MEDIO AMBIENTE
SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES
SUBSECRETARÍA DE REGULACIÓN AMBIENTAL
22 JUL 2026
RECIBIDO
DGIRA

Manifestación de Impacto Ambiental.

PROYECTO EJECUTIVO PARA LA REHABILITACIÓN DEL COLECTOR SANITARIO RIVERA DE LA PRESA TRAMO: BLVD. JOSÉ MARÍA MORELOS A BLVD. JUAN ALONSO DE TORRES.



sapal

Tabla de contenido

I. CAPITULO I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE, DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO. 4
A. Proyecto 4
1. Nombre del proyecto. 4
B. Promovente. 4
1. Nombre o razón social. 4
2. Registro Federal de Contribuyentes 4
3. Nombre y cargo del representante legal. 4
4. Dirección del promovente o de su representante legal para recibir u oir notificaciones. 4
5. Teléfono y correo electrónico de contacto 4
C. Responsable de la elaboración del estudio de impacto ambiental. 4
1. Nombre o razón social. 4
2. Nombre del responsable técnico de elaboración del estudio de impacto ambiental. 4
3. Correo electrónico. 4
D. Ubicación del proyecto. 5
E. Descripción del proyecto. 6
1. Características particulares del proyecto. 12
2. Justificación del proyecto. 15
3. Tipo de obras o actividades del proyecto (Artículo 5 del RLGEEPA-EIA). 16
F. Fuentes de financiamiento del proyecto. 19
1. Costos de inversión del Proyecto. 19
2. Costo de medidas de prevención, mitigación, compensación y restauración. 19
3. Costo total. 20
G. Etapas del proyecto. 20
1. Preparación del sitio. 21
2. Construcción. 24
3. Operación y Mantenimiento 37
4. Cierre y abandono de sitio. 39
H. Duración del proyecto. 40
I. Características del proyecto. 44
1. Consumo de energía eléctrica 44
2. Consumo de agua. 46
3. Emisiones de gases de efecto invernadero 51

4. Aprovechamiento de otros recursos naturales (Especificar). 62
5. Generación de residuos. 63
6. Resumen 68

II. CAPITULO II. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN SOBRE USO DE SUELO 71

A. Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA) 71
B. Reglamento de la LGEEPA en materia de impacto ambiental. 73
C. Ley General de Vida Silvestre. 75
D. NOM-022-SEMARNAT-2003, Que establece las especificaciones para la preservación, conservación, aprovechamiento sustentable y restauración de los humedales costeros en zonas de manglar. 75
E. Decreto de Área Natural Protegida (Federales, estatales y municipales)/ Áreas Destinadas Voluntariamente a la Conservación 76
1. Áreas Naturales protegidas de competencia federal, estatal y municipal. 76
2. Áreas de Importancia para la conservación de aves (AICA). 78
3. Regiones Terrestres Prioritarias (RTP). 79
4. Regiones hidrológicas prioritarias (RHP). 81
F. Programas de Ordenamiento Ecológico Regional, Marino, Estatal, Municipal y Local 81
1. Programa Estatal de Desarrollo Urbano y Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Guanajuato (PEDUOET 2040). 81
2. Programa Municipal de Desarrollo Urbano y de Ordenamiento Ecológico y Territorial de León, Gto. 90
G. Normas Oficiales Mexicanas aplicables. 96
H. Ley de Aguas Nacionales. 98
I. Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR). 98
J. Convenio 169. Organización Internacional del Trabajo (OIT) sobre Pueblos Indígenas y Tribales en Países Independientes. 101
K. Ley Federal sobre Monumentos y Zonas arqueológicas, Artísticos e Históricos 102

III. CAPÍTULO III. DESCRIPCIÓN D ELA REGIÓN ECOLÓGICA Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA. 102

A. Delimitación de la región o regiones ecológicas (Artículo 3 fracción XXXI de la LGEEPA) donde se pretende ubicar el Proyecto 102
1. Delimitación del área de Influencia Directa (AI). 102
2. Delimitación de la Región Ecológica (RE). 103
B. Componentes Ambientales de la Región Ecológica y área de Influencia. 105
1. Clima y fenómenos meteorológicos. 105
2. Geología y geomorfología. 111
3. Suelos. 115

4. Hidrología superficial 116
5. Hidrología subterránea. 120
6. Flora. 122
7. Fauna. 130
8. Medio socioeconómico. 133
9. Paisaje 134

C. Diagnostico ambiental (Condición ambiental actual de la Región Ecológica delimitada e indicar el grado de conservación o deterioro de esta). 135

1. Reporte General de Incidencias del Proyecto y su AI. 136

IV. CAPITULO IV. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES Y MEDIDAS DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN, COMPENSACIÓN Y RESTAURACIÓN. ... 137

A. Indicar la metodología empleada para la identificación, análisis y evaluación de impactos, en particular los impactos negativos significativos, sinérgicos, acumulativos y residuales; así como, la justificación de su selección. 137

1. Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales. 137

B. Impactos ambientales existentes en la Región Ecológica para el posterior análisis de impactos negativos significativos, sinérgicos, acumulativos. 141

1. Caracterización de los impactos 141
2. Indicadores de impacto. 143
3. Valoración de los impactos 145
4. Conclusión 148

C. Impactos ambientales del proyecto y medidas de prevención, mitigación, compensación y restauración. 149

1. Descripción de la medida o programa de medias de la mitigación o correctivas por componente ambiental 149
2. Programa de Vigilancia Ambiental. 155

V. Bibliografía y referencias 169

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

A. Proyecto.

1. Nombre del proyecto.

PROYECTO EJECUTIVO PARA LA REHABILITACIÓN DEL COLECTOR SANITARIO RIVERA DE LA PRESA TRAMO: BLVD. JOSÉ MARÍA MORELOS A BLVD. JUAN ALONSO DE TORRES.

B. Promovente.

1. Nombre o razón social.

Sistema de Agua Potable y Alcantarillado de León (SAPAL)

2. Registro Federal de Contribuyentes.

SAP8203102M4

3. Nombre y cargo del representante legal.

Lic. Valente Naranjo Guevara

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

Calle	Blvd. Juan José Torres Landa No. 2620
Colonia	Paraíso
Municipio	León
Estado	Guanajuato
Código Postal	37480

5. Teléfono y correo electrónico de contacto.

Teléfono	(477) 788-88-00
Página Web	http://www.sapal.gob.mx/

C. Responsable de la elaboración del estudio de impacto ambiental.

1. Nombre o razón social.

Ingenieros de México Asociados PMS S.A. de C.V. (IMEXA).

2. Nombre del responsable técnico de elaboración del estudio de impacto ambiental.

Ing. Josué Francisco Silva Piceno

3. Correo electrónico.

[redacted]

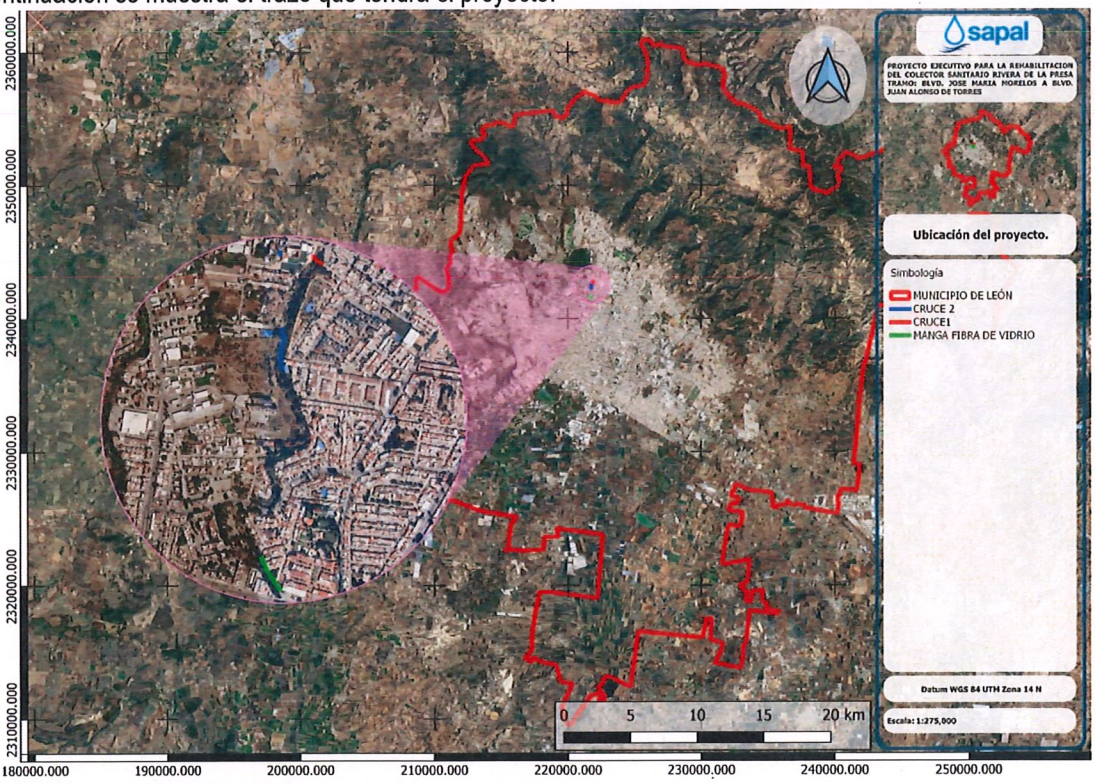
Declaro bajo protesta de decir verdad que los resultados de la Manifestación de Impacto Ambiental del Proyecto se obtuvieron a través de la aplicación de las mejores técnicas y metodologías comúnmente utilizadas por la comunidad científica del país y del uso de la mayor información disponible, y que las medidas de prevención, mitigación, compensación y restauración sugeridas son las más efectivas para atenuar los impactos ambientales (Artículo 36 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental). Nombre y firma electrónica digital del responsable de la elaboración del estudio de impacto ambiental.

Ing. Josué Francisco Silva Piceno.

D. Ubicación del proyecto.

El proyecto se localiza al norte de la ciudad de León Gto. de manera puntal la zona delimitada al norte por el Blvd. José María Morelos, al oriente por el Blvd. Hermenegildo Bustos, al sur por el Blvd. Juan Alonso de Torres y al poniente por Blvd. Adolfo López Mateos.

El proyecto consta de 2 cruces y una ocupación marginal del arroyo el granizo, el primer cruce del proyecto circula de manera paralela al Arroyo el Granizo sobre una vialidad conformada por terracería, luego gira al oriente con dirección a la calle Bonsái, el segundo cruce ubicado aguas más abajo continua sobre el margen poniente del arroyo el granizo, luego gira al oriente en dirección a paseos del bosque para continuar por el margen oriente del arroyo. Finalmente tenemos un tercer tramo paralelo al arroyo al granizo se rehabilitará con manga de fibra de vidrio desde la privada real de buganvilias hasta el Blvd. Juan Alonso de Torres. A continuación se muestra el trazo que tendrá el proyecto.



Mapa 1. Macro ubicación del proyecto.

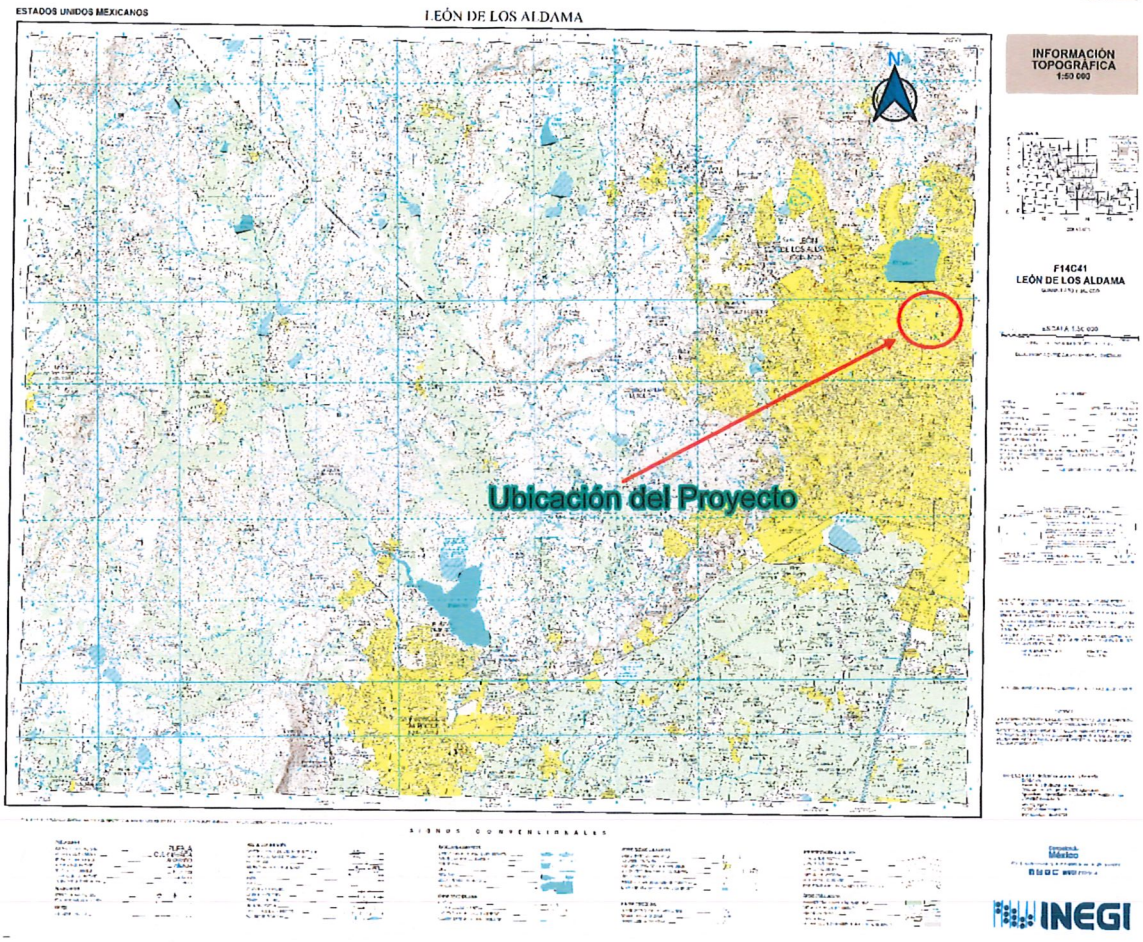
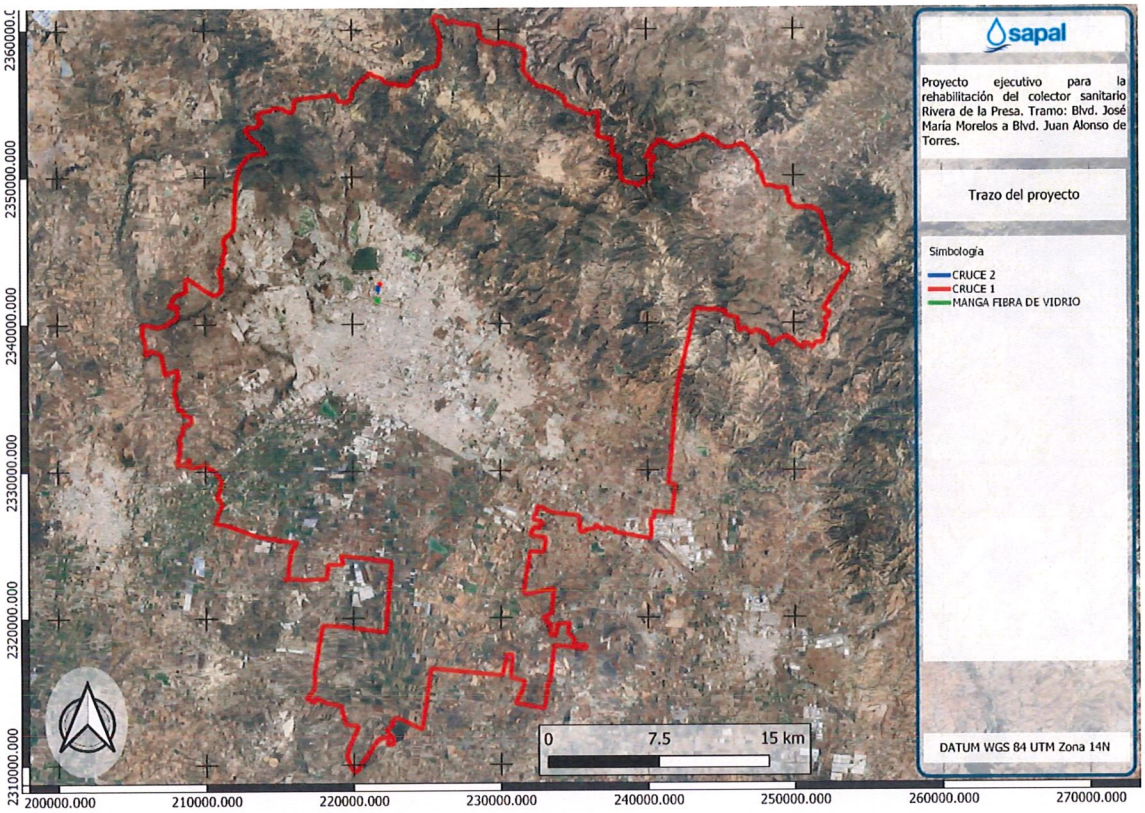


Ilustración 1. Ubicación del proyecto dentro de la carta topográfica F14C41.

