que predominan dos familias del agua: magnésica-bicarbonatada y mixta-bicarbonatada que muestran mayor interacción y tiempo de residencia con las rocas a través de las cuales circula el agua subterránea. Se clasificó el agua para su uso en riego utilizando la clasificación de Wilcox, que relaciona la conductividad eléctrica con la Relación de Adsorción de Sodio (RAS); la mayor parte de las muestras analizadas se clasifican como C2-S1, que corresponde a salinidad media y bajo contenido de sodio intercambiable, y C3-S1, que representa agua de alta salinidad con bajo contenido de sodio intercambiable; ambas clasificaciones se consideran aptas para el uso agrícola, en cultivos tolerantes a la salinidad y en suelos con buen drenaje.

El agua de los pozos más profundos se clasifica como C1-S1, que corresponde a baja salinidad y bajo contenido de sodio intercambiable que es apta para la agricultura sin ninguna restricción.

Censo de aprovechamientos e hidrometría

De acuerdo con los resultados del censo realizado en 2008 (CEAG, 2016) se identificaron de 1416 captaciones del agua subterránea, todos ellos pozos, de los cuales 1037 son para uso agrícola, 229 para abastecimiento de agua tratada, 95 para uso de servicios, 31 más para uso doméstico-pecuario y 15 de uso industrial. También se incluyen 9 piezómetros. Del total de pozos 1,034 se consideran activos y 371 inactivos por diferentes causas (sin operar, tapados, secos y negativos), 9 piezómetros y 2 más en construcción para esas fechas. El volumen total de extracción estimado de 196.1 hm3/año, de los cuales, 125.1 hm3/año (63.8%) son para uso agrícola, 64.1 hm3 (32.7%) es para uso público-urbano, 4.2 hm3 (2.1 %) para servicios, 1.9 hm3 (1.0%) para uso industrial y 0.8 hm3 (0.4%) uso doméstico pecuario.

Balance de aguas subterráneas

El balance de aguas subterráneas se planteó para año el periodo 2006-2013, que es el que presenta mayor cantidad de información, con la mejor distribución espacial; en una superficie aproximada de 590 km2 en la que están dispersos la gran mayoría de los aprovechamientos y en la que se cuenta con información piezométrica. La diferencia entre la suma total de las entradas (recarga), y la suma total de las salidas (descarga), representa el volumen de agua perdido o ganado por el almacenamiento del acuífero, en el periodo de tiempo establecido. La ecuación general de balance, de acuerdo con la ley de la conservación de la masa es la siguiente:

Entradas (E) - Salidas (S) = Cambio de masa

Aplicando esta ecuación al estudio del acuífero, las entradas quedan representadas por la recarga total, las salidas por la descarga total y el cambio de masa por el cambio de almacenamiento:

Recarga total - Descarga total = Cambio de almacenamiento

Entradas

De acuerdo con el modelo conceptual de funcionamiento hidrodinámico del acuífero, la recarga total que recibe (R) ocurre por tres procesos naturales principales: por infiltración de agua de lluvia que se precipita en el valle y a lo largo de los ríos y arroyos principales, que en conjunto se consideran como recarga vertical (Rv), y la que proviene de zonas montañosas contiguas a través de una recarga por flujo horizontal subterráneo (Eh). De manera incidental, la infiltración de los excedentes del riego agrícola, que representa la ineficiencia en la aplicación del riego en la parcela, la que se produce a lo largo de los canales de riego; del agua residual de las descargas urbanas, así como las fugas en el sistema de abastecimiento de agua tratada y alcantarillado constituyen otra fuente de recarga al acuífero. Estos volúmenes se integran en la componente de recarga incidental (Ri).

Recarga vertical (Rv)

Es uno de los términos que mayor incertidumbre implica su cálculo. Debido a que se tiene información para calcular el cambio de almacenamiento ΔV(S), así como las entradas por flujo subterráneo, su valor será despejado de la ecuación de balance.

$$Rv + Ri + Eh – B = \pm \Delta V(S)$$

Donde:
Rv = Recarga vertical;
Ri = Recarga incidental;
Eh = Entradas por flujo subterráneo horizontal;
B = Bombeo;
ΔV(S) = Cambio de almacenamiento;

De esta manera, despejando la recarga vertical: Rv = B ± ΔV(S) – Eh – Ri (1) (2)

Entradas por flujo subterráneo horizontal (Eh)
Una fracción del volumen de lluvias que se precipita en las zonas topográficamente más altas del área de estudio se infiltra por las fracturas de las rocas que forman parte de ellas y a través del pie de monte, para posteriormente recargar al acuífero en forma de flujos subterráneos que alimentan la zona de explotación.

La recarga al acuífero tiene su origen en la precipitación pluvial sobre el valle y en la infiltración de los escurrimientos superficiales. Para el cálculo de las entradas por flujo horizontal subterráneo se utilizó la configuración de elevación del nivel estático correspondiente al año 2013.

Con base en esta configuración se seleccionaron canales de flujo y se aplicó la Ley de Darcy para calcular el caudal "Q" en cada uno de ellos, mediante la siguiente expresión:
Q = B *i * T
Donde: B= Largo del canal de flujo;
i= Gradiente hidráulico (i);
T= Transmisividad en el canal de flujo;
La recarga total por flujo horizontal es la suma de los caudales de cada uno de los canales establecidos. En la tabla 2 se pueden observar los valores obtenidos en cada celda y que el volumen total de entradas por flujo subterráneo asciende a 68.9 hm3/año.

Tabla 2. Volumen total de entradas por flujo de agua subterránea

CELDA	LONGITUD B (m)	ANCHO a (m)	h_2-h_1 (m)	Gradiente i	T (m^2/s)	CAUDAL Q (m^3/s)	VOLUMEN (hm^3/año)
E1	4900	1960	20	0.0102	0.0025	0.1250	3.9
E2	6665	1470	20	0.0136	0.0025	0.2267	7.1
E3	6080	1275	20	0.0157	0.0020	0.1907	6.0
E4	4705	880	20	0.0227	0.0020	0.2139	6.7
E5	5100	1570	10	0.0064	0.0017	0.0552	1.7
E6	8430	980	10	0.0102	0.0017	0.1462	4.6
E7	5490	1470	10	0.0068	0.0012	0.0448	1.4
E8	2590	2940	30	0.0102	0.0012	0.0317	1.0
E9	6370	1370	30	0.0219	0.0015	0.2092	6.6
E10	5490	1570	30	0.0191	0.0015	0.1574	5.0
E11	2745	4705	20	0.0043	0.0020	0.0233	0.7
E12	5685	1960	20	0.0102	0.0020	0.1160	3.7
E13	3725	785	20	0.0255	0.0030	0.2847	9.0
E14	4510	685	20	0.0292	0.0015	0.1975	6.2
E15	2745	785	10	0.0127	0.0015	0.0525	1.7
E16	3920	1175	10	0.0085	0.0015	0.0500	1.6
E17	3725	1960	10	0.0051	0.0015	0.0285	0.9
E18	2550	1175	10	0.0085	0.0015	0.0326	1.0
						Total entradas	68.9

Los valores de transmisividad utilizados para el cálculo de entradas y salidas subterráneas se obtuvieron del promedio de las pruebas de bombeo llevadas como parte del estudio realizado en el año 2008 y otros previos, adaptados al espesor saturado de cada zona.
Recarga incidental (Ri)

Aún en sistemas de riego muy eficientes, un cierto volumen del agua aplicada en el riego no es usado como uso consuntivo, sino que se infiltra y eventualmente alcanza la superficie freática, dependiendo de propiedades del suelo, de las condiciones climáticas y de la profundidad al nivel estático. Esta contribución al acuífero se le conoce como retorno de riego y según Jacob Bear (1970) su valor varía entre el 20 y 40 % del volumen usado en la irrigación, dependiendo de la profundidad al nivel estático, de las características del suelo y de las condiciones climáticas. Debido a la falta de información de superficies y láminas de riego por cultivo, se consideró un coeficiente de infiltración de 10 % debido a que la profundidad media a la que se localiza del agua subterránea en la zona agrícola varía de 50 a 120 m y a la permeabilidad media de los sedimentos del subsuelo.

El volumen de agua que se destina al uso agrícola es de 125.1 hm3 anuales; si consideramos que el 10% del volumen aplicado al uso agrícola retorna al acuífero como recarga efectiva, obtenemos un volumen de 12.5 hm3/año de los excedentes del riego.

Por otra parte, el volumen anual de agua subterránea para uso público-urbano es de 64.1 hm3, tomando en cuenta que existe baja eficiencia en el sistema de la red de abastecimiento de agua tratada y debido a que la profundidad al nivel del agua subterránea en la zona urbana de León es en promedio de 80 m, un 15 % de este volumen recarga de manera efectiva al acuífero a través de las fugas en la red de distribución de agua tratada y en el sistema de alcantarillado; el volumen de recarga de este tipo es de 9.6 hm3 anuales. Por lo tanto, Ri = 9.6 hm3 anuales.

Salidas

La descarga del acuífero ocurre únicamente mediante la extracción por bombeo (B).

Bombeo (B)
Como se menciona en el apartado de censo e hidrometría, el volumen de extracción por bombeo es de 196.1 hm3/año.

Cambio de almacenamiento ΔV(S)
Para la estimación del cambio de almacenamiento se tomó en cuenta la configuración de la evolución del nivel estático 2006-2013.
Con base en ella y tomando en cuenta un valor promedio de rendimiento específico Sy de 0.10 se determinó la variación del almacenamiento en el área de balance de 590 km2, mediante la siguiente expresión:
$\Delta V(S) = S * A * h$
Donde:
ΔVS = Cambio de almacenamiento en el período analizado;
A = Área de influencia de curvas de igual evolución del nivel estático (km2);

h = Valor de la variación piezométrica en el período (m);
S = Coeficiente de almacenamiento promedio de la zona de balance;

Como consecuencia de la explotación intensiva del recurso, la posición del nivel piezométrico ha descendido, propiciando una variación negativa del almacenamiento. Los valores obtenidos para cada variación piezométrica se pueden observar en la tabla 3.

El volumen anual del cambio de almacenamiento para este periodo es de –501.0 hm3, que representa un promedio anual de –71.6 hm3/año

Tabla 3. Cálculo del cambio de almacenamiento (2006-2013)

Evolución (m)	Abatimiento medio (m)	Área (km^2)	Sy	ΔV(S) (hm^3/año)
-30	-30	4.2	0.1	-12.6
-20	-20	6.0	0.1	-12.0
-20 a -30	-25	18.4	0.1	-46.0
-15 a -20	-17.5	49.2	0.1	-86.1
-10	-10	10.9	0.1	-10.9
-10 a -20	-15	109.2	0.1	-163.8
-5 a - 10	-7.5	168.1	0.1	-126.1
0 a -5	-2.5	175.0	0.1	-43.8
Área de balance		**541.0**	**TOTAL**	-501.2
	Promedio anual			**-71.6**

Solución de la ecuación de balance Una vez calculadas las componentes de la ecuación de balance, procedemos a evaluar la recarga vertical por lluvia e infiltraciones, mediante la expresión (2), que fue establecida con anterioridad:
Rv = B ± ΔV(S) – Eh – Ri
Rv= 196.1 – 71.6 – 68.9 – 9.6
Rv= 44.3 hm3/año,
Por lo tanto, el valor de la recarga total (R) es igual a la suma de las entradas:

R = Rv + Eh + Rr R = 33.5 + 68.9 + 22.1 R = 124.5 hm3 anuales

Disponibilidad
Para el cálculo de la disponibilidad de aguas subterráneas, se aplica el procedimiento de la Norma Oficial Mexicana NOM-011-CONAGUA-2015, Conservación del recurso agua-que establece las especificaciones y el método para determinar la disponibilidad media anual de las aguas nacionales; en su fracción relativa a las aguas subterráneas, menciona que la disponibilidad se determina por medio de la expresión siguiente:

Donde:

DISPONIBILIDAD MEDIA ANUAL DE AGUA DEL SUBSUELO EN UN ACUÍFERO = RECARGA TOTAL MEDIA ANUAL - DESCARGA NATURAL COMPROMETIDA – VOLUMEN EXTRACCIÓN DE AGUAS SUBTERRÁNEAS

DMA = Disponibilidad media anual de agua del subsuelo en un acuífero
R = Recarga total media anual
DNC = Descarga natural comprometida
VEAS = Volumen de extracción de aguas subterráneas

Recarga total media anual (R)
La recarga total media anual que recibe el acuífero (R), corresponde con la suma de todos los volúmenes que ingresan al acuífero, tanto en forma de recarga natural como incidental. Para este caso, su valor es de 124.5 hm3 anuales, de los cuales 102.4 hm3 corresponden a la recarga natural y 22.1 hm3 a recarga incidental.

Descarga natural comprometida (DNC)
La descarga natural comprometida se determina sumando los volúmenes de agua concesionados de los manantiales y del caudal base de los ríos que está comprometido como agua superficial.

Estos están alimentados por el acuífero, más las descargas que se deben conservar para no afectar a los acuíferos adyacentes; sostener el gasto ecológico y prevenir la migración de agua de mala calidad hacia el acuífero.

Para el caso del acuífero Valle de León no existen descargas naturales comprometidas. Por lo tanto, DNC = 0.0 hm3/año

Volumen de extracción de aguas subterráneas (VEAS)
La extracción de aguas subterráneas se determina sumando los volúmenes anuales de agua asignados o concesionados por la Comisión mediante títulos inscritos en el Registro Público de Derechos de Agua (REPDA), los volúmenes de agua que se encuentren en proceso de registro y titulación y, en su caso, los volúmenes de agua correspondientes a reservas, reglamentos y programación hídrica, todos ellos referidos a una fecha de corte específica.

En el caso de los acuíferos en zonas de libre alumbramiento, la extracción de aguas subterráneas será equivalente a la suma de los volúmenes de agua estimados con base en los estudios técnicos, que sean efectivamente extraídos, aunque no hayan sido titulados ni registrados, y en su caso, los volúmenes de agua concesionados de la parte vedada del mismo acuífero. Para este acuífero el volumen de extracción de aguas subterráneas es de 186,138,096 m3 anuales, que reporta el Registro Público

de Derechos de Agua (REPDA) de la Subdirección General de Administración del Agua, a la fecha de corte del 30 de diciembre de 2022.
Disponibilidad media anual de agua subterránea (DMA)
La disponibilidad de aguas subterráneas constituye el volumen medio anual de agua subterránea disponible en un acuífero, al que tendrán derecho de explotar, usar o aprovechar los usuarios, adicional a la extracción ya concesionada y a la descarga natural comprometida, sin poner en peligro a los ecosistemas. Conforme a la metodología indicada en la norma referida anteriormente, se obtiene de restar al volumen de recarga total media anual, el valor de la descarga natural comprometida y el volumen de extracción de aguas subterráneas.

DMA = R – DNC – VEAS DMA = 124.5 – 0.0 – 186.138096 DMA = -61.638096 hm3 anuales

El resultado indica que no existe un volumen disponible para otorgar nuevas concesiones; por el contrario, el déficit es 61,638,096 m3 anuales.

Se destaca que las concesiones comprometidas forman parte del suministro de agua tratada a los habitantes de la ciudad de León, y donde en el presente se destaca que las medidas de mitigación se avoquen a la protección de posible contaminación al sistema acuífero por manejo inadecuado de residuos, cabe señalar que el componente ambiental, ha sido previamente afectado en la recarga, el funcionamiento, aunque no apto en el sitio de emplazamiento es similar al que actualmente ocurre.

III.4 Medio Biótico

Que, en la delimitación de la región ecológica, se establece la ocupación dentro de los límites establecidos para el cruce y en la zona federal del arroyo, se relacionan los elementos del medio biótico presentes en la microcuenca establecida como línea base ambiental, con objeto de prevención de efectos ambientales.

Este tipo de vegetación es la que se desarrolla a lo largo de los ríos y arroyos que suelen tener mayor tiempo de permanencia; caracterizándose por especies vegetales algunas de afinidad acuática y otras en transición con sistemas terrestres. Con una distribución lineal, que sigue el cauce del río, en la que generalmente dominan árboles de hoja perenne y crecimiento lento y de poco porte.

El hábitat ripario funciona como refugio y alimento para la vida silvestre, por lo que naturalmente constituyen corredores biológicos que además presentan una función hidrológica importante para regular la velocidad de las avenidas en los afluentes y contribuir a la depuración de estos.

Entre las especies dominantes se encuentra el sauce (Salix bonplandiana, S. humboldtiana), el fresno (Fraxinus uhdei) y el Mezquite (Neltuma laevigata).

Tabla 04. Listado de especies con probable ocurrencia en la proximidad de Arroyo El Granizo, establecida por proximidad con arroyo La Patiña y la Presa del Palote

Cuadro 1. Listado de especies de aves.			
Familia	**Género**	**Especie**	**Nombre común**
Accipitridae	Accipiter	cooperi	Gavilán de Cooper
Accipitridae	Aquila	chrysaetos	Águila real
Accipitridae	Buteo	jamaicensis	Gavilán colirojo
Anatidae	Anas	discors	Cerceta alas azules
Anatidae	Anas	acuta	Pato golondrino
Anatidae	Anas	clypeata	Pato cucharo
Anatidae	Anas	crecca	Cerceta común
Anatidae	Anas	platyrhynchos	Pato mexicano
Anatidae	Anas	strepera	Pato friso
Anatidae	Anas	cyanoptera	Pato colorado
Anatidae	Anser	anser	Ganso doméstico *
Anatidae	Aythya	valisineria	Pato coacoxtle
Anatidae	Aythya	affinis	Pato boludo menor
Anatidae	Oxyura	jamaicensis	Pato tepalcate *
Anatidae	Bucephala	albeola	Pato monja *
Apodidae	Aeronautes	saxatalis	Vencejo gorgojiblanco
Ardeidae	Bubulcus	ibis	Garcilla bueyera, Garza ganadera, Garza garrapatera
Ardeidae	Ardea	alba	Garza gris
Ardeidae	Ardea	herodias	Garza ceniza
Ardeidae	Butorides	viricens	Garcita verde
Ardeidae	Botaurus	lentiginosus	Avetoro americano
Ardeidae	Egretta	thula	Garceta pie dorado
Bombycillidae	Bombycilla	cedrorum	Chinito
Bombycillidae	Ptilogonys	cinereus	Capulinero
Cardinalidae	Cardinalis	sinuatus	Cardenal desértico
Catharthidae	Cathartes	aura	Zopilote aura
Catharthidae	Coragyps	atratus	Zopilote común *
Charadriidae	Charadrius	vociferus	Chorlito tildio
Columbidae	Zenaida	macroura	Huilota
Columbidae	Columbina	inca	Tortolita
Columbidae	Columbina	passerina	Tortolita azul
Columbidae	Zenaida	macroura	Paloma huilota
Columbidae	Zenaida	asiatica	Paloma aliblanca, paloma alas blancas
Columbidae	Columbina	inca	Tórtola colilarga
Columbidae	Columbina	passerina	Tórtola común, Tortolita pechipunteada
Corvidae	Aphelocoma	wollweberi	Azulejo mexicano
Corvidae	Aphelocoma	ultramarina	Chara pecho gris *
Corvidae	Corvus	corax	Cuervo grande ronco, Cuervo grande, Cuervo común
Cuculidae	Crotophaga	sulcirostris	Garrapatero Pijuy
Cuculidae	Geococcyx	californianus	Correcaminos norteño
Emberizidae	Sporophila	torqueola	Semillerito collarejo
Emberizidae	Aimophila	ruficeps	Gorrión bigotudo
Emberizidae	Melozone	fusca	Rascador pardo
Emberizidae	Spizella	passerina	Gorrión ceja blanca *
Emberizidae	Pooecetes	gramineus	Gorrión zacatero coliblanco
Emberizidae	Chondestes	grammacus	Gorrión arlequín
Falconidae	Falco	sparverius	Halcón cernícalo
Falconidae	Caracara	cheriway	Quebrantahuesos
Fringillidae	Carpodacus	mexicanus	Pinzón mexicano
Fringillidae	Carduelis	psaltria	Dominico dorsioscuro, Jilguero dorsioscuro, Jilguero dominico, Chirina en Jalisco
Fringillidae	Haemorhous	mexicanus	Caspodaco doméstico, Fríngilido mexicano,

Hirundinidae	Hirundo	rustica	Golondrina ranchera, Golondrina tijereta
Icteridae	Molothrus	ater	Tordo cabecicafe
Icteridae	Xantocephalus	xantocephalus	Tordo cabeciamarillo
Icteridae	Quiscalus	mexicanus	Zanate mexicano, Zanate mayor
Icteridae	Agelaius	phoeniceus	Tordo sargento
Icteridae	Icterus	bullocki	Bolsero calandria *
Lanidae	Lanius	ludovicianus	Lanio americano, Verdugo americano, Alcaudón verdugo
Laridae	Larus	delawerensis	Gaviota pico anillado *
Laridae	Hidropogne	caspia	Charrán caspio *
Mimidae	Toxostoma	curvirostre	Cuitlacoche común, Cuitlacoche piquicurvo, cuitlacoche pico curvo
Mimidae	Mimus	polyglottos	Centzontle norteño *
Motacillidae	Anthus	rubescens	Bisbita norteamericana
Motacillidae	Anthus	spragueii	Bisbita llanera
Muscicapidae	Polioptila	caerulea deppei	Perlita
Odontophoridae	Colinus	virginianus	Codorniz mascarita
Paridae	Baeolophus	wollweberi	Carbonero embridado
Parulidae	Basileuterus	rufifrons	Chipe gorra rufa
Parulidae	Cardellina	pusilla	Gorrión de Wilson
Parulidae	Dendroica	coronata	Chipe grupidorado
Parulidae	Wilsonia	pusila	chipe coroninegro, Chipe de Wilson, Chipe corona negra
Passeridae	Passer	domesticus	Gorrión doméstico
Pelecanidae	Pelecanus	erythrorhynchos	Pelicano blanco
Phalacrocoracidae	Phalacrocorax	brasilianus	Cormorán oliváceo *
Picidae	Melanerpes	aurifrons	Carpintero cheje *
Picidae	Melanerpes	formicivorus	Carpintero bellotero *
Picidae	Picoides	scalaris	Carpintero mexicano
Picidae	Sphyrapicus	nuchalis	Chupasavia nuca roja *
Podicipedidae	Aechmophorus	clarkii	Achichilique pico naranja
Podicipedidae	Podilymbus	podiceps	Zambullidor pico grueso
Ptilogonatidae	Phainopepla	nitens	Capulinero negro *
Psittacidae	Aratinga	holochlora	Perico mexicano
Psittacidae	Amazona	oratrix	Perico cabeza amarilla
Psittacidae	Rhynchopsitta	terrisi	Cotorra serrana oriental
Rallidae	Fulica	americana	Gallareta americana *
Recurvirostridae	Himantopus	mexicanus	Avoceta mexicana *
Regulidae	Regulus	calendula	Reyezuelo de rojo *
Remizidae	Auriparus	flaviceps	Verdín
Scolopacidae	Actitis	macularius	Playero manchado
Scolopacidae	Limnodromus	scolopaceus	Playerito pico grande *
Sittidae	Sitta	carolinensis mexicana	Sita de pecho blanco
Strigidae	Bubo	virginianus	Búho
Sylviidae	Polioptila	caerulea	Perlita azul gris
Thraupidae	Piranga	ludoviciana	Tángara capucha roja *
Threskiornithidae	Plegadis	chihi	Ibis cariblanco, Ibis oscuro
Trochilidae	Cynanthus	latirostris	Colibrí pico ancho
Trochilidae	Calothorax	lucifer	Colibrí Lucifer, colibrí tijereta
Trochilidae	Amazilia	beryllina	Colibrí berilo
Trochilidae	Amazilia	violiceps	Colibrí corona violeta
Trochilidae	Archilochus	colubris	Colibrí garganta roja
Trochilidae	Selasphorus	rufus	Colibrí rufo *
Troglodytidae	Campylorhynchus	brunneicapillus guttatus	Matraca
Troglodytidae	Catherpes	mexicanus	Matraca de cañón
Troglodytidae	Thryothorus	ludovicianus	Chivirín de carolina
Turdidae	Catharus	guttatus	Zorzal ermitaño
Tyrannidae	Camptostoma	inberbe	Mosquero inberbe
Tyrannidae	Pyrocephalus	rubinus	Mosquero cardenal, Turtupilín, Mosquero berbellón.
Tyrannidae	Pitangus	sulphuratus	Luis grande, Luis bienteveo
Tyrannidae	Sayornis	nigricans	Papamoscas negro *
Tyrannidae	Tyrannus	vociferans	Tirano gritón, Tirano de casin

Cuadro 1. Listado de especies de anfibios.			
Familia	**Género**	**Especie**	**Nombre Común**
Ambystomatidae	Ambystoma	tigrinum	Ajolote tigre
Bufonidae	Bufo	occidentalis	Sapo occidental
Bufonidae	Anaxyrus	punctatus	Sapo
Bufonidae	Anaxyrus	compactilis	Sapo de meseta
Hylidae	Hyla	Eximia	Rana de árbol de montaña
Hylidae	Hyla	arenicolor	Ranita de las rocas
Leptodactylidae	Eleutherodactylus	guttilatus	Rana manchada
Leptodactylidae	Eleutherodactylus	Augusti	Rana de la corteza
Ranidae	Lithobates	catesbeiana	Rana toro americana
Ranidae	Lithobates	montezumae	Rana
Ranidae	Lithobates	megapoda	Rana de pies grades
Ranidae	Lithobates	neovolcanicus	Rana volcánica
Ranidae	Lithobates	berlandieri	Rana, Rana de río grande, Rana leopardo
Scaphiopodidae	Spea	multiplicata	Sapito cavador

Cuadro 3. Listado de especies de reptiles			
Familia	**Género**	**Especie**	**Nombre Común**
Colubridae	Conopsis	nasus	Culebra
Colubridae	Pituophis	deppei	Cincuate
Colubridae	Toluca	lineata	Culebra lineada
Colubridae	Llampropeltis	mexicana	Serpiente rey mexicana
Colubridae	Storeria	storerioides	Culebra de pasto
Colubridae	Tantilla	bocourti	Culebra encapuchada
Colubridae	Thamnophis	eques	Culebra de agua
Colubridae	Thamnophis	scalaris	Culebra de agua
Colubridae	Thamnophis	scaliger	Culebra de agua
Phrynosomatidae	Sceloporus	torquatus	Lagartija escamosa
Phrynosomatidae	Sceloporus	spinosus	Lagartija espinosa
Phrynosomatidae	Sceloporus	jarrovii	Lagartija
Phrynosomatidae	Sceloporus	variabilis	Lagartija
Phrynosomatidae	Sceloporus	grammicus	Lagartija del mezquite
Phrynosomatidae	Phrynosoma	orbiculare	Lagarto cornudo
Teiidae	Cnemidophorus	septemvittata	
Scincidae	Plestiodon	lynxe	Eslaboncillo
Anguidae	Barisia	imbricata	Dragón enano
Anguidae	Gerrhonotus	infernalis	Falso escorpión
Teidae	Aspidoscelis	gularis	Sabandijas
Trionychoidea	Kinosternon	integrum	Tortuga casquito
Viperidae	Crotalus	aquilus	Cascabel obscuro
Viperidae	Crotalus	molossus	Cascabel de cola negra
Viperidae	Crotalus	lepidus	Cascabel

Cuadro 4. Listado de especies de mamíferos			
Familia	**Género**	**Especie**	**Nombre Común**
Canidae	Canis	latrans	Coyote
Canidae	Urocyon	cinereoargenteus	Zorra gris
Cervidae	Odocoileus	virginianus	Venado cola blanca
Didelphidae	Didelphis	virginiana	Tlacuache
Felidae	Lynx	rufus	lince americano
Geomydae	Thomomys	umbrinus	Tuza mexicana
Heteromydae	Chaetodipus	nelsoni	Ratón de abazones de Nelson
Heteromydae	Chaetodipus	hispidus	Ratón de abazones crespo
Heteromydae	Dipodomys	ordii	Rata canguro común

Familia	Género	Especie	Nombre Común
Heteromydae	Dipodomys	phillipsi	
Heteromydae	Liomys	irroratus	Ratón espinoso mexicano
Heteromydae	Perognathus	flavus	Ratón de abazones sedoso
Leporidae	Lepus	californicus	liebre cola negra
Leporidae	Lepus	callotis	Liebre torda
Leporidae	Sylvilagus	audubonii	Conejo desértico
Leporidae	Sylvilagus	floridanus	Conejo serrano
Mephitidae	Mephitis	macroura	Zorrillo listado
Mephitidae	Spilogale	putorius	Zorrillo manchado
Molossidae	Eumops	perotis	Murcielago con cola suelta mayor
Molossidae	Nyctinomops	macrotis	Murciélago con cola suelta mayor
Molossidae	Tadarida	brasiliensis	Murcielago cola suelta brasileño
Momoopidae	Mormoops	megalophylla	Murciélago barba arrugada norteño
Muridae	Baiomys	taylori	Ratón pigmeo norteño
Muridae	Neotoma	albigula	Rata cambalachera garganta blanca
Muridae	Neotoma	mexicana	Rata cambalachera mexicana
Muridae	Peromyscus	boylii	Ratón arbustero
Muridae	Peromyscus	eremicus	Ratón de cactus
Muridae	Peromyscus	gratus	Ratón de Tlalpan
Muridae	Peromyscus	maniculatus	Ratón norteamericano
Muridae	Peromyscus	pectoralis	Ratón tobillo blanco
Muridae	Peromyscus	truei	Ratón piñonero
Muridae	Peromyscus	levipes	
Muridae	Reithrodontomys	fulvescens	Ratón cosechero leonado
Muridae	Reithrodontomys	megalotis	Ratón cosechero común
Muridae	Sigmodon	fulviventer	Rata algodonera vientre leonado
Muridae	Sigmodon	hispidus	rata algodonera crespa
Mustelidae	Mustela	frenata	Comadreja cola larga
Mustelidae	Taxidea	taxus	Tejón
Phyllostomidae	Choeronycteris	mexicana	Murciélago trompudo mexicano
Phyllostomidae	Leptonycteris	nivalis	Murciélago hocicudo mayor
Procyonidae	Bassariscus	astutus	Cacomixtle norteño
Procyonidae	Procyon	lotor	Mapache
Sciuridae	Glaucomys	volans	Ardilla voladora del sur
Sciuridae	Spermophilus	variegatus	Ardillón de roca
Sciuridae	Spermophilus	mexicanus	Ardillón mexicano
Sciuridae	Spermophilus	spilosona	Ardillón punteado
Sciuridae	Spermophilus	variegatus	Ardillón de roca
Soricidae	Cryptotis	parva	Musaraña, orejillas mínimas
Soricidae	Sorex	vagrans	Musaraña de Vagrant
Vespertilionidae	Antrozous	pallidus	Murciélago desértico norteño
Vespertilionidae	Corynorhinus	townsendii	Murciélago orejón de Townsend
Vespertilionidae	Eptesicus	fuscus	Murciélago moreno norteamericano
Vespertilionidae	Idionycteris	phyllotis	Murciélago mula de Allen
Vespertilionidae	Lasiurus	blossevillii	Murciélago cola peluda de Blossevilli
Vespertilionidae	Lasiurus	cinereus	Murciélago cola peluda canoso
Vespertilionidae	Lasiurus	ega	Murciélago cola peluda amarillo
Vespertilionidae	Myotis	californicus	Miotis californiano
Vespertilionidae	Myotis	ciliolabrum	Miotis de patas cortas del oeste
Vespertilionidae	Myotis	thysanodes	Miotis bordado
Vespertilionidae	Myotis	velifer	Miotis mexicano
Vespertilionidae	Myotis	volans	Miotis pata larga
Vespertilionidae	Myotis	yumanensis	Miotis de Yuma

Conectividad ecológica

Desde el punto de vista de la conservación, las redes de conectividad son esenciales para mantener la biodiversidad y las funciones ecológicas (Chassot et al., 2011); así como hay algunos estudios que han determinado que los eslabones de conectividad tienen la capacidad de mitigar hasta cierto punto los efectos colaterales del cambio climático, sobre las necesidades de desplazamiento de algunos organismos en respuesta al cambio en los ciclos climáticos anuales (Thomas et al., 2006).

Se ha hecho mención anteriormente, simplemente por su ubicación geográfica el Arroyo El Granizo constituye un eslabón importante que permite mantener los flujos entre esta zona con los Altos de Jalisco hacia el Norte y poniente, con la Sierra de Guanajuato hacia el oriente, y con otras Áreas Naturales Protegidas ubicadas en el Bajío Guanajuatense hacia el sur.

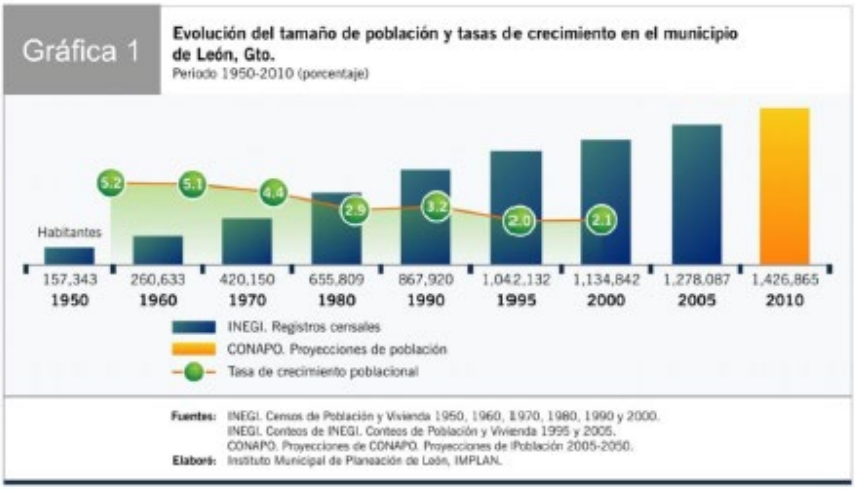
Sin embargo, esta conectividad solo es factible derivado de la calidad de los fragmentos de vegetación, particularmente en aquellas secciones donde naturalmente se conforman corredores biológicos (como los cauces con vegetación riparia y las cañadas) (IMPLAN, 2014).

III.5 Medio socioeconómico.

Se presenta el análisis del medio socioeconómico establecido para el municipio de León, como principal objetivo de beneficio de la construcción de la línea de conducción de agua tratada y su cruce aéreo sobre Arroyo El Granizo.

En el periodo comprendido entre 1950 y 1980, nuestro país se caracterizó por tener elevados niveles de fecundidad; el municipio de León incremento en ese periodo 5.5 el tamaño de su población, con una tasa de 5% promedio anual.

Evolución Demográfica



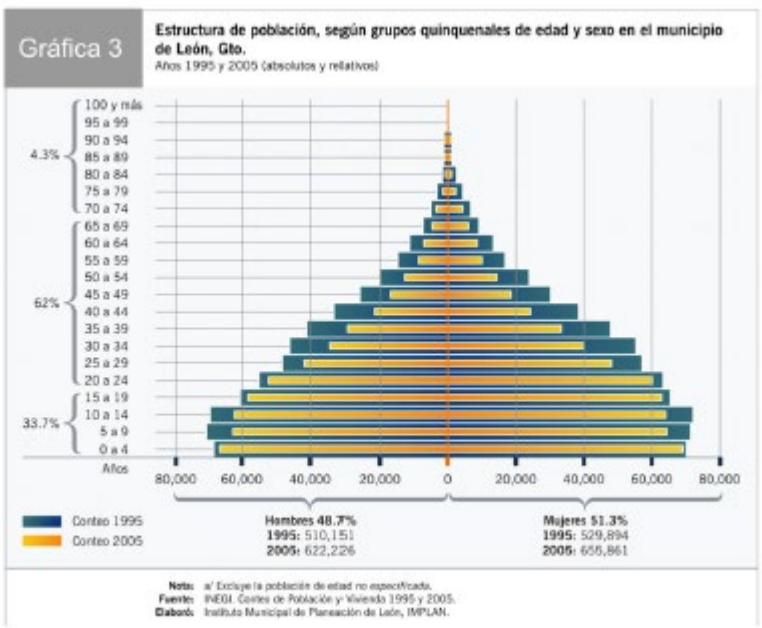
Posteriormente, entre 1980 y 1990, se registró una disminución en la tasa de crecimiento poblacional, pasando de 4.4% a 2.9% respectivamente, como producto de campañas de planificación familiar de la intensa difusión e incremento en el uso de métodos anticonceptivos y, sobre todo, debido a carestía y las recurrentes crisis económicas. Finalmente, en el periodo de 1990 al 2005 se ha caracterizado por una fuerte reducción de las tasas de fecundidad, a causa de transformaciones sociales de finales del siglo XX, como el aumento del nivel de escolaridad de la población y la inclusión de la mujer en el ámbito laboral, reduciendo la tasa de crecimiento poblacional a 2.1% promedio. Desde entonces el municipio de León, ha mantenido esta tendencia tanto de nacimientos como de crecimiento por personas que migran al municipio en búsqueda de empleos y mejorar su calidad de vida de ahí la necesidad creciente de tener fuentes de abastecimiento de agua tratada, así como el suministro adecuado.

Durante los últimos años, la población del municipio ha estado integrada en su gran mayoría por personas cuyas edades oscilan entre los 15 y 64 años. Este fenómeno es denominado bono demográfico, debido a que durante los periodos de su presentación existe un repunte en la productividad de una ciudad, región o país, ya que la mayoría de la población está en edad de trabajar.



No obstante, tal desarrollo no se da por hecho, es necesario que se abonen condiciones como la educación, la capacitación para el trabajo, el aprovechamiento de la tecnología y la generación de más y mejores empleos. Estos factores, además de detonar el desarrollo, llevan a que una parte de esa bonanza garantice un retiro digno, cuando se realice el traslado de las cohortes de población en edad laboral hacia la tercera edad (de 65 y más años).

El municipio de León inicio el proceso de envejecimiento de su población, debido al descenso de la fecundidad y mortalidad y a una mayor esperanza de vida de sus habitantes.



La cúspide de la pirámide de población se ha ido agrandando. Esto quiere decir que en el municipio la cantidad de población compuesta por adultos mayores (de 64 y más años) se está incrementando. Esta situación debe vigilarse, ya que una mayor cantidad de población dependiente, que demandará la atención de sus necesidades traerá consigo un importante cambio en la generación de riqueza y redistribución de esta, debido a la aparición -cada vez mayor- de las nuevas necesidades de este grupo etario.

Distribución de la población de hombres y mujeres

En el municipio de León, la distribución de la población por sexo ha mantenido, durante más de 50 años, una relación equiparable (un hombre por cada mujer). Revisando de manera más puntual la diferencia entre la cantidad de hombres y mujeres, observamos que el número de ellas es ligeramente mayor.



Tal característica demográfica exige actualmente un mayor interés por parte de la sociedad, ya que las mujeres son – de forma indirecta- responsables de reducción de tasas de fecundidad y natalidad, lo que ha provocado la disminución del crecimiento poblacional. El rol de las mujeres es fundamental en la dinámica demográfica, por lo que se las debe incluir en todos los ámbitos y crear los espacios que le permitan una mayor participación en la toma de decisiones políticas, de desarrollo profesional, en el acceso a recursos económicos y en la asignación de oportunidades laborales.

Dinámica Demográfica

Los nacimientos, las defunciones y la migración, son aspectos determinantes de dinámica demográfica de los pueblos; por ello es fundamental, cabe señalar que, en 1995, el 93.88% (978,381 habitantes) se consideraba población urbana y el restante 6.12% (63,751 habitantes) era rural. En el 2000 el 93.73% de la población era población urbana en tanto el 6.27% era población rural.

Asimismo, si se consideraba población urbana a las localidades mayores de 2,500 habitantes, en el caso de León existen ocho localidades que se pueden considerar urbanas en base a este criterio tal como se puede observar en el cuadro siguiente.

De acuerdo con los resultados que presenta el II Conteo de Población y Vivienda del 2005, el municipio cuenta con un total de 1, 278,087 habitantes.

INFRAESTRUCTURA SOCIAL Y DE COMUNICACIONES

Educación

Alumnos Inscritos, Personal Docente y Escuelas a Inicio de Cursos por Nivel Educativo y Sostenimiento Administrativo Ciclo Escolar

NIVEL Y SOSTENIMIENTO	ALUMNOS INSCRITOS	PERSONAL DOCENTE a/	ESCUELAS b/
TOTAL	341,833	14,116	1,381
PREESCOLAR	43,313	1,617	446
FEDERAL c/	424	31	30
FEDERAL TRANSFERIDO d/	22,298	722	173
ESTATAL e/	6,612	216	50
PARTICULAR f/	13,979	648	193
PRIMARIA	176,523	4,947	539
FEDERAL g/	378	27	25
FEDERAL TRANSFERIDO	106,619	2,922	324
ESTATAL	39,593	1,074	83
PARTICULAR	29,933	924	107
SECUNDARIA h/	61,264	2,169	197
FEDERAL TRANSFERIDO	31,566	898	44
ESTATAL	15,425	510	76
PARTICULAR	14,273	761	77
PROFESIONAL MEDIO	4,160	345	21 b/
FEDERAL	2,225	196	5 b/
ESTATAL	102	17	1
AUTÓNOMO	0	0	0
PARTICULAR	1,833	132	15
NORMAL i/	2,437	345	19
ESTATAL	1,127	88	3
PARTICULAR	1,310	257	16
BACHILLERATO j/	30,221	2,010	116
FEDERAL	4,130	168	6

ESTATAL	5,062	243	26
AUTÓNOMO	2,344	177	2
PARTICULAR	18,685	1,422	82
SUPERIOR	23,915	2,683	43
FEDERAL	3,319	235	5
LICENCIATURA	3,158	186	2
POSTGRADO	161	49	3
ESTATAL	1,326	129	1
LICENCIATURA	1,326	129	1
POSTGRADO	0	0	0
PARTICULAR	1,477	169	12
LICENCIATURA	0	0	0
POSTGRADO	1,477	169	12
AUTÓNOMO	17,793	2,150	25
LICENCIATURA	17,353	2,052	21
POSTGRADO	440	98	4

Salud

Unidades Médicas en Servicio de las Instituciones Públicas del Sector Salud por Régimen, Institución y Nivel de Operación:

RÉGIMEN, INSTITUCIÓN Y NIVEL	1994	2000 a/
TOTAL	53	8
SEGURIDAD SOCIAL	7	7
IMSS	7	6
DE CONSULTA EXTERNA	4	3
DE HOSPITALIZACIÓN GENERAL b/	1	1
DE HOSPITALIZACIÓN ESPECIALIZADA	2	2
ISSSTE	0	1
DE CONSULTA EXTERNA	0	0
DE HOSPITALIZACIÓN GENERAL b/	0	0
DE HOSPITALIZACIÓN ESPECIALIZADA	1 c/	1
RESTO DE INSTITUCIONES d/	0	0
ASISTENCIA SOCIAL	46	1
SSG	46	1
DE CONSULTA EXTERNA	44	52 f/
DE HOSPITALIZACIÓN GENERAL b/	1	1
DE HOSPITALIZACIÓN ESPECIALIZADA	1	2 g/
IMSS-SOLIDARIDAD	0	NA
DE HOSPITALIZACIÓN GENERAL b/	0	NA

FUENTE: SSG. Dirección de Planeación; Departamento de Estadística y Evaluación.

Abasto

Unidades de Comercio y Abasto

CONCEPTO	ESTADO	LEÓN
TIENDAS DICONSA	575	3
TIANGUIS	225	107
MERCADOS PÚBLICOS	83	23
RASTROS MECANIZADOS a/	43	2
CENTRALES DE ABASTO	5	1
TIENDAS DE AUTOSERVICIO	195	79

a/ Comprende rastros municipales y de tipo inspección federal.
FUENTE: Secretaría de Economía, Delegación en el Estado.

Vivienda

Viviendas Habitadas y sus Ocupantes por Tipo de Vivienda

TIPO	VIVIENDAS HABITADAS	OCUPANTES
TOTAL	217,992	1,134,842
VIVIENDA PARTICULAR	217,874	1,131,657
CASA INDEPENDIENTE	190,249	1,010,038
DEPARTAMENTO EN EDIFICIO	15,285	62,232
VIVIENDA EN VECINDAD	2,964	12,032
CUARTO DE AZOTEA	142	657
LOCAL NO CONSTRUIDO PARA HABITACIÓN	271	1,180
VIVIENDA MÓVIL	5	29
REFUGIO	31	99
NO ESPECIFICADO	8,927	45,390
VIVIENDA COLECTIVA	118	3,185

FUENTE: INEGI. Tabulados Básicos Nacionales y por Entidad Federativa. Base de Datos y Tabulados de la Muestra Censal. XII Censo General de Población y Vivienda 2000 (Versión Disco Compacto).

De acuerdo con los resultados que presenta el II Conteo de Población y Vivienda, en el municipio cuentan con un total de 262,323 viviendas de las cuales 241,362 son particulares.

Servicios Públicos

Viviendas Particulares Habitadas; Viviendas Particulares Habitadas con Agua Entubada, Drenaje y Con Energía Eléctrica por Principales Localidades:

LOCALIDAD	VIVIENDAS PARTICULARES HABITADAS	VIVIENDAS PARTICULARES HABITADAS CON AGUA ENTUBADA	VIVIENDAS PARTICULARES HABITADAS CON DRENAJE	VIVIENDAS PARTICULARES HABITADAS CON ENERGÍA ELÉCTRICA
ESTADO	918822 b/	811316 a/	700,922	884,000
MUNICIPIO	216,454	194,436	198,606	212,975
LEÓN DE LOS ALDAMA	195,919	182,750	189,626	193,466
CENTRO FAMILIAR LA SOLEDAD	3,414	1,651	894	3,340
MEDINA	1,192	903	1,012	1,132
DUARTE	899	713	725	859
ERMITA, LA	893	249	155	866
PLAN DE AYALA (SANTA ROSA)	865	837	806	862
SAN JUAN DE OTATES	454	38	67	446
ÁLVARO OBREGÓN (SANTA ANA DEL CONDE)	386	352	306	384
PLAN GUANAJUATO (LA SANDÍA)	364	362	291	362
ALFARO	357	305	7	349
SAN NICOLÁS DE GONZÁLEZ (HACIENDA ARRIBA)	343	310	106	332
RESTO DE LOCALIDADES	11,368	5,966	4,611	10,577

a/ Esta información excluye las viviendas que disponen de agua entubada suministrada mediante llave pública; hidrante o de otra vivienda.

Vías de Comunicación

En el municipio de León, Guanajuato existen varias carreteras que conectan con otras ciudades y municipios, entre los cuales están la carretera México-Cd. Juárez por medio de la cual se puede llegar a Guadalajara por Cd. Manuel Doblado y San Juan

de los Lagos, a su vez esta comunicada con San Luís Potosí por Lagos de Moreno, Jalisco y por San Felipe Torres Mochas. Existe una estación ferroviaria que transporta pasajeros y materiales hasta la frontera norte.

Longitud de la Red Carretera por Tipo de Camino y Superficie de Rodamiento (Kilómetros):

TIPO DE CAMINO Y SUPERFICIE DE RODAMIENTO	1994	2000 a/
TOTAL	311.1	171.1
TRONCAL FEDERAL b/	61.8	41.8
PAVIMENTADA c/	61.8	41.8
ALIMENTADORAS ESTATALES d/	182.2	126.8
PAVIMENTADA c/	138.2	110.0
TERRACERÍA e/	ND	0.0
REVESTIDA	44.0	16.8
CAMINOS RURALES	67.1	2.5
PAVIMENTADA	0.0	0.0
TERRACERÍA	0.0	0.0
REVESTIDA	67.1	2.5

a/ Datos referidos al 31 de diciembre de cada año.

Medios de Comunicación

Oficinas de correo por clase:

CLASE	1994	2000 a/
TOTAL	93	44
ADMINISTRACIONES	9	6
SUCURSALES	0	2
AGENCIAS	4	14
EXPENDIOS b/	80	17
INSTITUCIONES PÚBLICAS c/	0	5

Oficinas de la red telegráfica por clase:

CLASE	1995	2000 a/
TOTAL	7	6
ADMINISTRACIONES	6	6
AGENCIAS COTEL b/	0	0
CENTRALES AUTOMÁTICAS	1	0

ACTIVIDAD ECONÓMICA

Principales Sectores, Productos y Servicios

Agricultura

La agricultura en el municipio se compone principalmente por el cultivo de papa, membrillo y alfalfa en orden de importancia.

Ganadería

La actividad ganadera es de relativa importancia en el municipio, en León se crían principalmente ganado bovino y caprino, seguidos por la cría de aves y de ganado porcino.

Turismo
En León existen actualmente 84 hoteles, y aproximadamente 4,792 cuartos.
Industria

La actividad industrial en el municipio históricamente ha sido la industria del cuero y del calzado, aunque actualmente ha aumentado la diversificación en este ramo.

Población Económicamente Activa por Sector

Población de 12 Años y más por Sexo Según Condición de Actividad:

SEXO	TOTAL	POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE ACTIVA		POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE INACTIVA	NO ESPECIFICADO
		OCUPADA	DESOCUPADA		
LEÓN	797,027	431,514	4,563	357,732	3,218
HOMBRES	383 228	288,706	3,555	89,111	1,856
MUJERES	413 799	142,808	1,008	268,621	1,362

FUENTE: INEGI. Guanajuato, XI Censo General de Población y Vivienda, 1990.
FUENTE: INEGI. Tabulados Básicos Nacionales y por Entidad Federativa. Base de Datos y Tabulados de la Muestra Censal. XII Censo General de Población y Vivienda 2000.

Unidades Económicas Censadas, Personal Ocupado, Remuneraciones, Producción Bruta e Insumos Totales, y Valor Agregado Censal Bruto por Principales Sectores de Actividad 1998:

SECTOR	UNIDADES ECONÓMICAS CENSADAS b/	PERSONAL OCUPADO c/	REMUNE-RACIONES (Mdp)	PRODUCCIÓN BRUTA TOTAL (Mdp)	INSUMOS TOTALES (Mdp)	VALOR AGREGADO CENSAL BRUTO (Mdp)
TOTAL d/	43 035	241 302	6 354 334.3	37 203 685.6	20 743 770.4	16 459 915.2
PESCA e/	C	24	NS	207.0	10.0	197.0
MINERÍA Y EXTRACCIÓN DE PETRÓLEO	C	51	846.0	5 636.0	3 821.0	1 815.0
INDUSTRIAS MANUFACTURERAS	8 411	103 397	2 618 627.0	19 437 983.0	13 730 825.0	5 707 158.0
CONSTRUCCIÓN	174	8 017	116 497.0	1 309 793.0	893 930.0	415 863.0
COMERCIO	21 609	62 960	1 250 733.0	8 307 884.0	2 587 155.0	5 720 729.0
TRANSPORTES Y COMUNICACIONES	426	15 562	543 761.3	3 162 750.6	1 178 464.4	1 984 286.2
SERVICIOS PRIVADOS NO FINANCIEROS	12 404	51 291	1 823 870.0	4 979 432.0	2 349 565.0	2 629 867.0

NOTA: La información incluye tanto las áreas urbanas como rurales.
a/ Los datos corresponden a las unidades que realizaron actividades económicas del 1 de enero al 31 de diciembre del año de referencia, e incluye aquellas que
a/ sólo trabajaron parcialmente durante este período.
b/ Término genérico con el cual se denomina a todo tipo de unidades de observación objeto del censo.
c/ Se refiere al promedio anual.
d/ Se excluyen los Sectores Electricidad y Agua, así como los Servicios Financieros y los Públicos del Sector Servicios.
e/ Para efectos de presentación de resultados, el Subsector de Pesca la fuente lo categoriza como sector.

III.6. Paisaje

A fin de lograr una postura preliminar sobre la importancia del impacto en el paisaje por el emplazamiento del proyecto de la línea de conducción de agua tratada en zona federal de Arroyo El Granizo y en el paisaje visual, se ha determinado claramente:

Que la propuesta se ubica dentro de un paisaje sensible, donde si bien ha sido alterado previamente por proximidad con vialidades y actualmente circulado en su totalidad por relacionadas al desarrollo urbano en crecimiento y consolidación de la zona urbana del municipio de León, en colindancias con áreas de crecimiento entorno a urbanización, donde el presente surge de la necesidad de atender las necesidades de la población de atención al acceso de agua tratada, aun se muestra como naturalizado, con estrato arbóreo representando la vegetación natural nativa, con vías de acceso establecidas directamente en el Área de Proyecto.

El desarrollo propuesto donde la vocación rural/natural, se ha previsto, y el impacto ambiental sobre el paisaje es acumulativo ciertamente en un futuro prácticamente integrarse a la zona urbana habitacional, donde el nicho ecológico que hoy muestra podrá será modificado en un futuro inmediato si no se atiende certeramente las medidas preventivas y de compensación que el presente ofrece.

La zona está sujeta a impactos acumulativos con certeza donde es ciertamente probable que se vea afectada, si bien el área de proyecto es un momento y en una etapa de ejecución, queda el carácter permanente modificando donde el paisaje en etapa de operación y mantenimiento se pretende ser no visible ya que la línea de conducción de agua tratada se ha diseñado subterránea, y únicamente el cruce aéreo adosado en puente vehicular, aprovechando la infraestructura será visible, considerando sin embargo que deriva a la posterior integración de infraestructura en beneficio de la población.

Se determina entonces que la línea de conducción se trata de infraestructura propuesta dentro de la zona y a lo largo del paisaje, donde se benefician principalmente los habitantes del municipio de León.

Los impactos en el paisaje y los impactos visuales son irreversibles principalmente para la etapa de preparación del sitio y construcción, donde se ha considerado que disminuirán en forma notable e imperceptibles ya en la operación por el carácter subterráneo de la línea como características clave del paisaje.

Los impactos temporales resultan visibles desde los puntos de observación clave (por ejemplo, desde viviendas asentadas a lo largo del tramo, calles principales, redes de senderos o veredas muy transitadas).

El área dentro del cauce de Arroyo El Granizo y la zona federal donde se pretende el establecimiento de la línea, donde el manejo que se pretende en el arbolado establecido, corresponde a podas principalmente de levantamiento de copa por procedimiento constructivo, se establece la compensación que la secretaria considere, además de la propuesta en la estrategias de compensación con reforestación en Región Ecológica con especies nativas considerando para la zona

Prosopis laevigata y Salix humboldtiana, como la nativa que otorga servicios ambientales en la región, la afectación por actividades relacionadas a la preparación del sitio y construcción tendrán una duración de dos años.

La restauración propuesta es eficiente en cuanto al sostenimiento, reemplazo o mejoramiento del carácter del paisaje, donde se pretende el proveer e incluso mejorara los servicios ambientales que serán retirados del área de proyecto en área de influencia, establecida de manera directa en zona federal mismo cauce de Arroyo El Granizo.

Se muestra la siguiente metodología, donde si la respuesta a cualquiera de estos puntos resulta afirmativa, entonces la solicitud merece ser considerada con mayor detalle en lo referente a su impacto visual sobre el paisaje.

a) Impacto sobre las características físicas

La pérdida de las características físicas del paisaje puede ser el impacto más significativo y de mayor duración y, por lo tanto, merece considerarse en detalle.

Para obtener un cuadro más claro del impacto se utiliza una lista de control y realiza una comparación con las propuestas en las diferentes etapas del desarrollo. Con tal propósito, debe tenerse en cuenta:

Las características físicas del paisaje que serán afectadas. (Por ejemplo, si se perderán árboles, formas de la tierra, si se afectarán cursos de agua o masas de agua).

/// Acorde con metodología efectivamente las características físicas del paisaje serán afectadas, ya que se integra maquinaria y equipo en actividades de excavación para la acometida de la línea de conducción de agua tratada, no se modificarán corrientes de agua en dirección y flujo si en sus características naturales actuales compactando suelo específicamente en zona federal, donde se perderá la capacidad de infiltración por compactación de la zanja donde se pretende la acometida, respecto al propio cauce se mantiene el gasto hidráulico existente, donde la acometida no interviene en el área hidráulica del arroyo.

/// Se entiende que las labores de restauración y reforestación de áreas asignadas dentro de la región ecológica, las que se encuentran en degradación, serán beneficiadas, compensando el impacto directo que por el paisaje se tendrá en el área de proyecto, incluidos sus efectos acumulativos.

Si se perderán ciertas características únicas o especiales. // no se perderán en la región ecológica puesto que se encuentran zonas próximas al área con presencia del cauce de Arroyo El Granizo y características similares a la afectada, incluso tramos más conservados que el afectado, el estado de degradación ha sido uno de los

principales motivos de avocar los esfuerzos en la selección específica, evitando alterar zonas con mayor densidad de vegetación y longitud más amplias para logro del objetivo expuesto en el presente

De qué manera las propuestas de mitigación y de restauración tratan los cambios físicos del paisaje.// las propuestas de mitigación van avocadas al respeto total de los componentes ambientales establecidos en área de influencia con manejo de residuos que de manera integral se avoque a disposición en sitios autorizado los que deberán estar afectados, esto para restaurar otras áreas, además de reforestación el que pretende mejorara área claramente establecidas en el área de influencia y en Región Ecológica delimitado en el presente, donde presten e incluso mejoren los servicios ambientales, tales como biodiversidad, infiltración al sistema acuífero, restitución de vegetación, mitigadora de gases de efecto invernadero así como mejora en la capacidad de los suelos, considerando el efecto acumulativo que en un futuro el desarrollo y expansión de la ciudad de León.

b) Impactos sobre el carácter del paisaje

El carácter del paisaje resulta de la combinación de los componentes físicos y de nuestra experiencia a partir de ellos. A pesar de que cada zona es única, la mayoría de los lugares presenta una gran variedad de combinaciones de características clave que se repiten y pueden identificarse como zonas de carácter del paisaje.