E. Descripción del proyecto.

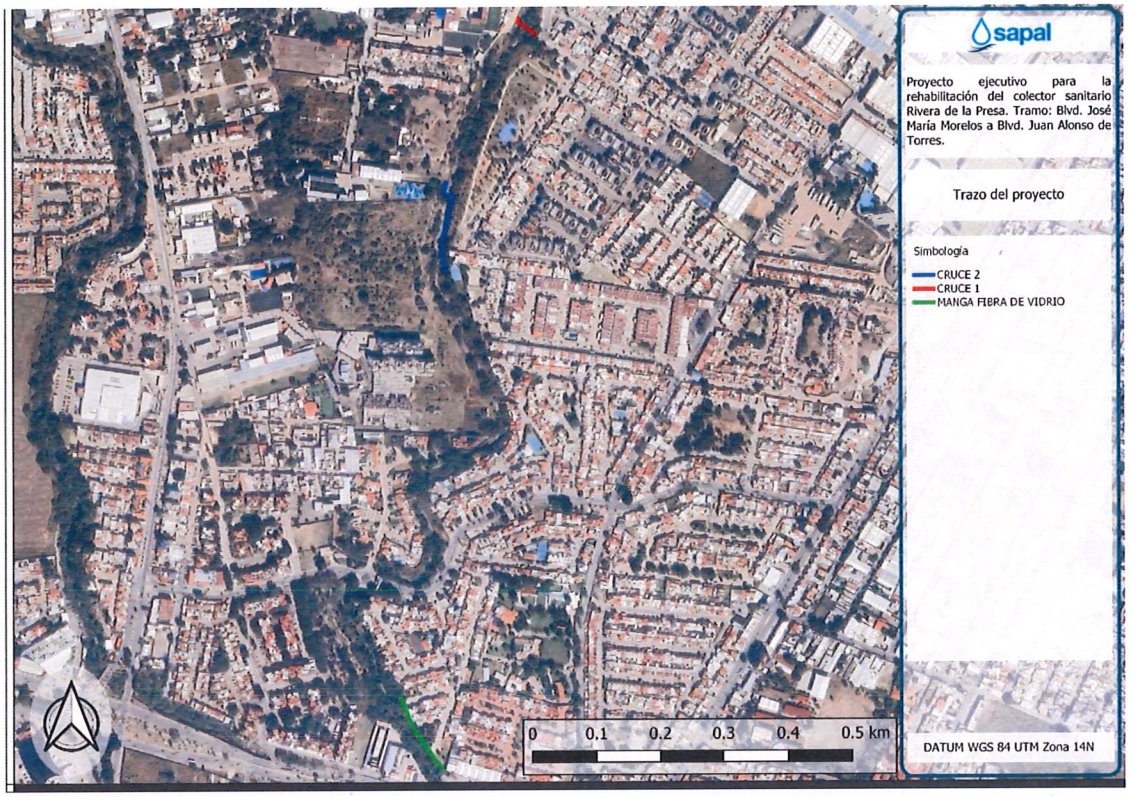
Incluir lo relativo a dimensiones geométricas (ancho, largo, área, elevación, diámetros), a´si como características de diseño de ser el caso, y objetivo del proyecto.

El municipio de León se localiza al centro-este del estado de Guanajuato, Su extensión territorial total es de 1221.60 kilómetros cuadrados que representan el 3.98 % del territorio estatal y sus coordenadas geográficas extremas son 20° 51' - 21° 20' de latitud norte y 101° 22' - 101° 50' de longitud oeste; su altitud fluctúa entre una máxima de 2 900 y una mínima de 1000 metros sobre el nivel del mar. El territorio municipal limita al norte con el municipio de San Felipe al este con el municipio de Silao de la victoria y el municipio de Guanajuato, al sur con el municipio de Romita y el municipio de San Francisco del Rincón; finalmente, al oeste con el municipio de Purísima del Rincón y el estado de Jalisco.



Mapa 2. Ubicación del proyecto dentro del municipio de León, Guanajuato

El proyecto se localiza en la zona norponiente de la ciudad de León, al sureste de la Presa El Palote.
El punto de incidencia con la zona federal del arroyo el granizo tiene lugar en la zona de Fracciones de Palote, Bosques de la presa y la encantada en el cual el colector se desarrolla al margen derecho del arroyo el granizo y teniendo 2 cruces y una ocupación marginal con dicho arroyo en dirección suroriente.



Mapa 3.Trazo del proyecto.

Las obras y/o actividades principales que considera el desarrollo del proyecto son las siguientes: Instalación de señalética de obra, trazo y excavaciones sobre terreno natural, colocación de ademes en zanjas, suministro e instalación de Tubería de Concreto armado con junta hermética de 76 cm y 122cm, suministro e instalación de Tubería PVC de 30cm y 45 cm de diámetro, instalación de manga de fibra de vidrio, zampeado, rellenos con material de banco(Tepetate) y construcción de pozos de vista.

Como obras asociadas a este proyecto se tienen la demolición y reposición de banquetas y pavimentos existentes, interconexión con pozos existentes y sondeos para identificación de instalaciones subterráneas existentes.

El trazo del proyecto presenta una longitud total de 319.75 m dividido en 2 cruces y un tramo marginal con una ocupación total de zona federal del arroyo el granizo de 929.72 m^2. A continuación, se muestran las especificaciones geométricas de dichos tramos. Cabe mencionar que en el cruce 1 se considera la colocación de un zampeado de piedra braza con el fin de proteger la tubería.

Tabla 1. Especificaciones geométricas del proyecto dentro de zona federal

Especificaciones geométricas		Cruce 1		Zampeado Cruce 1	Cruce 2		Manga de fibra de vidrio	
Pozo origen/	Profundidad	124.00	6.47	N/A	1.00	1.87	LA1	1.36
Pozo destino/	Profundidad	Q	7.09	N/A	6.00	1.81	LA8	3.60
Cantidad de Pozos dentro del tramo		1		N/A	4		6	

Especificaciones geométricas	Cruce 1	Zampeado Cruce 1	Cruce 2	Manga de fibra de vidrio
Tipo de tubería	Concreto armado con junta hermética de 76cm y 122cm	N/A	PVC de 30 y 45 cm	Manga de fibra de vidrio de 76 cm
Longitud de ocupación	38.80	14.54	152.54	128.38
Ancho	3.40	9.00	2.10	2.70
Superficie de afectación	131.93	130.83	320.33	346.63

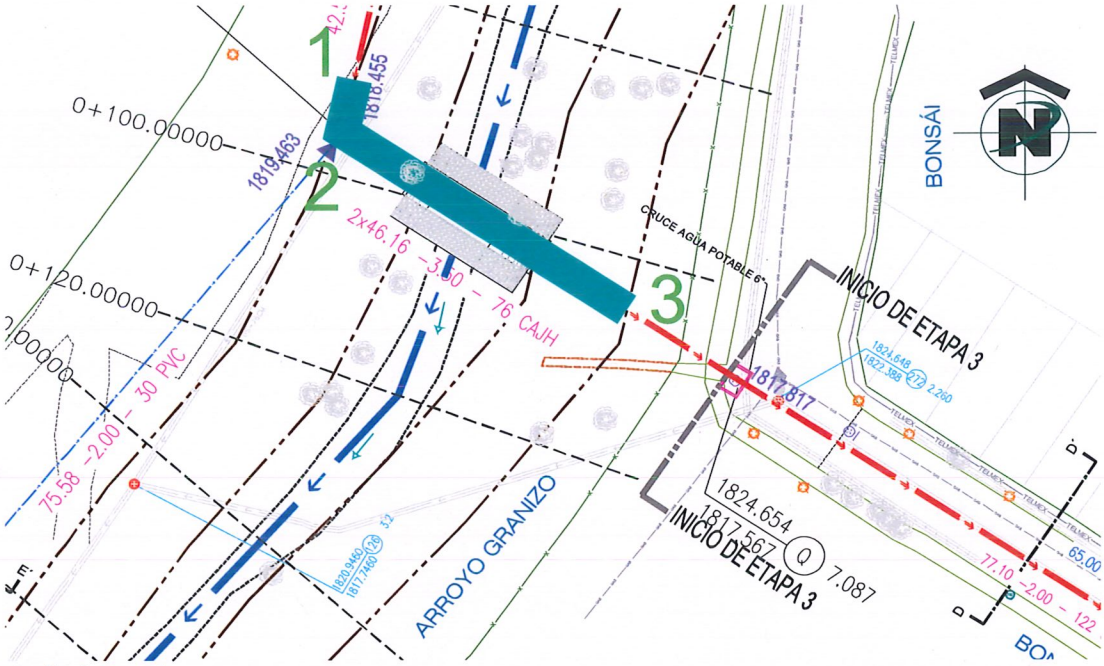


Ilustración 2. Cruce 1

Tabla 2. Coordenadas Cruce 1

Cruce 1			
ID	Referencia	COORDENADAS UTM ZONA 14(102°W – 96°W – NORTHEM HEMISPHERE) DATUM WGS84	
		ESTE (X)	NORTE (Y)
1	Entre pozo O y Pozo P	221873.97	2342742.42
2	Pozo P	221872.82	2342737.08
3	Entre Pozo P y Pozo Q	221900.65	2342718.72

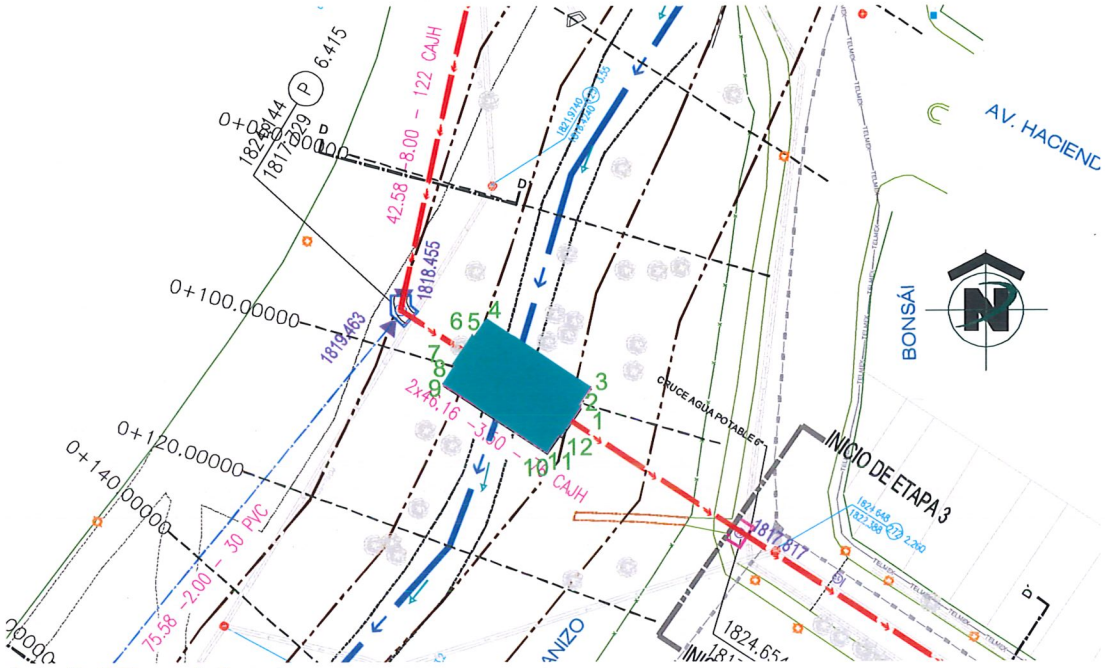


Ilustración 3. Zampeado Cruce 1

Tabla 3. Coordenadas Zampeado Cruce 1

Zampeado Cruce 1			
ID	Referencia	COORDENADAS UTM ZONA 14(102°W – 96°W – NORTHEM HEMISPHERE) DATUM WGS84	
		ESTE (X)	NORTE (Y)
1	Dentro de cruce 1	221893.28	2342725.94
2	Dentro de cruce 1	221893.03	2342726.10
3	Dentro de cruce 1	221894.42	2342728.18
4	Dentro de cruce 1	221882.54	2342736.10
5	Dentro de cruce 1	221881.15	2342734.01
6	Dentro de cruce 1	221880.90	2342734.18
7	Dentro de cruce 1	221878.69	2342730.85
8	Dentro de cruce 1	221878.94	2342730.69
9	Dentro de cruce 1	221877.55	2342728.60
10	Dentro de cruce 1	221889.43	2342720.69
11	Dentro de cruce 1	221890.81	2342722.77
12	Dentro de cruce 1	221891.06	2342722.61



Ilustración 4. Cruce 2

Tabla 4. Coordenadas Cruce 2

Cruce 2			
ID	Referencia	COORDENADAS UTM ZONA 14(102°W – 96°W – NORTHEM HEMISPHERE) DATUM WGS84	
		ESTE (X)	NORTE (Y)
1	Pozo 1	221759.62	2342484.69
2	Pozo 2	221756.10	2342467.04
3	Pozo 3	221769.98	2342465.22
4	Pozo 4	221761.86	2342425.63
5	Pozo 5	221753.74	2342386.04
6	Entre Pozo 5 y Pozo 6	221759.13	2342346.70

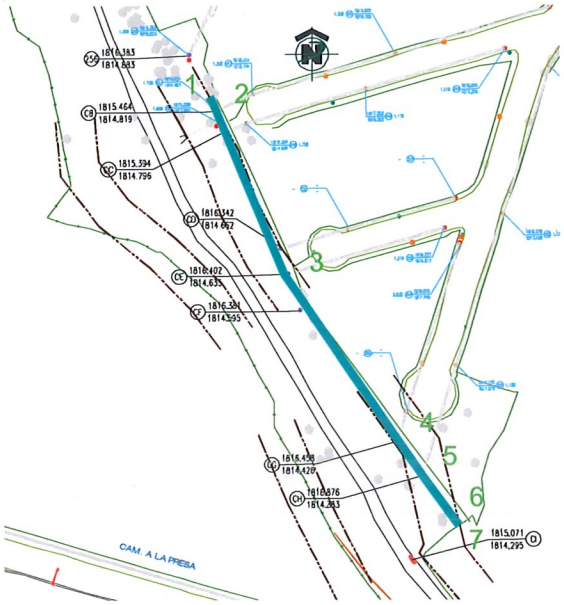


Ilustración 5.Rehabilitación con manga de fibra de vidrio

Tabla 5.Manga fibra de vidrio

Manga con fibra de vidrio			
ID	Referencia	COORDENADAS UTM ZONA 14(102°W – 96°W – NORTHEM HEMISPHERE) DATUM WGS84	
		ESTE (X)	NORTE (Y)
1	Entre pozo LA1 y pozo LA2	221687.52	2341675.03
2	Pozo LA2	221688.54	2341672.95
3	Pozo LA5	221706.65	2341629.36
4	Pozo LA6	221735.95	2341586.56
5	Pozo LA7	221742.24	2341577.37
6	Pozo LA8	221751.00	2341565.21
7	Entre pozo LA8 y pozo LA9	221751.64	2341564.62

1. Características particulares del proyecto.

Como se mencionó en apartados anteriores el proyecto contempla la rehabilitación de un colector sanitario el cual tendrá incidencia sobre la zona federal del arroyo el granizo como ocupación marginal y dos cruces sobre el mismo.

El colector se ejecutará paralelo al margen poniente del arroyo teniendo 2 cruces en dirección surponiente, el primero comprendido entre los pozos de visita 124 y Q con una longitud de 38.80 m mientras el segundo estará comprendido entre los pozos de vista 1 y 6 con una longitud de 152.54 m. Además de estos cruces se tendrá la rehabilitación de una sección al margen del arroyo mediante mangas de fibra de vidrio con una longitud de 128.38 m.

La tubería propuesta para el cruce 1 del colector sanitario es Concreto armado con junta hermética en diámetro de 76 cm y 122cm. Estas juntas serán selladas con un empaque elastomérico que cumple o excede los requisitos de ASTM F477. Las pruebas de campo deberán cumplir con la NOM-001-CONAGUA-2011.

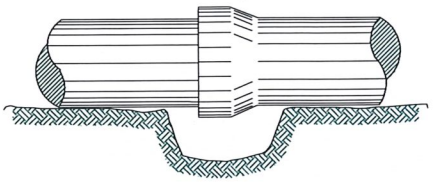


Ilustración 6. Junteado de tubería

Los pozos de visita son estructuras que desempeñan varias funciones en un sistema de alcantarillado y las cuales son: cambio de dirección, cambio de diámetro de la tubería, cambio de pendiente, como estructura de limpieza, inspección, ventilación y unión de varias tuberías.

Estos pozos de vista se clasifican en comunes o especiales dependiendo del diámetro de la tubería y la profundidad a la que se encuentra estas. En la parte inferior deben tener una media caña (canal) para encauzar el caudal de las aguas residuales, se les coloca una escalera marina para que el personal de operación y mantenimiento pueda descender a realizar su trabajo. Dentro de tramos con incidencia en la zona federal solo se tienen pozos de visita común como el que se muestra a continuación.

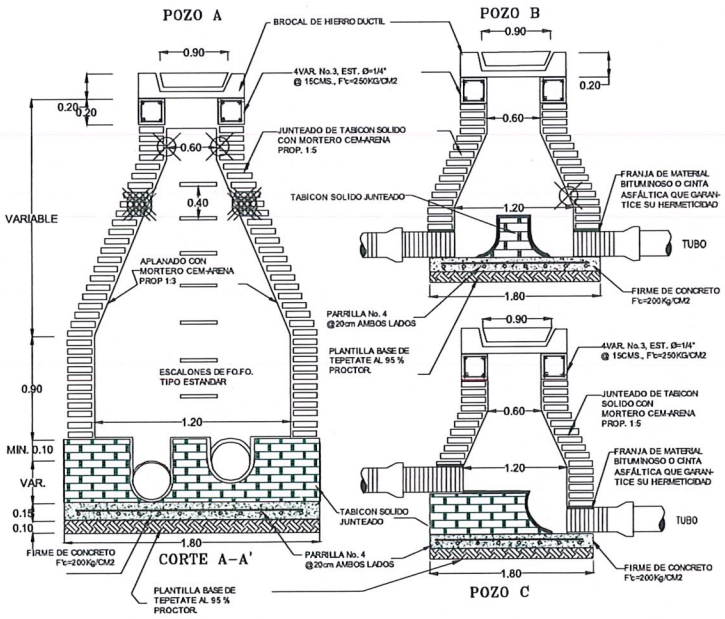


Ilustración 7. Pozo de visita Común

El cruce 1 del colector con el arroyo El granizo se ejecutará de forma perpendicular al eje del cauce con una longitud total de 38.80 metros, comprendida entre los pozos 124 y Q. Ubicándose el pozo Q dentro de la zona federal del arroyo.