Para determinar el impacto sobre el carácter del paisaje, se ha determinado previamente la necesidad social, económica e incluso ambiental donde se otorga el servicio de fuentes de suministro de agua tratada.

El tipo de paisaje es común en el bajío guanajuatense donde se encuentra el trazo de la línea de conducción, con topoforma de llanura aluvial, el paisaje no es de carácter extensivo puesto que se encuentra en zona actualmente con vialidad tipo boulevard existente, sin acceso peatonal constante que no sea la población local, de ahí que no se muestre con recurrencia frecuente de visitantes, no puede ser considerado único.

Si bien no se minimiza los servicios ambientales que prestan individuos arbóreos directamente en el cauce de Arroyo El Granizo, incluidos los criterios ecológicos, como área dispuesta para aprovechamiento sustentable, precisamente por la escases de cobertura arbórea en la zona, atendiendo de igual manera la falta de productividad de los suelos, donde la relación ecológica ha sido impactada previamente, no teniendo condición de manejo optima que llevara a una protección por ser una paisaje único, estas características minimizan la posibilidad de que la zona no garantice en materia ambiental la protección o conservación del ecosistema.

Las características del paisaje a criterio de la visión común humana y al no contener extensa cobertura forestal, donde precisamente el mayor número de individuos se

encuentran localizados en sitio del cauce de Arroyo El Granizo, aguas arriba, se han considerado son los suficientemente débiles en materia ambiental, donde la educación ambiental y cultural deberá en un futuro ser reforzada e incluso restaurada, para que a la vista se valoren los paisajes y servicios ambientales de que son objetos.

Se entiende que una vez que inicie el proceso constructivo, el ruido afectara a la fauna local, y en la actualidad a la población asentada en área de influencia donde se muestra el tramo con acceso directo de asentamientos humanos, a la vista y percepción de naturalistas si es altamente perceptible, perdiendo la quietud y reposo perceptual, actualmente sentido a lo largo del tramo pretendido para la línea de conducción.

c) Impactos sobre intereses especiales

No se encuentra en el área de proyecto ni focalizada dentro de la región ecológica afectación a algún interés especial reconocido, como centro histórico, y donde se encuentra fuera de los límites establecidos para el área natural protegida municipal El Granizo, de igual manera la competencia estatal Parque Metropolitano de León, donde el medio natural por sí solo debe considerarse para la compensación por perdida de la calidad sensorial del paisaje, así como atender a los habitantes asentados en área de influencia quienes lo aprecian claramente, el abandono de los suelos y la calidad ambiental prevalece en la zona con destino aprovechamiento sustentable.

El impacto visual se refiere a cambios en las maneras posibles de observar el paisaje y al efecto de esos cambios en la forma en que el ser humano lo percibe.

En la evaluación del paisaje la que ha sido desarrollado con carácter cualitativo, se determina, que el proyecto generara un alto cambio evidente a las características físicas de la región ecológica de emplazamiento y de manera directa al área de proyecto principalmente en etapa de preparación del sitio y construcción.

Se ha considerado que el proyecto para la línea de conducción complementara el carácter visual deseado por la mayoría de los habitantes de la zona cubriendo sus necesidades básicas de abastecimiento de agua tratada, ya que la distribución con la población en área de influencia directa de manera óptima es deseable.

III.7. Diagnóstico ambiental

En el presente diagnostico ambiental se muestra la valoración de los elementos ambientales existentes en el área de proyecto donde se le asigna un peso por cada elemento o factor ambiental determinado a través de la caracterización ambiental ofrecida, esto con el objeto de obtener el valor total del impacto que a causa directa

de la construcción de la línea de conducción y su cruce aéreo en cauce de Arroyo El Granizo y ocupación por tramo de esta en zona federal por atraques.

En el presente diagnostico ambiental se ha seleccionado la valoración de los elementos ambientales a través del Metodo Delphi para la ponderación de los factores ambientales.

Como valor de los factores o elementos ambientales se ha considerado los componentes agua, aire, vegetación, fauna donde para algunas personas pueden ser de valor incalculable, mientras para otras "no vale nada", debido a que son muy abundantes y no hay que pagar normalmente por ellos. Ambas valoraciones extremas llevan a que la degradación de los elementos ambientales no se tenga en cuenta al momento de realizar decisiones políticas o económicas, debido a con son difíciles de justificar, al contrario de los elementos con un valor de mercado o que tiene un precio.

Para la posterior cuantificación total y el impacto final del proyecto de la línea de conducción de agua tratada, en una primera aproximación se han agregados pesos o ponderaciones, distribuyendo entre todos los elementos ambientales unas unidades de importancia, de igual manera se distribuyen en porcentajes donde las condiciones de que la suma de todos ellos sea uno.

Cada elemento o factor ambiental es solo una parte del medio ambiente, por lo que se ha dispuesto un método que permite contemplar todo el medio ambiente en su conjunto conociendo que elementos se consideran más o menos importantes. Para ello se ha asignado cada factor un peso, ponderación o índice de importancia total del medio ambiente establecido en el área de del proyecto y su influencia, la cantidad determinada en el presente diagnostico ambiental corresponde a 1000 UI (unidades de importancia) la que indica la importancia total del medio ambiente, entre todos los elementos y factores.

El entorno en nuestra delimitación la hemos dividido en sistemas, las que se han dividido en cuatro maneras específicas, Medio Abiótico, Medio Biótico, Paisaje y Medio Socioeconómico.

Cada uno de estos "sistemas" o "medios" se ha dividido en nuestros factores ambientales, como lo es el medio abiótico correspondiéndole el suelo, la geología, calidad del aire, hidrología superficial y subterránea, por ejemplo; se destaca en el presente que al medio Socioeconómico se le asigna menor porcentaje de unidades de importancia, esto considerando es la actividad que primeramente se ve beneficia por el emplazamiento del proyecto considerando la obra pública en beneficio directo de la construcción de la línea de conducción de agua tratada, no minimizando que sea receptor de impacto ambiental negativo a causa de las distintas etapas del proyecto.

El objeto primero del presente manifiesto no es decir todas las bondades que el proyecto ofrece, eso esta previamente documentado y avalado a través del Sistema de agua tratada y Alcantarillado de León, quien cuenta con la tarea de planear las obras que son necesarias para el suministro de agua tratada a los habitantes del municipio de León y de ahí la necesidad del presente donde la ejecución de la obra corresponde a la misma, destacando de igual manera no le compete la planeación, entonces sí pero como de tal manera se prevengan, mitiguen y compensen los impactos ambientales principalmente negativos.

Cada uno de los elementos ambientales, cualidades o procesos del entorno pueden ser susceptibles de medir de ellos su calidad ambiental o de ser afectados, por las acciones del proyecto y recibir los impactos.

Se muestra entonces la asignación de pesos a los "medios" y elementos ambientales, una vez distribuyendo mil unidades de importancia:

Ponderación de elementos ambientales repartiendo mil unidades de importancia, donde se distribuyen las mil unidades entre los distintos medios, la suma coincide con el peso del sistema (ambiental) caracterizado en la presente.

Medio	UI	Elemento Ambiental	Peso (UI)
Abiótico	300	Aire	100
		Geología	50
		Suelo	50
		Agua	100
Biótico	400	Flora	200
		Fauna	100
		Relaciones Ecológicas	100
Paisaje	200	Unidad de Paisaje	200
Socioeconómico	100	Población	50
		Economía	50
Total 1000 UI	1000 UI		1000 UI

Existen técnicas de consultas de expertos más o menos estructuradas para la toma de decisiones, lo que pretendemos es la asignación de pesos los que no estarán funcionando como indicadores de la calidad ambiental en el área de proyecto. La ventaja de esta técnica de ponderación de la importancia de cada factor ambiental consiste en que obliga a considerar cada uno sistemáticamente, minimizando los sesgos personales, con lo que se obtiene comparaciones consistentes y facilita la convergencia de criterios.

En primer lugar, se confecciono una lista de factores ambientales, que se ordenó o jerarquizo de acuerdo con unos criterios preseleccionados. Luego se hicieron comparaciones sucesivas entre factores contiguos de un mismo nivel para elegir el grado de diferencia entre sus importancias para cada par de factores. Para realizar la jerarquización inicial se consideraron tres criterios; inclusión, confianza en las medidas y sensibilidad a los cambios en el medio.

Se han establecido la experiencia acumulada en la materia para la selección de las Unidades de Importancia, donde se destaca la aplicación de escenarios posibles 5 en específico a los que denominamos “Expertos"; donde se han determinado las posibles calificaciones por cada uno de los cuatro medios abiótico, biótico, perceptual y socioeconómico, usando la técnica de jerarquización. Al factor que cada experto considera más importante le califica con un 4, al siguiente con un 3, luego un 2 y al menos importante con 1;

Para la selección de los 5 "Expertos"; se determina el conocimiento de actitudes en el tema; respecto a la línea de conducción nueva dentro de la región ecológica, esto con el objeto de ofrecer las medidas que acorde con el peso primero consideren:

1. Gestión Ambiental
2. Consultor Ambiental
3. Contratista
4. Sistema de agua tratada y Alcantarillado de León
5. ONG/ Ambientalistas

Se asignan los valores por medio:
1. Menos Importante
2. Medianamente Importante
3. Importante
4. Más Importante

Medios	Experto 1	Experto 2	Experto 3	Experto 4	Experto 5	Suma	Peso	%	Repartir
Abiótico	2	3	2	2	2	11	0.22	22	220
Biótico	4	4	1	2	4	15	0.3	30	300
Perceptual	2	2	3	3	3	13	0.26	26	260
Socioeconómico	2	1	4	3	1	11	0.22	22	220
Suma	10	10	10	10	10	50	1	100	1000

De ahí que considerando los criterios establecidos hoy día por cada uno de los expertos se determina repartir los mil puntos, pero ahora sobre la base de factores ambientales, se establece que la opinión de los expertos considera el proyecto como una necesidad social, en un entorno donde se prioriza la conservación del cauce de Arroyo El Granizo, a criterio de ambientalistas, donde la diferencia de opiniones radica en el beneficio por suministro de agua tratada para su distribución, decisión sumamente complicada, la consultoría ofrece un sí solo si se compensan los impactos ambientales, y de manera estricta se previenen eventos de contaminación en la generación de tierras, materiales de construcción, en proceso constructivo, donde el carácter social del propio proyecto en el ofrecimiento de un derecho humano fundamental, en el acceso a agua potable.

Medio	UI Jerarquizada	Elemento Ambiental	Peso (UI)
Abiótico	220	Aire	70
		Geología	30
		Suelo	50
		Agua	70
Biótico	300	Flora	100
		Fauna	100
		Relaciones Ecológicas	100
Perceptual	260	Unidad de Paisaje	260
Socioeconómico	220	Población	120
		Economía	100
Total 1000 UI	1000 UI		1000 UI

Justificación de la Jerarquización en el diagnostico Ambiental:

Se describe entonces cada uno de los elementos o factores ambientales considerados, donde se utiliza el criterio establecido acorde con cada uno de los componentes ambientales establecidos en el sistema y previamente caracterizados en el presente:

III.7.1. Aire: 70 UI

El aire como elemento ambiental, considera en el entorno inmediato la calidad de este y el clima predominante en la zona, además de la concentración que, se muestra satisfactoria, destacando en la zona una buena calidad del aire de manera natural, con movilidad de vehículos. Se muestran los suelos en contante crecimiento de la zona urbana de la ciudad de León, donde el cumulo de vegetación se encuentra en cauce de Arroyo El Granizo, de ahí que no se traduzca de manera clara en un sostén para la mitigación de polvos, se cuenta con que la dirección del viento tiene en la zona una dirección Suroeste de ahí que el mismo viento lava el suelo y los escombros que son vertidos de manera clandestina en la zona.

El microclima de frescor que ofrecen los árboles se considera como amortiguador al actual cambio climático donde la especie es además de alta fijación de nitrógeno, leñosas fijando además Carbono, considerando además la importancia de los individuos en la mitigación del ruido el que en el área de influencia.

Pese a no ser una Región Ecológica conservado, es la mayor parte del día perceptible la óptima calidad atmosférica y ambiente respirable, por mucho mejor calidad que en la proximidad a zona urbana.

III.7.2. Geología: 30 UI

La litología presente en el tramo se encuentra prácticamente aflorando, dado previamente el daño sobre la capa edáfica por desmontes, se muestran charcos de agua los que claramente sobre yacen tepetate de origen aluvial, considerada es la

formación geológica sobre la cual se pretende la totalidad del tramo, de ahí que se considere alta la posibilidad de reutilizar los materiales producto de excavación en rellenos de zanja en eventos de proceso constructivo.

Se destaca el componente ambiental; donde fueron identificados bancos de materiales próximos, sin embargo aunque cuentan con la calidad requerida en obra, se encuentran debidamente autorizados, donde es posible el uso de ellos por la proximidad al área de proyecto, la presente lo muestra al encontrarse en planeación, podrán las autoridades ambientales fomentar una regulación ambiental de los mismos, para que eventualmente se utilicen, evitando la apertura de nuevos bancos, además de las distancias que presume adquirir en sitios autorizaos, para lo que en proceso constructivo la obra pública deberá estar condicionada al uso de los autorizados vigente, cotejando la curva masa con la venta de materiales y número de registro de banco correspondiente.

III.7.3. Suelo; 50 UI

Se destaca la calidad de los suelos, donde se muestra erosión hídrica principalmente, donde la capa orgánica vertisol lindante a las riberas del Arroyo El Granizo. Se muestra en cartas de degradación de los suelos la que se indica por procesos de urbanización progresiva en la zona, donde de igual manera, donde en el propio cauce, es posible restaurar los suelos para reforestación con especies nativas además de pueden ofrecer estrategias de mitigación interesantes que mitiguen el efecto de erosión, partiendo de un manejo adecuado a nivel cuenca y/o la delimitación de la región ecológica.

III.7.4. Agua: 70 UI

Se encuentra con que el área de proyecto además de contar con el cauce, se detecta la permeabilidad alta al sistema acuífero donde es importante destacar la sobreexplotación en la que se encuentra el denominado Valle de León.

El diagnostico ambiental entorno al factor ambiental de la hidrología superficial, se considera, prioritario y sustento de vida donde la protección y mejora de las actuales condiciones deberá ser prioritaria, donde la afectación además de posible vertido de sedimentos ocurriría si no determinamos las estrategias correctas a seguir en el presente manifiesto de impacto ambiental, con el sentido preferente de respeto a la calidad ambiental presente en el cauce de Arroyo El Granizo.

La humedad presente ha sido un servicio ambiental que las especies establecidas en el cauce y sus riberas aprovechan, donde en la zona la presencia de este ha favorecido además de la contención del cauce en filtración al sistema acuífero.

Se ha detectado contaminación en el cauce donde además de basuras como residuos sólidos, urbanos, escombros, donde el llamado inmediato a las autoridades ambientales, tanto para el saneamiento correspondiente como la vigilancia y fomento en educación ambiental del sector construcción en el municipio, donde los tiros son claramente clandestinos y directos en el cuerpo de agua, donde en temporada de arrastre destaca el escurrimiento y conexión con los arroyos en área urbana, siendo este un importante aporte de sedimentos a la cuenca aguas abajo.

La humedad permanente en el cauce superficial es de manera directa causa de hábitat que favorece la presencia de tortugas y tlacuaches como fauna silvestre registrada para el arroyo; además de múltiple cantidad de insectos donde se aprecia claramente el hábitat funcionando incluso para reposo y anidación de aves.

III.7.5. Flora: 100 UI

La vegetación existente en el área de proyecto, corresponde a individuos de fresno y mezquite, los que cuentan con características aptas por el servicio ambiental que prestan en la zona, estos aunado a los estudios técnicos y científicos, donde el Mezquite es un importante mitigador de los gases efecto invernadero el que además de fijar carbono y nitrógeno el cual transforma y produce inmejorables suelos productivos, otro de los principal servicios ambientales corresponde directamente a que sus raíces promueven la filtración al sistema acuífero. De ahí que la especie sea considerada emblemática y de suma importancia en el municipio y la región bajío Guanajuatense, la que, si bien es abundante en la zona, cada vez se tala por su calidad maderable, adamas de que, al crecer en valle aluvial.

Además, se destaca el ofrecimiento de la especie como apicultora considerando una de las fuentes de alimento primera para las abejas, alimento para aves, reposo y anidación.

La especie que ocurren en cauce tales como Sauces, donde el aprovechamiento de las mismas no es común, se considera un componente primario para el mantenimiento de la estructura del cauce por lo que la recuperación de los individuos en la proximidad a través de programa de reforestación es indispensable, el pirul, como especie inducida y desplazando a los sauces nativos, hoy día considerada su aparición en predios o suelos degradados, sin embargo no se minimiza el servicio ambiental el cual también presta, en la restauración de riberas.

Cualquier individuo arbóreo que se encuentre en la zona sea nativo o introducido, no es posible minimizar su importancia y aporte a los servicios ambientales principalmente en la biomasa fijadora de carbono.

III.7.6. Fauna: 100 UI

Se muestran especies de vertebrados donde se destaca la ocupación de aves, predecible, por la cantidad de vegetación y además por presencia humana en el sitio; donde los árboles presentes y la humedad permanente del cauce de Arroyo El Granizo, son fundamentales y claros generadores de nichos ecológicos en la zona como fuente de alimento en la atracción de insectos además de nidos y humedad. El cauce se encuentra afectado por actividades antropogénicas limitando su natural desarrollo y morfología original, y donde este aun muestra un estado de conservación, escaso en el área de influencia y receptora de las posibles acciones negativas que por efectos de que en el cauce ocurran.

La posibilidad de ver tlacuaches es alta además de ardilla en los árboles y proximidad de las viviendas, lagartijos por todos los rincones, formando un hábitat si bien alterado, aun se presentan individuos, los que debemos claramente respetar, y reubicar, es importante destacar el programa de rescate que se deberá ofrecer en torno a la presencia de tortugas, posibles culebras y nidos que sobre los árboles que se pretende la poda, pudieran encontrarse.

Existen aves canoras las cuales hoy día ya son escasas en el municipio de ahí que se deberán ofrecer las medidas que fomenten la conservación de nichos ecológicos, o de tal manera sea posible el desplazamiento, es probable el listado de fauna en obra aumente, donde acorde con listados en la zona posiblemente se encuentren distribuidas culebras, víbora hocico de puerco, no fue posible observar todas las especies registradas pero las condiciones ambientales hacen que se pueda predecir la existencia de individuos. Al presente se adjunta la lista de individuos de fauna silvestre registrados para la Presa del Palote y sus arroyos afluentes, por proximidad no se omite la posibilidad de ocurrencia, con el objeto de establecer medidas de prevención y protección en su caso ocurran.

III.7.7. Relaciones Ecológicas: 100 UI

Se integra la dependencia de la vegetación con la fauna en el Arroyo El Granizo y la región ecológica, donde claramente son dependientes, no es posible ofrecer la permanencia de alguno de los componentes ambientales si es afectado el otro, de ahí, donde se destaca como eje base y mayor afectación el ecosistema que se ha conformado por la presencia de árboles y humedad del cauce, más que caudal, donde en temporada de estiaje, es posible apreciar gasto hidráulico fuertemente contaminado si bien permanente con alto aporte de aguas residuales de origen urbano principalmente.

III.7.8. Unidad de Paisaje: 260 UI

El paisaje en área de influencia además del propio cauce de Arroyo El Granizo, donde el grado de deterioro radica principalmente en aporte de aguas residuales y residuos sólidos dentro del cauce, lo cual es de manera clandestina, de ahí que se muestren riberas levantadas las que protegen la zona de desbordamientos en temporada lluviosa, sin embargo, el arrastre es claramente predecible.

La naturalidad del sitio se muestra aguas arriba del arroyo, en áreas con ausencia de actividad humana, aun cuando está rodeado de actividades de desarrollo urbano y en proceso de consolidación, se ha conformado un hábitat receptor de avifauna, anfibios, pequeños mamíferos y lagartijos, los que serán alterados provocando desplazamiento temporal en el proceso constructivo.

III.7.9. Población; 120 UI

El ofrecimiento de la línea de conducción en beneficio directo a los habitantes del municipio de León, atribuible a la construcción; deberá ser correspondido con respeto al ecosistema que sobre este se encontrará.

III.7.10. Economía; 100 UI

El acceso a las mejores condiciones de empleo y estudio; así como la obtención de los insumos; por la construcción de la línea de conducción pretendida ciertamente beneficia el entorno económico, y se traslada a beneficios, deberán ser atendida las medidas expuestas en el presente, entorno a la adquisición de los materiales e insumos de sitios autorizados, de igual manera la disposición de residuos; donde no será posible rellenar terrenos, aun así lo soliciten los habitantes locales con materiales producto de excavación.

Al presente manifiesto de impacto ambiental se anexa sistema de información geográfica donde se delimitado claramente la región ecológica y cada uno de los componentes ambientales, donde además se han seleccionado específicamente zonas para la ocupación de las medidas de compensación propuestas en el presente, se procede entonces a la correspondiente evaluación de los impactos ambientales que a causa directa e indirecta del emplazamiento de la línea de conducción y su cruce aéreo con atraques establecidos en zona federal de Arroyo El Granizo.

Capítulo IV. Identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales y medidas de prevención, mitigación, compensación y restauración.

El objetivo general del presente capitulo es que sirva como un instrumento de apoyo a la identificación, caracterización y evaluación de los impactos ambientales relacionando a la pretendida construcción de cruce aéreo de línea de conducción de agua tratada, así como la caja de válvulas en zona federal de Arroyo El Granizo, incluido el proceso constructivo y la operación y mantenimiento en beneficio directo en el suministro de agua potable a los habitantes del municipio de León, donde se pretende en la presente evaluación del impacto ambiental deriven las medidas de mitigación, prevención, restauración y compensación de los impactos ambientales directos e indirectos y los que resultan residuales sobre los componentes ambientales, los cuales existen actualmente en el sistema ambiental (SA) y de manera más específica en Área de Influencia (AI) considerando afectación directa en Área de Proyecto (AP), al encontrarse el sistema ambiental en estado con influencia de actividades relacionadas al crecimiento y consolidación urbana, donde la línea de conducción pretende dar servicio de suministro de agua potable a los habitantes de la región beneficiada en norte del municipio de León.

IV.3.2 Identificación de las obras y actividades que pueden causar impacto ambiental por la pretendida construcción de línea de conducción de agua tratada y su cruce aéreo sobre cauce de Arroyo El Granizo.

La identificación de las obras o actividades generadoras de impacto ambiental se ha realizado en función de las etapas de construcción y operación. Cabe señalar que no se considera etapa de cierre, teniendo en cuenta que la vida útil del proyecto se estima en un plazo de 20 años, partiendo de los tiempos ofrecidos en la autorización de la secretaria y en cumplimiento con la legislación ambiental vigente llegado el momento.

A partir del Capítulo II correspondiente a Descripción del proyecto en cada una de sus etapas, se determinan las actividades, obras y acciones involucradas, que se denominan actividades u obras potencialmente generadoras de impactos ambientales, teniendo en cuenta su potencial interacción con el medio ambiente del área de influencia.

Se muestran descritas de manera resumida las obras y/o acciones fuentes de impactos potenciales a nivel específico, clasificadas de acuerdo con las diferentes etapas del proyecto.

LISTADO DE ACCIONES DEL PROYECTO

Etapa de Preparación del sitio

A) Limpieza del área asignada a proyecto
B) Deshierbe y manejo de arbolado
C) Preparación de atraques para estructura de soporte de línea de conducción
D) Apertura y excavación de zanjas

Etapa de construcción

D) Construcción de cajas de válvulas
E) Acometida de tuberías
F) Disposición final de material de excavación
G) Explotación de bancos de materiales tepetate y grava, para cubrir y conformar cama
H) Transporte de material
I) Construcción de paso aéreo
J) Uso de agua en proceso constructivo
K) Reconstrucción de infraestructura

Etapa de operación y mantenimiento

L) Apertura de Zanja
M) Mantenimiento de obras de caja y zanjas
N) Mantenimiento de tubería incluye pruebas libres de fugas
O) Mantenimiento de infraestructura a través de pruebas

IV.3.3 Identificación de los componentes ambientales

De acuerdo a lo señalado en el punto anterior, la identificación de los componentes ambientales ha sido en relación directa a la caracterización del sistema ambiental y directamente en el diagnostico ambiental muestra la relación de los factores ambientales identificados y considerados los más susceptibles a recibir impacto ambiental en relación al desarrollo del proyecto así como obras y acciones específicas donde potencialmente podrían desarrollarse el impacto ambiental y los componentes o factores ambientales involucrados.

Identificación dentro de la delimitación de los componentes ambientales del factor externo que pudiese ocurrir y afecte el componente, los cuales han sido previamente descritos y analizados en capítulo correspondiente a la caracterización del sistema ambiental, los que ocurre pueden ser de manera directa e indirecta afectados por la construcción de la línea de conducción motivo del presente dentro de los 20 metros en zona federal de Arroyo El Granizo

Tabla 03. Árbol de Factores Ambientales

Medio	Elementos	Núm.	Factor
Abiótico	Aire	1	Calidad del Aire
		2	Ruido
		3	Microclima
	Geología	4	Cambios del relieve
		5	Uso de bancos de materiales
	Suelo	6	Capacidad restauradora del suelo
		7	Contaminación por residuos
	Agua	8	Calidad de las aguas superficiales
		9	Calidad de las aguas subterráneas
		10	Drenaje superficial y subterráneo
Biótico	Vegetación	11	Remoción de estrato arbóreo
		12	Perdida de servicios ambientales de individuos arbóreos por podas aéreas y raíces.
	Fauna	13	Posible atropellamiento de fauna
		14	Manejo de Fauna silvestre
		15	Desplazamiento de avifauna
	Relaciones Ecológicas	16	Interdependencia vegetación -fauna
Perceptual	Paisaje	17	Calidad de la cuenca visual
Socioeconómico	Población	18	Empleo temporal
		19	Salud y seguridad de la población y los trabajadores.
	Economía	20	Acceso disponible a fuentes y suministro de agua potable

En concordancia con lo anterior, la evaluación de los potenciales impactos ambientales a causa directa de construcción de línea de conducción de agua tratada en zona federal de Arroyo El Granizo se realiza sobre los siguientes factores ambientales: Calidad del Aire, Ruido, Microclima, Cambios del relieve, Uso de bancos de materiales, Capacidad restauradora del suelo, Contaminación por residuos, Calidad de las aguas superficiales, Calidad de las aguas subterráneas, Drenaje superficial y subterráneo, Remoción de estrato arbóreo, Perdida de servicios ambientales por manejo de arbolado, Perdida de nicho ecológico, Manejo de Fauna silvestre, Desplazamiento de avifauna, Interdependencia vegetación -fauna, Calidad de la cuenca visual, Empleo temporal, Salud y seguridad de la población y los trabajadores, Acceso disponible a fuentes y suministro de agua potable.

Cada elemento ambiental es analizado de acuerdo con las áreas de estudio definidas en el desarrollo de la Línea de Base y en relación con las obras y actividades que forman parte del proyecto.

Tabla 05. Matriz con Actividades del Proyecto y Componentes Ambientales.

ACCIONES DEL PROYECTO	Abiótico										Biótico						Perceptual	Socioeconómico		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Etapa de Preparación del sitio																				
A) Limpieza del camino existente en zona federal, incluye retiro de escombros							X			X		X			X		X			
B) Deshierbe en área con poco flujo vehicular							X	X	X			X	X	X	X		X	X	X	
C) Preparación de atraques para estructura de línea de conducción	X	X	X			X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	
D) Apertura y excavación de zanjas	X	X	X			X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	
Etapa de construcción																				
D) Construcción de cajas de válvulas	X	X	X			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
E) Acometida de tuberías	X	X	X			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
F) Disposición final de material de excavación	X	X	X			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
G) Explotación de bancos de materiales tepetate y grava, para cubrir y conformar cama	X	X	X			X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	
H) Transporte de material	X	X	X	X	X	X	X	X	X					X			X	X	X	
I) Construcción de paso aéreo	X	X	X	X		X	X	X	X				X	X	X		X	X	X	
J) Uso de agua en proceso constructivo	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	
K) Reconstrucción de infraestructura	X		X	X				X	X	X				X	X		X	X	X	
Etapa de operación y mantenimiento																				
L) Apertura de Zanja	X	X	X			X	X	X	X				X	X	X	X	X			X
M) Mantenimiento de obras de cajas y zanjas	X	X	X					X	X								X	X	X	X
N) Mantenimiento de tubería incluye pruebas libres de fugas	X					X		X	X								X	X	X	X
O) Mantenimiento de infraestructura a través de pruebas	X	X						X									X	X	X	X

IV.3.4 Identificación y calificación de obras y acciones del proyecto sobre los componentes ambientales.

Como se ha señalado, los impactos que se podrían generar la acometida de la línea de conducción de agua tratada, donde se priorizan el análisis para los componentes ambientales de relevancia para la evaluación del impacto ambiental identificados como sensibles dentro del sistema ambiental delimitado en el presente, así como de manera directa el tramo de acometida de la línea de conducción en Arroyo El Granizo

El objetivo de esta sección es calificar los tipos de impactos identificados en los componentes ambientales: Aire, Geología, Suelo, Agua, Vegetación, Fauna, Relaciones Ecológicas, Paisaje, así como en el medio socioeconómico, teniendo a la vista las condiciones ambientales del entorno en el cual se emplazará el proyecto y las características de éste establecidas en el sistema ambiental y de manera directa en la zona federal del Arroyo El Granizo donde se muestra con asentamientos humanos en área de influencia directa.

La calificación de impactos se ha efectuado comparando la "situación sin proyecto" en relación con la "situación con proyecto", es decir, considerando el estado actual de los componentes en su área de influencia. En la calificación de impactos para cada componente potencialmente afectado, se consideraron los siguientes aspectos:

-Identificación del impacto;
-La relación entre la etapa en que ocurre el impacto y las actividades asociadas;
-La existencia de impactos acumulativos o sinérgicos; y la
-Calificación y representación de impactos en matrices por componente, que resumen la valorización de los parámetros de la calificación.

IV.3.4.1 Medio Abiótico

IV.3.4.1.1 Aire

La identificación y evaluación de los potenciales impactos del proyecto sobre el componente ambiental de Calidad del Aire, se basa en los resultados del estudio de sistema ambiental actual, considerando el impacto a la calidad del aire en sí misma, sin involucrar los efectos de ello en otras componentes.

Dicho estudio, concluye que el área donde se inserta el proyecto no ha sido declarada zona saturada ni latente por ningún contaminante. Además, señala que se encuentra alejada de zonas con problemas en su calidad del aire, en la zona de emplazamiento del proyecto, el aire no debe estar contaminado, por la baja cantidad de fuentes emisoras y por la existencia de buena ventilación en el sector.

Se integra así bien, en la evaluación con el respectivo aumento en los niveles de ruido con el uso de maquinaria y equipo en etapa de preparación del sitio y construcción, donde se destaca el claro aumento a las condiciones actuales prevalecientes en la zona.

De esta manera, es posible establecer un impacto ambiental potencial para el componente atmosférico, el cual se señala en la siguiente tabla.

Identificación de Impactos sobre componente ambiental Aire.

Impacto 1 Modificación de niveles de Inmisión por gases

Este impacto se da por el aumento de las concentraciones de emisiones atmosféricas contaminantes como el CO, CO2, SO2, NOx, PM10 y PM2.5, presentes en la atmósfera, a causa directa del ingreso de maquinaria y equipo además del transporte de insumos y retiro de materiales producto de excavación.

Se ha considerado además la influencia de posibles eventos de quema de malezas y residuos de vegetación o basura de consumo de alimentos de los trabajadores, afectación que sería perceptible en el área de influencia, donde si bien es menor que en proceso constructivo, el impacto continuo en tiempo y espacio, mientras no se fomente una adecuada gestión ambiental a la baja de uso de combustibles fósiles.

Calificación de los Impactos
A continuación, se procede a evaluar el impacto ambiental identificado mediante la Calificación de los ocho parámetros considerados.

Carácter (C)
El carácter del impacto es “Negativo” (C=-1), puesto que implicaría una modificación temporal de la condición natural del aire, mediante aportes de material particulado y gases de combustión de motores.

Probabilidad de Ocurrencia (PO)
La probabilidad de ocurrencia del impacto es “Cierto” (PO=9), ya que las actividades antes descritas generarían material particulado y gases de combustión en cantidades cuyas concentraciones en el área de influencia generarían posibilidades de que se manifieste el impacto.

Relevancia del Componente (RC)
La relevancia del componente es considerada como “Alta” (RC=0.9), debido a las pocas fuentes fijas de emisión de material particulado en la zona, lo que determina una alta calidad para este componente ambiental.

Intensidad (I)
La intensidad del impacto ha sido calificada como “Alta” (I=0.8), ya que, los niveles de emisión que ingresaran a la zona son de nueva ocurrencia elevando la carga de emisiones, las que hoy día no ocurren en el espacio dispuesto al proyecto.

Extensión (E)
En cuanto a la extensión del impacto, esta es calificada como “Media” (E=0.7), ya que las emisiones afectarán las áreas de tránsito de vehículos y maquinaria, bancos traslado y explotación de materiales, camiones de hormigón y sitios de traslado de materiales de excavación, zonas de retiro de vegetación y movimientos de tierra.

Duración (Du)
La duración del impacto ha sido calificada como “Media” (Du=0.4), debido a que se producirán mayormente en las etapas de preparación del sitio y construcción del proyecto y a que el material particulado en suspensión precipita o es arrastrado y dispersado por efecto de vientos locales, mientras que los gases de combustión se diseminan en la atmósfera.

Desarrollo (De)
El desarrollo del impacto ha sido calificado como “Rápido” (De=0.8), puesto que la alteración del aire se manifestaría de manera simultánea a la ejecución de la actividad, producto de los aportes por parte de la fuente emisora.

Reversibilidad (Re)
La reversibilidad del impacto ha sido calificada como “Parcialmente reversible” (Re=0.5), debido a que las emisiones por proceso constructivo cesarán una vez terminada la acometida de la línea de conducción. Las partículas en suspensión precipitan por acción de la gravedad, vientos, lluvia, etc.; y los gases de combustión son abatidos por efectos de las lluvias, desplazados por los vientos y absorbidos por plantas y vegetales, como en el caso de CO2, con lo cual el impacto se revierte en forma natural una vez finalizada la acción que lo genera.

De esta manera, ponderando todos los parámetros anteriormente analizados, este impacto es calificado como “Significativo- Negativo”.

Impacto 2: Modificación de niveles de Inmisión por polvo

Este impacto se da por el aumento o disminución de las concentraciones de material particulado, los que serán generados en el constante ir y venir de camiones de trasporte de materiales de excavación e insumos sobre suelos no pavimentados, movimiento de maquinaria y equipo en accesos; adicionando la carga de PM10 presentes en la atmósfera principalmente por dirección de vientos predominante y suelos desprovistos de vegetación.

Calificación de los Impactos

A continuación, se procede a evaluar el impacto ambiental identificado mediante la Calificación de los ocho parámetros considerados.

Carácter (C)
El carácter del impacto es “Negativo” (C=-1), puesto que implicaría una modificación temporal de la condición natural del aire, mediante aportes de material particulado en acceso y transportes de materiales.

Probabilidad de Ocurrencia (PO)
La probabilidad de ocurrencia del impacto es “Muy Probable” (PO=8), ya que las actividades antes descritas generarían material particulado y gases de combustión en cantidades cuyas concentraciones en el área de influencia generarían posibilidades de que se manifieste el impacto.

Relevancia del Componente (RC)

La relevancia del componente es considerada como “Muy Alta” (RC=0.9), debido a las pocas fuentes fijas de emisión de material particulado en la zona, lo que determina una alta calidad basal para este componente ambiental, y afectación a otros componentes ambientales en área de influencia.

Intensidad (I)
La intensidad del impacto ha sido calificada como “Muy Alta” (I=0.9), ya que los niveles de emisión existentes en la zona son altos en polvos ocupando un efecto acumulativo en etapa de preparación del sitio y construcción.

Extensión (E)
En cuanto a la extensión del impacto, esta es calificada como “Media” (E=0.7), ya que las emisiones afectarán las áreas de tránsito de vehículos y maquinaria, bancos traslado y explotación de materiales, camiones de concreto y depósitos de materiales, zonas de roces y despeje de vegetación, movimientos de tierra.

Duración (Du)
La duración del impacto ha sido calificada como “Larga” (Du=0.5), debido a que se producirán mayormente en las etapas de preparación del sitio y construcción del proyecto y a que el material particulado en suspensión precipita o es arrastrado y dispersado por efecto de vientos locales, mientras que los gases de combustión se diseminan en la atmósfera.

Desarrollo (De)
El desarrollo del impacto ha sido calificado como “Rápido” (De=0.8), puesto que la alteración del aire se manifestaría de manera simultánea a la ejecución de la actividad, producto de los aportes por parte de la fuente emisora.

Reversibilidad (Re)
La reversibilidad del impacto ha sido calificada como “Reversible” (Re=0.3), debido a que las emisiones por proceso constructivo cesarán una vez terminada la acometida de la línea de conducción. Las partículas en suspensión precipitan por acción de la gravedad, vientos, lluvia, etc.; y los gases de combustión son abatidos por efectos de las lluvias, desplazados por los vientos y absorbidos por plantas y vegetales, como en el caso de CO2, con lo cual el impacto se revierte en forma natural una vez finalizada la acción que lo genera.

De esta manera, ponderando todos los parámetros anteriormente analizados, este impacto es calificado como “Medianamente Significativo - Negativo”.

Impacto 3: Incremento de Niveles Sonoros

Se refiere al aumento del ruido existente en el área de proyecto y el que se generara en el proceso constructivo. Se considera como ruido todo sonido con una intensidad alta que puede afectar la salud de las personas.

La identificación y evaluación de los potenciales impactos del proyecto sobre el componente ambiental Ruido, se basa en los resultados del estudio del sistema ambiental, donde de acuerdo con ellos, los niveles equivalentes de ruido basal diurnos oscilan entre 35 y 53 dBA, mientras que los nocturnos oscilan entre 36 y 53 dBA, siendo en promedio 0.1 dBA menores a los niveles diurnos.

Por lo tanto, es posible establecer un impacto ambiental potencial para el componente Ruido

Las actividades propias para la construcción del proyecto podrían generar eventos puntuales de ruido con niveles sobre la norma, que podrían ser molestos para la población y la fauna silvestre establecida en el cauce del Arroyo El Granizo cercana a estas obras.

Calificación de los Impactos

Carácter (C)
El carácter del impacto es “Negativo” (C=-1), puesto que implica una alteración temporal de la condición natural del nivel de presión sonora del área, mediante ruidos producidos por las diferentes actividades y la utilización de vehículos y maquinaria.

Probabilidad de Ocurrencia (PO)
La probabilidad de ocurrencia del impacto es “Cierto” (PO=9), ya que aunado a los equipos silenciadores que utilizaran, el nivel actual es bajo alterando las condiciones de origen.

Relevancia del Componente (RC)
La relevancia del componente es considerada como “Alta” (RC=0.7), debido a que en general el tramo no se encuentra ocupado con incidencia, sin embargo, la proximidad de zona habitacional en área de influencia recibirá el efecto causando, el impacto directo va sobre avifauna y trabajadores.

Intensidad (I)
La intensidad del impacto ha sido calificada como “Alta” (I=0.7), ya que, si bien se encuentra el trazo en despoblado, la avifauna silvestre será alterada, además de afectar si no se llevan las medidas de seguridad adecuadas afectación sobre la salud de los trabajadores.

Extensión (E)

En cuanto a la extensión del impacto, esta es calificada como “Media” (E=0.4), es relevante en el área de proyecto y en área de influencia sin embargo la extensión no sale del actual centro de población, la afectación seria sobre pasantes en la zona.

Duración (Du)
La duración del impacto es de aproximadamente dos años y ha sido calificada como “Media” (Du=0.4), debido a la temporalidad del proceso constructivo, ya en operación será integrador al desarrollo social y rural predominante en la zona.

Desarrollo (De)
El desarrollo del impacto ha sido calificado como “Medio” (De=0.6), dado que se pretende el uso de equipos silenciadores en la maquinaria y equipo, además de control de horarios preferente diurnos.

Reversibilidad (Re)
La reversibilidad del impacto ha sido calificada como “Parcialmente Reversible” (Re=0.7), debido al establecimiento de medidas de prevención tales como silenciadores, tapones auditivos, reforestación y conservación de la vegetación establecida en zona federal de Arroyo El Granizo

De esta manera, ponderando todos los parámetros anteriormente analizados, este impacto es calificado como “Medianamente Significativo - Negativo”.

Impacto 4: Modificación al frescor ofrecido por la vegetación y eliminación de fijadores de GEI

Las ramas del arbolado establecido en ribera de Arroyo El Granizo y la sombra que este ofrece sobre este, hace que el microclima se muestre en condiciones favorables además del alto servicio ambiental que ofrece al fijar Carbono y Nitrógeno, provenientes de fuentes difusas de emisiones atmosféricas las que son generadas en el área de influencia. De ahí que se considere un alto impacto ambiental al momento de la poda del arbolado, para las excavaciones y maniobras de maquinaria y equipo; claramente probado el servicio ambiental que los individuos ofrecen ante la problemática de Cambio Climático.

Calificación de los Impactos

Carácter (C)
El carácter del impacto es “Negativo” (C=-1), puesto que implica una alteración de la condición natural del microclima en la zona, aumentando de manera local el clima el que se destaca en la ocupación de pavimentos. Además de la eliminación de especies mitigadoras de emisiones generadoras de GEI.

Probabilidad de Ocurrencia (PO)
La probabilidad de ocurrencia del impacto es “Cierto” (PO=9), donde la poda de arbolado específicamente en tramo de acometida de la línea de conducción, como regulador del microclima en la zona será afectado.

Relevancia del Componente (RC)
La relevancia del componente es considerada como “Alta” (RC=0.7), dada la actual problemática de cambio climático a nivel mundial se destaca que el impacto ambiental es de suma relevancia, y deberá ser fuertemente compensado dentro del sistema ambiental.

Intensidad (I)
La intensidad del impacto ha sido calificada como “Muy Alta” (I=0.9), en el sitio especifico de emplazamiento, donde ciertamente la poda de arbolado y trasplante de 4, amortiguado el efecto con técnicas apropiadas para su conservación y preservación en el área, además de seguimiento ambiental entorno a la sobrevivencia de estos y los que derivan de reforestación compensatoria.

Extensión (E)
En cuanto a la extensión del impacto, esta es calificada como “Puntual” (E=0.3), es localizada la superficie del microclima que se verá afectada por la superficie de ramas del arbolado que deberán ser retiradas, sin embargo, se muestra acumulativa en el ingreso a la zona de gases de efecto invernadero, en el uso de maquinaria y equipo por combustibles fósiles, donde el efecto de fijación de emisiones por la biomasa de los individuos se pierde, por lo menos en el área de ocupación del proyecto.

Duración (Du)
La duración del impacto es de aproximadamente dos años y ha sido calificada como “Permanente” (Du=0.8), en el sitio en específico, recuperable ciertamente con medidas de compensación, en área de influencia, de manera directa la proximidad a la zona federal del Arroyo El Granizo donde no se cuente con vegetación arbórea, la acumulación de GEI, deberá ser regulada y protegida a través de estrategias de supervisión y monitoreo ambiental en proceso constructivo.

Desarrollo (De)
El desarrollo del impacto ha sido calificado como “Medio” (De=0.6), de la manera que la acometida de línea de conducción de agua tratada se pretende en un solo momento, en el sitio específico y en varios frentes de trabajo, donde a la par deberán ser integrados los elementos de compensación ofrecidos en el presente.

Reversibilidad (Re)
La reversibilidad del impacto ha sido calificada como “Parcialmente Reversible” (Re=0.7), debido al establecimiento de medidas de prevención de acumulación de GEI, y reforestación, donde parcialmente se emplea por la mitigación una vez que se

establezca la vegetación en tamaño capaz de amortiguar el efecto, y posibilidad de educación ambiental.

De esta manera, ponderando todos los parámetros anteriormente analizados, este impacto es calificado como “Medianamente Significativo - Negativo”.

IV.3.4.1.2 Geología

Impacto 5: Aumento de la inestabilidad de laderas

Se refiere a la alteración de las condiciones actuales de la estabilidad de suelos en riberas del cauce de Arroyo El Granizo y donde por la proximidad de la ubicación de la línea de conducción de agua tratada, en las cuales se desarrollara el proceso constructivo, donde el proyecto no pretende afectación o incidencia directa en el cauce, donde la inestabilidad probable es por acumulación temporal de materiales y posible deposito irregular en cañadas o en áreas del propio arroyo de forma clandestina, se incluyen las áreas de excavaciones para acometida de la línea dentro de los límites establecidos para la zona federal.

Calificación de los Impactos

Carácter (C)
El carácter del impacto es “Negativo” (C=-1), puesto que implica una alteración temporal de la condición natural de riberas de Arroyo El Granizo dentro de los límites de la zona federal.

Probabilidad de Ocurrencia (PO)
La probabilidad de ocurrencia del impacto es “Poco Probable” (PO=6), ya que deberá ser apilado de manera temporal pero ciertamente ocurrirá en el área de proyecto y probable aumento en la sensibilidad de las riberas por acometida de la línea de conducción, el efecto se destaca puede ser que no ocurra si se maneja de manera adecuada.

Relevancia del Componente (RC)
La relevancia del componente es considerada como “Media” (RC=0.4), debido al posible manejo inadecuado de materiales de excavación, lo cual deberá ser atendido en las estrategias de mitigación de los impactos ambientales, si en su caso no se lleva un adecuado orden ambiental en obra se destaca la clandestinidad en la zona en el tiro clandestino de materiales de excavación y escombros.

Intensidad (I)
La intensidad del impacto ha sido calificada como “Muy alta” (I=1), ya que el volumen de excavación si bien no cierra curva masa, se encuentra previsto el retiro y deposito en sitio autorizado, actividad incluida en catálogo de conceptos de obra, donde el

compromiso de realizar la obra atendiendo estas, claramente indica en las normas que deberá atender la legislación ambiental vigente al momento de la acometida de la línea de conducción, en excavaciones para conformación de zanja receptora, sin incidencia de la actividad en cruce aéreo sobre Arroyo El Granizo

Extensión (E)
En cuanto a la extensión del impacto, esta es calificada como “Puntual” (E=0.3), se muestra en área dentro del mismo camino el almacén temporal para su retiro del que no pudiera ser aprovechado en relleno.

Duración (Du)
La duración del impacto es de aproximadamente dos años y ha sido calificada como “Larga” (Du=0.5), debido a que la actividad de acumulación de materiales en obra si bien serán retirados constantemente se mantiene en tiempo y espacio, la generación hasta que finalizan las obras.

Desarrollo (De)
El desarrollo del impacto ha sido calificado como “Rápido” (De=0.1), dado que la generación de materiales de excavación es conforme avancen las obras en proceso constructivo.

Reversibilidad (Re)
La reversibilidad del impacto ha sido calificada como “Reversible” (Re=0.1), debido a que con una adecuada programación y planeación optima de la obra se mantendrán no más de una semana en temporada seca y retiro diario o en su caso colocación en temporada lluviosa para evitar derrames de sólidos que por pendiente escurran o resbalen.

De esta manera, ponderando todos los parámetros anteriormente analizados, este impacto es calificado como “Poco Significativo - Negativo”.

Impacto 6: Posible uso de bancos de material no autorizados

El presente manifiesto de impacto ambiental no considera el uso de tal o cual banco de materiales, sin embargo, si limita el acceso a estos a los que se encuentren debidamente autorizados por las autoridades ambientales competentes y atendiendo la NTA-002/2007 emitida por la autoridad ambiental estatal, en su caso no ocurra, se hace la evaluación del impacto ambiental, y se muestra claramente el impacto ambiental negativo en el uso clandestino de los mismos.

Calificación de los Impactos

Carácter (C)

El carácter del impacto es “Negativo” (C=-1), puesto que implica una alteración, en el área de influencia e incluso más allá de esta, en sitios clandestinos de extracción de agregados pétreos, los cuales han afectado severamente la región en sus inadecuadas formas.

Probabilidad de Ocurrencia (PO)
La probabilidad de ocurrencia del impacto es “Muy Probable” (PO=8), se ha detectado una constante en el sector construcción en el uso de sitios para la extracción de agregados no autorizados, ocasionado degradación de los suelos y ecosistemas, donde realizan la extracción y abandonan los sitios de ahí que se deberá atender de manera estricta el componente ambiental y seguimiento de proveedores previo al inicio de la obra de la línea de conducción.

Relevancia del Componente (RC)
La relevancia del componente es considerada como “Muy Alta” (RC=0.9), si en su caso ocurre el impacto ambiental identificado, puede exceder los límites de afectación ambiental en área de influencia aumentando el efecto acumulativo a los componentes ambientales, aire, suelo, vegetación, fauna, población, relaciones ecológicas, al no tener claro el proveedor y sitios de extracción, así como las practicas inadecuadas de no tener cubiertos los camiones de transporte de este.

Intensidad (I)
La intensidad del impacto ha sido calificada como “Muy alta” (I=1), el uso de agregados es inminente, de ahí que la intensidad en caso de ocurrir el impacto ambiental se considera una sinergia con componentes ambientales.

Extensión (E)
En cuanto a la extensión del impacto, esta es calificada como “Amplia” (E=0.8), el uso de bancos de material no autorizados puede afectar la delimitación del sistema ambiental e incluso más allá de los límites establecidos, donde si bien pueden ocuparse proveedores autorizados fuera de este, las distancias en recorrido con camiones descubiertos afectan en extensión.

Duración (Du)
La duración del impacto es de aproximadamente dos años en etapa de preparación del sitio y construcción sin embargo ha sido calificada como “Larga” (Du=0.7), en caso de ocurrir permanece el impacto ambiental en sitio de extracción clandestina, la permanencia depende de que las autoridades ambientales vigilen de manera estricta y promuevan actividades de regulación y aplicación de la NTA-002/2007.

Desarrollo (De)
El desarrollo del impacto ha sido calificado como “Rápido” (De=0.8), deberá incluir la condicionante estipulada a partir de catálogo de conceptos en licitación de obra, para

que el contratista considera las distancias del sitio más próximo autorizado, donde se determina la problemática deriva de las distancias a la obra.

Reversibilidad (Re)
La reversibilidad del impacto ha sido calificada como “Reversible” (Re=0.1), altamente reversible, ocupando los proveedores debidamente autorizados, y que claramente demuestre buenas prácticas ambientales incluido el sitio de extracción, el transporte hasta su llegada a la obra, en bitácora ambiental establecer curva masa de necesidades de agregados pétreos.

De esta manera, ponderando todos los parámetros anteriormente analizados, este impacto es calificado como “Significativo - Negativo”.

IV.3.4.1.3 Suelo

Impacto 7: Desestructuración y Compactación de Suelos

Este impacto está relacionado con la afectación de la estructura de la capa edáfica del suelo al someterlo a fuerzas artificialmente inducidas. El mismo se manifiesta mediante la pérdida del ordenamiento de los granos individuales que forman los agregados o la disminución de su capacidad para mantener y recuperar espontáneamente su forma.

Calificación de los Impactos

Carácter (C)
El carácter del impacto es “Negativo” (C=-1)

Probabilidad de Ocurrencia (PO)
La probabilidad de ocurrencia del impacto es “Cierto” (PO=10)

Relevancia del Componente (RC)
La relevancia del componente es considerada como “Muy Alta” (RC=1.0), específicamente en el tramo de zona federal de incidencia directa por la línea de conducción de agua tratada.

Intensidad (I)
La intensidad del impacto ha sido calificada como “Muy Alta” (I=0.9)

Extensión (E)
En cuanto a la extensión del impacto, esta es calificada como “Media” (E=0.7)

Duración (Du)

La duración del impacto es de dos años en etapa de preparación del sitio y construcción y la permanencia de 20 años y más con adecuado mantenimiento de la línea de conducción, ha sido calificada como “Permanente” (Du=0.8).

Desarrollo (De)
El desarrollo del impacto ha sido calificado como “Medio” (De=0.7)

Reversibilidad (Re)
La reversibilidad del impacto ha sido calificada como “Irreversible” (Re=0.8)

De esta manera, ponderando todos los parámetros anteriormente analizados, este impacto es calificado como “Muy Significativo - Negativo”.

Impacto 8: Pérdida de la capa orgánica

Este impacto está referido a la pérdida, por cualquier causa, del suelo vegetal o alguna de sus funciones. La capa vegetal (“top soil”) constituye el estrato fértil del suelo, que aporta los nutrientes necesarios para el crecimiento de especies vegetales.

Calificación de los Impactos

Carácter (C)
El carácter del impacto es “Negativo” (C=-1)

Probabilidad de Ocurrencia (PO)
La probabilidad de ocurrencia del impacto es “Cierto” (PO=9)

Relevancia del Componente (RC)
La relevancia del componente es considerada como “Alta” (RC=0.7)

Intensidad (I)
La intensidad del impacto ha sido calificada como “Alta” (I=0.8)

Extensión (E)
En cuanto a la extensión del impacto, esta es calificada como “Puntual” (E=0.3)

Duración (Du)
La duración del impacto es de aproximadamente dos años y ha sido calificada como “Permanente” (Du=0.8)

Desarrollo (De)
El desarrollo del impacto ha sido calificado como “Medio” (De=0.7)

Reversibilidad (Re)
La reversibilidad del impacto ha sido calificada como “Irreversible” (Re=0.8)

De esta manera, ponderando todos los parámetros anteriormente analizados, este impacto es calificado como “Significativo - Negativo”.

Impacto 9: Incremento en los procesos de erosión

Este impacto contempla la remoción y pérdida de suelo por agentes hídricos y eólicos que actúan de manera progresiva y son acelerados por las actividades de acometida de línea de conducción de agua tratada, donde se destaca el área de influencia con acelerada erosión hídrica y eólica por dirección de vientos y terrenos degradados establecidos en área de influencia.

Calificación de los Impactos

Carácter (C)
El carácter del impacto es “Negativo” (C=-1)

Probabilidad de Ocurrencia (PO)
La probabilidad de ocurrencia del impacto es “Probable” (PO=4)

Relevancia del Componente (RC)
La relevancia del componente es considerada como “Alta” (RC=0.8)

Intensidad (I)
La intensidad del impacto ha sido calificada como “Media” (I=0.6)

Extensión (E)
En cuanto a la extensión del impacto, esta es calificada como “Puntual” (E=0.3)

Duración (Du)
La duración del impacto es de aproximadamente dos años y ha sido calificada como “Media” (Du=0.4)

Desarrollo (De)
El desarrollo del impacto ha sido calificado como “Medio” (De=0.7)

Reversibilidad (Re)

La reversibilidad del impacto ha sido calificada como “Parcialmente Reversible” (Re=0.4)

De esta manera, ponderando todos los parámetros anteriormente analizados, este impacto es calificado como “Poco Significativo - Negativo”.

Impacto 10: Contaminación de suelos

Este impacto está relacionado con la introducción de sustancias extrañas al ecosistema, de manera tal que puede afectar no sólo las características de la capa superficial sino de estratos más profundos.

Calificación de los Impactos

Carácter (C)
El carácter del impacto es “Negativo” (C=-1)

Probabilidad de Ocurrencia (PO)
La probabilidad de ocurrencia del impacto es “Probable” (PO=5).

Relevancia del Componente (RC)
La relevancia del componente es considerada como “Cierto” (RC=0.9)

Intensidad (I)
La intensidad del impacto ha sido calificada como “Alta” (I=0.8)

Extensión (E)
En cuanto a la extensión del impacto, esta es calificada como “Media” (E=0.7)

Duración (Du)
La duración del impacto es de aproximadamente dos años y ha sido calificada como “Permanente” (Du=0.8)

Desarrollo (De)
El desarrollo del impacto ha sido calificado como “Lento” (De=0.2)

Reversibilidad (Re)
La reversibilidad del impacto ha sido calificada como “Parcialmente Reversible” (Re=0.4)



De esta manera, ponderando todos los parámetros anteriormente analizados, este impacto es calificado como “Poco Significativo - Negativo”.

IV.3.4.1.4 Agua

Impacto 11: Deterioro de la Calidad de Agua

Este efecto también es conocido como contaminación de aguas, el cual se produce por a la incorporación de elementos contaminantes a las masas de agua, la cual puede ser física, química o microbiológica.

Calificación de los Impactos

Carácter (C)
El carácter del impacto es “Negativo” (C=-1)

Probabilidad de Ocurrencia (PO)
La probabilidad de ocurrencia del impacto es “Muy Probable” (PO=7)

Relevancia del Componente (RC)
La relevancia del componente es considerada como “Muy Alta” (RC=0.9)

Intensidad (I)
La intensidad del impacto ha sido calificada como “Media” (I=0.6)

Extensión (E)
En cuanto a la extensión del impacto, esta es calificada como “Amplia” (E=0.8)

Duración (Du)
La duración del impacto es de aproximadamente dos años y ha sido calificada como “Media” (Du=0.4)

Desarrollo (De)
El desarrollo del impacto ha sido calificado como “Medio” (De=0.5).