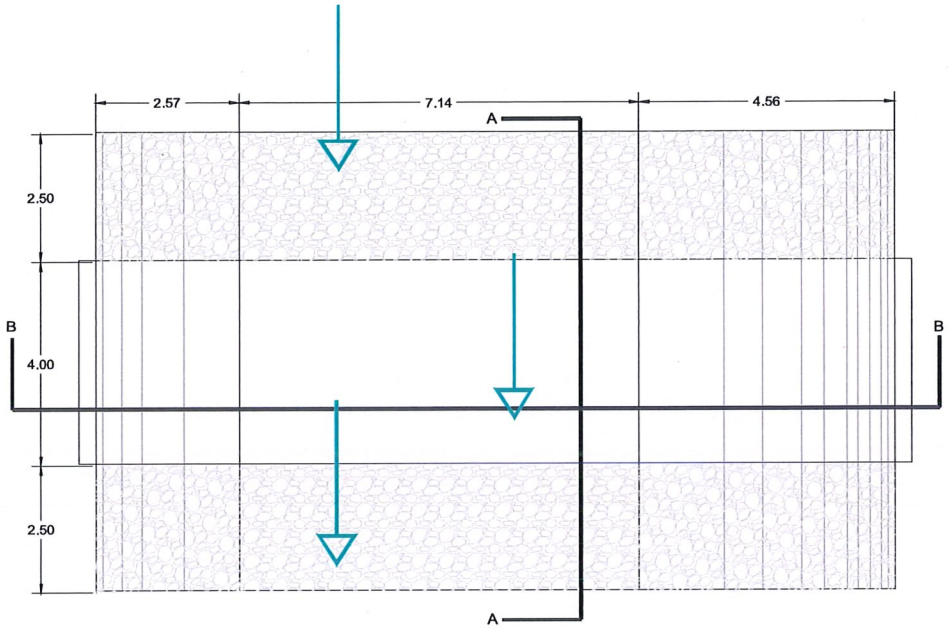


Ilustración 8. Detalle de cruce con arroyo

Dentro de este cruce se contempla un zampeado de piedra el cual funcionará como protección de la tubería, este consiste en el suministro, acarreo, colocación y acomodo de piedra braza, asentada con mortero cemento-arena, formando un recubrimiento protector sobre la tubería instalada. Previamente se afina y compacta la superficie de apoyo para recibir el zampeado; posteriormente las piezas pétreas se colocan manualmente de manera traslapada y retacada, logrando una estructura uniforme, estable y resistente. Esta obra tiene como finalidad proteger la conducción y el material de relleno contra erosiones, socavaciones, deslavamiento y efectos del escurrimiento pluvial, garantizando la estabilidad y durabilidad de la infraestructura.

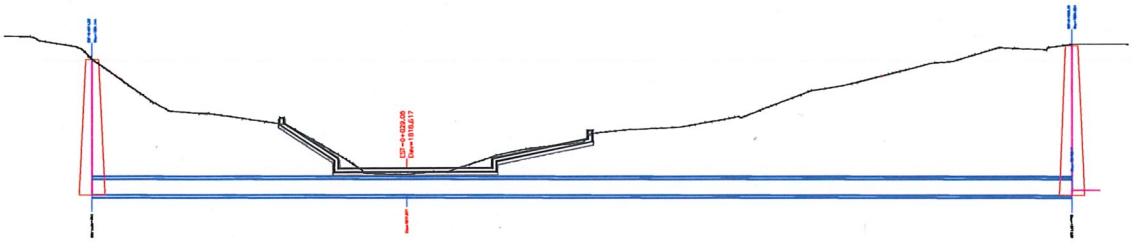


Ilustración 9 Sección constructiva cruce con arroyo el granizo

El cruce 2 del colector con el arroyo El granizo se ejecutará de forma perpendicular al eje del cauce con una longitud total de 152.54 metros considerando su ocupación marginal, comprendido entre los pozos 1 y 6. Para este cruce se utilizaran tuberías en PVC de 30cm y 45cm.

Dentro de este cruce no se contemplan trabajos de zampeado como protección de la tubería y solo se realizarán los trabajos correspondientes de trazo, excavación, afine de terreno natural, plantilla, suministro y colocación de tuberías y rellenos de zanjas como se muestra en la siguiente imagen.

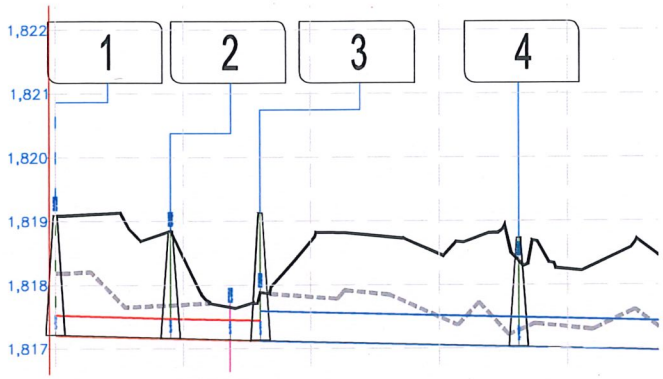


Ilustración 10 Perfil de subcolector en cruce con el arroyo.

Finalmente, una tercera sección será rehabilitada mediante manga de fibra de vidrio a través de un sistema sin zanja, si bien no se realizaran excavaciones se requerirá habilitar accesos para el ingreso de equipo hidroneumático de desazolve, equipos de arrastre, compresores y carros motorizados para los trabajos de instalación de la manga continua de fibra de vidrio.

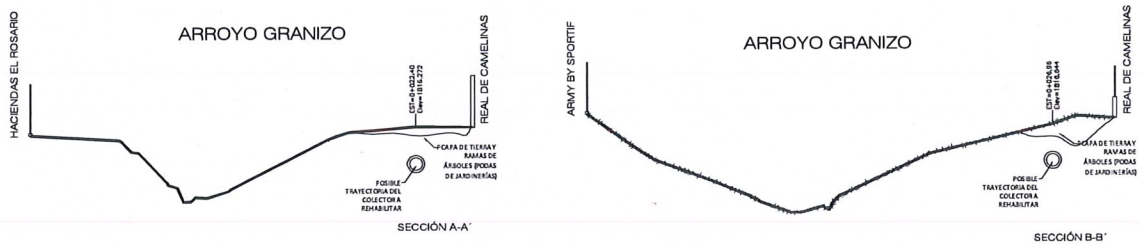


Ilustración 11.Sección de la ocupación marginal para la rehabilitación mediante mangas de fibra de vidrio.

2. Justificación del proyecto.

La expansión continua de la mancha urbana en la ciudad de León conlleva una creciente demanda de servicios básicos, entre los cuales el alcantarillado sanitario desempeña un papel fundamental para el desarrollo ordenado y sustentable del entorno urbano. Esta infraestructura resulta indispensable para garantizar condiciones adecuadas de salubridad, prevenir impactos negativos en el medio ambiente y brindar calidad de vida a la población.

En este contexto, es esencial la rehabilitación de infraestructura sanitaria existente de manera paralela al crecimiento y consolidación urbana. De este modo, se asegura que las colonias y fraccionamientos existentes, así como los nuevos desarrollos cuenten con un servicio de drenaje sanitario optimo y funcional.

Por lo anterior, resulta técnica y socialmente indispensable la rehabilitación del colector sanitario, a fin de contar con una solución definitiva que permita restituir la capacidad hidráulica, mitigar riesgos asociados al deterioro de las instalaciones existentes, así como garantizar la continuidad del servicio público de alcantarillado sanitario en condiciones seguras y eficientes.

Debido a lo anterior se propone la rehabilitación del colector sanitario con tubería de Concreto armado con junta hermética de 76cm y 122cm, así como tubería PVC con diámetro de 30cm y 45cm, finalmente la rehabilitación de una sección mediante manga de fibra de vidrio, la rehabilitación de este proyecto tendrá como función principal recibir y conducir las descargas sanitarias generadas por las redes de alcantarillado

implementadas en los fraccionamientos y colonias existentes, así como los nuevos desarrollos en la zona norte de la ciudad de León.

Este colector está diseñado para operar por gravedad, lo cual garantiza su eficiencia en condiciones de máxima demanda, considerando tanto los desarrollos habitacionales inmediatos como el crecimiento previsto a mediano y largo plazo.

A continuación, se enlistan los beneficios ambientales y sociales que se tendrán con la realización del proyecto.

Beneficios ambientales:

•La rehabilitación del colector existente actualmente deteriorado, elimina la filtración de aguas residuales al subsuelo, evitando la contaminación de suelos fértiles y mantos freáticos.
•Impide que descargas sanitarias sin control lleguen al Arroyo El Granizo y posteriormente al Río de los Gómez, mejorando su calidad ambiental.
•Se fortalece la capacidad de saneamiento urbano y el cumplimiento de las normas ambientales de la CONAGUA y la Ley de Aguas Nacionales.
•La eliminación de descargas no controladas y acumulaciones superficiales de aguas residuales disminuye la proliferación de vectores (mosquitos, roedores e insectos) y la generación de patógenos.
•La mejorar la conducción del caudal se reduce las emisiones de gases de efecto invernadero y olores que afectan la calidad del aire urbano.

Beneficios sociales:

•Aumenta la confiabilidad del sistema de drenaje, reduciendo costos y tiempos de mantenimiento a largo plazo.
•Mejora la capacidad hidráulica del sistema, evitando acumulaciones de agua y reduciendo afectaciones a vialidades, viviendas y servicios urbanos durante la temporada de lluvias.
•El uso de materiales duraderos reduce intervenciones futuras, evitando emisiones y residuos asociados a mantenimientos frecuentes.
•Durante la etapa de construcción se crean fuentes de trabajo para mano de obra local, albañiles, operadores, ayudantes y personal técnico, lo que impulsa la economía de la comunidad y dinamiza el comercio local.
•La rehabilitación del colector mejorara la salud pública y la calidad de vida de los habitantes de la zona al reducir los malos olores y evitar encharcamientos de con aguas negras debido a la saturación del colector existente.

3. Tipo de obras o actividades del proyecto (Artículo 5 del RLGEEPA-EIA).

El proyecto denominado "Proyecto ejecutivo para la rehabilitación del colector sanitario Rivera de la presa tramo Blvd. José María Morelos a Blvd. Juan Alonso de Torres", en el municipio de León, Guanajuato, constituye una intervención prioritaria orientada a la rehabilitación y modernización de la infraestructura sanitaria existente en la zona norte de la ciudad. El proyecto responde a la necesidad de rehabilitar el colector actual, el cual presenta deterioro estructural y pérdida de capacidad hidráulica, generando riesgos de filtración, desbordamiento y afectaciones al entorno urbano y ambiental.

Con esta acción, el municipio busca garantizar la conducción segura y eficiente de las aguas residuales generadas en el área de influencia, fortalecer el sistema de alcantarillado sanitario y prevenir la contaminación del subsuelo y del Arroyo El Granizo, en congruencia con las políticas de desarrollo urbano sostenible y protección ambiental.

Las obras principales comprenden la rehabilitación del colector sanitario con tubería de Concreto armado con junta hermética con un diámetro de 76 cm y 122 cm en el cruce 1, así como con tubería PVC con diámetro de 30 cm a 45cm en el cruce 2 y la rehabilitación de una sección mediante manga de fibra de vidrio. Se incluyen

además pozos de visita con caída libre y caída con deflector e interconexiones, que permitirán la operación y mantenimiento adecuados del sistema.

Los trabajos contemplan el trazo, excavación y colocación de tubería, el relleno compactado de zanjas, la reposición del pavimento afectado, así como la reposición de los servicios colindantes en caso necesario. El diseño hidráulico considera la captación de las descargas locales y la conducción de los caudales hacia el colector existente en Boulevard Juan Alonso de Torres, garantizando su integración al sistema municipal de alcantarillado.

El motivo de la presentación del presente estudio de impacto ambiental corresponde a la ocupación parcial de la zona federal del arroyo el granizo por el desarrollo de infraestructura lineal derivada de la rehabilitación del colector sanitario el cual tendrá ocupación marginal, así como 2 cruces con dicho arroyo.

De acuerdo con la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) este tipo de proyectos están regulados por el artículo 5 fracción X de la LGEEPA, que establece como facultad de la Federación la evaluación del impacto ambiental de las obras y actividades previstas en el artículo 28 de la misma Ley, y en su caso la expedición de la autorización, el proyecto que nos ocupa es de competencia federal en materia de evaluación del impacto ambiental, conforme a lo establecido en el artículo 28 primer párrafo, fracción X de la LGEEPA y 5 inciso R) fracción I del REIA, por tratarse la construcción de una línea de colector sanitario que incidirán en la zona federal y cauce del arroyo el granizo, con ello se evidencia que el proyecto es de competencia Federal en materia de impacto ambiental. Debido a lo anterior, se elabora la Manifestación de Impacto Ambiental modalidad particular sector hidráulico.

En cuanto a la naturaleza del proyecto, este pertenece al sector de la infraestructura hidráulica y sanitaria.

Clasificación Sectorial

El proyecto se inscribe dentro del sector de agua, saneamiento y recursos hídricos, ya que aborda la gestión integral del agua, desde su conducción y distribución hasta el saneamiento de aguas residuales. De acuerdo con la Clasificación Industrial Internacional Uniforme (CIIU, Revisión 4) y la Ley de Aguas Nacionales de México, se ubica en la categoría de actividades de suministro de agua, evacuación y tratamiento de aguas residuales.

El proyecto se inscribe con el **código SCIAN México 2018, 562999** Otros servicios de manejo de residuos por el sector público "Evacuación de aguas residuales (servicios de limpieza y desazolve de cárcamos, redes de drenajes y cañerías de alcantarillado, y otros servicios de manejo de residuos por el sector público)".

Actualmente, la zona norte de la ciudad de León presenta un sistema inadecuado para la recolección de aguas residuales derivado de la saturación del mismo, lo que genera serios problemas sanitarios y ambientales.

Protección y Reducción de Riesgos

Dentro de los objetivos del proyecto se considera la reducción de riesgos en materia de protección civil, tales como:

- *Proteger la infraestructura urbana existente localizada en el área de intervención:* Debido a que, durante los trabajos de excavaciones, suministro de materiales y maniobras pueden verse comprometidas instalaciones como líneas de agua potable, gas, telefonía, fibra óptica, energía eléctrica, drenaje pluvial y tomas domiciliarias se contempla la realización de sondeos de localización, apuntalamiento de líneas, encamisados, cruces protegidos y señalización de instalaciones. Con la finalidad de evitar rupturas accidentales, suspensión de servicios y daños a terceros.

- *Prevención de Hundimientos y Socavones:* La infraestructura sanitaria en la ciudad de León es en algunas zonas mayor a los 40 años, por lo que suelen formarse fugas que dañan el subsuelo y causan hundimientos. Uno de los objetivos centrales de la rehabilitación es eliminar este riesgo mediante la sustitución oportuna de la tubería deteriorada, protegiendo la integridad de la vialidad y la seguridad de los usuarios que transitan el tramo intervenido.

- *Disminuir el riesgo sanitario por exposición o derrame de aguas residuales:* La intervención sobre un colector en operación genera posibilidad de fugas de aguas negras, escurrimientos superficiales y emanación de gases. Por lo cual se busca la reducción de riesgos mediante bombeos provisionales, barreras de contención, control de olores, manejo y tratamiento de lodos. Con estas acciones se busca identificar y reducir factores ambientales que puedan afectar la salud pública.

- *Eliminación de Riesgos por Tubería al Final de su Vida Útil:* Al término de su vida útil, las instalaciones representan un riesgo, por lo que su renovación es necesaria para evitar socavones y hundimientos en la vialidad. El objetivo es retirar de servicio el colector existente antes de que su deterioro genere afectaciones mayores a la infraestructura urbana circundante.

- *Protección de la Salud Pública:* El presente proyecto encabezado por SAPAL tiene como finalidad contribuir a mejorar la calidad de vida de los ciudadanos, a través de acciones e infraestructura a favor de la salud y el autocuidado, la protección, conservación y aprovechamiento de las áreas naturales, así como el manejo integral y sustentable de los recursos naturales. Un colector en mal estado representa riesgo de fugas de aguas negras hacia el subsuelo y la superficie, con consecuencias directas en la salud de los habitantes del entorno.

- *Protección del Subsuelo y los Acuíferos:* Entre las acciones estratégicas de SAPAL se contempla la protección de las zonas de recarga de los acuíferos y la remediación de cauces y cuerpos de agua. La rehabilitación del colector evita filtraciones de aguas residuales que puedan contaminar el manto freático, especialmente importante dado que la principal fuente de abastecimiento del municipio es el agua subterránea proveniente del acuífero de Valle de León.

- *Extensión de la Vida Útil de la Infraestructura:* Este proyecto de rehabilitación logra extender la vida útil de la red hasta por 30 años adicionales, reduciendo así el riesgo de nuevas intervenciones de emergencia en el corto y mediano plazo sobre un tramo de alta importancia vial como el Blvd. José María Morelos y el Blvd. Juan Alonso de Torres.

- *Sostenibilidad hídrica:* Con la rehabilitación del colector sanitario el cual se conectará a una red existente que a su vez lo canalizará a una PTAR se fomenta el uso eficiente del agua, asegurando recursos disponibles en escenarios de escasez.

- *Reducción de enfermedades:* asociadas a la contaminación del suelo y del agua, como infecciones gastrointestinales y dermatológicas, que afectan especialmente a los niños y a las personas en situación de vulnerabilidad.

La protección y reducción de riesgos en este proyecto buscan salvaguardar simultáneamente la integridad estructural de la vialidad, la salud pública, el ambiente, la calidad del agua subterránea y la continuidad del servicio sanitario para las colonias de la zona norte de León.

F. Fuentes de financiamiento del proyecto.

1. Costos de inversión del Proyecto.

El costo total del proyecto integral es de $3,718,813.79 inversión que considera trabajos preliminares, demoliciones y reposición de pavimentos, excavaciones, colocación de ademes en zanjas, rellenos, acarreos, zampeado de tubería, suministro e instalación de tubería y construcción de Pozos de vista.

La inversión requerida para la construcción de la obra y las distintas actividades a realizar se desglosa, en la siguiente tabla:

Tabla 6.Inversión requerida por constructivas.

Partida	Costo(pesos) M.N.	Etapa
Preliminares	$11,893.96	Preparación del Sitio
Rupturas	$1,186.65	Preparación del Sitio
Excavaciones	$115,099.62	Construcción
Rellenos	$906,044.65	Construcción
Acarreos	$259,732.57	Construcción
Pavimentos	$86,928.80	Construcción
Suministro de tubería	$477,216.55	Construcción
Instalación de tubería	$25,332.03	Construcción
Pozo de visita	$208,052.60	Construcción
Obras complementarias	$96,707.50	Construcción
Trabajos de arbolado	$9,393.84	Construcción
Zampeado de tubería	$173,816.50	Construcción
Rehabilitación con manga de fibra de vidrio	$834,468.70	Construcción
Subtotal	**$3,205,873.95**	
IVA	**$512,939.83**	
Total	**$3,718,813.79**	

2. Costo de medidas de prevención, mitigación, compensación y restauración.

Estos costos corresponden a la inversión necesaria para evitar, reducir, corregir o compensar los impactos ambientales generados por las actividades de construcción y puesta en operación del proyecto. Dicha inversión se desglosa en la siguiente tabla:

Tabla 7. Costos de medidas de prevención, mitigación, compensación y restauración.