Reversibilidad (Re)

La reversibilidad del impacto ha sido calificada como “Reversible” (Re=0.3)

De esta manera, ponderando todos los parámetros anteriormente analizados, este impacto es calificado como “Medianamente Significativo - Negativo”.

Impacto 12: Vertido de residuos sólidos y líquidos sobre suelos y cauces afectando la calidad del agua de recarga al sistema acuífero

En un posible manejo inadecuado de residuos sólidos y líquidos, con cargas contaminantes, y además materiales, se puede alterar la red de drenaje por aporte de sedimentos, compactación de los suelos en área de influencia, además de filtraciones al sistema acuífero caso aceite quemado en terreno natural o en su caso llegase a ocurrir un vertido accidental.

Calificación de los Impactos

Carácter (C)
El carácter del impacto es “Negativo” (C=-1)

Probabilidad de Ocurrencia (PO)
La probabilidad de ocurrencia del impacto es “Probable” (PO=5)

Relevancia del Componente (RC)
La relevancia del componente es considerada como “Muy Alta” (RC=0.9)

Intensidad (I)
La intensidad del impacto ha sido calificada como “Alta” (I=0.8)

Extensión (E)
En cuanto a la extensión del impacto, esta es calificada como “Amplia” (E=0.8)

Duración (Du)
La duración del impacto es de aproximadamente dos años y ha sido calificada como “Media” (Du=0.4)

Desarrollo (De)
El desarrollo del impacto ha sido calificado como “Medio” (De=0.5).

Reversibilidad (Re)
La reversibilidad del impacto ha sido calificada como “Reversible” (Re=0.3)

De esta manera, ponderando todos los parámetros anteriormente analizados, este impacto es calificado como “Poco Significativo - Negativo”.

Impacto 13 Deterioro de la Calidad de Agua subterránea

Este efecto también es conocido como contaminación de aguas subterráneas, el cual se produce por la incorporación de elementos contaminantes a las masas de agua subterráneas, la cual puede ser física, química o microbiológica.

Calificación de los Impactos

Carácter (C)
El carácter del impacto es “Negativo” (C=-1)

Probabilidad de Ocurrencia (PO)
La probabilidad de ocurrencia del impacto es “Probable” (PO=4)

Relevancia del Componente (RC)
La relevancia del componente es considerada como “Alta” (RC=0.7)

Intensidad (I)
La intensidad del impacto ha sido calificada como “Alta” (I=0.7)
Extensión (E)
En cuanto a la extensión del impacto, esta es calificada como “Puntual” (E=0.3)

Duración (Du)
La duración del impacto es de aproximadamente dos años y ha sido calificada como “Media” (Du=0.4)

Desarrollo (De)
El desarrollo del impacto ha sido calificado como “Medio” (De=0.5)

Reversibilidad (Re)
La reversibilidad del impacto ha sido calificada como “Reversible” (Re=0.1)

De esta manera, ponderando todos los parámetros anteriormente analizados, este impacto es calificado como “Poco Significativo - Negativo”.

Impacto 14: Reducción de disponibilidad de agua

La explotación de fuentes superficiales o subterráneas de agua para su empleo en las actividades constructivas o productivas genera la reducción de disponibilidad de agua, aguas abajo del sitio de extracción.

Calificación de los Impactos
A continuación, se procede a evaluar el impacto identificado, mediante la calificación de los ocho parámetros considerados.

Carácter (C)
El carácter del impacto es “Negativo” (C=-1)

Probabilidad de Ocurrencia (PO)
La probabilidad de ocurrencia del impacto es “Probable” (PO=5)

Relevancia del Componente (RC)
La relevancia del componente es considerada como “Alta” (RC=0.8)

Intensidad (I)
La intensidad del impacto ha sido calificada como “Alta” (I=0.8)

Extensión (E)
En cuanto a la extensión del impacto, esta es calificada como “Baja” (E=0.3)

Duración (Du)
La duración del impacto es de aproximadamente dos años y ha sido calificada como “Larga” (Du=0.5)
Desarrollo (De)
El desarrollo del impacto ha sido calificado como “Medio” (De=0.7)

Reversibilidad (Re)
La reversibilidad del impacto ha sido calificada como “Reversible” (Re=0.3)

De esta manera, ponderando todos los parámetros anteriormente analizados, este impacto es calificado como “Poco Significativo - Negativo”.

Impacto 15: Modificación de cauces

Si bien no se pretende la modificación en dirección, pendiente y flujo del cauce de Arroyo El Granizo cualquier tipo de modificación por vertidos accidentales de materiales de excavación y/o el contener los que actualmente se encuentran podría azolvar el cauce.

Calificación de los Impactos

A continuación, se procede a evaluar el impacto identificado, mediante la calificación de los ocho parámetros considerados.

Carácter (C)
El carácter del impacto es “Negativo” (C=-1)

Probabilidad de Ocurrencia (PO)
La probabilidad de ocurrencia del impacto es “Probable” (PO=4)

Relevancia del Componente (RC)
La relevancia del componente es considerada como “Baja” (RC=0.2)

Intensidad (I)
La intensidad del impacto ha sido calificada como “Baja” (I=0.3)

Extensión (E)
En cuanto a la extensión del impacto, esta es calificada como “Media” (E=0.4)

Duración (Du)
La duración del impacto es de aproximadamente dos años y ha sido calificada como “Corta” (Du=0.2)

Desarrollo (De)
El desarrollo del impacto ha sido calificado como “Medio” (De=0.4)
Reversibilidad (Re)
La reversibilidad del impacto ha sido calificada como “Reversible” (Re=0.3)

De esta manera, ponderando todos los parámetros anteriormente analizados, este impacto es calificado como “Poco Significativo - Negativo”.

Impacto 16: Modificación del Régimen Hídrico superficial

Este impacto se refiere a un cambio, temporal o definitivo, en las condiciones de flujo de los cursos de agua en el área de influencia del proyecto, a causa directa de la acometida de línea de conducción y/o en su caso vertidos de residuos sólidos que alteraran el libre paso de la hidrología por esta o por el cauce en zona donde no se considera afectación por el proyecto.

Calificación de los Impactos

Carácter (C)
El carácter del impacto es “Negativo” (C=-1)

Probabilidad de Ocurrencia (PO)

La probabilidad de ocurrencia del impacto es “Probable” (PO=5), donde se establece un probable manejo inadecuado de materiales de excavación, o incluso el tránsito de camiones o vehículos en la proximidad del cauce de Arroyo El Granizo

Relevancia del Componente (RC)
La relevancia del componente es considerada como “Alta” (RC=0.7), en su caso ocurra.

Intensidad (I)
La intensidad del impacto ha sido calificada como “Baja” (I=0.3), dada la asignación en catálogo de conceptos de retiro de materiales y disposición en sitio autorizado por el municipio.

Extensión (E)
En cuanto a la extensión del impacto, esta es calificada como “Puntual” (E=0.3), en la zona federal del cauce de Arroyo El Granizo y su área de influencia directa el propio cauce, en proceso constructivo.

Duración (Du)
La duración del impacto es de aproximadamente dos años y ha sido calificada como “Corta” (Du=0.2), en su caso el posible vertido.

Desarrollo (De)
El desarrollo del impacto ha sido calificado como “Rápido” (De=0.7); en el momento de la generación de materiales de excavación por la conformación de zanja de acopio de la línea de conducción, o en su caso en el tránsito de camiones y vehículos en la proximidad con el arroyo.

Reversibilidad (Re)
La reversibilidad del impacto ha sido calificada como “Parcialmente reversible” (Re=0.4), si bien ocurre la generación de materiales, el manejo optimo se destaca a través del establecimiento de medidas preventivas y correctivas de impacto ambiental.

De esta manera, ponderando todos los parámetros anteriormente analizados, este impacto es calificado como “Poco Significativo - Negativo”.

Impacto 17: Disminución de la recarga de acuíferos

Se refiere particularmente al cambio del flujo del agua subterránea por efecto de modificaciones en las características del subsuelo a través de compactación permanente en área de proyecto específicamente en zona de excavación en zanja donde se establece la compactación para la correcta estabilidad de la línea de

conducción, además de compactación por tránsito, estableciendo medidas de descompactación de los suelos afectados en proceso constructivo. Este impacto se refiere a la disminución de agua que se infiltre hacia los acuíferos, reduciendo así los niveles de agua subterránea.

Calificación de los Impactos

Carácter (C)
El carácter del impacto es “Negativo” (C=-1)

Probabilidad de Ocurrencia (PO)
La probabilidad de ocurrencia del impacto es “Cierto” (PO=9)

Relevancia del Componente (RC)
La relevancia del componente es considerada como “Media” (RC=0.4)

Intensidad (I)
La intensidad del impacto ha sido calificada como “Media” (I=0.5)

Extensión (E)
En cuanto a la extensión del impacto, esta es calificada como “Puntual” (E=0.3)

Duración (Du)
La duración del impacto es de aproximadamente dos años y ha sido calificada como “Permanente” (Du=0.8)

Desarrollo (De)
El desarrollo del impacto ha sido calificado como “Medio” (De=0.7)

Reversibilidad (Re)
La reversibilidad del impacto ha sido calificada como “Irreversible” (Re=0.8), por la permanencia de la línea de conducción, y la compactación necesaria para lograr la estabilidad de esta.

De esta manera, ponderando todos los parámetros anteriormente analizados, este impacto es calificado como “Medianamente Significativo - Negativo”.

IV.3.4.1.4 Vegetación

Impacto 18: Pérdida de la Cobertura Vegetal

Este impacto se refiere a la poda aérea de 3 individuos, así como retiro de las especies vegetales de hierbas, para realizar las labores de excavación de zanja.

Calificación de los Impactos

Carácter (C)
El carácter del impacto es “Negativo” (C=-1)

Probabilidad de Ocurrencia (PO)
La probabilidad de ocurrencia del impacto es “Cierto” (PO=10)

Relevancia del Componente (RC)
La relevancia del componente es considerada como “Muy Alta” (RC=0.9)

Intensidad (I)
La intensidad del impacto ha sido calificada como “Muy Alta” (I=0.9)

Extensión (E)
En cuanto a la extensión del impacto, esta es calificada como “Puntual” (E=0.3)
Duración (Du)
La duración del impacto es de aproximadamente dos años y ha sido calificada como “Permanente” (Du=0.9), debido.

Desarrollo (De)
El desarrollo del impacto ha sido calificado como “Rápido” (De=0.9)

Reversibilidad (Re)
La reversibilidad del impacto ha sido calificada como “Irreversible” (Re=1.0)

De esta manera, ponderando todos los parámetros anteriormente analizados, este impacto es calificado como “Muy Significativo - Negativo”.

Impacto 19: Modificación de la prestación de los servicios ambientales, por podas aéreas.

Este impacto se refiere al cambio de la composición de las comunidades vegetales, por efecto de poda, directamente representando la vegetación nativa como el Mezquite en ribera, de importancia ecológica en el bajío guanajuatense por los servicios ambientales que este brinda entre los que destaca la alta fijación de nitrógeno y Carbono, filtración al sistema acuífero, nicho ecológico, promotor de apicultura de alta calidad, el incremento de claros desprovistos de vegetación nativa, la presencia de polvo, etc. que hacen que especies pioneras u otras más resistentes sobrevivan a los cambios.

Calificación de los Impactos

Carácter (C)
El carácter del impacto es “Negativo” (C=-1)

Probabilidad de Ocurrencia (PO)
La probabilidad de ocurrencia del impacto es “Cierto” (PO=10)

Relevancia del Componente (RC)
La relevancia del componente es considerada como “Muy Alta” (RC=0.9)

Intensidad (I)
La intensidad del impacto ha sido calificada como “Muy Alta” (I=0.8), ya

Extensión (E)
En cuanto a la extensión del impacto, esta es calificada como “Puntual” (E=0.3)

Duración (Du)
La duración del impacto es de aproximadamente dos años y ha sido calificada como “Permanente” (Du=0.8)

Desarrollo (De)
El desarrollo del impacto ha sido calificado como “Rápido” (De=0.8)

Reversibilidad (Re)
La reversibilidad del impacto ha sido calificada como “Irreversible” (Re=0.8)

De esta manera, ponderando todos los parámetros anteriormente analizados, este impacto es calificado como “Significativo - Negativo”.

IV.3.4.1.5 Fauna

Impacto 20: Perturbación a la Fauna

El impacto se refiere a la alteración de los hábitos de las especies de fauna debido al cambio de las características actuales de la zona federal de Arroyo El Granizo y su área de influencia para la acometida de la línea de conducción de agua tratada.

Calificación de los Impactos
A continuación, se procede a evaluar el impacto identificado, mediante la calificación de los ocho parámetros considerados.



Carácter (C)
El carácter del impacto es “Negativo” (C=-1)

Probabilidad de Ocurrencia (PO)
La probabilidad de ocurrencia del impacto es “Muy Probable” (PO=8)

Relevancia del Componente (RC)
La relevancia del componente es considerada como “Alta” (RC=0.7)

Intensidad (I)
La intensidad del impacto ha sido calificada como “Muy Alta” (I=0.9), y especifica en la etapa de preparación del sitio y construcción, dada las características particulares del proyecto el que será subterráneo.

Extensión (E)
En cuanto a la extensión del impacto, esta es calificada como “Media” (E=0.7), referida al área de influencia directa en proceso constructivo.

Duración (Du)
La duración del impacto es de aproximadamente dos años y ha sido calificada como “Permanente” (Du=0.8)

Desarrollo (De)
El desarrollo del impacto ha sido calificado como “Rápido” (De=0.8)

Reversibilidad (Re)
La reversibilidad del impacto ha sido calificada como “Irreversible” (Re=0.8)
De esta manera, ponderando todos los parámetros anteriormente analizados, este impacto es calificado como “Significativo - Negativo”.

Impacto 21: Perturbación de especies particulares

Se refiere a la afectación de especies de fauna silvestre que estén consideradas como especies sensibles, aun cuando no se detectaron especies dentro de NOM-059-SEMARNAT-2010, se requiere vigilancia estricta respecto a tortugas, lagartijos, liebres y tlacuaches como fauna terrestre y especies de aves, con importante abundancia de estas en la proximidad del cauce y en el estrato arbóreo. Es alta la posibilidad de que se puedan encontrar víboras y culebras, las que forman parte de los inventarios en la zona, si bien no fue posible observarlas, deberá tener especial atención a cualquier individuo de fauna silvestre que en proceso constructivo se detecte

Calificación de los Impactos
A continuación, se procede a evaluar el impacto identificado, mediante la calificación de los ocho parámetros considerados.

Carácter (C)
El carácter del impacto es “Negativo” (C=-1)

Probabilidad de Ocurrencia (PO)
La probabilidad de ocurrencia del impacto es “Probable” (PO=5)

Relevancia del Componente (RC)
La relevancia del componente es considerada como “Baja” (RC=0.3)

Intensidad (I)
La intensidad del impacto ha sido calificada como “Baja” (I=0.1)

Extensión (E)
En cuanto a la extensión del impacto, esta es calificada como “Puntual” (E=0.3)

Duración (Du)
La duración del impacto es de aproximadamente dos años y ha sido calificada como “Permanente” (Du=0.8)

Desarrollo (De)
El desarrollo del impacto ha sido calificado como “Rápido” (De=0.8)

Reversibilidad (Re)
La reversibilidad del impacto ha sido calificada como “Reversible” (Re=0.3)

De esta manera, ponderando todos los parámetros anteriormente analizados, este impacto es calificado como “Poco Significativo - Negativo”.

Impacto 22: Generación de vectores infecciosos

Este impacto se refiere al incremento de insectos, roedores y otros portadores de enfermedades, que puede suceder por efecto de las actividades constructivas e inadecuado manejo de residuos orgánicos, los que resultan del consumo de alimento de los trabajadores, los que sumarian al impacto acumulativo que hoy día se muestra en la zona, principalmente en el saneamiento de las aguas residuales generadas y descargan a libre flujo en cauce de Arroyo El Granizo

Calificación de los Impactos

A continuación, se procede a evaluar el impacto identificado, mediante la calificación de los ocho parámetros considerados.

Carácter (C)
El carácter del impacto es “Negativo” (C=-1)

Probabilidad de Ocurrencia (PO)
La probabilidad de ocurrencia del impacto es “Probable” (PO=5)

Relevancia del Componente (RC)
La relevancia del componente es considerada como “Media” (RC=0.5)

Intensidad (I)
La intensidad del impacto ha sido calificada como “Alta” (I=0.7)

Extensión (E)
En cuanto a la extensión del impacto, esta es calificada como “Amplia” (E=0.8)

Duración (Du)
La duración del impacto es de aproximadamente dos años y ha sido calificada como “Medio” (Du=0.5)

Desarrollo (De)
El desarrollo del impacto ha sido calificado como “Medio” (De=0.7)

Reversibilidad (Re)
La reversibilidad del impacto ha sido calificada como “Reversible” (Re=0.3)

De esta manera, ponderando todos los parámetros anteriormente analizados, este impacto es calificado como “Poco Significativo - Negativo”.

Impacto 23: Atropellamiento de fauna silvestre en proceso constructivo

El impacto se refiere al daño a individuos de fauna silvestre que pudieran ser embestidos con los vehículos y equipos de la obra, u otros que transitaran bajo cauce y en zona federal de Arroyo El Granizo donde ya una vez se encuentre la línea de conducción, el efecto se elimina a causa de esta.

Calificación de los Impactos

Carácter (C)
El carácter del impacto es “Negativo” (C=-1)

Probabilidad de Ocurrencia (PO)
La probabilidad de ocurrencia del impacto es “Probable” (PO=6)

Relevancia del Componente (RC)
La relevancia del componente es considerada como “Alta” (RC=0.7)

Intensidad (I)
La intensidad del impacto ha sido calificada como “Media” (I=0.4)

Extensión (E)
En cuanto a la extensión del impacto, esta es calificada como “Puntual” (E=0.3),

Duración (Du)
La duración del impacto es de aproximadamente dos años y ha sido calificada como “Lento” (Du=0.2)

Desarrollo (De)
El desarrollo del impacto ha sido calificado como “Rápido” (De=0.8)

Reversibilidad (Re)
La reversibilidad del impacto ha sido calificada como “Irreversible” (Re=0.8)

De esta manera, ponderando todos los parámetros anteriormente analizados, este impacto es calificado como “Poco Significativo - Negativo”.

Impacto 24: Perdida de sitios de anidación de avifauna sobre estrato arbóreo existente

Se refiere a la eliminación de los nichos ecológicos que hoy día se presentan dada la humedad y vegetación establecida en el cauce de Arroyo El Granizo donde la avifauna local y migratoria reposa en la zona, y se alimenta además de anidación en los árboles establecidos en zona federal.

Calificación de los Impactos

Carácter (C)
El carácter del impacto es “Negativo” (C=-1)

Probabilidad de Ocurrencia (PO)
La probabilidad de ocurrencia del impacto es “Cierto” (PO=9)

Relevancia del Componente (RC)
La relevancia del componente es considerada como “Media” (RC=0.4)

Intensidad (I)
La intensidad del impacto ha sido calificada como “Muy Alta” (I=0.9)

Extensión (E)
En cuanto a la extensión del impacto, esta es calificada como “Puntual” (E=0.3)

Duración (Du)
La duración del impacto es de aproximadamente dos años y ha sido calificada como “Permanente” (Du=0.8)

Desarrollo (De)
El desarrollo del impacto ha sido calificado como “Rápido” (De=0.8)

Reversibilidad (Re)
La reversibilidad del impacto ha sido calificada como “Irreversible” (Re=0.8)

De esta manera, ponderando todos los parámetros anteriormente analizados, este impacto es calificado como “Significativo - Negativo”.

IV.3.4.1.6 Paisaje

Impacto 25: Intrusión Visual

Este impacto se refiere a la introducción de elementos no característicos en el paisaje como son líneas rectas, discordantes con el entorno, o acumulaciones de material en algunos lugares. Asimismo, la presencia de instalaciones, equipo y maquinaria significan una intrusión visual, destacando la temporalidad de la actuación en la etapa de la preparación del sitio y construcción, donde en operación se considera en el mantenimiento de la infraestructura construida.

Calificación de los Impactos

Carácter (C)
El carácter del impacto es “Negativo” (C=-1)

Probabilidad de Ocurrencia (PO)
La probabilidad de ocurrencia del impacto es “Cierto” (PO=9)

Relevancia del Componente (RC)
La relevancia del componente es considerada como “Alta” (RC=0.7)

Intensidad (I)
La intensidad del impacto ha sido calificada como “Media” (I=0.6)

Extensión (E)
En cuanto a la extensión del impacto, esta es calificada como “Amplia” (E=0.8)

Duración (Du)
La duración del impacto es de aproximadamente dos años y ha sido calificada como “Permanente” (Du=0.8)

Desarrollo (De)
El desarrollo del impacto ha sido calificado como “Rápido” (De=0.8)

Reversibilidad (Re)
La reversibilidad del impacto ha sido calificada como “Irreversible” (Re=0.8)

De esta manera, ponderando todos los parámetros anteriormente analizados, este impacto es calificado como “Significativo - Negativo”.

IV.3.4.1.4 Medio Socioeconómico

Impacto 26: Perturbación a la salud y seguridad pública

Este impacto se califica como la afectación en la salud que pueden sufrir las personas que trabajan para el proyecto, por exposiciones al ruido, emisiones y riesgos de accidentes, así como la transmisión de enfermedades. Irrupciones en la rutina conductual.

Calificación de los Impactos

Carácter (C)
El carácter del impacto es “Positivo” (C=1)

Probabilidad de Ocurrencia (PO)
La probabilidad de ocurrencia del impacto es “Poco Probable” (PO=3)

Relevancia del Componente (RC)
La relevancia del componente es considerada como “Muy Alta” (RC=0.9)

Intensidad (I)
La intensidad del impacto ha sido calificada como “Media” (I=0.4)
Extensión (E)
En cuanto a la extensión del impacto, esta es calificada como “Amplia” (E=0.8)

Duración (Du)

La duración del impacto es de aproximadamente dos años y ha sido calificada como "Permanente" (Du=0.8)

Desarrollo (De)
El desarrollo del impacto ha sido calificado como "Lento" (De=0.1)

Reversibilidad (Re)
La reversibilidad del impacto ha sido calificada como "Reversible" (Re=0.1)

De esta manera, ponderando todos los parámetros anteriormente analizados, este impacto es calificado como "Poco Significativo - Positivo".

Impacto 27: Generación de empleos

Impacto, generalmente positivo, que se caracteriza por la mayor oferta de empleo para los habitantes locales, destinado al desarrollo de tareas en la construcción de la línea de conducción.

Calificación de los Impactos
A continuación, se procede a evaluar el impacto identificado, mediante la calificación de los ocho parámetros considerados.

Carácter (C)
El carácter del impacto es "Positivo" (C=1)

Probabilidad de Ocurrencia (PO)
La probabilidad de ocurrencia del impacto es "Cierto" (PO=9)

Relevancia del Componente (RC)
La relevancia del componente es considerada como "Muy Alta" (RC=0.9)

Intensidad (I)
La intensidad del impacto ha sido calificada como "Muy Alta" (I=0.9)

Extensión (E)
En cuanto a la extensión del impacto, esta es calificada como "Amplia" (E=0.8)

Duración (Du)
La duración del impacto es de aproximadamente dos años y ha sido calificada como "Media" (Du=0.5)

Desarrollo (De)

El desarrollo del impacto ha sido calificado como “Rápido” (De=0.8); se destaca que la generación de empleos para la zona puede resultar temporal en proceso constructivo.

Reversibilidad (Re)
La reversibilidad del impacto ha sido calificada como “Parcialmente Reversible” (Re=0.6)

De esta manera, ponderando todos los parámetros anteriormente analizados, este impacto es calificado como “Significativo - Positivo”.

Impacto 28: Incremento de la demanda de salud, educación y servicios básicos de agua potable

Se refiere a la mayor demanda de servicios de salud, educación y la instalación de servicios básicos, por efecto de un mayor contingente de personas, con los beneficios directos que conllevara en la zona la construcción y operación de la línea de conducción.

Calificación de los Impactos

Carácter (C)
El carácter del impacto es “Positivo” (C=1)

Probabilidad de Ocurrencia (PO)
La probabilidad de ocurrencia del impacto es “Muy Probable” (PO=8)

Relevancia del Componente (RC)
La relevancia del componente es considerada como “Muy Alta” (RC=0.9)

Intensidad (I)
La intensidad del impacto ha sido calificada como “Muy Alta” (I=0.9)

Extensión (E)
En cuanto a la extensión del impacto, esta es calificada como “Media” (E=0.7)

Duración (Du)
La duración del impacto es de aproximadamente dos años y ha sido calificada como “Larga” (Du=0.7).

Desarrollo (De)
El desarrollo del impacto ha sido calificado como “Rápido” (De=0.4)

Reversibilidad (Re)
La reversibilidad del impacto ha sido calificada como “Reversible” (Re=0.8)

De esta manera, ponderando todos los parámetros anteriormente analizados, este impacto es calificado como “Medianamente Significativo - Positivo”.

Impacto 29: Perturbación relaciones gobierno y comunidades locales

Este impacto se refiere a los inconvenientes que pueden surgir con las comunidades e instituciones por falta de información oportuna, inadecuada y por el incumplimiento a los acuerdos pactados o a los requerimientos exigidos por las autoridades locales y/o los pobladores.

Calificación de los Impactos
A continuación, se procede a evaluar el impacto identificado, mediante la calificación de los ocho parámetros considerados.

Carácter (C)
El carácter del impacto es “Positivo” (C=-1)

Probabilidad de Ocurrencia (PO)
La probabilidad de ocurrencia del impacto es “Muy Probable” (PO=8)

Relevancia del Componente (RC)
La relevancia del componente es considerada como “Media” (RC=0.6)

Intensidad (I)
La intensidad del impacto ha sido calificada como “Media” (I=0.7)

Extensión (E)
En cuanto a la extensión del impacto, esta es calificada como “Media” (E=0.4)

Duración (Du)
La duración del impacto es de aproximadamente dos años y ha sido calificada como “Media” (Du=0.3).

Desarrollo (De)
El desarrollo del impacto ha sido calificado como “Medio” (De=0.7).

Reversibilidad (Re)
La reversibilidad del impacto ha sido calificada como “Parcialmente Reversible” (Re=0.7).

De esta manera, ponderando todos los parámetros anteriormente analizados, este impacto es calificado como “Medianamente Significativo - Positivo”.

Impacto 30: Daños a la infraestructura

Este impacto se refiere al daño previsto o accidental a cualquier infraestructura, pública o privada, por efecto del tránsito de vehículos que transporten material e insumos y transiten para el abastecimiento a la obra pública, o el trabajo de maquinaria y equipo en el lugar.

Calificación de los Impactos
A continuación, se procede a evaluar el impacto identificado, mediante la calificación de los ocho parámetros considerados.

Carácter (C)
El carácter del impacto es “Negativo” (C=-1)

Probabilidad de Ocurrencia (PO)
La probabilidad de ocurrencia del impacto es “Poco Probable” (PO=3)

Relevancia del Componente (RC)
La relevancia del componente es considerada como “Muy Alta” (RC=0.9)

Intensidad (I)
La intensidad del impacto ha sido calificada como “Baja” (I=0.1)

Extensión (E)
En cuanto a la extensión del impacto, esta es calificada como “Puntual” (E=0.1)

Duración (Du)
La duración del impacto es de aproximadamente dos años y ha sido calificada como “Media” (Du=0.4)

Desarrollo (De)
El desarrollo del impacto ha sido calificado como “Rápido” (De=0.8)

Reversibilidad (Re)
La reversibilidad del impacto ha sido calificada como “Reversible” (Re=0.1)

De esta manera, ponderando todos los parámetros anteriormente analizados, este impacto es calificado como “Poco Significativo - Negativo”.

IV.3.5 Valoración de los impactos potenciales

Como resultado de la evaluación de los impactos originados por la acometida de la línea de conducción dentro de los límites establecidos para la zona federal de Arroyo El Granizo se presenta su valoración, de acuerdo con la calificación ambiental del impacto (CAI), obtenida en cada caso. Es así como se establecieron impactos de calificación “Muy Significativo”, “Significativo”, “Medianamente Significativo”, “Poco Significativo” y “No Significativo”, tanto positivos como negativos.

iden	Impacto Ambiental	Etapa de Proyecto	Calificación Ambiental de Impacto								CAI	JIA
			C	PO	RC	I	E	Du	De	Re		
1	Modificación de niveles de Inmisión por gases	C	-1	9	0.9	0.8	0.7	0.4	0.8	0.5	-6.15	S
2	Modificación de niveles de Inmisión por polvo	C	-1	8	0.9	0.9	0.7	0.5	0.8	0.3	-5.46	MMS
3	Incremento de Niveles Sonoros	C	-1	9	0.7	0.7	0.4	0.4	0.6	0.7	-5.25	MMS
4	Modificación al frescor ofrecido por la vegetación y eliminación de fijadores de GEI	C	-1	9	0.7	0.9	0.3	0.8	0.6	0.7	-6	S
5	Aumento de la inestabilidad de laderas	C	-1	6	0.4	1	0.3	0.5	0.1	0.1	-2.4	PS
6	Posible uso de bancos de material no autorizados	C-O	-1	8	0.9	1	0.8	0.7	0.8	0.3	-6	S
7	Desestructuración y Compactación de Suelos	C	-1	10	1	0.9	0.7	0.8	0.7	0.8	-8.16	MS
8	Pérdida de la capa orgánica	C	-1	9	0.7	0.8	0.3	0.8	0.7	0.8	-6.15	S
9	Incremento en los procesos de erosión	C	-1	4	0.8	0.6	0.3	0.4	0.7	0.4	-2.13	PS
10	Contaminación de suelos	C	-1	5	0.9	0.8	0.7	0.8	0.2	0.4	-3.16	PS
11	Deterioro de la Calidad de Agua	C	-1	7	0.9	0.6	0.8	0.4	0.5	0.3	-4.08	MMS
12	Vertido de residuos sólidos y líquidos sobre suelos y cauces afectando la calidad del agua de recarga al sistema acuífero	C	-1	5	0.9	0.8	0.8	0.4	0.5	0.3	-3.08	PS
13	Deterioro de la Calidad de Agua subterránea	C	-1	4	0.7	0.7	0.3	0.4	0.5	0.1	-1.8	PS
14	Reducción de disponibilidad de agua	C	-1	5	0.8	0.8	0.3	0.5	0.7	0.3	-2.83	PS
15	Modificación de cauces	C	-1	4	0.2	0.3	0.4	0.2	0.4	0.3	-1.2	PS
16	Modificación del Régimen Hídrico superficial	C	-1	5	0.7	0.3	0.3	0.2	0.7	0.4	-2.16	PS
17	Disminución de la recarga de acuíferos	C	-1	9	0.4	0.5	0.3	0.8	0.7	0.8	-5.25	MMS
18	Pérdida de la Cobertura Vegetal	C	-1	10	0.9	0.9	0.3	0.9	0.9	1	-8.16	MS
19	Modificación de la prestación de los servicios ambientales	C	-1	9	0.9	0.8	0.3	0.9	0.8	0.8	-6.75	S
20	Perturbación a la Fauna	C-O	-1	8	0.7	0.9	0.7	0.8	0.8	0.8	-6.26	S
21	Perturbación de especies particulares	C	-1	5	0.3	0.1	0.3	0.8	0.8	0.3	-2.16	PS
22	Generación de vectores infecciosos	C	-1	5	0.5	0.7	0.8	0.5	0.7	0.3	-2.91	PS
23	Atropellamiento de fauna silvestre en proceso constructivo	C-O	-1	6	0.7	0.4	0.3	0.2	0.8	0.8	-3.2	PS
24	Perdida de sitios de anidación de avifauna sobre estrato arbóreo	C	-1	9	0.4	0.9	0.3	0.8	0.8	0.8	-6	S
25	Intrusión Visual	C-O	-1	9	0.7	0.6	0.8	0.8	0.8	0.8	-6.75	S
26	Perturbación a la salud y seguridad pública	C-O	1	3	0.9	0.4	0.8	0.8	0.1	0.1	1.55	PS
27	Generación de empleos	C-O	1	9	0.7	0.9	0.8	0.5	0.8	0.6	6.45	S
28	Incremento de la demanda de salud, educación y servicios básicos (agua potable y energía)	C-O	1	8	0.9	0.9	0.7	0.7	0.4	0.8	5.86	MMS
29	Perturbación relaciones gobierno y comunidades locales	C-O	1	8	0.6	0.7	0.4	0.3	0.7	0.7	4.53	MMS
30	Daños a la infraestructura	C-O	-1	3	0.9	0.1	0.1	0.4	0.8	0.1	-1.2	PS

Se muestran claramente los impactos ambientales "Muy Significativos", los que en todo momento se pretende el ofrecimiento de las medidas de mitigación técnicamente viables.

Impactos Ambientales Muy Significativos

Impactos Muy Significativo Negativo		CAI	J
ID	Impacto		
7	Desestructuración y Compactación de Suelos	- 8.17	MS
18	Pérdida de la Cobertura Vegetal	- 8.17	MS

Se refiere al carácter residual por perdida de los factores ambientales

Impactos Ambientales Significativos

Impactos Significativos Negativo		CAI	J
ID	Impacto		
1	Modificación de niveles de Inmisión por gases	-6.15	S
4	Modificación al frescor ofrecido por la vegetación y eliminación de fijadores de GEI	-6	S
6	Posible uso de bancos de material no autorizados	-6	S
8	Pérdida de la capa orgánica	-6.15	S
19	Modificación de la prestación de los servicios ambientales.	-6.75	S
20	Perturbación a la Fauna	- 6.27	S
24	Perdida de sitios de anidación de avifauna sobre estrato arbóreo existente	-6	S
25	Intrusión Visual	-6.75	S
27	Generación de empleos	6.45	S

Se refiere a actividades ciertamente que resultan del proceso constructivo, donde es inminente que ocurra, donde se deberán establecer las medidas ambientales capaces de mitigar el efecto ambiental que ocurrirá en el ecosistema.

Impactos Ambientales Medianamente Significativos

Impactos Medianamente Significativos		CAI	J
ID	Impacto		
2	Modificación de niveles de Inmisión por polvo	- 5.47	MMS
3	Incremento de Niveles Sonoros	- 5.25	MMS
11	Deterioro de la Calidad de Agua	- 4.08	MMS
17	Disminución de la recarga de acuíferos	- 5.25	MMS
28	Incremento de la demanda de salud, educación y servicios básicos (agua potable y energía)	- 5.55	MMS
29	Perturbación relaciones gobierno y comunidades locales	- 5.02	MMS

Impactos ambientales poco significativos con alta capacidad de ser prevenibles e incluso no ocurrir

Impactos Poco Significativos Negativo		CAI	J
ID	Impacto		
5	Aumento de la inestabilidad de laderas	-2.4	PS
9	Incremento en los procesos de erosión	-2.13	PS
10	Contaminación de suelos	-3.16	PS
12	Vertido de residuos sólidos y líquidos sobre suelos y cauces afectando la calidad del agua de recarga al sistema acuífero	-3.08	PS
13	Deterioro de la Calidad de Agua subterránea	-1.8	PS
14	Reducción de disponibilidad de agua	-2.83	PS
15	Modificación de cauces	-1.2	PS
16	Modificación del Régimen Hídrico superficial	-2.16	PS
21	Perturbación de especies particulares	-2.16	PS
22	Generación de vectores infecciosos	-2.91	PS
23	Atropellamiento de fauna silvestre en proceso constructivo	-3.2	PS
26	Perturbación a la salud y seguridad pública	1.55	PS
30	Daños a la infraestructura	-1.2	PS

Se cuenta con un corredor biológico en Arroyo El Granizo, donde es posible ocurran especies de avifauna, las que ocupan el tramo como reposo, de ahí que se considere, la prevención de cualquier efecto, obra y/o actividad que limite el actual cauce en dirección y flujo.

IV.4 Impactos residuales.

Con la pretendida aplicación de medidas de prevención y mitigación se presume que es factible que la mayoría de los impactos ambientales identificados, resulten amortiguados o compensados sin embargo como impacto residual se tiene específicamente el manejo de arbolado de 9 individuos, posiblemente se incluyan raíces, donde esto sería asegurado una vez inicien los trabajaos de excavación de zanja dentro de los límites establecidos, el resto de arbolado si bien establecido en ribera del Arroyo El Granizo se encuentran fuera del área límite de excavación incluida la altura asignada a maniobras de maquinaria y equipo, además de tránsito de camiones de transporte de materiales, que serán integrados para la ejecución de la obra.

De igual manera de perderá de manera permanente la filtración al sistema acuífero por compactación permanente específicamente en el área de compactación en zanja y caja de válvulas que recibe la línea de conducción.

El paisaje en efecto se establece afectado por maniobras y el propio proceso constructivo, donde es importante destacar que este efecto, será temporal, ya que la línea de conducción se establece subterránea e imperceptible ya en su etapa de operación y mantenimiento.

IV.5 Impactos acumulativos.

Es importante señalar que la obra de la línea de conducción en cruce aéreo sobre cauce de Arroyo El Granizo y en la zona federal del mismo, donde la misma se puede apreciar claramente que además de consolidación urbana donde se han sobrepasado el umbral para ser considerada una zona ambientalmente conservada, los impactos que actualmente se aprecian en el sistema ambiental, donde es muy posible que si en procedimiento constructivo no se atiende adecuadamente los impactos ambientales identificados en el presente de manera preventiva esto será claramente causante de tener un efecto acumulativo a la perdida de factores ambientales, los que ocurren en la zona como reductos con valores ambientales que de igual manera tienen que ser compensados aun cuando no se encuentren en áreas con mayor grado de conservación.

IV.6 Conclusiones.

De acuerdo con la evaluación y calificación del impacto descrita en las secciones anteriores, se identificaron 30 impactos ambientales, 4 positivos y 26 negativos, donde se destacan los esfuerzos de mitigación ambiental sobre los negativos, obviando el carácter positivo en la materia que nos ocupa, donde los beneficios inminentes relacionados al proyecto tal es el propio abastecimiento y suministro de agua potable en la conducción que se pretende atendiendo el Art. 4 Constitucional como un derecho

humano, y donde el presente atiende bien el medio ambiente sano de igual manera expuesto.

Para la etapa de preparación del sitio y construcción, se identificaron y evaluaron un total de 30 impactos significativos, de los cuales 6 fueron evaluados como “Medianamente Significativos Negativos”, 8 como “Significativo Negativo”, 12 como "Poco Significativo Negativo", afectando específicamente los componentes ambientales de Atmosfera, Suelo, Vegetación, Fauna, Agua y Paisaje.

Los impactos “Muy Significativos Negativos” corresponden a “Manejo de Arbolado de 9 individuos " y "Compactación permanente de Área de Proyecto en límites de zona federal de Arroyo El Granizo".

IV. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

Una vez que en el anterior capítulo se han identificado, valorado y descrito los impactos ambientales a causa directa e indirecta por la acometida de la línea de conducción de agua potable en cruce aéreo sobre Arroyo El Granizo además de la ocupación en zona federal por tramo de línea y caja de válvulas, en la presente se efectúa un depurado, principalmente el retiro en el presente de los positivos y beneficios que de la propia obra provoca en atención directa al suministro de agua potable como un derecho humano para los habitantes del municipio de León. Donde el presente destaca los esfuerzos en la prevención y mitigación de los impactos ambientales negativos, dando mayor peso a los muy significativos y significativos; considerando el resto de la clasificación obtenida en la metodología seleccionada cuenta con las medidas preventivas y atención a la vinculación jurídica, donde se han considerado los que acorde con procesos constructivos previamente establecidos en normas de construcción deberán ser atendidos, incluida las prácticas ambientales derivadas de las normas de construcción, así como la atención a leyes, reglamentos y normas ambientales incluido claramente el contenido de la presente manifestación de impacto ambiental.

Cuando en su momento el ejecutor del proyecto a través de un contrato de obra pública incide, menciona o presume el diseño en atención a esta, quiere decir que acata el contenido de estas, de ahí que las buenas prácticas ambientales deben estar consideradas en indirectos, así como las actividades relacionadas a seguridad e higiene.

Se destaca en el presente la publicación de la Ley de obra pública y servicios relacionados con la misma en el Estado y los municipios de Guanajuato; la que en congruencia con políticas ambientales establecidas; donde en su Capítulo III; respecto a Especificaciones y Medidas de mitigación ambientales, Art.29; la que resulta aplicable en el presente.

IV.1 Descripción de la medida o programa de medidas de la mitigación o correctivas por componente ambiental

El presente muestra programa de medidas de mitigación por cada uno de los componentes ambientales caracterizados y valorados en el sistema ambiental, en área de influencia y en el área de proyecto, donde se ofrecen las prácticas ambientales referidas en la vinculación jurídica, incluida la compensación ambiental que en la materia se requiere, atendiendo a los compromisos expuestos en atención estricta a la Ley de Cambio Climático, la que deberá integrarse en cualquier obra pública y privada, para la mitigación de los GEI, donde se destaca en la presente la mitigación clara de los componentes ambientales afectados.

Es de suma importancia se observe la vinculación jurídica donde además existen compromisos claros de restauración y compensación ambiental por ocupación de la línea de conducción de agua tratada, donde se encuentra la superficie de zanja y caja de válvulas dentro zona federal del Arroyo El Granizo

IV.1.1 Aire

- **Calidad del Aire**

A) Impacto Ambiental

Modificación de niveles de Inmisión por gases y polvo

B) Medida de Mitigación

Se deberán prever medidas de control en coordinación con las medidas de seguridad e higiene; sobre las fuentes generadoras de polvo; el transporte de materiales, la excavación y carga de los mismos principalmente.

El riego con agua cruda está generalizado por económico y efectivo, tanto para las partículas totales como para las inhalables, si bien tienen el inconveniente de la alta frecuencia de aplicación requerida, lo que supone un grave inconveniente en época de estiaje, es importante señalar, el municipio cuenta con las plantas de tratamiento, donde es posible obtener el volumen necesario, donde se puede obtener las aguas crudas para el control de polvos.

Deberá mantener cubiertos los materiales que puedan ser arrastrados por el viento, tanto en los acopios temporales, como en su transporte en camiones.

Deberá sobre todos los vehículos y automotores a diésel y gasolina, encontrarse en óptimas condiciones de funcionamiento evitando en todo momento, la presencia de humos negros en cualquiera de las maquinas a emplear, incluidos los camiones de transporte de material.

Las camionetas y automóviles empleados en la obra deberán contar con verificación vehicular semestral vigente, donde se recabará constancia de taller de atención vehicular en el caso de camiones y maquinaria, asi como las calcomanías de vehículos las que se integrarán a la bitácora ambiental.

Deberá considerará la reducción de velocidad en áreas de maniobras no excediendo 10 km/hora, mientras transite por el área de proyecto, esta regulación se extiende en áreas de influencia.

En el manejo de arbolado de 9 individuos, los que quedan expuestos, como fijadores de Nitrógeno y Carbono, para lo cual se manifiesta reforestación expuesta como compensatoria, esto para reintegrar los servicios ambientales en área de influencia, donde en la generación de emisiones por uso de combustibles fósiles, considerada una medida de mitigación natural que será retirada, de ahí que se integre el componente al ofrecimiento de las medidas de compensación por impacto residual.

Los vehículos y el transporte en general son fuentes de contaminación atmosférica, de ahí y como aún no se generalizan la ocupación de nuevas tecnologías que reduzcan el uso de combustibles fósiles, para reducir las emisiones se deberá controlar la velocidad (a velocidades bajas, menores de 40 km/hora y a velocidades altas, mayores a 80 km/hora, se contamina más).

Durante la ejecución de la obra, se disminuirán las emisiones de polvo y partículas regando el suelo y tapando los materiales almacenados o en el transporte de camiones. La adición de agua es el método más utilizado, pero solo proporciona el control temporal de polvo de un 50%. También es posible utilizar cortavientos y el aislamiento de las fuentes, puede de igual manera ofrecer capa de rodadura en caminos. En el almacenamiento de residuos de excavación a cielo abierto, se cubrirán para evitar polvos. La supervisión ambiental deberá ser vigilante de que se cuente con las bitácoras y verificaciones que sean parte de la estrategia de prevención de efectos ambientales.

- Ruido

A) Impacto Ambiental

Incremento de Niveles Sonoros

Deberá considerar la atención que en seguridad e higiene se requiere en el uso de tapones auditivos de los trabajadores, en proceso constructivo, las fases que pueden generar un incremento de ruido son;
Movimiento de retroexcavadora en preparación de zanjas

Movimiento de tierras carga y descarga
La circulación de los vehículos incluye los camiones de transporte de materiales e insumos

B) Medida de Mitigación

Deberá medir el ruido de manera regular en obra, donde se administren los horarios diurnos en el uso de maquinaria y equipo, en caso de alterar la paz social. Se considera que, si la población en área e influencia no le molesta el ruido de la obra, podrá prescindir de ella no excediendo en ningún momento decibeles superiores a los establecidos en NOM-080-SEMARNAT-1994.

Los límites máximos permisibles del nivel sonoro emitido por fuentes fijas son los siguientes:

HORARIO (hrs)	LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES
De 6:00 a 22:00	68 dB (A)
De 22:00 a 6:00	65 dB (A)

Respecto a la mitigación que deberá ofrecerse en etapa de operación y mantenimiento se destaca la conservación del arbolado establecido en ribera de Arroyo El Granizo lo que naturalmente ofrece una reducción de 2 a 3 dB (A), importante la colocación del arbolado por compensación en la misma zona federal.

- Microclima

A) Impacto Ambiental

Modificación al frescor ofrecido por la vegetación y eliminación de fijadores de GEI, por manejo de arbolado en zona federal del Arroyo El Granizo

B) Medida de Mitigación

Dado que, para la acometida de la línea de conducción de agua tratada, es necesario el manejo de arbolado de 9 individuos y la compactación permanente del área de proyecto asignada específicamente en la traza de la línea de conducción en zona federa y caja de válvulas aclarando en el presente el tramo de cruce aéreo sobre el cauce, se establece asegurar la sobrevivencia de los individuos, por lo que se atiende la supervisión ambiental, la compensación que deberá quedar en el sitio corresponde a 50 individuos arbóreos.

Se ha considerado en el presente; atendiendo a la política para la mitigación de efectos del cambio climático; específicamente, la reforestación de 50 individuos de Prosopis laevigata. No obstante, el largo plazo de crecimiento de los individuos; aseguramos el servicio ambiental para las generaciones venideras, y la fijación de GEI a veces se ven contrarrestados por la “demanda inducida” creada como consecuencia de contar con

las líneas de conducción necesarias y suficientes para el acceso de agua potable para los habitantes del municipio de León.

IV.1.2 Geología

- Cambios del relieve

A) Impacto Ambiental

Aumento de la inestabilidad de laderas

B) Medida de Mitigación

Se deberá considerar medidas de carácter preventivo, limitando claramente el área de proyecto, el cual deberá ser señalado y el jalonamiento del perímetro de las obras, a través del control de movimientos de tierras y de maquinaria, la correcta selección de zonas para la obtención de materiales y la correcta ubicación de los sitios de tiro de los materiales producto de excavación, los cuales deberán debidamente autorizados por las autoridades ambientales competentes. Otro aspecto que considerar es el grado de erosionabilidad y/o inestabilidad de los materiales, los que se colocaran de forma temporal en la zona federal de Arroyo El Granizo donde se exige la adopción de medidas de carácter preventivo mediante la selección de tendido de materiales, en altura no superior a 2 metros, el suelo que será reincorporado, en su caso la generación no cumpla las características técnicas de cubrir la zanja deberá ser retirado en el diario de obra, al sitio autorizado y la disposición acorde a valorización del suelo de excavación.

- Uso de bancos de materiales

Se detecta en el constante de la obra pública y privada, el uso de sitios de extracción de agregados pétreos no autorizados, donde el presente instrumento, si bien no considera los permisos para estos sitios, si deberá considerará en la selección de proveedores, los que se encuentren debidamente autorizados, por las autoridades ambientales competentes.

A) Impacto Ambiental

Posible uso de bancos de material no autorizados.

B) Medida de Mitigación

Que previo al inicio de las obras deberá seleccionar el proveedor por el tipo de material que se necesite, tepetate, gravas trituradas de basalto, arenas, las que es probable se obtengan de ríos en áreas próximas, donde al dar aviso del inicio de las obras mostrara

el volumen de material requerido y el sitio de obtención, en la selección deberá solicitar que el mismo cuente con autorización número y volumen contratado o a contratar ante las direcciones de medio ambiente ante la Secretaria del Agua y Medio Ambiente (SAMA), para la evaluación y dictamen de dicha actividad.

Se destaca en la presente, no le corresponde la solicitud de autorización de los mismos, si adquirirlos y verificar la autorización correspondiente, además de visitar el sitio, donde se muestre el cumplimiento de medidas, el transporte de los mismos, destacando los camiones en óptimas condiciones de funcionamiento y cubiertos con lona, de tal manera que los materiales no caigan y queden dispersos en el transporte, considerando la corresponsabilidad en la condicionante, para la promoción de que las actividades productivas se realicen con amplio respeto a los componentes ambientales.

Imagen tipo de como deberían ir cubiertos los camiones de transporte de material a la obra, provenientes de bancos autorizados.



Toldo corredero de lona y apertura manual

IV.1.3 Suelo

- Capacidad restauradora del suelo

A) Impacto Ambiental

Desestructuración y Compactación de Suelos; el suelo destinado a la excavación de zanja y acometida de línea de conducción de agua tratada, en zona federal de Arroyo El Granizo y donde a causa directa de cruce aéreo se incorpora a la infraestructura existente.

B) Medida de Mitigación

Entre las medidas que se plantean de manera preventiva esta la señalización, jalonamiento o vallado de la zona de obras, con objeto de restringir los movimientos de tierra y los movimientos de maquinaria a los suelos directamente ocupados, minimizando así la superficie del suelo alterado y evitando la perdida de la capa

edáfica, la compactación de los suelos y el deterioro de la vegetación existente en el perímetro de las obras.

Se ha establecido además de carácter preventivo la protección del arbolado que se mantienen, a través del recubrimiento rígido de los troncos de los árboles que pudieran ser lesionados o deteriorados, hacia una altura mínima de 1.80 metros.

Dicha medida aplicara también al carácter preventivo de daños a la vegetación, otra medida, aunque está relacionada con la protección a la calidad del aire, la reducción de partículas y polvo que ocasionan los movimientos de tierras y de maquinaria de obra, mediante riegos periódicos, confinamiento de los materiales, etc.; para evitar la deposición de partículas en suspensión en la vegetación y los suelos del entorno.

Hay que recordar, en este sentido, que las medidas que se definen para corregir o minimizar la afectación sobre la vegetación siempre está relacionado con las medidas correctoras que han de diseñarse para la protección de los suelos y del paisaje.

B) Medida de Mitigación

A) Impacto Ambiental

Pérdida de la capa orgánica

B) Medida de Mitigación

Para la conservación de la capa edáfica superficial que ocurra en la traza establecida para la línea de conducción, se definen las medidas como retirada, acopio y conservación de la tierra vegetal, la que puede ser reutilizada como restauración de espacios de gradados como bancos de materiales. Esta medida es de enorme importancia, ya que se ha demostrado la capacidad de recuperación del suelo y el éxito de revegetación es mucho mayor si se reutiliza esa primera capa edáfica, otra medida si en su caso se obtiene la autorización de los propietarios con adecuada gestión social será la donación, para enriquecer los suelos productivos.

Localización de elementos auxiliares temporales y permanentes

Para la ubicación de dichos elementos como almacenes de maquinaria y equipo, almacenes de materiales, instalaciones provisionales, letrinas móviles, caminos de acceso, se ha considerado delimitar el área de proyecto y el área federal de Arroyo El Granizo donde se establece la protección del cauce el que por ningún motivo deberá ser ocupado por paso de vehículos y maquinaria, ni por instalaciones temporales, así

como delimitar áreas arboladas que no se encuentran en área de proyecto, donde deberá a través de la supervisión ambiental incorporar normas de operación que limiten el control de accesos para evitar que la circulación de vehículos e impedir la posible afectación incluso por usuarios ajenos a la obra.

Recuperación de la capa superior de la tierra vegetal

Se extraerá la capa superior de suelo vegetal de la superficie a ocupar por la obra, para su utilización en la restauración del suelo y la vegetación. A fin de facilitar los procesos espontáneos de colonización vegetal, se simultaneará - siempre que sea posible- dicha extracción con la operación del desbroce, de manera que se incorporen partes de trituración y recuperación de troncos de podas.

La ubicación de la zona de acopio seguirá los criterios aplicables a los elementos temporales, optando en todo momento por terrenos llanos, alejado del cauce del arroyo y con evidencia de no contar con unidades de escurrimiento activas. Su utilización deberá programarse de manera que se minimicen los tiempos de almacenamiento y de permanencia en superficie.

A) Impacto Ambiental

Incremento en los procesos de erosión;

B) Medida de Mitigación

Para evitar los problemas de erosión, se proyectan medidas dirigidas a la reducción de la longitud de tramos abiertos y pendiente de taludes, así como la canalización de las aguas de escorrentía, a regenerar la cubierta vegetal que pudiera resultar afectada y a la implantación de una nueva cubierta vegetal en las zonas de suelo desnudo en sitios degradados en ribera con tramos desnudos del cauce. Son además objeto de restauración ambiental, la superficie afectada por las instalaciones y almacenes temporal de obra.

- Contaminación por residuos

A) Impacto Ambiental
Contaminación de suelos

B) Medida de Mitigación
Se deberá prever la gestión, de acuerdo con la normatividad ambiental vigente, de los aceites, combustibles, restos de cementos y otros sólidos procedentes de las zonas de instalaciones, de tal manera que en ningún momento lleguen al terreno natural en área de influencia o cuerpos de agua. En el almacén temporal de maquinaria se incorporará

plataforma impermeabilizada - y con sistema de recogida de residuos, y específicamente de aceites usados- los que son utilizados y generados claramente en operaciones de mantenimiento menor de maquinaria y equipo.

Sera seleccionado un sitio especifico, para las aguas provenientes de lavado de ollas de concreto hidráulico, donde por lo menos deberán ocupar un espacio de 6 metros de largo X 2 de ancho; 40 centímetros de profundidad e impermeabilizado con sellado temporal del mismo material de lavado o geomembrana para evitar filtraciones. Deberá hacer inventario de ollas y anexarlo a la bitácora ambiental, esto con el objeto de cuantificar una generación de residuo promedio de 0.5 m3 y limpieza en seco y traslado a escombrera autorizada por el municipio; cerrando curva masa (estimación); donde al igual que el uso clandestino de bancos de material no autorizados los choferes de las hormigoneras, acostumbran a lavar en áreas próximas debiendo legar limpios a sitos de relleno.

IV.1.4 Agua

- Calidad de las aguas superficiales

A) Impacto Ambiental
Deterioro de la Calidad de Agua

B) Medida de Mitigación

Se extremarán las precauciones en todas las operaciones que afecten directamente en cauce y en la proximidad de este, especialmente en el manejo de residuos que puedan alcanzar las aguas (residuos de maquinaria, de la cimentación, de la excavación, etc.…)

En la proximidad de Arroyo El Granizo y previendo un posible arrastre de sólidos, durante la realización de la obra, se instalarán, barreras de sedimentos, la que tratan de obras provisionales, construidas de distintas formas y materiales; laminas filtrantes, sacos terreros, vallas de paja, etc; cuyo objetivo es contener el exceso de sedimentos y reducir la energía erosiva de las aguas de escorrentía antes de llegar al cauce. Según sea la técnica seleccionada, es importante considerar que después de cada avenida, deberá efectuarse una inspección y reparación de daños en su caso, así como limpieza de sedimentos cuando alcancen una altura equivalente a la mitad de la barrera.

- Calidad de las aguas subterráneas

A) Impacto Ambiental

Vertido de residuos sólidos y líquidos sobre suelos y cauce afectando la calidad del agua de recarga al sistema acuífero

Deterioro de la Calidad de Agua subterránea

Donde a causa directa del proceso constructivo en la zona federal, hay posibilidad de vertido de materiales (arrastre de materiales durante la obra o por escorrentías de agua de lluvia o por la erosión de los taludes; o por otros vertidos durante la obra como aceites, aguas residuales, sustancias peligrosas). Estos efectos en ocasiones no se manifiestan de inmediato.

B) Medida de Mitigación

Como medida precautoria es disminuir el uso de agua y la generación de aguas residuales a través de selección de sitios de extracción para los riegos de control de polvos, preferente las aguas crudas, evitando el uso de agua subterránea aun en arrendamiento de pozos, donde se obtenga el insumo para la obra con aguas residuales tratadas. Además del uso de letrinas móviles 1 por cada 10 trabajadores en obra y limpieza por lo menos cada tercer día, intentando modificar lo mínimo las descargas en el cauce. Procurando que la cantidad de agua que llegue al cauce sea similar antes de la actividad, alterando las escorrentías lo mínimo de lo posible y diseñando las descargas de materiales en colados, de tal forma que no interrumpan el cauce.