Partida	Costo(pesos) M.N.	Etapa
Señalamiento informativo, restrictivo y preventivo	$16,092.44	Preparación del Sitio
Brigada de limpieza	$23,581.29	Construcción
Brigada de supervisión ambiental	$44,778.77	Construcción

Partida	Costo(pesos) M.N.	Etapa
Recipiente rotulados para la disposición separada de los residuos	$8,207.70	Construcción
Colocación de barreras de desvió y trampas de embudo	$4,597.84	Preparación del Sitio
Recorridos para emisión de ruidos(Ahuyentamiento de fauna)	$19,461.52	Preparación del Sitio
Riegos para el control de polvo	$15,492.66	Construcción
Servicios para manejo y disposición de residuos	$15,858.57	Construcción
Suministro y colocación de dispositivos para protección de obra	$10,908.62	Construcción
Suministro, colocación y mantenimiento de letrinas portátiles	$3,000.00	Construcción
Traslado de ejemplares rescatados desde el sitio del proyecto	$1,859.74	Construcción
Subtotal	**$163,839.15**	
IVA	**$26,214.26**	
Total	**$190,053.41**	

3. Costo total.

El costo total del proyecto corresponde a la inversión requerida para la ejecución integral de la rehabilitación del colector sanitario, incluyendo preliminares, suministro e instalación de infraestructura, reposición de elementos afectados, implementación de medidas de prevención, mitigación, compensación y restauración ambiental y supervisión garantizando la correcta construcción, operación y funcionalidad de la obra proyectada. El costo estimado del total de la obra es de $3,908,867.20

Tabla 8. Costo total del proyecto

Costo de inversión del Proyecto ($)	Costo de medidas de prevención, mitigación, compensación y/o restauración ($)	Total ($)
$3,718,813.79	$190,053.41	$3,908,867.20

G. Etapas del proyecto.

El proceso constructivo deberá ser planificado en el orden correcto de la ejecución de los trabajos, identificando la ruta crítica y monitoreando los avances para así tener una correcta ejecución de obra, respetando los tiempos establecidos y creando ambientes de trabajo seguros, eficaces y sustentables.

El proyecto constará de la Instalación de señalética de obra, Excavaciones sobre terreno natural, colocación de ademes en zanjas, suministro e instalación de Tubería de concreto reforzado de 76cm y 122c, tuberías de PVC de 30cm y 45cm, rellenos con material de banco(Tepetate) y nivelación de pozos existentes. Así como la construcción de pozos tipo caja.

1. Preparación del sitio.

Delimitación Física del Área

Esta actividad se debe hacer mediante aparatos de precisión topográfica, consiste en delimitar el área del proyecto, así como obtener una representación exacta y detallada del terreno en estudio. Esto implica la medición y registro de datos sobre las características físicas y geográficas del terreno, como la altitud, las pendientes, los cursos de agua y los objetos o construcciones existentes. Con estos datos, se pueden crear planos, mapas u otros tipos de representaciones gráficas para realizar análisis, diseños y toma de decisiones precisas.

Mapeo de arbolado a Intervenir

Consiste en el mapeo de especies arbóreas, arbustivas y agaváceas de la zona afectada donde se llevará a cabo el proyecto, indicando sus estatus fitosanitarios, características físicas, ubicaciones físicas, así como la intervención propuesta.

Identificación y mapeo de especies a conservar

Consiste en la identificación en campo, así como mapeo de las especies a conservar en el área afectada por el proyecto.

Rescate de y reubicación de flora y fauna

Es el conjunto de acciones planificadas y coordinadas que incluyen: la captura, almacenamiento, traslado y reubicación de los individuos afectados, desde su hábitat hacia el lugar de destino o área de reubicación.

Desmonte o deshierbe del área

El desmonte es el proceso de remover la capa superficial el suelo que pueda obstaculizar el inicio de la obra hasta alcanzar un nivel adecuado para la construcción. Esto implica excavar y retirar el suelo y la roca que están presentes en el área de construcción. El objetivo principal del desmonte es crear una superficie plana y estable que permita el inicio de la construcción de manera segura.
Durante este proceso se utiliza maquinaria pesada que puede ser Retroexcavadora, excavadora o bulldozer dependiendo las características del terreno.

Limpieza general del Área

Consiste en la eliminación de residuos, suciedad, retiro de rocas y escombros previo al inicio de la etapa de construcción con el objeto de disponer de un área limpiar y segura en la que se puedan realizar las diferentes actividades como el trazo de los diferentes elementos a construir. Para esta actividad se emplea maquinaria pesada como lo es la retroexcavadora o excavadora.

Carga y acarreos

El acarreo consiste en trasladar el material producto de despalme y/o limpieza que no sea apto para su reusó en la obra, hasta un banco de tiro donde sea dispuesto siguiendo con los lineamientos que este lugar mantenga para el correcto desecho de este.
El acarreo se divide en 2 fases las cuales cubren diferentes conceptos, acarreo sobre el primer kilómetro, que hace referencia al traslado del material desde el sitio de la obra hasta un km fuera de ella, y acarreo sobre

kilómetros subsecuentes, los cuales corresponden a la distancia que se tiene que recorrer hasta el sitio de disposición final que tendrá el material.

Para la carga del material se emplea la misma maquinaria que realiza el desplante o limpieza como puede ser retroexcavadora o excavadora, acarreo se realiza normalmente en camión de volteo de 14m^3.

Obras provisionales

Las obras provisionales son aquellas estructuras, instalaciones o elementos que se construyen con el propósito de facilitar y hacer posible la ejecución de la obra principal o permanente. Estas estructuras tienen una duración limitada y su función es proporcionar las condiciones necesarias para llevar a cabo el proceso constructivo de manera eficiente y segura.

Instalación de Caseta de obra o campamento son instalaciones que funcionan como oficinas y alojamiento del personal del contratista y del supervisor de la obra, (ingenieros, técnicos y obreros), comedor, talleres de reparación y mantenimiento de equipos.

Almacenes temporales destinados al almacenamiento seguro de materiales y equipos en el sitio de construcción.

Una vez iniciando la construcción resultara indispensable contar con un almacén temporal para resguardo de maquinaria y materiales procedentes de bancos, los cuales serán usados en la conformación de los cuerpos anteriormente mencionados, por lo que deberá acondicionarse un sitio cercano a la obra que funcione como almacén temporal.

El área designada para estas instalaciones provisionales, así como la para la instalación de los baños portátiles es un predio baldío con camino de acceso al Blvd. Hacienda de San Gerardo localizado al centro de los cruces contemplados.



Ilustración 12.Ubicación de zona de almacén temporal y sanitarios móviles

Tabla 9. Coordenadas UTM del centro del polígono propuesto para alcances temporales

PUNTO	COORDENADAS UTM ZONA 14(102°W – 96°W – NORTHEM HEMISPHERE) DATUM WGS84	
	ESTE (X)	NORTE (Y)
1	221742.80	2342622.68
2	221714.48	2342612.78
3	221721.08	2342593.90
4	221749.40	2342603.81

Señalamiento provisional

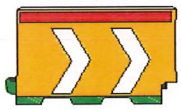
Señalización temporal Señales y letreros temporales que ayudan a guiar y advertir al tráfico y al público en áreas cercanas a la obra en construcción.

Cerramientos, protecciones y cercas, estos son elementos temporales diseñados para proteger a los trabajadores y al público en áreas de trabajo peligrosas o restringidas, para la construcción de todos los ejes se deberá tomar en cuenta lo siguiente:

- La fabricación, forma, tamaño, colocación, reflejantes y color del señalamiento deben de apegarse a lo establecido en la norma oficial mexicana NOM-SCT2-2015.
- No se deberán iniciar los trabajos, si no se cuenta con el señalamiento de protección de obra debidamente instalado y listo para operar.
- La empresa contratista deberá contar con el personal comisionado para el señalamiento de protección de obra adiestrado en el manejo y conservación de este, quienes se encargarán de vigilar en forma permanente la buena operación del dispositivo, para que se atiendan en forma inmediata las reposiciones de señales dañadas o robadas, reubicaciones, cambios de pilas de las lámparas de destello, reposición de destellantes dañados, así como el lavado y limpieza de señales.
- Las señales de protección de obra no deberán interferir en ningún momento la visibilidad del señalamiento existente.

Tabla 10.Resumen de señalamiento de protección de obra.

RESUMEN DE SEÑALAMIENTO DE PROTECCIÓN DE OBRA		
DIBUJO DE LA SEÑAL	CLAVE Y DIMENSIÓN	DESCRIPCIÓN
	DPI 1(178x56)	LEYENDA: "INICIA TRAMA EN CONSTRUCCIÓN" CON 2 LÁMPARAS DESTELLO ÁMBAR
	DPI 1(178x56)	LEYENDA: "TERMINA TRAMO EN CONSTRUCCIÓN" CON 2 LÁMPARAS DESTELLO ÁMBAR
	SPP 71X71 SIGP-11 100X30	CON 1 LAMPARA DE DESTELLO COLOR ÁMBAR

	SPP 71X71	CON 1 LAMPARA DE DESTELLO COLOR ÁMBAR
	SPP 71X71	CON 1 LAMPARA DE DESTELLO COLOR ÁMBAR
	SRP-9 71X71	CON 1 LAMPARA DE DESTELLO COLOR ÁMBAR SEÑAL RESTRICTIVA DE 10KM/HR
	SRP-9 71X71	CON 1 LAMPARA DE DESTELLO COLOR ÁMBAR SEÑAL RESTRICTIVA DE 20KM/HR
	160X89 Cm	BARRERA TIPO BICENTENARIO
	Odp-5 30X122 Cm	CON 1 LAMPARA DE DESTELLO COLOR ÁMBAR ODP-5 INDICADORES DE OBSTÁCULOS LATERALES Y EN BIFURCACIONES
		LÁMPARAS INCANDESCENTES

2. Construcción.

Corresponde a la ejecución física del colector sanitario, inicia con el trazo y nivelación del eje del colector, seguido de la excavación de zanjas (cepas), cuya profundidad y ancho dependen del diámetro de la tubería y las condiciones del terreno.

Excavaciones

La profundidad para el colector será variada, ya que en la mayoría de los tramos el colector se encontrara alojado fuera del cauce del arroyo pero dentro de la zona federal, y en algunos otros donde ya existen

paramentos o construcciones hasta el borde u hombro del arroyo se encontrara alojado en el talud que conforma el cauce, esto se definirá para cada tramo en forma particular conforme se avanza la propuesta del trazo del colector, y dependerá de diversos factores tales como construcciones o cercas existentes, vegetación y densidad de la misma, tipo de terreno existente.

Tabla 11. Anchos de Zanjas

ANCHO LIBRE DE ZANJAS SEGÚN LA PROFUNDIDAD DE SU FONDO Y EL DIÁMETRO DE LA TUBERÍA DE DRENAJE												
DIÁMETRO NOMINAL		PROFUNDIDAD DEL FONDO DE LA ZANJA										
Centímetros	Pulgadas	Hasta de 1.25 m.	de 1.26 m. a 1.75 m.	de 1.76 m. a 2.25 m.	de 2.26 m. a 2.75 m.	de 2.76 m. a 3.25 m.	de 3.26 m. a 3.75 m.	de 3.76 m. a 4.25 m.	de 4.26 m. a 4.75 m.	de 4.76 m a 5.25 m.	de 5.26 m a 5.75 m.	de 4.76 m a 6.25 m.
15	6	70	70	70	70	70	70	75	75	75	80	80
20	8	75	75	75	75	75	75	75	75	75	80	80
25	10		80	80	80	80	80	80	80	80	80	80
30	12		85	85	85	85	85	85	85	85	90	90
38	15		90	90	90	90	90	90	90	90	90	90
45	18		110	110	110	110	110	110	110	110	110	110
61	24			130	130	130	130	130	130	130	130	130
76	30			150	150	155	155	155	155	155	155	155
91	36			170	170	175	175	175	175	175	175	175
107	42				190	190	190	190	190	190	190	190
122	48				210	210	210	210	210	210	210	210
152	60					245	245	245	245	245	245	245
183	72						280	280	280	280	280	280
213	84						320	320	320	320	320	320
244	96							360	360	360	360	360

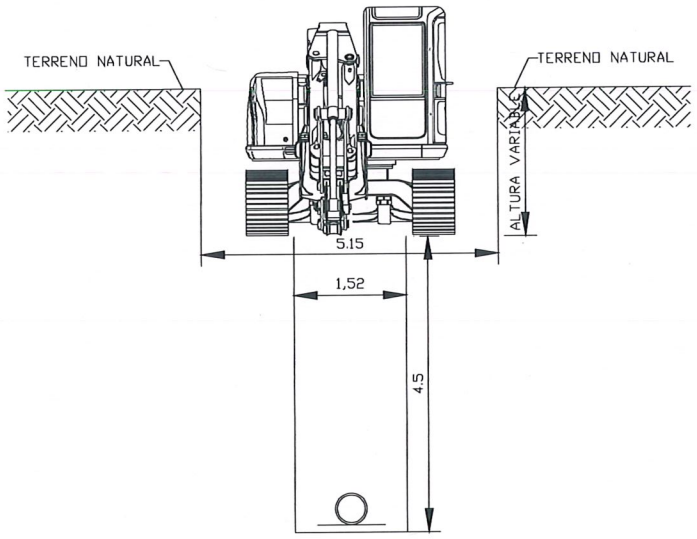


Ilustración 13 Detalle de zanja profunda

Plantilla

Una vez abierta la zanja, se coloca la plantilla de apoyo con material granular inerte(Tepetate) para garantizar una adecuada distribución de cargas. Posteriormente, se instala la tubería asegurando su alineación y pendiente conforme al diseño hidráulico.



Ilustración 14 Colocación de plantilla para el desplante de tubería

Suministro y colocación de Tuberías

Los tipos de tuberías(materiales), así como, así como los diámetros de estas varían en función de las aportaciones acumuladas del caudal, las condiciones hidráulicas(Pendiente y velocidades), normatividad y optimización económica. Debido a lo cual dentro del proyecto se tiene considerada la utilización de 2 tipos tuberías con diámetros variables.

Tabla 12.Tipo de tuberías

ID	Componente	Material de tubería	Diámetro
Cruce 1	Cruce con arroyo	Concreto Armado con Junta Hermética(CAJH)	76 cm
Cruce 1	Conexión a pozo	Concreto Armado con Junta Hermética(CAJH)	122 cm
Cruce 1	Conexión a pozo	Policloruro de vinilo(PVC)	30 cm
Cruce 2	Cruce con arroyo	Policloruro de vinilo(PVC)	30 cm
Cruce 2	Conexión a pozo	Policloruro de vinilo(PVC)	45 cm

La tubería que se propone para el colector sanitario en el cruce 1 es Concreto Armado con Junta Hermética(CAJH) en diámetro necesario que es de 76cm y 122 cm con junta hermética al agua para evitar la infiltración de agua subterránea y/o exfiltración afluente. Estas juntas serán selladas con un empaque elastomérico que cumple o excede los requisitos de ASTM F477. Las pruebas de campo deberán cumplir con la NOM-001-CONAGUA-2011.

Mientras que para el cruce 2 se propone la siguiente tubería: PVC SERIE 20 de 30cm de diámetro y PVC SERIE 20 de 45 cm de diámetro. Este tipo de tubería está elaborada con unión de campana con anillo elastomérico y espiga ofrece tanto hermeticidad y flexibilidad en las uniones.

Una vez colocada la plantilla se procede a colocar la tubería en el fondo de la zanja, la cual debe quedar perfectamente sentada sin que existan deformaciones que puede afectar el sellado hermético de la tubería.

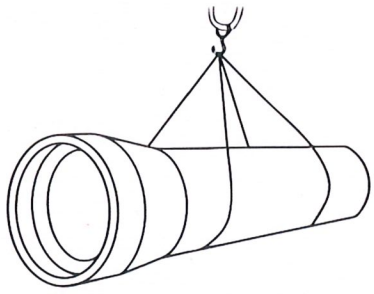


Ilustración 15 Maniobra para la colocación de tubería.

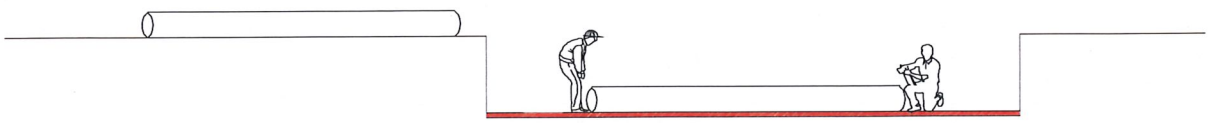


Ilustración 16 Colocación de tubería en fondo de zanja

Dentro de la zanja se procede a limpiar la espiga y campana de tubería, para posteriormente en caso de ser necesario se coloca lubricante para empates. Luego se tira del tubo hasta colocarlo en posición dentro de la campana hasta que alcance la línea de ayuda para el montaje o toca el tope central de montaje.

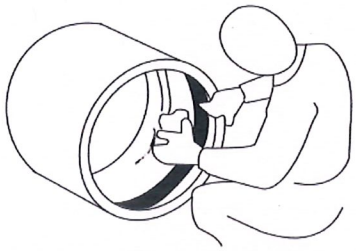


Ilustración 17 Limpieza de espiga



Ilustración 18 Limpieza de campana

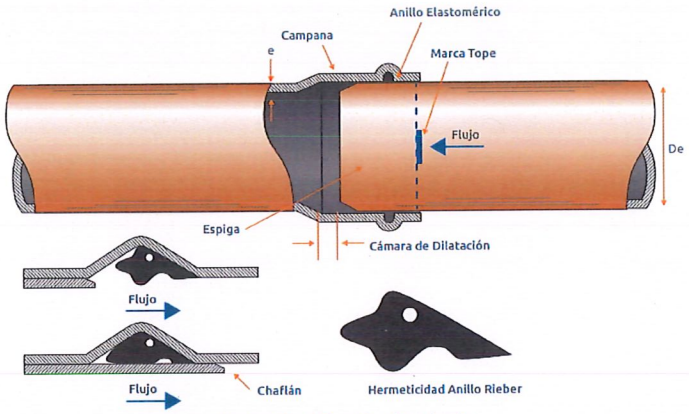


Ilustración 19 unión de tubería

Rellenos

Inmediatamente después de la colocación de la tubería, se debe proceder al relleno acostillado con grava de ¾" hasta los costados del tubo. Este relleno se realiza por medios manuales hasta el lomo de tubo y posteriormente se continua con el relleno por medios mecánicos hasta el nivel establecido en los planos de construcción.