- Drenaje superficial y subterráneo

A) Impacto Ambiental

Reducción de disponibilidad de agua

Modificación de cauces

Las riberas y el propio cauce de Arroyo El Granizo; se clasificarán como zonas excluidas y serán objeto de delimitación. Se evitará la localización de cualquier instalación o paso, que no sea específicamente el área solicitada en la presente para la construcción de la línea de conducción y el cruce aéreo pretendido, donde se justifica adecuadamente que esta no afecta el sistema de drenaje, bien directa o indirectamente manteniendo la escorrentía, en dirección, pendiente y área hidráulica necesaria. Se deberán colocar en estas, trampas de sedimentos en por lo menos 50 metros aguas arriba y 50 metros aguas abajo del punto de ingreso y el punto de salida bajo puente de incidencia con cruce aéreo, se promoverá la reforestación de riberas para promover la restauración ambiental del cauce y mejora de las actuales condiciones. Se limpiarán los residuos generados, asi como tener en frentes de trabajo contenedores clasificados adecuadamente por frente de trabajo.

Modificación del Régimen Hídrico superficial
Disminución de la recarga de acuíferos

B) Medida de Mitigación

Las afectaciones a las aguas subterráneas, acorde con el nivel piezométrico en la zona 110 metros, de ahí que no se deberá depositar en terreno natural mantenimiento menor de maquinaria y equipo, aclarando el mayor no deberá existir en la obra; ni hacer vertidos, ni acumular materiales y trabajar las excavaciones de tal manera que no se compacten los suelos fuera del área específica de proyecto.

Se deberá minimizar la erosión a través de la colocación de barras de control de sedimento a lo largo del cauce en ribera contigua y en zona federal de pretendida ocupación. Deberá programar la recolección de residuos, instalaciones de letrinas, correcto acopio de residuos peligrosos producto del cambio de aceite en maquinarias en instalación de 2 X 2; con malla, techo y debidamente señalada, lavado de rueda de los camiones y maquinaria que salga del área de la obra.

Las aguas que procedan de movimientos de tierras y las residuales se someterán a decantación de sólidos dando en su caso un seguimiento analítico para verificar si es posible ser vertidas en el cauce o requieren nuevas medidas para reusarlas.

Se prohíbe en todo momento el vertido de contaminantes (Cementos, aceites,) que puedan llegar a las aguas estableciendo las medidas de manejo de residuos de carácter estricto.

IV.1.5 Flora

A) Impacto Ambiental

Pérdida de la Cobertura Vegetal
Modificación de la prestación de los servicios ambientales (manejo de arbolado correspondiente a 3 podas.

B) Medida de Mitigación

Como medida correctora destinada a proteger la vegetación arbórea afectada por la traza de la línea de conducción de agua tratada y el cruce aéreo de línea adosada y particularmente las que se pretenden en la zona federal del Arroyo El Granizo se considera la compensación con 50 individuos de Prosopis laevigata, las que serán establecidas en zona federal del mismo cauce.

Se establece la reforestación 50 individuos de Prosopis laevigata y aseguramiento de la sobrevivencia y conservación de los establecidos a lo largo del cauce de Arroyo El Granizo además de actuaciones de protección de individuos, en caso de pérdida de alguno por proceso constructivo, estos deberán recuperarse 1 a 10, se deberá alejar los frentes de trabajo al máximo de lo posible de los que se mantiene en la zona, a través de señalización para que no se ocupe más especio del debido, tanto esta como en los caminos de acceso y las zonas que deberán específicamente utilizarse con maquinaria, permitiendo reducir el impacto ambiental que se produce sobre la vegetación.

Del suelo orgánico y podas
Recoger, almacenar adecuadamente la capa vegetal y conservar la capa vegetal del suelo que sea afectado por la obra de la línea de conducción, para luego utilizarlo como tierra vegetal en la reforestación, ayuda a que las semillas y nutrientes no se pierdan y la vegetación nativa pueda volver a instalase. Cualquier reforestación necesita de un plan de mantenimiento: riegos, durante los primeros meses, reposición de plantas, limpieza y sesga para controlar incendios, etc. Se deberá triturar las ramas de poda aérea y de raíces y “revolver”, con el suelo orgánico, para enriquecimiento de suelos degradados.

IV.1.6 Fauna

- Perdida de nicho ecológico que ofrece el cauce

A) Impacto Ambiental
Perturbación a la Fauna; los impactos ambientales que tienen lugar durante la etapa de preparación del sitio y construcción, será las molestias que sobre los individuos durante las obras por el movimiento de máquinas, generando un impacto acústico que puede provocar el abandono de nidos y desplazamiento de fauna silvestre, que se sitúen en las proximidades, de la misma que ocurrirá con el aumento de la presencia humana, donde se ha considerado que por las características del área de influencia la fauna está habituada a la presencia del hombre.

B) Medida de Mitigación

Para evitar y disminuir los impactos sobre la fauna se utilizarán delimitación de cierre y será utilizado exclusivamente el área próxima al cauce que recibirá la línea de conducción. La delimitación que se establecerá será utilizada para además de evitar el aporte de sedimentos al arroyo como objeto impedir atropellos de fauna silvestre la que tienen su hábitat en cauce de arroyo y establecida en la vegetación que ahí se encuentra y se mantendrá. Se alejará la fauna del contacto directo a través de ahuyentamiento y rescates en su caso ocurran en la zona.

Perturbación de especies particulares

Generación de vectores
Atropellamiento de fauna
Ahuyentamiento de fauna

B) Medida de Mitigación

Se deben de extremar las medidas de vigilancia sobre el personal de obra en lo que respecta a caza, tráfico de especies animales y vegetales, para lo cual se instalarán cercos perimetrales a fin de mantener una mejor vigilancia las 24 horas del día.

Se deberá evitar la contaminación del cauce del Arroyo El Granizo con sedimentos, combustibles, aceites, químicos u otros materiales dañinos y para evitar la afectación a la calidad ambiental del ecosistema presente.

Se debe limitar la velocidad en estas zonas a 10 Km/h como máximo durante las noches y a 20 Km/h en el día a fin de evitar el atropello de especies de fauna silvestre.

Dentro de la señalización informativa se incluye la ambiental, cuyo propósito es mostrar en área de proyecto y en los accesos, mensajes de concienciación ecológica para mitigar la afectación de los componentes ambientales durante el funcionamiento de puente peatonal. Los mensajes pueden ser:

Protege la fauna silvestre
Protege la vegetación natural, es fuente de vida
No arrojes residuos sólidos y líquidos en el cauce
No arrojes basura al arroyo

Deben observarse las condicionantes para los otros componentes ambientales (aire, suelo, hidrología, vegetación y relaciones ecológicas) ya que también son importantes para la fauna.

Está prohibido capturar o molestar a las especies de la fauna silvestre local, evitar mantener animales domésticos en el área del proyecto, ante la posibilidad de que puedan transformarse en agentes transmisores de enfermedades a la fauna silvestre.

Durante las excavaciones de la zanja que recibirá la línea de conducción, deberá evitar destruir áreas de hábitat que san claramente usados por la fauna silvestre para la reproducción, refugio y alimentación (nidos, madrigueras, etc.)

Deberán ser retirados absolutamente todos los materiales plásticos y sus derivados susceptibles de ser empleados por mamíferos y aves en la construcción de nidos y

otras. Igualmente deben retirarse compuestos químicos peligrosos y tóxicos como pilas, baterías, aceites u otros que puedan ser ingeridos o impregnar la superficie corpórea de los animales.

- Desplazamiento de avifauna

A) Impacto Ambiental

Perdida de sitios de anidación de avifauna sobre estrato arbóreo existente

B) Medida de Mitigación

Considerando el cauce del Arroyo El Granizo un corredor de fauna silvestre local, se considera la programación de actividades relacionadas a búsqueda y rescate de nidos que pudieran encontrase en ramas expuestas a poda.

Para la dependencia que se muestra en el cauce se destaca la ejecución de medidas de carácter compensatorio donde el desplazamiento es posible a través de ahuyentamiento, los de lento desplazamiento será posible reubicarlos en el mismo cauce, donde los individuos al detectar presencia humana por si solos se trasladan a sitios que no implique riesgo. Deberá previo identificar nidos para ser rescatados, el rescate de anfibios detectados en la zona puede ser recolectando individuos y trasladarlos al cauce en ribera aguas abajo o arriba alejado del sitio de obras, las aves tendrán posibilidad en el área de influencia de trasladarse a través de ahuyentamiento.

En caso de detectar tlacuache muy común en la zona se procederá al ahuyentamiento y asegurarse que la madriguera no se encuentre en la proximidad del sitio de obras; si así ocurre, preparar en sitio seguro, a vista de los padres madriguera alterna, la madre si no le gusta, se los llevara, si en dos días máximo no muestra indicios de regreso de los padres, deberá rescatar y dar biberón hasta asegurar su sobrevivencia, en su caso integrarlos con PROFEPA, para que asigne la solución viable. Misma solución liebres y ardillas.

De los reptiles y anfibios, se colectan y trasladan aguas abajo preferible o estancamiento de agua lo más próximo posible, los juveniles de estas especies sobreviven sin sus padres, será posible reintegrarlos de manera normal.

IV.1.7 Paisaje

- Calidad de la cuenca visual

A) Impacto Ambiental

Intrusión Visual

Pérdida de elementos característicos del paisaje

B) Medida de Mitigación

Todas las actuaciones van dirigidas a mitigar el efecto en preparación del sitio y construcción, donde por las características de la obra se pretende subterránea y aérea respectivamente por lo que una vez terminado el procedimiento y puesta en marcha no es visible, donde ocupara espacio en zona federal de Arroyo El Granizo.

El paisaje, se afecta de forma temporal siendo uno de los componentes ambientales en la zona de influencia, el cual es de difícil mitigación, sobre todo por la movilidad de materiales, personas, generación de polvos por tránsito, donde las medidas establecidas para la atmosfera sirven de apoyo para amortiguar el efecto de “presencia de obra”, sobre el paisaje.

IV.1.8 Población

A) Impacto Ambiental

Salud y seguridad de la población y los trabajadores.
Daños a la infraestructura

B) Medida de Mitigación

Se deberá prevenir o vigilar la entrada de contaminantes, o el acceso a personas a la zona de actuación y estableciendo medidas de emergencia para los trabajadores y las personas en general, por ejemplo, plan de evacuación en caso de accidente.

Establecer programas de educación ambiental y de desarrollo de medidas de asistencia con el conocimiento de los síntomas.

Establecer los Planes de Seguridad e Higiene establecidos por la Secretaria del Trabajo y Previsión Social.

1. Al término de las tareas de preparación del sitio se desmantelará toda de infraestructura y maquinaria de apoyo a las actividades de preparación del sitio.
2. Toda maquinaria será resguardada en áreas especiales con piso impermeable para evitar infiltración de escurrimientos de aceite en el suelo y no permanecerán fuera de ella cuando no se encuentre en operación.
3. Manejo de residuos peligrosos y no peligrosos

Los residuos que se generarán serán los resultantes de las actividades de excavación, limpieza, nivelación del terreno y de construcción. En estas etapas se generarán

residuos o materiales de desecho como madera, cartón, empaques diversos, recortes de tubería metálica, de PVC, poliducto, placa metálica y materiales diversos de construcción de la obra civil. Además, se generarán residuos provenientes de la limpieza de las distintas áreas de trabajo, los residuos consistirán en papel, cartón, residuos orgánicos, el volumen estimado de generación será de 20 kilogramos por día para la etapa de preparación del sitio y construcción, por las características de estos últimos es posible disponerlos en sitios autorizados preferentemente promover la separación correcta por tipo y disponerlo con recicladoras.

El manejo de los residuos generados se realizará cumpliendo con lo marcado en la legislación ambiental vigente. El control de los residuos generados estará a cargo de las compañías constructoras. El contratista se hará responsable del manejo y disposición de los residuos de materiales, combustibles y lubricantes que se utilicen, así como los residuos generados en el mantenimiento y reparación de la maquinaria de su propiedad y/o que de la que esté a su cargo.

Los residuos generados se enviarán directamente al lugar que señale la autoridad competente del municipio, no se tiene considerado el aprovechamiento de ninguno de ellos, sin embargo, es posible y recomendado la creación de bolsas de subproductos para posible reutilización y venta.

IV.1.9 Economía

A) Impacto Ambiental
Dinamización de la economía local
Presión sobre los recursos naturales

La construcción genera impactos positivos por la demanda de mano de obra, pero también puede tener impactos negativos si se abandonan las actividades tradicionales.

B) Medida de Mitigación

Toda la mano de obra de la etapa de preparación del sitio y construcción será promovida y contratada en la región, a excepción de los puestos directivos de la obra, si lo considera pertinente la empresa constructora.

Todo el personal deberá firmar un contrato conteniendo cláusulas de protección al ambiente en materia de flora, fauna y manejo de residuos.

IV.1.10 Generales Etapa de Operación y Mantenimiento.

A) Impacto Ambiental

Contaminación de agua superficial con sustancias químicas.

Actividades.

1. Mantenimiento regular de la línea de conducción de agua tratada

Descripción.

Aporte de basura orgánica e inorgánica sobre lecho del cauce

B) Medidas de mitigación.

Aportar letreros alusivos a la protección del medio ambiente que convive con en tramo del Arroyo El Granizo Protección de fauna, no tirar basura.

IV.1.12 Generales Buenas Prácticas Ambientales

En todo momento se ocuparán los accesos la superficie a ocupar por la traza, donde por la ubicación no es necesario de nuevos caminos, una vez terminadas las obras, se establece dentro de catálogo de conceptos, la rehabilitación de concretos en banquetas dentro de zona federal, con regreso a las condiciones previas a la acometida de la línea de conducción de agua tratada.

Los suelos temporalmente ocupados se limpiarán de escombros, se descompactarán mediante el adecuado laboreo (subsolado) y si es necesario se aportará tierra vegetal.

Cuando técnicamente no sea posible el cumplimiento de alguna o algunas de las medidas expuestas en el presente, se justificará este hecho y se evaluaran los efectos ambientales diferenciales respecto a la solución elegida, detallando las medias de protección y corrección adicionales justificándolas técnicamente que en el nivel de detalle mejoren los objetivos ambientales que se pretenden.

IV.1.12.1 Programas de Mitigación Ambiental Generales para el correcto desempeño ambiental de la obra.

IV.1.12.1.1 PROGRAMA DE CONTROL DE EMISIONES POR FUENTES MÓVILES

A. La táctica de mitigación que se podría aplicar a nivel administración de tránsito es la prohibición de entrada de vehículos, solo con horarios establecidos, restricciones de velocidad y por tipo de vehículo, teniendo en cuenta la debida señalética, en los cruces de calles y caminos a su cruce por localidades
B. El consumo de combustibles aumenta a partir de 80 Km./hora. La reducción de velocidad también disminuye el número de accidentes, lo que es un impacto positivo para el desarrollo. Se deberán verificar los

automotores durante al menos seis meses y deberán recibir mantenimiento periódico.

C. Las organizaciones dedicadas a la inspección de vehículos deberán estar registradas ante la Secretaria del Agua y el Medio Ambiente, para lo cual deberá obtener copia de la correspondiente calcomanía, y anexar a bitácora ambiental de obra.
D. Los vehículos que no cumplan con estándares de emisiones deberán ser retirados y prohibida su circulación, proporcionar combustibles alternativos, como gasolina sin plomo para poder utilizar convertidores catalíticos.

IV.1.12.1.2 PROGRAMA DE REDUCCIÓN DE LOS NIVELES DE RUIDO

Los vehículos automotores se deberán redistribuir con cambios sobre las vialidades y el ruido se disminuirá con las siguientes medidas:

A. Menor número de vehículos en el área del proyecto por medio de redistribución de este.
B. Uso de barreras naturales para separar las áreas de transito
C. Mantenimiento de mofles en automóviles y camiones
D. Limitar el uso del claxon a casos necesarios y evitar su uso desmesurado.
E. Como medida preventiva en etapa de preparación del sitio y construcción el personal expuesto al ruido de maquinaria y equipo deberá usar protección auditiva.

IV.1.12.1.3 PROGRAMA DE GESTIÓN DE LOS RECURSOS

ENERGÍA

A. Realizar campañas de información entre los trabajadores de la obra para el ahorro energético
B. Realizar un estudio de consumo energético por zonas con el fin de establecer objetivos de reducción
C. Aprovechar al máximo la luz natural y revisar continuamente los niveles de iluminación
D. Sustituir sistemas de alumbrado incandescente por sistemas basados en tubos fluorescentes o lámparas de sodio para reducir su consumo
E. Instalar interruptores con temporizador en las zonas de servicios, bodegas, oficinas, etc.
F. Apagar los equipos y luces incandescentes que no se estén utilizando
G. Mantener en buen estado los vehículos y la maquinaria pesada para evitar sobreconsumo de combustibles
H. Organizar y optimizar el movimiento de maquinaria para ahorrar combustible
I. Promover la utilización de energías renovables.

J. Tener en cuenta cuando se planifica la construcción, las nuevas tendencias con criterios ambientales.

AGUA

A. Instalar garrafones con temporizador en las áreas de trabajo, de forma que no exista la posibilidad de que queden abiertos
B. Optimizar al máximo de lo posible el riego de caminos de terracería
C. Limpiar las zonas asfaltadas mediante barredoras mecánicas para ahorrar agua
D. Realizar inspecciones periódicas en las instalaciones hidráulicas y sanitarias para detectar posibles fugas, con especial atención a las tuberías de aguas negras y de vertidos
E. Crear sistemas de drenaje para las aguas pluviales
F. Cuantificar los volúmenes ocupados en proceso constructivo para identificar las áreas de mayor consumo y corregir las pérdidas de agua.

CONSUMO DE PRODUCTOS

A. Atender la variable ambiental en el aprovisionamiento, mediante la elección de materiales, productos y suministradores con certificación ambiental
B. Acordar con los proveedores de reducción de envases y la posibilidad de devolver los materias sobrantes y embalajes; favoreciendo así la reutilización
C. Utilizar materiales de construcción de los Bancos de Material próximos al tramo de la línea de conducción de agua tratada, los que deberán encontrase debidamente autorizados por las autoridades ambientales competentes.
D. Elegir materiales provenientes de recursos renovables y obtenidos por medio de procesos respetuosos con el medio ambiente
E. Reutilizar materiales producto de escombros y excavaciones
F. Usar pinturas y tintas con componentes naturales, evitando las basadas en disolventes y sustituyéndolas por otro base agua
G. No adquirir elementos con materiales peligrosos, o al mínimo de lo posible
H. Conocer el significado de las distintas etiquetas y certificaciones ecológicas
I. Evitar productos de un solo uso y priorizar elementos que se puedan recargar
J. Comprar materiales de oficina que ofrezca posibilidades de reutilización y reciclaje
K. Cumplir los requisitos de almacenamiento de cada material, de forma que se mantengan protegidos de lluvia, viento y temperaturas extremas
L. Mantener los productos peligrosos aislados y bien cerrados para evitar derrames

IV.1.12.1.4 PROGRAMA DE GESTIÓN DE LA CONTAMINACIÓN Y DE LOS RESIDUOS

A. Fomentar prácticas de formación ambiental entre los empleados
B. Obtener información sobre las características de los residuos para su correcta gestión, de forma que se controlen las cantidades en origen y destino y los costos asociados a su manejo
C. Gestionar los residuos de manera que se facilite su recuperación
D. Reducir residuos en cantidad y peligrosidad
E. Separar los residuos y acondicionar contenedores por cada tipo (orgánico, inorgánico y peligroso)
F. Acondicionar zonas para el almacenamiento temporal de residuos que eviten derrames, vertidos y mezclas de residuos peligrosos
G. Realizar el correcto etiquetado de los residuos
H. Realizar el transporte y gestión de los residuos a través de transportistas y gestores autorizados
I. Propiciar la gestión de los residuos a través de bolsas de subproductos
J. Evitar la mala utilización y el derroche de maquinaria y equipos
K. Elegir elementos que posean una mayor aptitud para ser reciclados
L. Rechazar materiales contaminantes
M. Utilizar productos de limpieza en las cantidades mínimas recomendadas por el fabricante; así se reducirá el riesgo de contaminación de agua
N. Informar al personal de los peligros de los productos químicos que se pueden emplear habitualmente, contribuyendo así a reducir los riegos de contaminación y accidentes
O. Evitar el derrame de líquidos de automoción
P. Reducir al máximo el embalaje para transporte entre almacén y detallistas
Q. Realizar las operaciones de mantenimiento de maquinaria en talleres adecuados
R. Estabilizar las terracerías para evitar la emisión de polvos
S. Humedecer con agua las áreas de las vialidades para evitar grandes nubes de polvos
T. Reducir la velocidad de circulación
U. Tener en funcionamiento los equipos el tiempo impredecible para reducir la emisión de ruido
V. Controlar la emisión de ruidos derivados de la actividad, tanto en los niveles como en los horarios establecidos en la normativa

IV.1.12.1.5 PROGRAMA DE GESTIÓN DEL ESPACIO OCUPADO

A. Estudiar las tipologías de construcción al momento de planificar la obra
B. Recuperar la capa vegetal tras los movimientos de tierra
C. Evitar la compactación de los suelos
D. Evitar el almacenamiento de material sobrante en sitios inadecuados
E. Depositar los residuos en sitios autorizados
F. Depositar de forma controlada los residuos de construcción y excavación

G. Restaurar al terreno al final de la obra
H. Estudiar las rutas alternativas al tráfico de vehículos pesados para evitar el impacto ambiental en las áreas vecinas al proyecto.

IV.1.12.1.6 Reglamento Adoptado para la etapa de preparación del sitio y construcción

a) Durante las obras de construcción, evitará el azolve de arroyos, canales, drenes o ríos con la caída de los materiales utilizados.
b) En el desazolve y limpieza del cauce de arroyo y acequias, realizar las obras necesarias que estabilicen sus paredes, para evitar procesos de erosión.
c) Realizar las obras de drenaje necesarias para evitar deslaves, hundimientos o deslizamientos.
d) Limpiará y regenerará las áreas destinadas al manejo y almacenamiento de materiales, utilizadas en la construcción una vez concluidas las obras.
e) Queda estrictamente prohibido el uso de productos químicos y fuego para realizar las actividades de deshierbe de zonas laterales, con el fin de evitar la erosión o cualquier afectación a la fauna presente, y prevenir incendios y sus consecuentes afectaciones a la atmósfera por las emisiones generadas. Dicha actividad se efectuará por medios mecánicos; los residuos orgánicos generados se deberán triturar, mezclar y esparcir en los sitios considerados para mejoramiento de suelo con el fin de incorporarlos a su proceso natural de biodegradación.
f) La apertura de caminos para el acceso y maniobra de maquinaria y equipo, trasporte de material y personal, se deberá realizar de tal manera que no se afecten los recursos naturales de la zona, debiéndolos de regenerar a sus condiciones naturales una vez concluida la obra.
g) Cuando se requiera el establecimiento de campamentos para el personal que laborará en la construcción del proyecto, deberá proveerlos del equipo y los víveres necesarios para su alimentación y evitar la utilización de flora y fauna silvestres, así como prevenir los incendios.
h) Los residuos sólidos no peligrosos generados durante las diferentes etapas del proyecto serán almacenados en contenedores con cierre hermético, a fin de evitar su dispersión en las áreas circundantes al tramo de la línea de conducción. Se recomienda la separación de residuos como madera, plástico, papel, aluminio, cartón, metales, entre otros, de manera que puedan destinarse a empresas recicladoras. Los residuos que no puedan ser reciclados serán dispuestos en el sitio autorizado por el ayuntamiento.
i) Los residuos sólidos y líquidos que por sus propiedades físicas, químicas y biológicas cuenten con las características de peligrosidad que establece la norma oficial mexicana NOM-052-SEMARNAT-2005, deberán ser manejados de acuerdo con lo establecido en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y su Reglamento.

j) Humedecerá periódicamente con agua cruda o tratada las áreas de trabajo en las que se realicen movimientos de tierra, a fin de evitar la generación de partículas y polvos.
k) Dará mantenimiento periódico y adecuado al equipo y/o maquinaria que sea utilizado en la construcción, tales actividades deberán realizarse en talleres especializados, en caso de que estas actividades se realicen en el sitio, los residuos generados como aceites gastados, grasas, solventes, pinturas, etc., así como los envases que contengan este tipo de residuos, deberá contar con las instalaciones necesarias para su correcto almacenamiento temporal.
l) Las unidades que transporten materiales pétreos o escombro deberán cubrirlo totalmente con lona en buen estado durante su traslado para evitar su dispersión, debiendo establecer el retiro acorde con sitio dispuesto por SAPAL, donde se cuenta con la autorización previa establecida ya en procedimiento de contratación. Por ningún motivo deberán depositarse en zonas que faciliten su arrastre o desgajo, ni en sitios que obstruyan los escurrimientos naturales de ríos o arroyos, así como suelos agrícolas productivos o altamente productivos.
m) Queda prohibido la tala de los árboles que se localizan en los márgenes del sitio del proyecto los que corresponden a linderos al camino y la ribera de Arroyo El Granizo donde queda establecido en el presente el numero específicos de los que necesariamente deberán ser retirados.
n) Queda estrictamente prohibido dañar, cazar, capturar y/o comerciar con individuos de las especies de flora y fauna silvestre existente en la proximidad al cauce del arroyo y áreas aledañas; tampoco se deberá de dañar o apropiarse de huevos o destruir sus nidos o madrigueras, en el entendido de que se responsabilizará al promovente de cualquier ilícito que sea detectado en esta materia. En este sentido deberá implementar un programa de protección y vigilancia para evitar alteraciones a las comunidades de flora y fauna por el personal contratado para el desarrollo de las obras.
o) Una vez concluidas en su totalidad las obras deberán realizar una limpieza general del sitio, donde se establece la presentación de la evidencia correspondiente en bitácora ambiental y cierre de obra.

IV.1.13 Mitigación Impactos residuales

Se destaca en el presente manifiesto de impacto ambiental como impactos residuales, el manejo de arbolado a través de trasplante y poda de individuos establecidos en zona federal de Arroyo El Granizo el cual deberá ser compensado acorde con las medidas propuestas en el presente, además de la perdida de filtración al sistema acuífero por compactación permanente la superficie asignada a zanja y caja de válvulas para acometida de la línea de conducción de agua tratada, como efecto secundario se cuenta con el desplazamiento de fauna silvestre y retiro de los servicios ambientales que son prestados por los individuos arbóreos. El paisaje será modificado

temporalmente en el proceso constructivo al ser hoy día el área de ocupación en zona federal y el cauce de Arroyo El Granizo

De ahí entonces que se muestran las medidas específicas y compensatorias para aminorar el efecto, destacando en el presente el establecimiento de vigilancia y monitoreo ambiental entorno al manejo de residuos y las prácticas ambientales que se han establecido en el presente capitulo, esto para los impactos ambientales no aparezcan o se reduzcan a sitios de manejo previamente establecidos.

IV.1.13.1 Compensación por manejo de arbolado, además de la mitigación establecida en Ley General de Cambio Climático y las medidas de adaptación que la obra pública ofrecerá.

Se estable en el presente programa de reforestación con 50 individuos de especies Prosospis laevigata y/o Salix bonplandiana, mismas que quedaran en ribera de Arroyo El Granizo Por proceso constructivo en su caso de pérdida de algún individuo no considerado en el presente de Prosopis laevigata, individuos si en su caso no lograsen sobrevivir deberán ofrecer compensación 1 a 10 de cada uno que no se lograra, con la misma especie, ocupando la zona federal, destacando que en de esta especie especifica no podrá quedar en el límite de la ribera o expuesta a humedad, si en zona federal.

IV.2 Programa de vigilancia ambiental

La aplicación del programa de vigilancia ambiental permitirá la evaluación periódica integrada y permanente de la dinámica de las variables ambientales, con el fin de proveer información precisa y actualizada para la toma de decisiones, orientadas a la conservación y uso sostenible de los recursos naturales y del medio ambiente durante la construcción y operación de la línea de conducción en zona federal de Arroyo El Granizo

Sera el sistema de observación y evaluación para propósitos definidos en las estrategias de mitigación de los impactos ambientales identificados en el presente manifiesto de impacto ambiental, y tiene como objetivo seguir la evolución del conjunto, sobre todo en la interrelación de factores ambientales. Está conformada por un conjunto de acciones organizadas, en tiempos y recursos para evaluar de manera sistemática las condiciones ambientales del Arroyo El Granizo y el sistema ambiental afectado por el establecimiento del proyecto.

Permitirá verificar el cumplimiento de las medidas indicadas en el presente y si las medidas aplicadas y seleccionadas fueron las más acertadas para corregir un determinado impacto-efecto, en su caso las facultadas de mejorar las estrategias de mitigación y definir las nuevas que resulten más certeras acorde con las condiciones ambientales y el efecto causado.