Posterior al relleno con grava de 3/4" deberá colocarse un geotextil P200 sobre el cual se continua el relleno con material de banco(Tepetate) al 95% de su PVSM. Deberá usarse material seleccionado libre de piedras compactado en capas no mayores a 30cm de espesor. Finalmente se colocan las ultimas capas dependiendo del tipo de pavimento presente como se muestra a continuación:

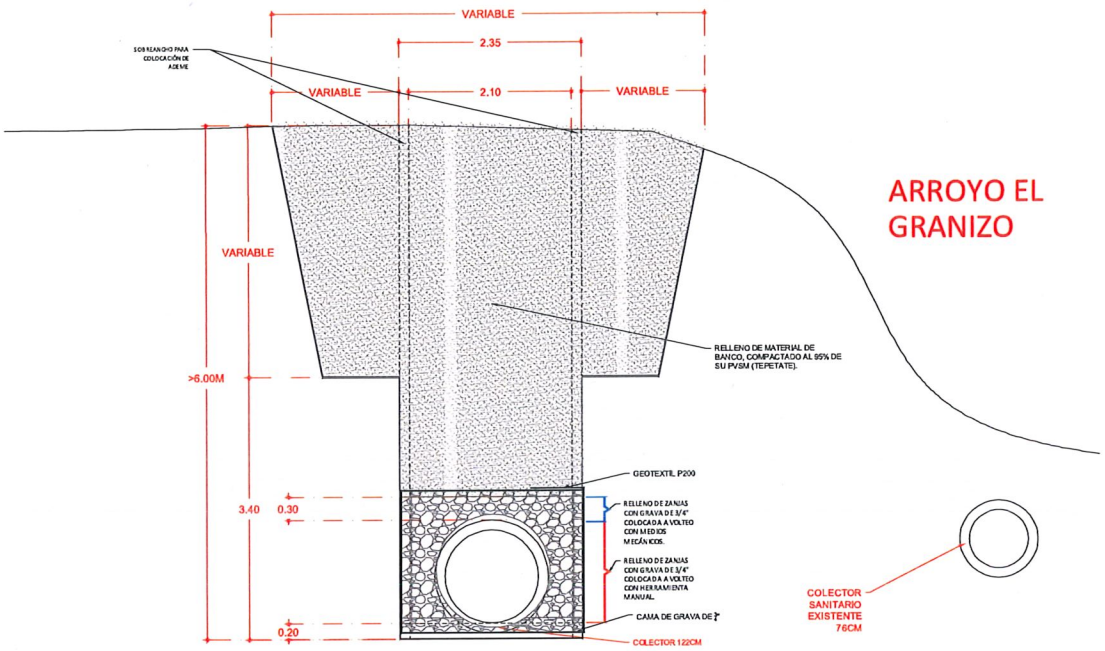


Ilustración 20 Detalle reposición de pavimentos zanja tipo en tubería de 122cm para terracería

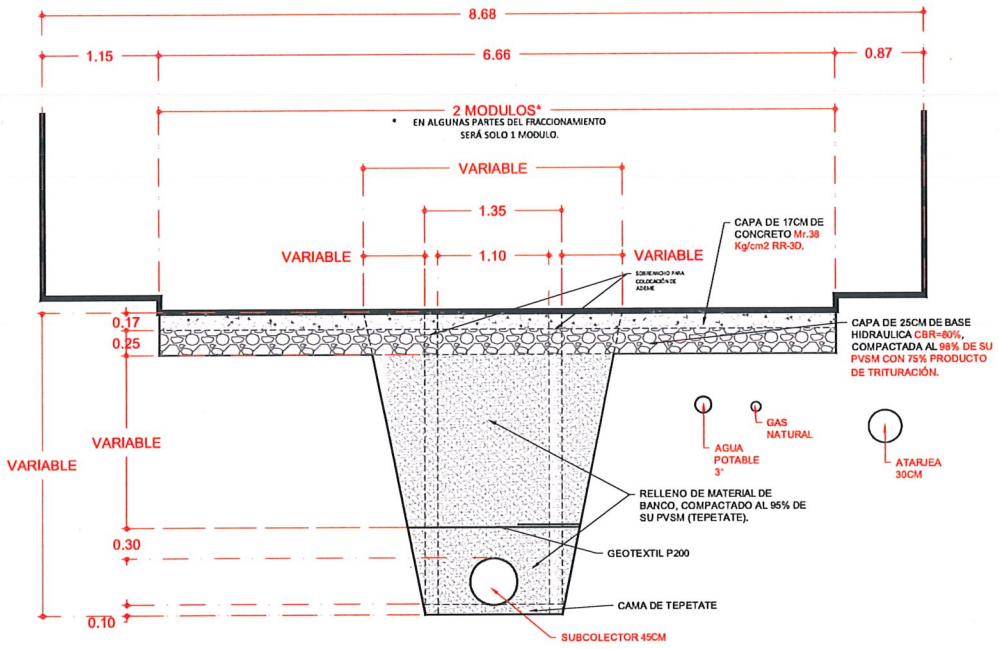


Ilustración 21 Detalle reposición de pavimentos zanja tipo en tubería de 122cm para pavimento de concreto

Verificada la prueba de presión hidrostática en forma correcta para cada cruce de drenaje, y aprobada por el supervisor de la obra, se procede al relleno final cubriendo los sitios de los coples con relleno apisonado por capas, como se indicó para el relleno inicial, con tierra libre de piedras, terrones y materia orgánica colocada abajo, a los lados y por encima de ellos, hasta 60 cm sobre el nivel del lomo de la tubería, coincidiendo con el nivel de los centros. Esta actividad se realiza con el empleo de maquinaria pesada tipo retro excavadora y compactador tipo bailarina.

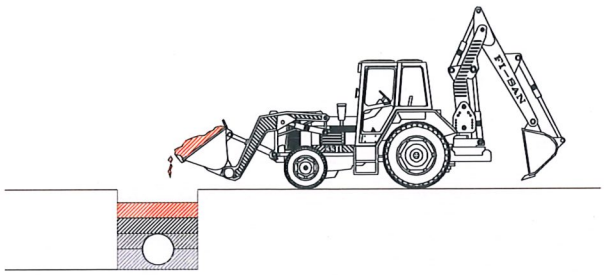


Ilustración 22 Relleno de zanjas con apoyo de retroexcavadora(Tubería 30 cm)

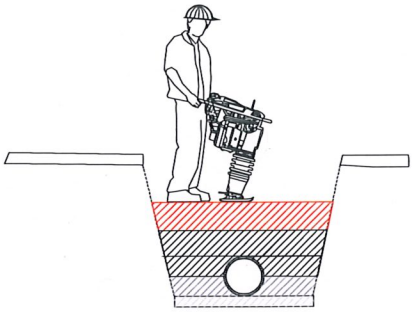


Ilustración 23 Compactación de relleno con apoyo de bailarina compactadora. (Tubería 30 cm)

Estructuras especiales

Pozos de vista

Los pozos de visita son estructuras que desempeñan varias funciones en un sistema de alcantarillado y las cuales son: cambio de dirección, cambio de diámetro de la tubería, cambio de pendiente, como estructura de limpieza, inspección, ventilación y unión de varias tuberías.

Se construyen de distintos materiales, deben ser herméticos para evitar la salida del agua residual hacia el terreno, así como la entrada del agua freática a las tuberías.

Los pozos de visita tienen forma cilíndrica y troncocónica, son amplios para que puedan entrar personas a realizar el trabajo de mantenimiento, deben tener un brocal de concreto o fierro y una tapa. La clasificación de comunes o especiales se debe al diámetro de la tubería. En la parte inferior deben tener una media caña (canal) para encauzar el caudal de las aguas residuales, se les coloca una escalera marina para que el personal de operación y mantenimiento pueda descender a realizar su trabajo.

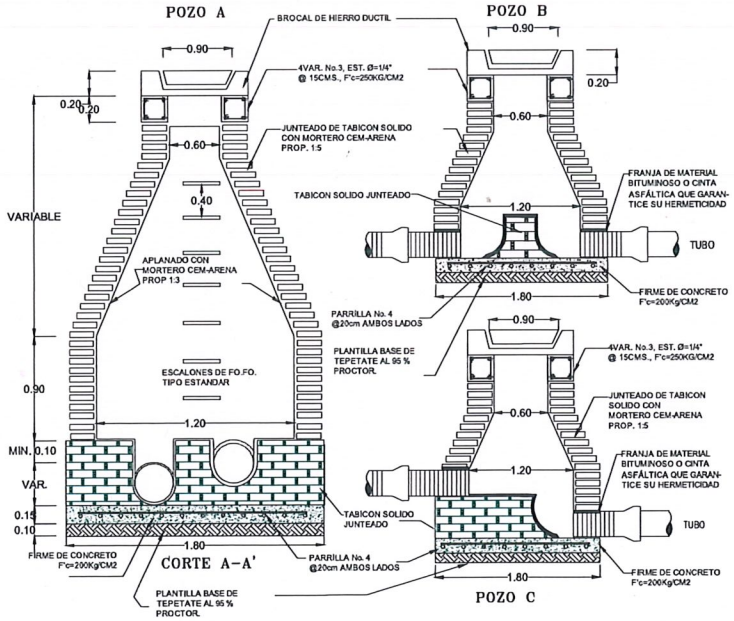


Ilustración 24 Detalle Pozo tipo "A" profundidad mayor a 2.50 m y Pozo tipo "B" profundidad menor a 2.50 m

El proceso de un pozo de visita común comienza con la localización del eje de la tubería y la posición exacta del pozo para lo cual se realiza con ayuda de equipo topográfico. En campo se marcas el diámetro del pozo, cota de arrastre y cota rasante.

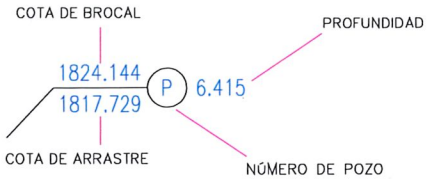


Ilustración 25 Simbología de pozo de visita

Una vez identificada la ubicación y niveles del pozo se realizan las excavaciones conforme a lo establecido en los planos constructivos para lo cual se empleará maquinaria pesada siendo retroexcavadora o excavadora según la profundidad y tipo de suelo.

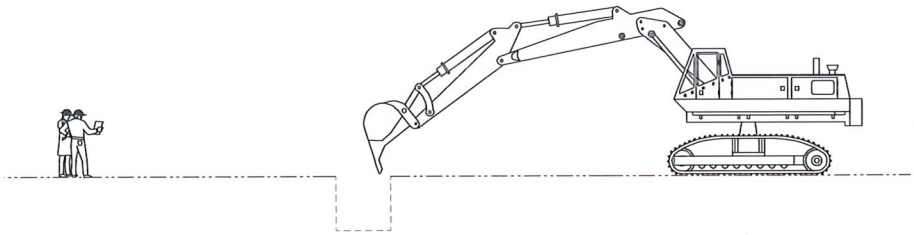


Ilustración 26 representación esquemática de excavaciones en un pozo de vista

Con la excavación a la cota requerida se procede a realizar el afine y compactación de terreno natural para posteriormente colocar una plantilla de tepetate compactado sobre la cual se desplantará una base mampostería con mortero de cemento 1:3 la cual funcionará como base para el cuerpo del pozo. Sobre esta base se realiza un canal de media caña para dar forma al flujo de agua.

Se levantan las paredes del pozo utilizando tabique rojo recocido. Los ladrillos se asientan con mortero 1:3 adicionado con impermeabilizante integral. A medida que se gana altura, se realiza un remetido gradual de los tabiques para reducir el diámetro de 1.20 m hasta los 0.60 m de la boca del pozo.

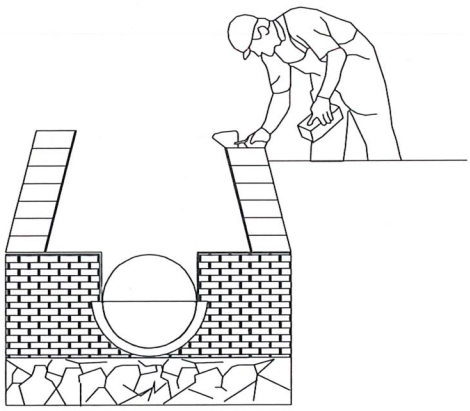


Ilustración 27 representación esquemática de excavaciones en un pozo de vista

Una vez terminado el pozo a la cota re rasante requerido se aplica un acabado pulido (aplanado) en el interior del pozo con un espesor mínimo de 1 cm. Este mortero también debe incluir impermeabilizante integral para evitar filtraciones al terreno o ingresos de agua freática.

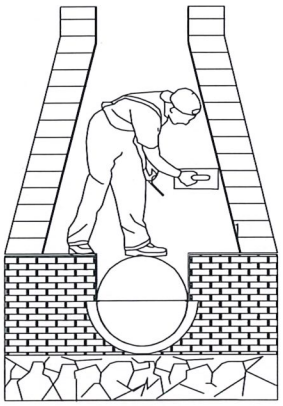


Ilustración 28 representación esquemática de excavaciones en un pozo de vista

Finalmente, en la parte superior del pozo se cuela o coloca un elemento de concreto de 0.20 m de espesor que servirá de apoyo para la tapa el cual es conocido como brocal de concreto. Sobre este brocal se coloca la tapa de concreto dejando un acceso libre de 0.60m. para permitir la inspección del pozo.

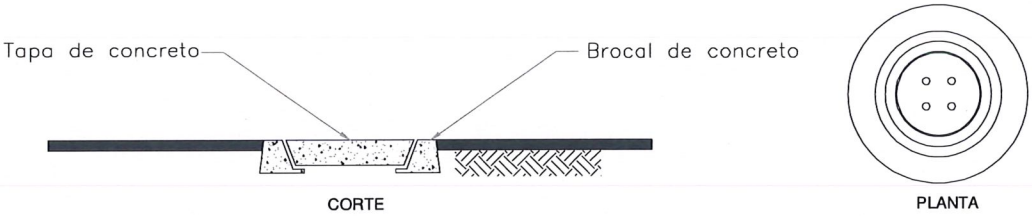


Ilustración 29 representación esquemática de excavaciones en un pozo de vista

Zampeado

El zampeado es un revestimiento de protección construido con materiales resistentes a la erosión, colocada sobre el fondo y taludes del arroyo, cuya finalidad es proteger el terreno natural y las instalaciones contra procesos de erosión, socavación, arrastre de materiales y desgaste provocado por el escurrimiento superficial.

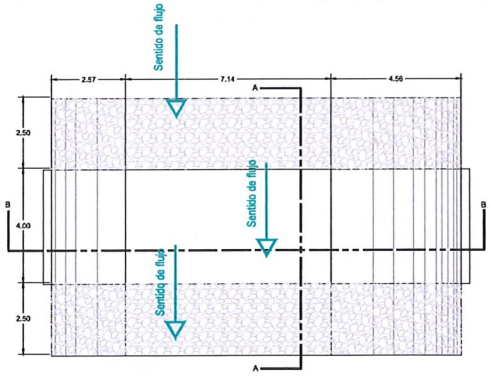


Ilustración 30 Vista en planta de zampeado

Con base al levantamiento topográfico se define la sección transversal, pendiente longitudinal, ancho de plantilla y tirante hidráulico de diseño. Se marcan en campo los ejes de la tubería, el límite del zampeado y la ubicación de los dentellones.

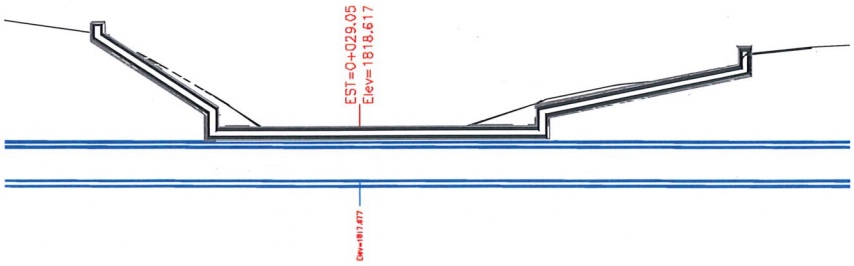


Ilustración 31 Corte trasversal de zampeado

Una vez definido el trazo y los niveles se excava el terreno al nivel de proyecto, incluyendo las cajas de los **dentellones**. El fondo de excavación se compacta al 90% de su PVSM. Si el material es suave o inestable, se realiza el mejoramiento para la cimentación el cual incluye colocación de pedraplén, colocación de capa de transición, colocación de geotextil, relleno con material de banco calidad subrasante compactado al 95% de PVSM como se muestra en la siguiente ilustración.

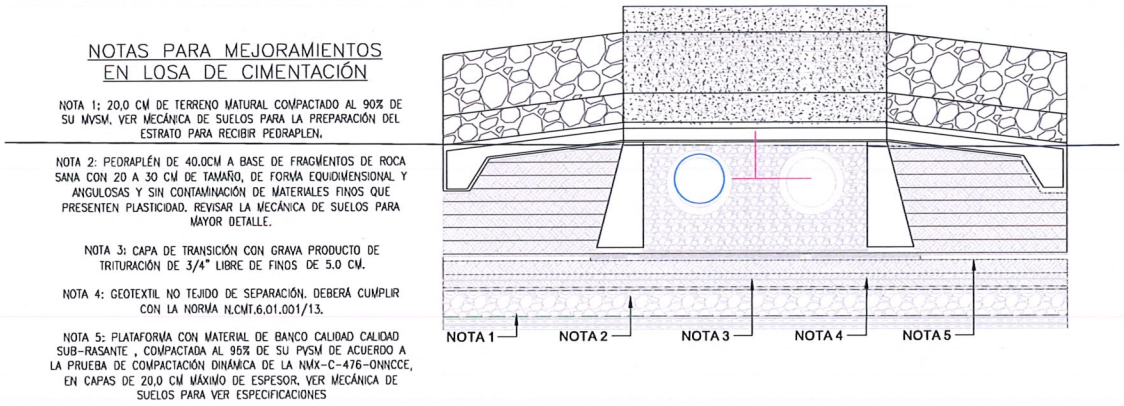


Ilustración 32 Detalle de cimentación para el zampeado

El dentellón es el primer elemento estructural que se cuela, ya que ancla el conjunto al lecho. Se coloca plantilla de concreto pobre ($f'c = 100$ kg/cm²), se arma el acero de refuerzo de acuerdo al diseño y se cuela el dentellón de concreto hidráulico ($f'c \geq 200$ kg/cm²). Su función es impedir la socavación que el flujo genera en el borde aguas arriba del zampeado.

Una vez fraguado el dentellón se tiende la cama de apoyo para la tubería en material granular selecto, compactado en capas de 20 cm al 95% PVSM. Se coloca la tubería sobre la cama preparada, verificando alineación, pendiente y uniones herméticas. Se rellena y compacta a los costados y sobre la corona de la tubería en capas de 20 cm hasta alcanzar el nivel de la losa de zampeado, cuidando no dañar la tubería con equipo de compactación manual. La losa de zampeado se cuela en un solo elemento continuo entre los dos dentellones.

Manga de fibra de vidrio

Es un sistema de rehabilitación de tuberías sin zanja en el cual tubos flexibles fabricados con fibra de vidrio impregnado con resina son colocados al interior de las tuberías que se pretenden rehabilitar sin romper pavimento o realizar zanjas.

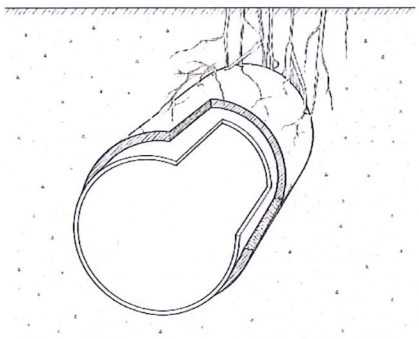


Ilustración 33 representación esquemática de una manga de FV al interior de una tubería deteriorada

Previo al inicio de los trabajos, se ejecutarán obras provisionales para el desvío temporal del flujo sanitario existente, utilizando equipo de bombeo provisional, tubería de bypass y accesorios necesarios para conducir el gasto actual y descargarlo de manera temporal y controlada hacia pozos existentes durante el periodo de rehabilitación.

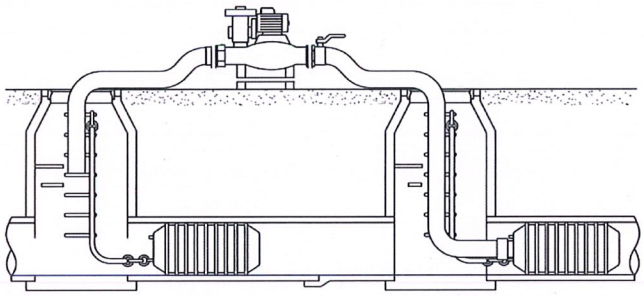


Ilustración 34 Detalle bypass del flujo sanitario

Posteriormente, se realizarán trabajos de despalme y limpieza general en las zonas de acceso a los pozos de visita existentes, contemplando el retiro de maleza, ramas, tierra y residuos de poda acumulados en el área. Para estas actividades se empleará herramienta manual, motosierras, desbrozadoras y equipo menor de apoyo, permitiendo localizar y habilitar los brocales existentes.

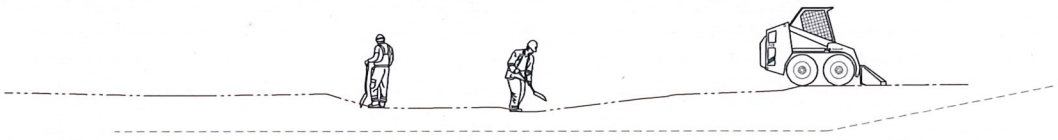


Ilustración 35 Limpieza general de la zona

Una vez habilitados los accesos, se llevará a cabo la limpieza interior del colector existente mediante equipo hidroneumático de desazolve y posteriormente una inspección interna utilizando equipo especializado de video inspección CCTV, con el objetivo de verificar las condiciones estructurales de la tubería, identificar posibles obstrucciones, presencia de raíces, deformaciones o daños que puedan afectar el proceso de rehabilitación.

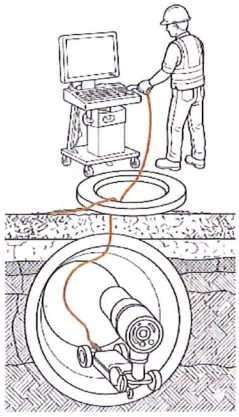


Ilustración 36 inspección al interior de la tubería

Concluidas las actividades de limpieza e inspección, se procederá a la instalación de la manga continua de fibra de vidrio impregnada con resinas fotocurables. La manga será introducida al interior del conducto mediante un sistema de arrastre controlado con malacate, utilizando los pozos de visita existentes como puntos de acceso. Posteriormente, se empleará equipo de presión de aire y compresores para expandir la manga y asegurar su correcta adherencia a las paredes internas de la tubería existente.

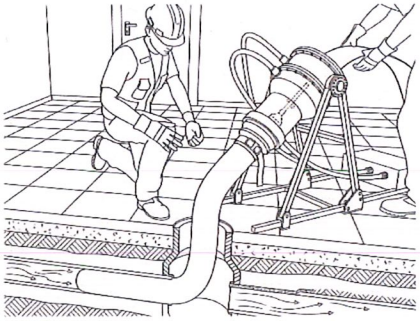


Ilustración 37 Colocación de manga al interior de drenaje

Una vez posicionada la manga, se introducirá un tren de lámparas ultravioleta (UV) montado sobre un carro motorizado, el cual realizará el curado controlado de las resinas a lo largo del tramo rehabilitado, formando una nueva tubería estructural continua al interior del conducto existente.

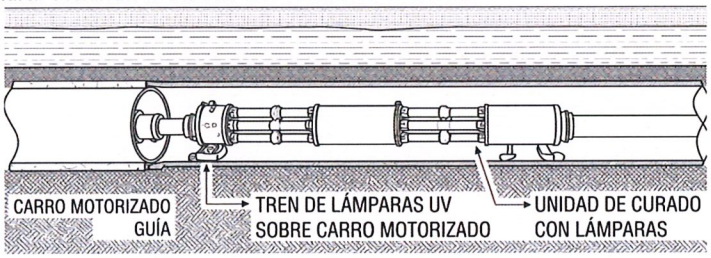


Ilustración 38 Curado de manga mediante lampara UV

Finalizado el proceso de curado, se realizará una inspección final mediante cámara CCTV para verificar la correcta instalación de la manga y las condiciones generales del sistema rehabilitado. Asimismo, se contempla la renivelación de los pozos de visita existentes, elevando las chimeneas y brocales mediante trabajos de albañilería, con el fin de mantener visibles los accesos para futuras labores de operación y mantenimiento.

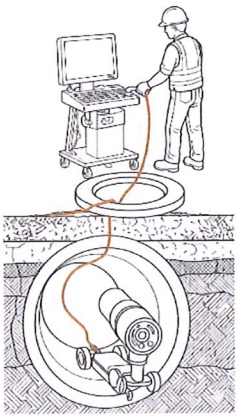


Ilustración 39 Inspección de tubería

Finalmente, se retirarán las obras provisionales de bypass, se restablecerá el flujo sanitario hacia el colector rehabilitado y se verificará su correcta operación hidráulica y estructural.

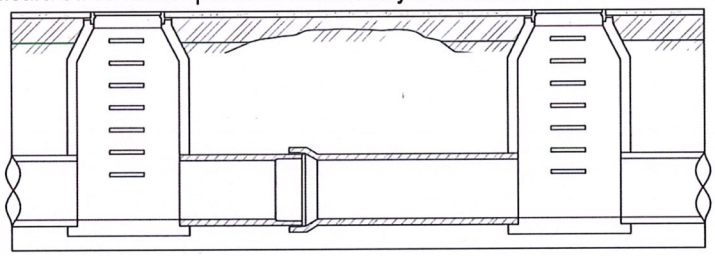


Ilustración 40 Retiro de bypass para libre flujo entre pozos de visita

Obras complementarias

Las obras complementarias son aquellos elementos adicionales necesarios para que la obra principal funcione correctamente, sea segura y cumpla normativa, pero que no forman parte directa del componente principal. Dentro de este proyecto se tienen las siguientes obras complementarias.

Sondeos para localización de tuberías

Son excavaciones puntuales y controladas que se realizan para identificar la ubicación real, profundidad, diámetro y estado de tuberías o instalaciones existentes antes de meter maquinaria pesada en cualquier obra. El objetivo de estos trabajos es evitar daños durante excavaciones, así como actualizar planos de instalaciones.

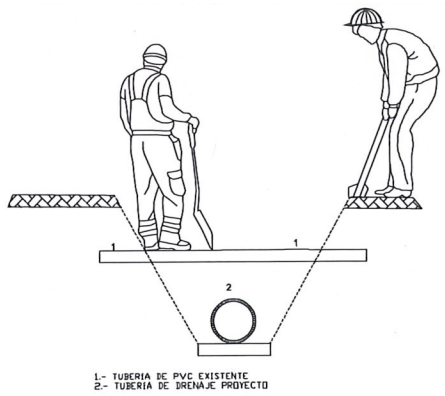


Ilustración 41 Sondeo manual

Ruptura de pavimentos, banquetas y reposición de los mismo

Son obras complementarias que cubre desde el corte y demolición de superficies existentes hasta su reconstrucción con las mismas especificaciones después de ser intervenidas por los trabajos de construcción.

Una vez definido el trazo de la línea de tuberías se procede a realizar el corte de los elementos con la ayuda de una cortadora de disco para posteriormente ser demolidos en fragmentos más pequeños con ayuda de un rotomartillo hidráulico siendo este de manual o aditamentos de maquinaria pesada.

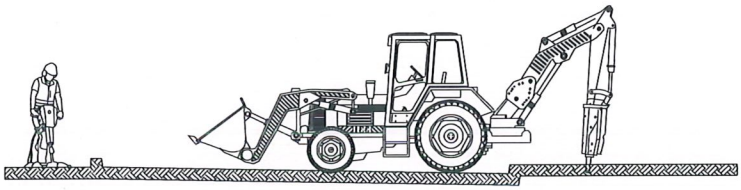


Ilustración 42 Demolición de pavimentos

Al terminar los trabajos de construcción del colector realizados los rellenos de conforme a los apartados anteriores se vuelve a colocar la superficie que fue demolida con los mismos materiales originales entre los que se encuentran concreto hidráulico, carpeta asfáltica o empedrado.

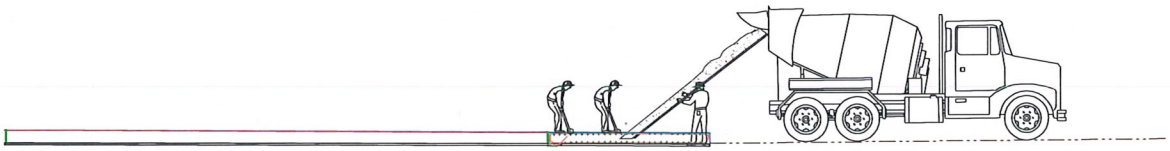


Ilustración 43 Reposición de pavimentos

Dentro del proyecto se encuentra un vado empedrado en el camino la ciénega, este vado permite el paso de vehículos para cruzar el arroyo. Este vado será demolido de manera parcial y posteriormente una vez terminados los trabajos del colector sanitario será repuesto la parte afectada.

Interconexión a líneas existentes

Es la maniobra mediante la cual una nueva tubería se conecta físicamente a una red en operación, garantizando continuidad hidráulica, hermeticidad y seguridad durante la ejecución. Para este proyecto se busca realizar la conexión de la red de atarjeas y el colector sanitario con la línea del colector ejecutado en etapas anteriores. Este tipo de conexiones se realiza en los pozos de visita existentes y dependiendo de la diferencia entre los niveles de arrastre de la tubería la conexión podrá ser directa(<0.40m) o mediante una caída con deflector.

En la conexión directa se descubre la pared exterior del pozo en el punto donde entrará la nueva tubería. Posteriormente se realiza la perforación con ayuda de perforadora o un rotomartillo y se perfila la perforación para introducir la tubería. Se introduce el tubo cuidando que no sobresalga demasiado hacia el interior del pozo (máximo 5 cm o al ras del muro interno). Luego se rellena el espacio entre el tubo y el muro con mortero cemento-arena 1:3 adicionado con impermeabilizante integral.

El aplanado interior en la zona de la ruptura debe quedar perfectamente pulido y unido al aplanado viejo.

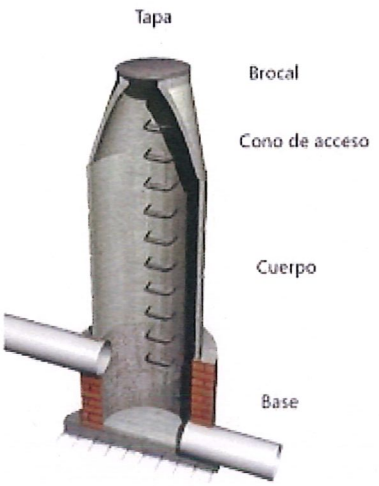


Ilustración 45 Conexión directa a pozo de visita

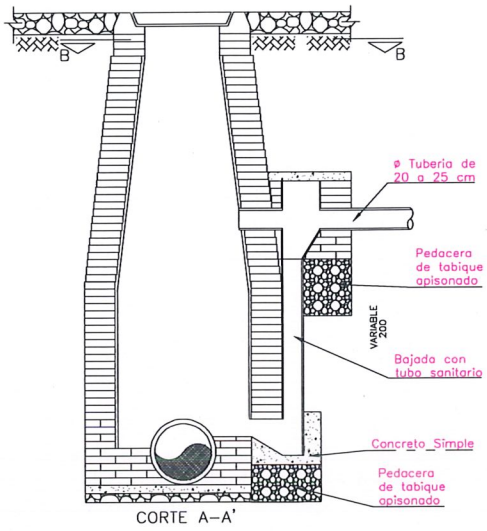


Ilustración 44.Conexión a pozo de visita mediante caída con deflector

3. Operación y Mantenimiento.

Una vez terminadas las obras serán entregadas al organismo operador del Sistema de Agua Potable y Alcantarillado de León (SAPAL) el cual se encargará de la operación y mantenimiento del colector sanitario a través del departamento de planeación, Operación y mantenimiento de acuerdo art. 128-N del reglamento del reglamento de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento para el municipio de León, Gto.

Durante la operación, se busca que el colector conduzca las aguas residuales desde las descargas domiciliarias hacia puntos de tratamiento o disposición final de la manera las eficiente posible. Por en ello antes de poner en funcionamiento el colector se realizará una limpieza para eliminar desperdicios y residuos generados durante la obra realizando una inspección con ayuda de linternas y espejos; los pozos de visita, con cámaras y dispositivos simplificados de inspección, para asegurar el libre paso de la totalidad de la sección.

Una vez que el sistema entra en operación se realiza una serie de actividades de manera permanente como es la inspección, control de alineación de las tuberías, limpieza de tuberías y limpieza de coladeras.

Inspección

Por el uso y envejecimiento de las redes de drenaje y alcantarillado, los distintos elementos que las conforman sufren deterioro. Las tuberías y los pozos de visita se ven expuestos a obstrucciones, derrumbes o fugas que limitan la capacidad del sistema a desalojar el flujo.

Por esta razón se debe tener una adecuada vigilancia del estado que guardan las redes de alcantarillado para mantener el nivel de desempeño y prevenir alguna falla.

Control de la alineación de tuberías

Consiste utilizar un haz de luz(Espejo o lampara) que se emite entre 2 pozos contiguos primeramente a una distancia de 5 a 10cm sobre el fondo de la tubería y luego se van levantado progresivamente hasta la sección superior de la tubería cualquier irregularidad que existiera en la alineación vertical del tubo se delataría si se oscurece la luz de la linterna. Mediante este procedimiento también se revelan pequeños defectos y obstrucciones en las tuberías.

Limpieza de tuberías

Si la tubería se encuentra bloqueada por sólidos, se puede eliminar la obstrucción por medio de una barrena de desazolve. La barrena es como una gran broca para taladrar, que se hace girar mediante unas manivelas colocadas en una serie de varillas que, en forma de cadena, constituyen el eje propulsor. Las varillas pueden tener un diámetro de 10 mm y ser de acero inoxidable o hierro liso de construcción. Cuando la barrena penetra en los cuerpos que bloquean la tubería, el agua que escurre facilita el desprendimiento de los sólidos corriente abajo.

Otra herramienta más común para extraer los sedimentos y lodos de las tuberías es un malacate, que de manera general consiste en una draga atada en sus extremos por un cable de acero. El cable debe tener como mínimo una longitud igual a dos veces la distancia entre los pozos de visita más separados. Un extremo del cable se introduce en un pozo de visita y se pasa por la tubería, con la boca de la draga orientada hacia aguas abajo (en el sentido de la corriente), enrollándolo en un carrete montado en un bastidor de acero. Por acción mecánica de un motor a diésel, la draga se arrastra dentro del tubo, recogiendo los sedimentos y lodos.

Además de la limpieza de conductos utilizando dragas convencionales, también se pueden utilizar cepillos o palas que se arrastran en el interior de la tubería.

También se pueden limpiar las redes usando equipos de alta presión. Dichos equipos llevan bombas capaces de conseguir presiones de 0 a 750 kg/cm2, mediante la inyección de agua a través de una manguera con toberas, que se mueve por los conductos por efecto de reacción. Este sistema de limpieza es eficaz mediante el uso de una pistola rociadora para la limpieza de pozos de visita, o de incrustaciones en cualquier superficie.

Equipo de presión y vacío es un equipo móvil de succión con un tanque para almacenamiento de aguas residuales y otro tanque para agua limpia, ambos montados en un camión, equipado con una bomba de succión accionada por un motor diésel para la extracción de los residuos y una hidrolavadora para el lavado, con un motor de gasolina.

Limpieza de coladeras

Cuando las coladeras cuentan con cámara de arena es necesario revisarla en forma periódica y retirar la arena; esta acción puede hacerse en forma manual, utilizando cucharas de varios tipos y añadiendo agua para la remoción de los sedimentos.

El mantenimiento se divide en preventivo y correctivo. El mantenimiento preventivo consiste en la inspección del sistema y análisis de datos recabados por las opiniones de los usuarios. Problemas sujetos a reparación como obstrucciones, ruptura de tuberías, olores desagradables o falta de tapas de pozo de visita (brocales), proporcionan una guía para determinar los sitios y frecuencia del mantenimiento preventivo. El mantenimiento correctivo se realiza en caso de fallas, como obstrucciones, fugas, fracturas o colapsos de la tubería o pozos de visita.

Pozos de visita

Además de los taponamientos e inundación de pozos de visita, los problemas estructurales que generalmente se presentan son ruptura o pérdida de la tapa y el brocal, grietas, fisuras y filtraciones internas o el colapso total o parcial del pozo. Estas condiciones deben ser reparadas de inmediato.

Tuberías

Cuando se identifique falta de capacidad hidráulica en tramos de tubería, cuyo mejoramiento no implique reconstrucción o reemplazo, podrán utilizarse técnicas de mejoramiento hidráulico. Estas pueden ir desde el mejoramiento del coeficiente de rugosidad con revestimientos internos o encamisados.

En casos donde no se puede hacer un mejoramiento se deben remplazar los tramos de tubería cuya capacidad hidráulica fue superada. Este remplazo puede ser del mismo diámetro de la tubería existente, modificando la pendiente y adecuado los pozos de visita o sustituir los tramos por tubería de diámetro superior al existente.

Se realiza la reparación de tuberías colapsadas y/o, con daños menores y/o cuya capacidad hidráulica se incrementa al modificar su coeficiente de rugosidad.

Adicionalmente, se implementan medidas de control ambiental, especialmente relevantes por la cercanía al río, para evitar infiltraciones, descargas accidentales, generación de malos olores o acumulación de gases.

4. Cierre y abandono de sitio.

No se tiene contemplado el abandono de las obras, en cualquiera de los casos es más probable solicitar la actualización de las instalaciones considerando el término de la vida útil de los elementos que conforman el proyecto.

Se considera que perdurará la vida útil establecido debido al mantenimiento y conservación rutinaria.