IV.2.1 Objetivos

- Velar por el cumplimiento de los compromisos ambientales en su caso obtención de la autorización del presente, con las estrategias incluidas y el componente ambiental sobre el cual van dirigidas.
- Verificar que las condiciones ambientales se encuentren dentro los límites permisibles durante las etapas de preparación del sitio, construcción y hasta su puesta en marcha.
- Verificar los parámetros ambientales que sirva de apoyo a las estrategias expuestas para la mitigación del impacto ambiental.

El seguimiento ambiental a las obras se realizará por medio de dos instancias: La primera de ellas, a través del Promovente el Sistema de Agua Potable y Alcantarillado de León (SAPAL) y la segunda por medio de la supervisión ambiental que pueden ser internas por parte del contratista constructor o externas, contratadas o realizadas por la entidad contratante.

Funciones del promovente

La función ambiental del promovente consiste en supervisar y controlar la gestión técnica y administrativa desarrollada por el contratista para que durante todo el proceso constructivo se dé cumplimiento a las acciones y medidas contenidas en cada programa de manejo establecido.

Sus funciones son las de verificar que la totalidad de las actividades desplegadas en la obra cumplen a cabalidad con las disposiciones jurídicas aplicables y debidamente vinculadas en el presente, además de la establecida a cargo de la secretaria a través del presente y verificar la adopción por parte del contratista de las medidas correctivas y demás acciones no previstas en él y que sean necesarias para la prevención, mitigación y control de los impactos ambientales.

Verificar la disponibilidad de recursos económicos y técnicos por el contratista antes y durante la ejecución de la obra, vigilar el cumplimiento de las normas de seguridad industrial, velar por el buen uso de materiales y herramientas y supervisar que el personal técnico del contratista sea el idóneo.

Adicionalmente, inspeccionar antes y durante la ejecución de la obra que la maquinaria, herramienta insumos y materiales sean como mínimo aptas para el desarrollo de la obra y cumplan con las especificaciones ambientales y mediante acto justificado exigir el retiro de elementos no aptos.

Llevar bitácora ambiental de obra, en donde se hará el registro del seguimiento ambiental y social diario de la obra. Ésta deberá estar a disposición de las autoridades ambientales.

Coordinar con el contratista de obra y la oficina ambiental del proyecto la realización de los comités ambientales de obra, con la periodicidad que se estime conveniente (probablemente cada semana) y levantar acta de cada comité.

Verificar que cuando ocurran cambios en los diseños, en obra o en las actividades constructivas que impliquen modificación en la información ambiental entregada o en las medidas ambientales tomadas, se mantenga actualizado el PVA.

Garantizar que en obra se encuentren los siguientes documentos a disposición autoridad ambiental competente:
- Copia del PVA, actualizado y avalado por la secretaria.
- Copia del formato de requerimientos ambientales preliminares (Formato No. 1).
- Copia del resolutivo autorizado en materia de impacto ambiental el que derive del presente manifiesto de impacto ambiental expresamente realizado para la obra denominada **"AMPLIACION DE LA LINEA DE AGUA POTABLE BLVD. EL MOLINO, TRAMO: BLVD. GOMEZ MORIN A ACCESO AL FRACC. EL MOLINO CON CRUCE ARROYO EL GRANIZO EN LEÓN, GTO".**
- Copia de las resoluciones emitidas por la autoridad ambiental competente por aprovechamientos de agua.
- Copia de los permisos otorgados a terceras personas por parte de la autoridad ambiental (bancos de materiales, sitios recepción residuos de manejo especial, empresa recolección, disposición y manejo residuos peligrosos, plantas de asfaltos autorizadas y con licencia de funcionamiento y concreteras).
- Copia de los permisos emitidos por las empresas de servicios públicos y/o autoridades municipales para la intervención en áreas de su competencia.
- Certificaciones de los correspondientes permisos para la utilización de servicios públicos.
- Planillas de disposición de materiales producto de excedente en excavación.
- Copia de verificaciones vehiculares semestrales.
- Soportes del mantenimiento de maquinaria.
- Autorización para la instalación de campamentos ubicados en espacio público y/o trabajos en horario nocturno.
- Certificación de adquisición de insumos.
- Aprobación de los tratamientos a la vegetación a desarrollar en la obra.
- Informes mensuales de supervisión ambiental

Deberá comparar mensualmente el volumen de escombros generado y depositado en bancos de tiro con el volumen de excavación reconocido en catálogo de conceptos. Deberá verificar que los centros autorizados en los que se realiza el lavado, reparación y mantenimiento correctivo de vehículos y maquinaria cumplan con las normas ambientales exigidas para la realización de este tipo de actividades.

Al inicio de la obra, promovente deberá entregar un plan de acción a la supervisión ambiental que contendrá la siguiente información:

- El plan de monitoreo y seguimiento de la obra definitivo y avalado por la autoridad ambiental de la Secretaria del Medio Ambiente y Recursos Naturales. En el que se debe indicar, de acuerdo con los frentes y cronograma de obras previsto en el contrato, los puntos de seguimiento, programas y actividades objeto de seguimiento ambiental de la obra por parte de la empresa Contratista.

- Organigrama de los funcionarios responsables del seguimiento y sus correspondientes hojas de vida.
- Cronograma detallado de seguimiento.

En el plan de vigilancia ambiental se habrá determinado cuáles de las fichas de la guía son aplicables y cuáles y por qué razones no aplican. Como resultado del seguimiento ambiental el promovente deberá presentar los siguientes informes:

- Mensual, en el cual se presenta el consolidado de la gestión ambiental adelantada durante el período, identificando las debilidades y desviaciones del cumplimiento de las obligaciones legales y contractuales, proponiendo alternativas de solución.

- Final, en el cual se consolida la información sobre la gestión ambiental de la obra, se evalúa el cumplimiento global y se hace una relación de los pasivos ambientales, en caso de existir. Este informe se debe presentar dentro de los 15 días siguientes a la terminación de la obra.

- Realizar el cierre ambiental de obra como insumo para que el promovente a cargo del proyecto adelante la liquidación del contrato.

IV.2.2 Fichas técnicas que se utilizarán para dar seguimiento a cada una de las medidas propuestas.

Los formatos No. 1 al 12 califican cada tema específico de manejo ambiental de la obra.

	ESTRUCTURA DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL	FORMATO: MPCA-1

HOJA: DE

CODIFICACION DE PROGRAMAS Y PROYECTOS O FICHAS DE MANEJO AMBIENTAL (INCLUYENDO PLAN DE MONITOREO Y CONTINGENCIA)					
1. CODIGO	2. DESCRIPCION	3. VERSION APROBADA/ FECHA	1. CODIGO	2. DESCRIPCION	3. VERSION APROBADA/ FECHA

OBSERVACIONES GENERALES:	PROFESIONAL RESPONSABLE:
	NOMBRE: FIRMA:

	Estado de cumplimiento de los proyectos que hacen parte de los programas de PMA	FORMATO: MPCA-2

HOJA: DE

PROGRAMA:	VERSION/FECHA:	CODIGO:

CUMPLIMIENTO DE METAS (INDICADORES DE ÉXITO)

1. METAS		2. PARAMETROS DE CONTROL MEDIDO		3. VALOR DE REFERENCIA O CARACTERISTICA DE LA CALIDAD		4. CUMPLIMIENTO	
N°	DESCRIPCION	DESCRIPCION	VALOR	DESCRIPCION	VALOR	SI	NO

CUMPLIMIENTO DE LAS ACCIONES DEL PMA (INDICADORES DE CUMPLIMIENTO)

5. ACCIONES DE MANEJO, CORRECCION O COMPENSACION		6. ACCIONES DE VERIFICACION PERIODICA		7.- ACCIONES DE VERIFICACION SEGÚN AVANCE		8. OBSERVACIONES
N°	DESCRIPCION	PERIODICIDAD DE LA VERIFICACION	% DE CUMPLIMIENTO	% DE AVANCE PROGRAMADO	% DE AVANCE A LA FECHA	

9. PORCENTAJE DE CUMPLIMIENTO DEL PROGRAMA (%)

OBSERVACIONES GENERALES:	PROFESIONAL RESPONSABLE:
	NOMBRE: FIRMA:

Estado de uso y aprovechamiento de agua

FORMATO: MPCA-4

HOJA: DE

ESTADO DE PERMISO, AUTORIZACION, CONCESION O LICENCIA

1. OTORGADO			2. EN TRAMITE			
No. y fecha del acto administrativ	Autoridad ambiental competente	Vigencia	TIPO		Fecha ratificacion	Autoridad Ambiental Competente
			NUEVO	RENOVACION O MODIFICACION		

ESTADO DE CUMPLIMIENTO (INDICADORES DE CUMPLIMIENTO)

3. USO DEL RECURSO

FUENTE DE AGUA			CANTIDADES		CAPTACION							PMA relacionado
No.	Superficial	Subterranea	Autorizado	Utilizado	Tipo de Captacion	Nombre de la fuente	Aforo de la fuente	Coordenadas/Origen	Valor de la inversion	Valor 1%	Tasa por uso	

4. MONITOREO E INSPECCION AMBIENTAL								5.NORMA INTERNACIONAL/NACIONAL		6. COMPROMISO EN ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	7. PROGRAS DE MANEJO AMBIENTAL RELACIONADOS
No.	Parametros	Unidad de Medicion	Valor	Metodo de toma de muestra	Metodo de analisis	Fecha de muestreo	Localizacion de punto de muestreo	No. Norma	Valor	Valor	

OBSERVACIONES GENERALES:	PROFESIONAL RESPONSABLE: NOMBRE: FIRMA:

Estado de manejo en remoción de vegetación existente

FORMATO: MPCA-5

HOJA: DE

ESTADO DE PERMISO, AUTORIZACION, CONCESION O LICENCIA

1. OTORGADO			2. EN TRAMITE			
No. y fecha del acto administrativo	Autoridad ambiental competente	Vigencia	TIPO		Fecha ratificacion	Autoridad Ambiental Competente
			NUEVO	RENOVACION O MODIFICACION		

ESTADO DE CUMPLIMIENTO (INDICADORES DE CUMPLIMIENTO)

3. USO DEL RECURSO

AUTORIZADO			APROVECHADA		LOCALIZACION Y COORDENADAS	AREA TOTAL AFECTADA	NOMBRE DE LAS ESPECIES APROVECHADAS	COMPENSACION			PMA relacionado
No.	Area Afectada	Volumen	Area Afectada	Volumen				Area	Localizacion y coordenadas	Especies	

4. MONITOREO E INSPECCION AMBIENTAL								6. COMPROMISO EN ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	7. PROGRAMAS DE MANEJO AMBIENTAL RELACIONADOS
No.	Parametros	Unidad de Medicion	Valor	Metodo de toma de muestra	Metodo de analisis	Fecha de muestreo	Localizacion de punto de muestreo		

OBSERVACIONES GENERALES:	PROFESIONAL RESPONSABLE: NOMBRE: FIRMA:

	Estado del permiso de bancos de materiales	FORMATO: MPCA-7

HOJA: DE

ESTADO DE PERMISO, AUTORIZACION, CONCESION O LICENCIA

1. OTORGADO							2. EN TRAMITE			
Terceros con licencia	Permiso	Concesion minera			Autoridad ambiental competente	Vigencia	TIPO		Fecha ratificacion	Autoridad Ambiental Competente
No. y fecha del acto administrativo	No. y fecha del acto administrativo	SI	No	Vigencia/No. Acto administrativo			NUEVO	RENOVACION O MODIFICACION		

ESTADO DE CUMPLIMIENTO (INDICADORES DE CUMPLIMIENTO)

3. USO DEL RECURSO

Tipo de Material			Volumenes		Tipo de Material	Area de explotacion		Sitio de explotacon		PMA relacionado
No.	Tercero con linecia ambiental	Extraccion directa	Autorizado	Utilizado		Autorizada	Utilizada	Coordenadas/ Origen	Nombre del sitio y /o nombre de la fuente	

4. MONITOREO E INSPECCION AMBIENTAL								5. NORMA NACIONAL/ INTERNACIONAL		6. COMPROMISO EN ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	7. PROGRAMAS DE MANEJO AMBIENTAL RELACIONADOS
No.	Parametros	Unidad de Medicion	Valor	Metodo de toma de muestra	Metodo de analisis	Fecha de muestreo	Localizacion de punto de muestreo	No. Norma	Valor	Valor	

OBSERVACIONES GENERALES:	PROFESIONAL RESPONSABLE: NOMBRE: FIRMA:

	Estado del manejo y disposición de residuos sólidos	FORMATO: MPCA-8

HOJA: DE

ESTADO DE PERMISO, AUTORIZACION, CONCESION O LICENCIA

1. OTORGADO			2. EN TRAMITE			
No. y fecha del acto administrativo	Autoridad ambiental competente	Vigencia	TIPO		Fecha ratificacion	Autoridad Ambiental Competente
			NUEVO	RENOVACION O MODIFICACION		

ESTADO DE CUMPLIMIENTO (INDICADORES DE CUMPLIMIENTO)

3. USO DEL RECURSO

Tipo de Residuos					Fuente de Generacion	Cantidad/ toneladas		Sistema de Tratamiento						Sitio de dispocision			PMA relacionado
No.	Urbanos	Manejo Especial	Peligrosos	Otros		Autorizada	Dispuestos	Lixiviados	Relleno Sanitario	Botadero	Incineracion	Subproductos	Otro	Nombre	Vida Util	Localizacion y coordenadas /origen	

4. MONITOREO E INSPECCION AMBIENTAL								5. NORMA NACIONAL/ INTERNACIONAL		6. COMPROMISO EN ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	7. PROGRAMAS DE MANEJO AMBIENTAL RELACIONADOS
No.	Parametros	Unidad de Medicion	Valor	Metodo de toma de muestra	Metodo de analisis	Fecha de muestreo	Localizacion de punto de muestreo	No. Norma	Valor	Valor	

OBSERVACIONES GENERALES:	PROFESIONAL RESPONSABLE: NOMBRE: FIRMA:

	Estado de cumplimiento de los requerimientos en Resolutivo (graficas y analisis)	FORMATO: MPCA-9

HOJA: DE

PERMISO, AUTORIZACION, CONCESION O LICENCIA

1. GRAFICAS	2. ANALISIS

OBSERVACIONES GENERALES:

PROFESIONAL RESPONSABLE:

NOMBRE:
FIRMA:

	Análisis de las tendencias de la calidad del medio en el que se desarrolla el proyecto	FORMATO: MPCA-10

HOJA: DE

1. COMPONENTE AMBIENTAL

Paisaje	Suelo	Vegetacion	Fauna	Aire	Aguas Subterraneas	Aguas Superficiales	Socioeconomico

2. IMPACTO AMBIENTAL SIGNIF		3. MONITOREO E INSPECCION AMBIENTAL				4. INDICADORES DE CALIDAD AMBIENTAL			5. CUMPLIMIENTO DEL CRONOGRAMA			6. OBSERVACIONES	7. PROGRAMAS DE MANEJO AMBIENTAL RELACIONADOS
Descripcion del Impacto	No. Previstos	Parametros	Unidad de medicion	Fecha de Muestreo	Valor	Norma nacional/Internacional		Linea base antes del incio del proyecto					
						N° de Norma	Valor	Valor	Si	No	% de cumplimiento		
8. PORCENTAJE DE CUMPLIMIENTODEL CRONOGRAMA (%)													

OBSERVACIONES GENERALES:

PROFESIONAL RESPONSABLE:

NOMBRE:
FIRMA:

Análisis de las tendencias de la calidad del medio en el que se desarrolla el proyecto (graficas y análisis)	FORMATO: MPCA-11

HOJA: DE

1. COMPONENTE AMBIENTAL

Paisaje	Suelo	Vegetacion	Fauna	Aire	Aguas Subterraneas	Aguas Superficiales	Socioeconomico

2. GRAFICAS	3. ANALISIS

OBSERVACIONES GENERALES:

PROFESIONAL RESPONSABLE:

NOMBRE:
FIRMA:

Análisis de la efectividad de los programas que conforman el PMA y propuestas de actuación	FORMATO: MPCA-12

HOJA: DE

CODIGO DE LOS PROGRAMAS DE MANEJO AMBIENTAL	ANALISIS DE LA EFECTIVIDAD DE LAS ACCIONES DE CONTROL	NECESIDAD DE ACTUALIZAR LOS PROGRAMAS DE MANEJO AMBIENTAL			
		SI	NO	DESCRPCION DE LOS AJUSTES O ACTUALIZACION	NUEVA VERSION PROPUESTA

OBSERVACIONES GENERALES:

PROFESIONAL RESPONSABLE:

NOMBRE:
FIRMA:

IV.2.3 Indicadores de seguimiento

Para los indicadores de seguimiento, se han establecido, de acuerdo con la delimitación de los componentes ambientales que para tal efecto fueron seleccionados en el presente manifiesto de impacto ambiental, los que se presentan en inventario ambiental.

Componente Ambiental	Indicador
Aire	Calidad del aire expresada en términos de ausencia o presencia de contaminantes
	Concentración de CO, NO_x, SO_x; medida en la forma legalmente establecida
	Concentración de hidrocarburos promedio durante tres horas
	Grado de bienestar en función del nivel de ruido existente durante el día
	Grado de bienestar en función del nivel de ruido existente durante la noche
	Calidad perceptible del aire según su olor y visibilidad
	Porcentaje de la vegetación afectada por polvos y partículas suspendidas
	Promedio diario de la concentración de polvo y partículas en suspensión
	Distribución de la temperatura en el tiempo
	Distribución de las precipitaciones en el tiempo
	Distribución de las frecuencias de dirección y velocidad del viento
	Aptitud del clima para los usos principales del territorio
	Elementos caracterizadores del microclima
Geología	Porcentaje de la superficie alterada
	Coeficiente medio de interés del factor topográfico en relación con la situación sin proyecto
	Cantidad de materiales utilizados en la obra
	Deslizamientos, desprendimientos, etc. Susceptibilidad del terreno para desplazarse bruscamente
Suelo	Niveles de elementos extraños o no procesables en el suelo y el subsuelo
	Superficie total afectada
	Desplazamiento de materiales arrastrados por agua o aire
	Sedimentación y precipitación, acumulación de materiales desplazados o en suspensión en las aguas o en el aire
	Compactación del terreno respecto a las condiciones naturales
Agua	Porcentaje de pérdidas de agua con respecto a la cantidad de recurso disponible
	Porcentaje de aumento de la superficie inundable (para diferentes periodos de retorno)
	Porcentaje del terreno con diferente presencia de agua
	Porcentaje de superficie de recarga ocupada
	Cambios en la localización y forma del curso de arroyo incluidas las riberas, y la red de drenaje en general
	Turbidez de las aguas
	Cantidad relativa de los materiales en suspensión
	Cantidad relativa de recarga
	Variaciones del riesgo de inundaciones con respecto a las condiciones naturales, ponderado según el daño potencial
	Indicador cualitativo de la calidad perceptible del agua (color, materiales flotantes, grasas, aceites e hidrocarburos)
Vegetación	Valor relativo de conservación, ponderado según las diferentes unidades de vegetación
	Porcentaje de variación del valor de conservación de diferentes unidades de vegetación
	Confirmación del 90% de sobrevivencia de individuos de reforestación
Fauna	Presencia de individuos indicadores número o número ponderado
	Número de especies por cada 1000 individuos
	Porcentaje de longitud o superficie de corredores afectados
	Disminución de posibilidades de reducción de fauna
	Especies animales equivalentes afectadas, expresado en términos relativos
	Costumbres y formas de comportarse de especies animales
Relaciones Ecológicas	Diversidad de hábitats real o potencialmente ocupables por especies de fauna silvestre
	Porcentaje de superficie aislada de los hábitats faunísticos, ponderada según su valor de conservación
Unidad de Paisaje	Porcentaje de superficie afectada
	Calidad paisajística media
	Fragilidad relativa del paisaje
	Porcentaje de la cuenca visual libre de impacto
Población	Relación empleo neto/población activa
	Porcentaje de población en contra del proyecto
	Numero de alegatos presentados
	Condiciones de seguridad, probabilidades de ocurrencia de accidentes
Economía	Probabilidad de que se produzcan modificaciones

IV.3 Seguimiento y control (monitoreo)

Para el pretendido seguimiento y control en la obra una vez obtenidos los permisos correspondientes y licitada la obra pública para la línea de conducción de agua tratada, se atenderán los procesos con control permanente, donde se identificara y analizara de manera previa, los requisitos y compromisos contenidos en el Programa de Vigilancia Ambiental; establecido por el promovente y adaptado con las nuevas condicionantes que resulten del presente manifiesto de impacto ambiental, a cargo de la Secretaria del Medio Ambiente y Recursos Naturales. Asi como aquellos derivados del cumplimiento de avisos, fianzas en su caso, y aquellos adicionales asumidos por el Contratista ejecutor de la obra. Las que deberán ser supervisadas de manera permanente, por cada una de las etapas del proyecto, destacando el compromiso en contrato de obra con SAPAL.

Previo al inicio de las obras se realizará una revisión sistemática, para detectar los trámites necesarios y no incluidos en el presente, tales como la selección de bancos autorizados, permisos de recepción de residuos.

Una vez verificado y actualizado, los requisitos técnicos, el estado legal de tramites, así como la relación de trámites realizados en tiempo y forma por el promovente, serán incorporados en los informes periódicos elaborados por el responsable técnico ambiental de la empresa contratista y por el Supervisor Ambiental responsable por parte de SAPAL.

De tal manera que previo a la ejecución de la actividad, SAPAL transmitirá; el desarrollo correspondiente, por actividad a ejecutar, que no estuviera considerada en su caso, considerando todos los aspectos ambientales detectados por la misma, así bien y derivado del presente se partirá de la premisa de que los impactos ambientales vinculados con las estrategias de mitigación deberán ya estar consideradas en su totalidad.

Ya en la construcción, la actuación de la vigilancia a realizar por personal de permanecía continua; para que realice las siguientes actividades;

- Revisión diaria de los trabajos correspondientes de la obra para comprobar que se ejecuten según lo previsto y en su caso analizar posibles incidencias ambientales e identificando las medidas preventivas o correctoras previstas, para sea comprobada su ejecución en campo.
- Propuestas de conformidad cuando se detecten incumplimientos o de las condicionantes establecidas,
- Recepción y análisis de las partes de obra semanales comprobando que se ajustan a la realidad y que tienen el contenido adecuado

La Responsiva Técnica Ambiental verificara que en la etapa de construcción se ha realizado dicha vigilancia continua, para controlar que se están aplicando todas las medidas incluidas en la versión más actualizada del programa de vigilancia y monitoreo ambiental.

Estos registros se materializan, en las fichas de control presentadas a llenar por la residencia ambiental y la Responsiva Técnica Ambiental, durante las inspecciones a la obra, adjuntando a los informes mensuales, por lo que serán supervisadas, por SAPAL, para ello se verificarán los siguientes aspectos relativos a las fichas de control:

Que se han llenado las fichas de control asociadas a los avances propuestos de obra y atendidos los puntos de inspección, correspondientes por componente ambiental, que los datos reflejados, presentan lógica, consistencia y coherencia en relación con el aspecto a controlar y en relación con la misma ficha de meses anteriores.

Control de registros de personal permanente en obra, donde se revisarán los registros proporcionando a este las indicaciones que sean necesarias sobre cómo proceder para el llenado, así como para transmitir la alerta en caso de detectar desviaciones sobre los indicadores establecidos para cada componente ambiental.

Así mismo, cabe comentar en este punto que se remitirá una ficha de inspección tipo check-list al personal residente ambiental de obra, para el control de las variables ambientales, y que deberá ser remitido periódicamente. La Responsiva Técnica Ambiental, en sus visitas periódicas comprobara en primer lugar las desviaciones, que haya podrían ser observadas.

Ficha muestra de inspección/Check list; la que en obra deberá ser adaptada atendiendo los componentes ambientales sobre los que se actúa a diario.

Tabla. Comprobación establecimiento medidas de mitigación

FICHA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO AMBIENTAL		
PROYECTO: CADENAMIENTO/ACTIVIDAD: FECHA		
VARIABLE AMBIENTAL	**COMPROBACION**	**OBSERVACIONES**
Calidad Atmosférica		
Lona cubre caja, remolques (materiales finos)		
Circulación controlada (Velocidad)		
Nubes de polvo		
Humedecer zonas de obras (periodos secos)		
Humedecer acopios de materiales		
Limpieza de sedimentos desplazados por vehículos y maquinaria		
Limpieza de acceso y vías de tránsito de materiales e insumos		
Uso de lava ruedas		
Acondicionamiento de vías de acceso		
NIVEL DE RUIDO Y VIBRACIONES		
Horario de actividades		
Limitación de velocidad de vehículos		
Mantenimiento de vehículos		
CALIDAD DE LAS AGUAS		

Gestión de aguas residuales (letrinas), detritus perforación de estribos		
Gestión de sitios de lavado de ollas de concreto		
Depósitos no controlados		
Erosión		
Ocupación de aguas		
SUELOS		
Delimitación de áreas de obras		
Acopio de materiales		
Actuación en zonas delimitadas		
Situación de suelo orgánico		
Altura de acopios de materiales de insumos a la obra y excavación		
Situación de área de excavación en cauce y riberas		
Gestión de residuos sólidos generados en obra, separación, contenedores		
Presencia de cubierta impermeable		
Recipientes etiquetados		
Zonas de almacenamiento de maquinaria y equipo		
FLORA Y FAUNA		
Delimitación y protección de fauna lindante a sitio de la obra		
Situación manejo de arbolado		
Programación de los trabajos en obras		
Manejo de fauna silvestre		
Incidentes de fauna		
PAISAJE		
Apertura de accesos		
Situación área de almacenes e instalaciones temporales		
Protección de áreas delimitadas		
Estado de afectaciones		
Limpieza zona de obras		
OTROS		
Emergencias		
Incidentes		

Inspecciones de la obra

La responsiva técnica ambiental realiza inspecciones periódicas en la obra, cuyas conclusiones deberán reflejar en actas y fichas de inspección que reflejaran medidas previstas, en su caso, la ausencia de la aplicación o la deficiencia de las mismas, la cual deberá enviarse al promovente con la periodicidad que determinen ambas partes, para la inspección e identificación de las obras y actividades que van a estar ejecutándose en el momento de la inspección con el objeto de incidir especialmente durante la inspección en los aspectos afectados por estos.

De manera permanente (esto es en todas las visitas), se revisarán los puntos más críticos de la obra, como son:

-Cauce Arroyo El Granizo
- Zonas delimitadas por presentar elementos ambientales importantes
- Zonas de interés social y económico
- Acopios de materiales de insumos y de excavación (estado, alturas, distancias, delimitación, protección sedimentos)
- En su caso zonas sensibles expuestas, donde se hayan superado los umbrales en alguno de los aspectos ambientales.

En caso de haber detectado no conformidad de visitas anteriores, o debe de haber proporcionado, tanto la responsiva ambiental como SAPAL, instrucciones para solventar incidencias, se revisará que las indicaciones se hallan llevado a buen término de la manera correcta.

En caso de llevar en fichas de control de seguimiento ambiental, datos que denoten ausencia de adecuado control, valore inconsistentes o dudosos, o valores muy próximos a los umbrales establecidos, se realizara de forma inmediata una inspección por parte de la responsiva ambiental, para verificar y solventar la causa del problema.

De forma periódica se deberán contrastar las fichas de seguimiento elaboradas y adaptadas en el presente, con las establecidas por el promovente y las resultantes de las inspecciones diarias de la residencia ambiental, con objeto de verificar que los registros asociados a la obra se estén realizando de forma adecuada y valorar la consistencia de los datos reflejados.

Procesos de control periódico
El control periódico de los distintos componentes ambientales, según lo establecido en el Programa de Vigilancia Ambiental, será la base para constatar la ausencia de los impactos ambientales; uno de los elementos fundamentales será el establecimiento de programa de puntos de inspección, el que establecer los puntos necesarios para el control de las obras, integrándolo al programa diario de trabajo de la residencia ambiental.

Una vez verificados los puntos de inspección, se integrarán a los informes correspondientes, con su respectivo anexo fotográfico en ficha descriptiva, anotando en su caso la observación resultante.

Previamente al inicio de las obras, habrá de verificarse los puntos relativos a los principales aspectos ambientales, afín de asegurar el correcto cumplimiento de los establecidos en el PVA y la Estrategias de mitigación vinculadas.

Procesos de control puntual
El objeto de este control es, por un lado, verificar que las mediciones y controles a realizar se integran en el programa de trabajo y por otro laso verificar que aquellas situaciones anómalas que pudieran surgir de manera no programadas son adecuadamente controladas, de manera que no producen desviaciones importantes y que en todo momento se cumple con la estrategia de mitigación aquí presentada o incluso más efectiva.