Las únicas instalaciones que se prevén deshabilitar son los almacenes temporales al final de la etapa de construcción, se realizarán las acciones de descompactación de las áreas intervenidas para la regeneración del sitio.

Sin embargo, en caso de que se requiriera abandonar el proyecto debido a un evento fortuito (natural o técnico) que no permita continuar con las obras. Se tendrán que realizar la desconexión del sistema, asegurando el sellado de entradas y salidas para evitar escurrimientos residuales. Posteriormente, se realiza la limpieza interna del colector para retirar lodos, sedimentos y posibles residuos contaminantes.

Dependiendo del proyecto, la tubería puede ser retirada o bien dejarse en sitio mediante relleno controlado con materiales inertes para evitar colapsos futuros. Las estructuras complementarias, como pozos de visita, pueden demolerse o sellarse.

Finalmente, se lleva a cabo la restauración del sitio, lo cual implica la estabilización del terreno, la reposición de cobertura vegetal y, en su caso, la rehabilitación del entorno del arroyo para evitar procesos de erosión o degradación ambiental.

H. Duración del proyecto.

El proyecto tendrá una duración total de 36 meses, abarcando la etapa de preparación del sitio y construcción. Durante este periodo, se implementarán medidas de mitigación para minimizar los impactos ambientales.

Tabla 13. Programa de trabajo.

ID	ETAPA	ACTIVIDAD	PERIODO EN MESES	VIDA UTIL
1.- PRELIMINARES				
1.1	Preparación del sitio	Diseños arquitectónicos		
1.2	Preparación del sitio	Estudios técnicos		
1.3	Preparación del sitio	Elaboración de presupuestos		
1.4	Preparación del sitio	Gestión de permisos y autorizaciones		
1.5	Preparación del sitio	Adjudicación de la obra		
1.6	Preparación del sitio	Limpieza general del área		
1.7	Preparación del sitio	Delimitación física del área		
1.8	Preparación del sitio	Establecimiento de referencias y trazo		
1.9	Preparación del sitio	Mapeo de arbolado a intervenir		
1.10	Preparación del sitio	Intervención de arbolado		
1.11	Preparación del sitio	Obras provisionales		
2.- CRUCE 1				
2.1	Construcción	Trazo		
2.2	Construcción	Excavación		

ID	ETAPA	ACTIVIDAD	PERIODO EN MESES	VIDA UTIL
2.3	Construcción	Afine y compactación de Terreno natural		
2.4	Construcción	Suministro e instalación de tubería		
2.5	Construcción	Acostillado, relleno y acarreos		
2.6	Construcción	Pozos de visita		
2.7	Construcción	Pruebas de hermeticidad		
3.- ZAMPEADO CRUCE 1				
3.1	Construcción	Trazo		
3.2	Construcción	Excavación		
3.3	Construcción	Compactación de terreno natural		
3.4	Construcción	Pedraplén		
3.5	Construcción	Capa de transición		
3.6	Construcción	Instalación de geotextil		
3.7	Construcción	Plataforma material inerte compactado		
3.8	Construcción	Plantilla de concreto		
3.9	Construcción	Suministro y colocación de mampostería		
3.10	Construcción	Losa de concreto		
3.11	Construcción	Zampeado de piedra braza		
4.- CRUCE 2				
4.1	Construcción	Trazo		

ID	ETAPA	ACTIVIDAD	PERIODO EN MESES	VIDA UTIL
4.2	Construcción	Excavación		
4.3	Construcción	Afine y compactación de Terreno natural		
4.4	Construcción	Suministro e instalación de tubería		
4.5	Construcción	Acostillado, relleno y acarreos		
4.6	Construcción	Pozos de visita		
4.7	Construcción	Pruebas de hermeticidad		
5.- MANGAS DE FIBRA DE VIDRIO				
5.1	Construcción	Obras provisionales de bypass		
5.2	Construcción	Accesos a pozos de visita		
5.3	Construcción	Limpieza de pozos de visita y tuberías existentes		
5.4	Construcción	Inspección interna		
5.5	Construcción	Instalación de manga		
5.6	Construcción	Curado de manga		
5.7	Construcción	Inspección final		
5.8	Construcción	Renivelación de pozos existentes		
5.9	Construcción	Retiro de obras provisionales de Bypass		
6.- OBRAS COMPLEMENTARIAS				
6.1	Construcción	Rupturas y demoliciones		
6.2	Construcción	Reposición de pavimentos y banqueta		

ID	ETAPA	ACTIVIDAD	PERIODO EN MESES	VIDA UTIL
6.3	Construcción	Reparación de tuberías existentes		
6.4	Construcción	Colocación de ademe en Zanjas		
6.5	Construcción	Sondeos de instalaciones existentes		
6.6	Construcción	Interconexión con pozos existentes		
6.7	Construcción	Señalética de obra		
7.- LIMPIEZA Y DESMANTELAMIENTO DE INSTALACIONES PROVISIONALES				
7.1	Abandono del sitio	Desmantelamiento de instalaciones provisionales		
8.- OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO				
8.1	Operación y mantenimiento	Conservación rutinaria		
8.2	Operación y mantenimiento	Conservación periódica		

I. Características del proyecto.

El presente apartado tiene como finalidad describir los principales insumos, recursos naturales, emisiones y residuos asociados a la ejecución del Proyecto ejecutivo para la rehabilitación del colector sanitario rivera de la presa tramo: Blvd. José María Morelos a Blvd. Juan Alonso de Torres.

La evaluación de estos componentes constituye una herramienta fundamental para determinar la magnitud de los recursos requeridos, establecer medidas de manejo ambiental adecuadas y garantizar que las actividades se desarrollen bajo eficiencia operativa y cumplimiento de la normatividad ambiental vigente.

1. Consumo de energía eléctrica.

Durante la etapa de construcción de la rehabilitación del colector sanitario se requerirá energía eléctrica para la operación de instalaciones temporales, equipos auxiliares, herramientas electromecánicas, sistemas de iluminación y actividades de apoyo a la construcción. En la etapa de operación, debido a que el sistema funcionará principalmente por gravedad, el consumo de energía eléctrica será mínimo, limitándose a actividades periódicas de inspección, mantenimiento, limpieza y monitoreo.

Tabla 14. Equipo eléctrico durante el desarrollo del proyecto

Etapa	Actividad	Equipo eléctrico	Fuente de energía	Potencia(Watts)	Horas diarias	Consumo total(kWh)
1.- PRELIMINARES						
Preparación del sitio	Obras provisionales	Taladro eléctrico	Red eléctrica	780	2	10.92
		Esmeriles angulares	Red eléctrica	1000	2	14.00
		Soldadora eléctrica	Red eléctrica	5000	1	480.00
		Torre de iluminación	Red eléctrica	1000	2	192.00
		Cargadores de baterías	Red eléctrica	240	6	864.00
		Lámparas led	Red eléctrica	1000	10	7200.00
		Equipo de computo	Red eléctrica	540	8	2695.68
		Equipo de telecomunicaciones	Red eléctrica	90	4	224.64
		Cámaras de vigilancia.	Red eléctrica	30	24	518.40
2.- CRUCE 1						
Construcción	Suministro e instalación de tubería	Cortadora eléctrica	Generador eléctrico	2150	2	670.80
		Esmeril angular	Generador eléctrico	1000	2	312.00
		Bomba de achique	Generador eléctrico	750	6	117.00

Etapa	Actividad	Equipo eléctrico	Fuente de energía	Potencia(Watts)	Horas diarias	Consumo total(kWh)
Construcción	Pozos de visita	cortadora eléctrica	Generador eléctrico	2150	2	111.80
Construcción	Pruebas de hermeticidad	Compresor	Generador eléctrico	1500	2	24.00
3.- ZAMPEADO CRUCE 1						
Construcción	Losa de concreto	Vibrador de concreto	Generador eléctrico	1100	4	17.60
4.- CRUCE 2						
Construcción	Suministro e instalación de tubería	Cortadora eléctrica	Generador eléctrico	2150	2	670.80
		Esmeril angular	Generador eléctrico	1000	2	312.00
		Bomba de achique	Generador eléctrico	750	6	117.00
Construcción	Pozos de visita	cortadora eléctrica	Generador eléctrico	2150	2	111.80
Construcción	Pruebas de hermeticidad	Compresor	Generador eléctrico	1500	2	24.00
5.- MANGAS DE FIBRA DE VIDRIO						
Construcción	Obras provisionales de bypass	Bomba de achique	Generador eléctrico	750	24	468.00
Construcción	Limpieza de pozos de visita y tuberías existentes	Equipo hidroneumático de limpieza	Generador eléctrico	10700	8	171.20
Construcción	Inspección interna	Sistema de inspección	Generador eléctrico	600	3	7.20
Construcción	Instalación de manga	Compresor eléctrico	Generador eléctrico	1500	4	24.00
		Malacate eléctrico	Generador eléctrico	2200	4	17.60
Construcción	Curado de manga	Tren de lámparas UV	Generador eléctrico	25000	4	200.00
6.- OBRAS COMPLEMENTARIAS						
Construcción	Rupturas y demoliciones	Rotomartillo eléctrico	Generador eléctrico	900	5	36.00
		Cortadora de concreto	Generador eléctrico	3200	2	51.20
Construcción	Colocación de ademe en Zanjas	Atornilladores eléctricos	Generador eléctrico	450	6	491.40
		taladro eléctrico	Generador eléctrico	780	6	851.76
		esmeril angular	Generador eléctrico	1000	6	1092.00
		lámparas de iluminación	Generador eléctrico	1000	2	364.00
Construcción	Señalética de obra	Lámparas de señalización	Panel solar	350	24	5040.00
7.- LIMPIEZA Y DESMANTELAMIENTO DE INSTALACIONES PROVISIONALES						
Abandono del sitio	Desmantelamiento de instalaciones provisionales	Atornilladores eléctricos	Generador eléctrico	450	5	58.50
		Taladro eléctrico	Generador eléctrico	780	5	101.40

Etapa	Actividad	Equipo eléctrico	Fuente de energía	Potencia(Watts)	Horas diarias	Consumo total(kWh)
		Esmeril angular	Generador eléctrico	1000	5	130.00
8.- OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO						
Operación y mantenimiento	Conservación rutinaria	Equipo hidroneumático de limpieza	Generador eléctrico	10700	3	32.10

Tabla 15. Consumo de energía eléctrica

Concepto	Preparación del sitio y construcción	Abandono del sitio(Desmantelamiento instalaciones provisionales)	Operación y mantenimiento
Consumo de energía eléctrica	23502.80 kWh	289.90 kWh	32.10 kWh

2. Consumo de agua.

El consumo de agua asociado a la rehabilitación y operación de un colector sanitario corresponde al volumen de agua requerido para desarrollar las actividades constructivas como control de polvo, compactación de materiales, elaboración de concretos y morteros, limpieza de áreas de trabajo y satisfacer las necesidades básicas del personal involucrado en dichas actividades. En la etapa de operación, el sistema funcionará por gravedad y no demandará consumo permanente de agua, limitándose su utilización a actividades periódicas de mantenimiento como lavado hidráulico y desazolve, por lo que el requerimiento de agua asociado a la operación es mínimo y de carácter eventual.

Tabla 16. Actividades que requieren agua

Etapa	Concepto	Actividad	Fuente	Cantidad	Frecuencia		Consumo Total
1.- PRELIMINARES							
Preparación del sitio	Limpieza general del área	Riego para control de polvo y material particulado	Pozo/Camión pipa	1.8594	1	semanal	14.88
2.- CRUCE 1							

Etapa	Concepto	Actividad	Fuente	Cantidad	Frecuencia		Consumo Total
Construcción	Excavación	Control de polvo y material particulado	Pozo/Camión pipa	0.2639	1	semanal	6.33
Construcción	Afine y compactación de Terreno natural	Humectación Terreno natural	Pozo/Camión pipa	0.2639	1	Proyecto	0.26
Construcción	Acostillado, relleno y acarreos	Humectación Terracerías	Pozo/Camión pipa	33.0600	1	Proyecto	33.06
Construcción	Pozos de visita	Elaboración de mortero y concreto	Pozo/Camión pipa	0.2500	3	Proyecto	0.75
3.- ZAMPEADO CRUCE 1							
Construcción	Excavación	Control de polvo y material particulado	Pozo/Camión pipa	0.2617	1	semanal	4.19
Construcción	Compactación de terreno natural	Humectación Terreno natural	Pozo/Camión pipa	0.2617	1	Proyecto	0.26
Construcción	Plataforma material inerte compactado	Humectación Terracerías	Pozo/Camión pipa	4.7099	1	Proyecto	4.71
Construcción	Plantilla de concreto	Elaboración de concreto	Pozo/Camión pipa	1.1121	1	Proyecto	1.11
Construcción	Suministro y colocación de mampostería	Elaboración de mortero	Pozo/Camión pipa	3.1399	1	Proyecto	3.14
Construcción	Losa de concreto	Elaboración de concreto	Pozo/Camión pipa	2.2241	1	Proyecto	2.22
Construcción	Zampeado de piedra braza	Elaboración de concreto	Pozo/Camión pipa	4.4482	1	Proyecto	4.45
4.- CRUCE 2							
Construcción	Excavación	Control de polvo y material particulado	Pozo/Camión pipa	0.6407	1	semanal	17.94
Construcción	Afine y compactación de Terreno natural	Humectación Terreno natural	Pozo/Camión pipa	0.6407	1	Proyecto	0.64
Construcción	Acostillado, relleno y acarreos	Humectación Terracerías	Pozo/Camión pipa	6.0498	1	Proyecto	6.05
Construcción	Pozos de visita	Elaboración de mortero y concreto	Pozo/Camión pipa	0.2500	6	Proyecto	1.50

Etapa	Concepto	Actividad	Fuente	Cantidad	Frecuencia		Consumo Total
5.- MANGAS DE FIBRA DE VIDRIO							
Construcción	Accesos a pozos de visita	Control de polvo y material particulado	Pozo/Camión pipa	0.6933	1	semanal	2.77
Construcción	Limpieza de pozos de visita y tuberías existentes	Limpieza de tuberías	Pozo/Camión pipa	12.8380	1	Proyecto	12.84
Construcción	Renivelación de pozos existentes	Elaboración de mortero y concreto	Pozo/Camión pipa	0.0500	8	Proyecto	0.40
6.- OBRAS COMPLEMENTARIAS							
Construcción	Rupturas y demoliciones	Control de polvo y material particulado	Pozo/Camión pipa	0.1000	1	diario	4.00
Construcción	Reposición de pavimentos y banqueta	Elaboración de concreto	Pozo/Camión pipa	1.4450	1	Proyecto	1.45
7.- LIMPIEZA Y DESMANTELAMIENTO DE INSTALACIONES PROVISIONALES							
Abandono del sitio	Desmantelamiento de instalaciones provisionales	Control de polvo y material particulado	Pozo/Camión pipa	1.2000	1	semanal	4.80
8.- OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO							
Operación y mantenimiento	Conservación rutinaria	Limpieza y desazolve de tuberías	Pozo/Camión pipa	79.8890	1	Anual	79.89

Tabla 17. Consumo de agua.

Concepto	Preparación del sitio y construcción	Abandono del sitio(Desmantelamiento instalaciones provisionales)	Operación y mantenimiento
Consumo de agua	122.95 m^3	4.80 m^3	79.89 m^3

El consumo de agua por parte del personal durante la rehabilitación del colector sanitario estará asociado principalmente a las necesidades de hidratación que participen en la ejecución de la obra. Dicho consumo será temporal y proporcional al número de empleados presentes en el sitio. Durante la etapa de operación, el

requerimiento de agua para el personal será mínimo y ocasional, limitándose a las actividades periódicas de inspección, mantenimiento y conservación de la infraestructura sanitaria.

Tabla 18. Demanda de agua potable por personal de obra.

Demanda de agua potable para consumo humano	PERIODO EN MESES																																					
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
Personal por día promedio durante el mes	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	9.0	9.0	6.0	10.0	12.0	11.0	15.0	14.0	14.0	14.0	18.0	18.0	18.0	12.0	12.0	15.0	17.0	15.0	11.0	10.0	10.0	10.0	9.0	10.0
Consumo percapita de agua potable (lt/trabajador/día)	2.15	2.15	2.15	2.15	3.4	3.4	3.4	3.4	3.4	2.15	2.15	2.15	2.15	2.15	2.15	2.15	3.4	3.4	3.4	3.4	3.4	2.15	2.15	2.15	2.15	2.15	2.15	2.15	3.4	3.4	3.4	3.4	3.4	2.15	2.15	2.15
Consumo de agua potable por mes (lt/mes)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5031.1	5031.1	3354.4	5590.0	1060.8	972.4	1326.0	1237.6	1237.6	782.6	1006.2	1006.2	1006.2	670.8	670.8	838.5	1502.8	1326.0	972.4	884.0	884.0	559.0	503.1	559.0

Gráfico. 1 Demanda de agua potable por personal de obra.

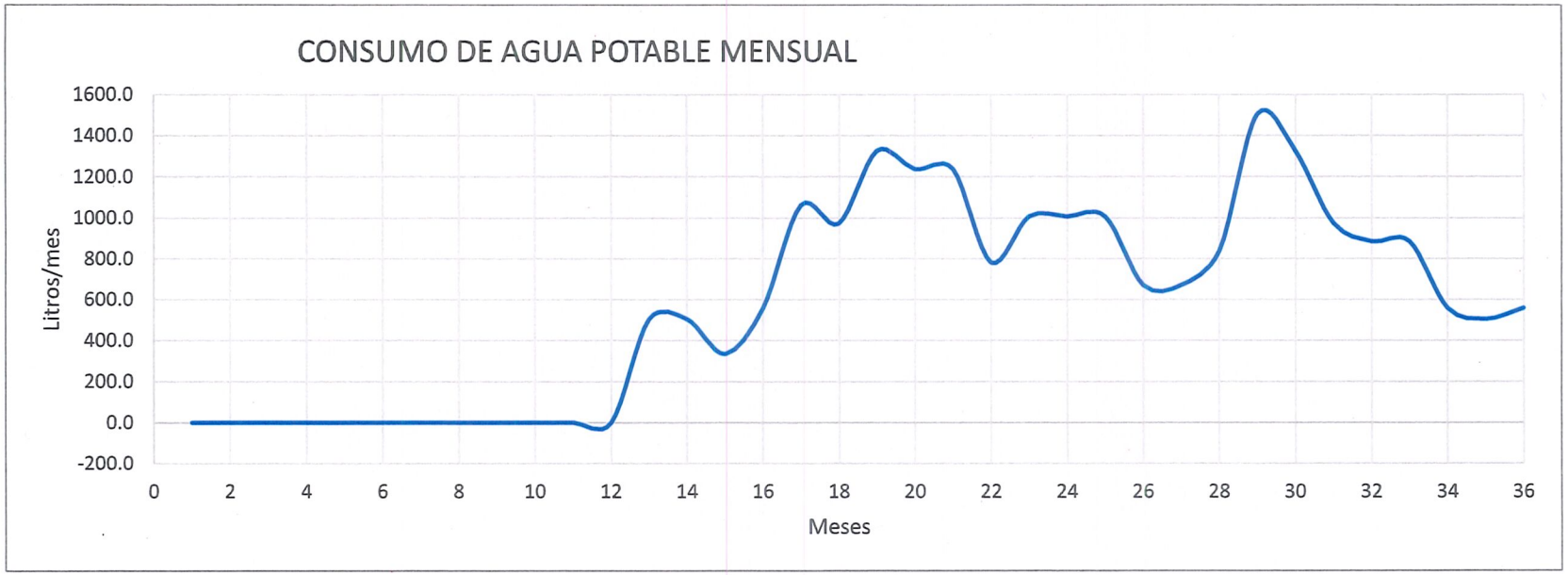


Tabla 19. Consumo por personal dentro del proyecto

Concepto	Preparación del sitio y construcción	Abandono del sitio(Desmantelamiento instalaciones provisionales)	Operación y mantenimiento	Total
Consumo de agua por personal de obra	20.35 m³	0.56 m³	N/A	20.91 m³

3. Emisiones de gases de efecto invernadero.

Durante la etapa de preparación del sitio y construcción las fuentes generadoras de gases efecto invernadero serán por la maquinaria, equipos y vehículos de construcción, que corresponden a emisiones temporales.

Los principales contaminantes emitidos son Dióxido de carbono(CO_2) , Monóxido de Carbono (CO), Óxidos de Nitrógeno (NOx), Carbon negro(Bc) , además de partículas sólidas generadas por el tránsito de los vehículos y por el movimiento de tierras (Excavaciones, rellenos, carga y acarreo).

Tabla 20. Uso de maquinaria y equipo.

| ID | Maquinaria por día promedio durante mes | PERIODO EN MESES | | |

ID	Maquinaria por día promedio durante mes	PERIODO EN MESES																																				
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
9	CAMION MEZCLADOR	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
10	COMPACTADOR BAILARINA	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	1.0	1.0	1.0	2.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
11	MOTOSIERRA	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Cantidad estimada de gases de efecto invernadero

Tabla 21. Generación de emisiones por tipo de maquinaria por uso a través de resultados de la caracterización de las emisiones de fuentes móviles fuera de carretera con motor diésel y gasolina en México con y sin filtro de partículas elaborado).

ID	Tipo de vehículo	Operación[1]	CO_2 kg/hr	CO kg/hr	Nox kg/hr	BC kg/hr	CO_2 kg/hr	CO kg/hr	Nox kg/hr	BC kg/hr
1	Retroexcavadora	Ralentí	5.39	0.01	0.17	0.09				
			5.69	0.01	0.18	0.10	5.54	0.01	0.17	0.09
		Trabajando	16.96	0.01	0.20	2.18				
			23.08	0.05	0.26	8.23	20.02	0.03	0.23	5.21
2	Cortadora de disco	Ralentí	2.59	0.04	0.05	0.02				
			2.62	0.04	0.05	0.03	2.60	0.04	0.05	0.02
		Trabajando	6.67	0.00	0.05	0.00				
			7.65	0.01	0.05	0.01	7.16	0.01	0.05	0.01
3	Bomba compresora	Ralentí	2.59	0.04	0.05	0.02				
			2.62	0.04	0.05	0.03	2.60	0.04	0.05	0.02
		Trabajando	6.67	0.00	0.05	0.00				
			7.65	0.01	0.05	0.01				
			23.08	0.05	0.26	8.23	7.16	0.01	0.05	0.01

ID	Tipo de vehículo	Operación[1]	CO_2 kg/hr	CO kg/hr	Nox kg/hr	BC kg/hr	CO_2 kg/hr	CO kg/hr	Nox kg/hr	BC kg/hr
4	Generador eléctrico	Ralentí	2.59	0.04	0.05	0.02				
			2.62	0.04	0.05	0.03	2.60	0.04	0.05	0.02
		Trabajando	6.67	0.00	0.05	0.00				
			7.65	0.01	0.05	0.01	7.16	0.01	0.05	0.01
5	Excavadora	Ralentí	19.93	0.02	0.16	0.01				
			21.05	0.03	0.20	0.02	20.49	0.02	0.18	0.02
		Trabajando	61.82	0.01	0.50	0.07				
			69.90	0.05	0.56	0.15	65.86	0.03	0.53	0.11
6	Grúa	Ralentí	5.52	0.01	0.17	0.09				
			5.83	0.01	0.18	0.10	5.67	0.01	0.18	0.10
		Trabajando	17.35	0.02	0.21	2.23				
			23.61	0.05	0.27	8.42	20.48	0.03	0.24	5.33
7	Camión de volteo	Ralentí	5.52	0.01	0.17	0.09				
			5.83	0.01	0.18	0.10	5.67	0.01	0.18	0.10
		Trabajando	17.35	0.02	0.21	2.23				
			23.61	0.05	0.27	8.42	20.48	0.03	0.24	5.33
8	Pipa de Agua	Ralentí	5.52	0.01	0.17	0.09				
			5.83	0.01	0.18	0.10	5.67	0.01	0.18	0.10
		Trabajando	17.35	0.02	0.21	2.23				
			23.61	0.05	0.27	8.42				
			55.24	0.07	1.07	0.05	20.48	0.03	0.24	5.33
9	Camión mezclador	Ralentí	5.52	0.01	0.17	0.09				
			5.83	0.01	0.18	0.10	5.67	0.01	0.18	0.10
		Trabajando	17.35	0.02	0.21	2.23				
			23.61	0.05	0.27	8.42	20.48	0.03	0.24	5.33
10	Compactador bailarina	Ralentí	1.66	0.03	0.03	0.01				
			1.67	0.03	0.03	0.02	1.67	0.03	0.03	0.02
		Trabajando	4.27	0.00	0.03	0.00				
			4.89	0.00	0.03	0.00				
			55.24	0.07	1.07	0.05	4.58	0.00	0.03	0.00
11	Motosierra	Ralentí	1.66	0.03	0.03	0.01	1.67	0.03	0.03	0.02

ID	Tipo de vehículo	Operación[1]	CO_2 kg/hr	CO kg/hr	Nox kg/hr	BC kg/hr	CO_2 kg/hr	CO kg/hr	Nox kg/hr	BC kg/hr
			1.67	0.03	0.03	0.02				
		Trabajando	4.27	0.00	0.03	0.00				
			4.89	0.00	0.03	0.00	4.58	0.00	0.03	0.00

Tabla 22. Uso de la maquinaria por horas por día.

ID	Tipo de vehículo	Horas por día	Operación
1	Retroexcavadora	2.00	Ralentí
		6.00	trabajando
2	Cortadora de disco	4.00	Ralentí
		4.00	trabajando
3	Bomba compresora	4.00	Ralentí
		4.00	trabajando
		6.00	trabajando
4	Generador eléctrico	3.00	ralentí
		5.00	trabajando
5	Excavadora	2.00	ralentí
		6.00	trabajando
6	Grúa	3.00	ralentí
		5.00	trabajando
7	Camión de volteo	1.00	ralentí
		7.00	trabajando
8	Pipa de Agua	3.00	ralentí

ID	Tipo de vehículo	Horas por día	Operación
		5.00	trabajando
		6.00	trabajando
9	Camión mezclador	4.00	ralentí
		4.00	trabajando
10	Compactador bailarina	2.00	ralentí
		6.00	trabajando
		6.00	trabajando
11	Motosierra	2.00	ralentí
		6.00	trabajando

Diesel
Gasolina

Tabla 23. Emisiones estimadas de CO2 de acuerdo a programa de utilización de maquinaria y equipo.

EMISIONES POR C02 DE ACUERDO A PROGRAMA DE UTILIZACION DE MAQUINARIA Y EQUIPO																																			
Maquina	PERIODO EN MESES																																			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
RETROEXCADADORA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3411	3411	0	3411	3411	3411	0	0	0	0	3411	3411	3411	3411	3411	6822	6822	3411	3411	0	0	3411	3411	3411
CORTADORA DE DISCO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1015	1015	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BOMBA COMPRESOR	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1015	1015	1015	1015	1015	0	0	0
MOTOCONFORMADORA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

VIBROCOMPACTADOR	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
GENERADOR ELECTRICO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1134	1134	1134	1134	1134	1134	1134	1134	1134	1134	1134	1134	1134	1134	1134	1134	1134	1134	1134	1134	1134	1134	0	0
EXCAVADORA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11339	11339	11339	11339	11339	11339	11339	11339	11339	11339	11339	11339	11339	0	0	0	0	0	0	0
GRUA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3105	3105	3105	3105	3105	3105	3105	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CAMION DE VOLTEO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3875	3875	0	0	0	0	7750	7750	7750	7750	7750	7750	7750	0	0	3875	3875	3875	3875	3875	3875	7750	3875	7750	0	0
PIPA DE AGUA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3105	3105	3105	3105	3105	3105	3105	0	0	0	3105	3105	3105	3105	3105	3105	3105	3105	3105	3105
ASFALTADORA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CAMION MEZCLADOR	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2720	2720	2720	2720	2720	2720	2720	2720	2720	2720
COMPACTADOR BAILARINA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1603	1603	1603	1603	1603	1603	1603	801.4	801.4	801.4	1603	801.4	801.4	801.4	801.4	801.4	801.4	801.4	801.4	801.4
PERFORADORA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MOTOSIERRA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	801.4	801.4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
totales	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8420	8420	1134	5560	6361	5346	28035	28035	28035	28035	31446	31446	31446	16685	16685	23971	31612	16061	16061	11516	12650	18921	13912	17787		

Gráfico. 2 Emisiones estimadas de CO2.

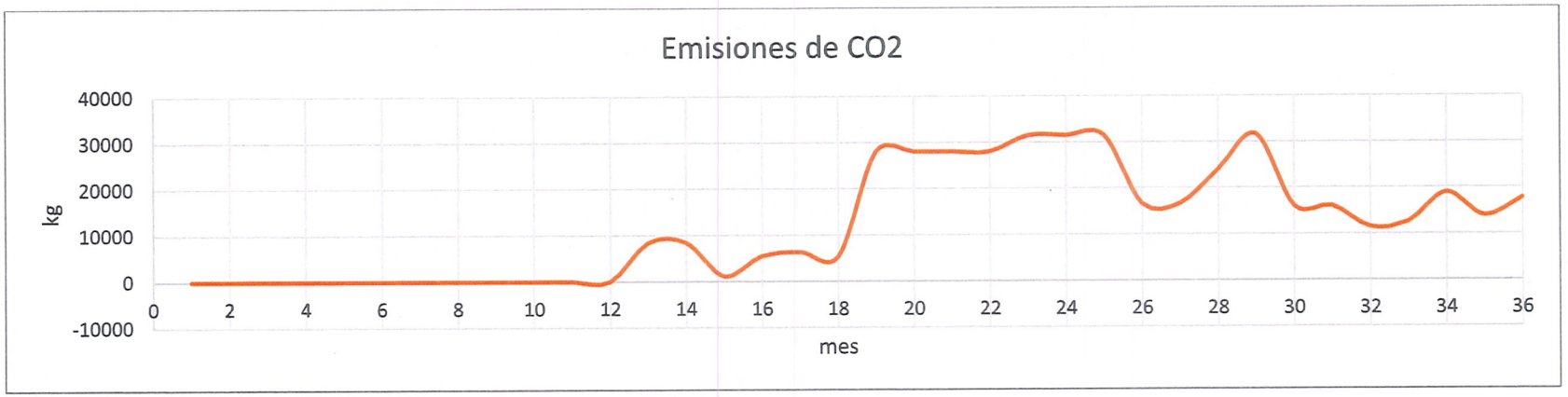


Tabla 24. Emisiones estimadas de CO de acuerdo a programa de utilización de maquinaria y equipo.

EMISIONES POR C0 DE ACUERDO A PROGRAMA DE UTILIZACION DE MAQUINARIA Y EQUIPO

Maquina	PERIODO EN MESES																																			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
RETROEXCADADORA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5.466	5.466	0	5.466	5.466	5.466	0	0	0	0	5.466	5.466	5.466	5.466	5.466	10.93	10.93	5.466	5.466	0	0	5.466	5.466	5.466
CORTADORA DE DISCO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4.973	4.973	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BOMBA COMPRESOR	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4.973	4.973	4.973	4.973	4.973	0	0	0
MOTOCONFORMADORA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
VIBROCOMPACTADOR	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
GENERADOR ELECTRICO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4.029	4.029	4.029	4.029	4.029	4.029	4.029	4.029	4.029	4.029	4.029	4.029	4.029	4.029	4.029	4.029	4.029	4.029	4.029	0	4.029	4.029	0	0
EXCAVADORA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5.803	5.803	5.803	5.803	5.803	5.803	5.803	5.803	5.803	5.803	5.803	0	0	0	0	0	0	0
GRUA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4.942	4.942	4.942	4.942	4.942	4.942	4.942	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CAMION DE VOLTEO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6.244	6.244	0	0	0	0	12.49	12.49	12.49	12.49	12.49	12.49	12.49	0	0	6.244	6.244	6.244	6.244	6.244	6.244	6.244	12.49	12.49
PIPA DE AGUA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4.942	4.942	4.942	4.942	4.942	4.942	4.942	0	0	0	4.942	4.942	4.942	4.942	4.942	4.942	4.942	4.942
ASFALTADORA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CAMION MEZCLADOR	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4.291	4.291	4.291	4.291	4.291	4.291	4.291	4.291
COMPACTADOR BAILARINA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3.95	3.95	3.95	3.95	3.95	3.95	3.95	1.975	1.975	1.975	3.95	1.975	1.975	1.975	1.975	1.975	1.975	1.975
PERFORADORA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MOTOSIERRA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.975	1.975	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
totales	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15.74	15.74	4.029	14.47	16.44	11.47	36.15	36.15	36.15	36.15	41.62	41.62	41.62	17.27	17.27	28.98	45.16	31.92	31.92	22.42	26.45	33.19	22.92	29.16

Gráfico. 3 Emisiones estimadas de CO.

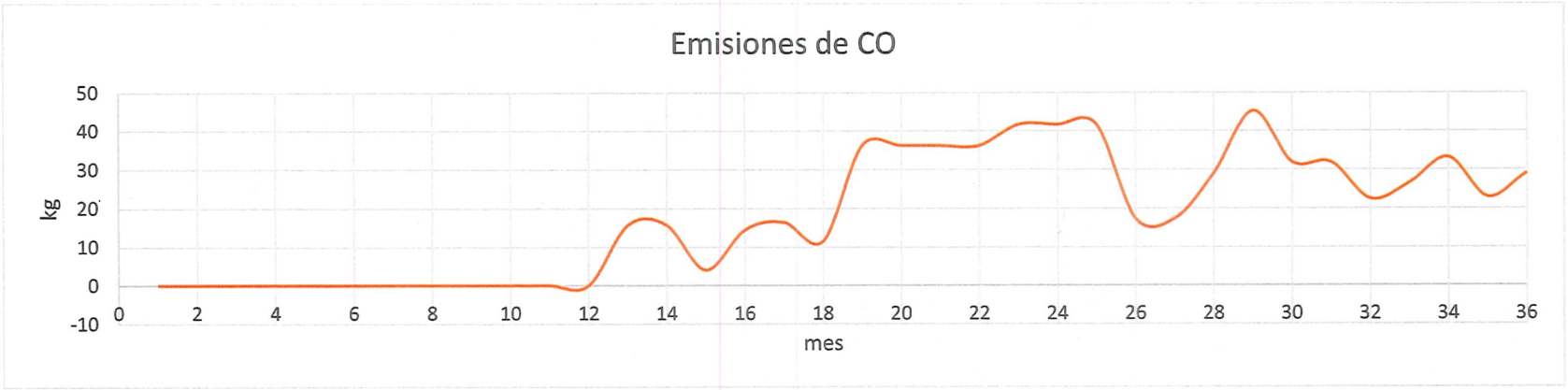


Tabla 25. Emisiones estimada de NOx de acuerdo de utilización de maquinaria y equipo.

EMISIONES POR NOx DE ACUERDO A PROGRAMA DE UTILIZACION DE MAQUINARIA Y EQUIPO

Maquina	PERIODO EN MESES																																			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
RETROEXCADADORA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	45.46	45.46	0	45.46	45.46	45.46	0	0	0	0	45.46	45.46	45.46	45.46	45.46	90.92	90.92	45.46	45.46	0	0	45.46	45.46	45.46
CORTADORA DE DISCO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9.984	9.984	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BOMBA COMPRESOR	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9.984	9.984	9.984	9.984	9.984	0	0	0
MOTOCONFORMADORA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
VIBROCOMPACTADOR	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
GENERADOR ELECTRICO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10.12	10.12	10.12	10.12	10.12	10.12	10.12	10.12	10.12	10.12	10.12	10.12	10.12	10.12	10.12	10.12	10.12	10.12	10.12	0	10.12	10.12	0	0
EXCAVADORA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	91.44	91.44	91.44	91.44	91.44	91.44	91.44	91.44	91.44	91.44	91.44	0	0	0	0	0	0	0
GRUA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	44.95	44.95	44.95	44.95	44.95	44.95	44.95	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CAMION DE VOLTEO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	48.08	48.08	0	0	0	0	96.16	96.16	96.16	96.16	96.16	96.16	96.16	0	0	48.08	48.08	48.08	48.08	48.08	48.08	96.16	48.08	96.16

EMISIONES POR NOx DE ACUERDO A PROGRAMA DE UTILIZACION DE MAQUINARIA Y EQUIPO

Maquina	PERIODO EN MESES																																			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
PIPA DE AGUA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	44.95	44.95	44.95	44.95	44.95	44.95	44.95	0	0	0	44.95	44.95	44.95	44.95	44.95	44.95	44.95	44.95
ASFALTADORA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CAMION MEZCLADOR	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	43.38	43.38	43.38	43.38	43.38	43.38	43.38	43.38
COMPACTADOR BAILARINA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13.13	13.13	13.13	13.13	13.13	13.13	13.13	6.565	6.565	6.565	13.13	6.565	6.565	6.565	6.565	6.565	6.565	6.565
PERFORADORA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MOTOSIERRA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6.565	6.565	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
totales	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	103.7	103.7	10.12	65.57	72.13	62.15	300.8	300.8	300.8	300.8	346.2	346.2	346.2	153.6	153.6	247.1	352	208.5	208.5	153	163.1	246.6	188.4	236.5

Gráfico. 4 Emisiones estimadas de NOx.

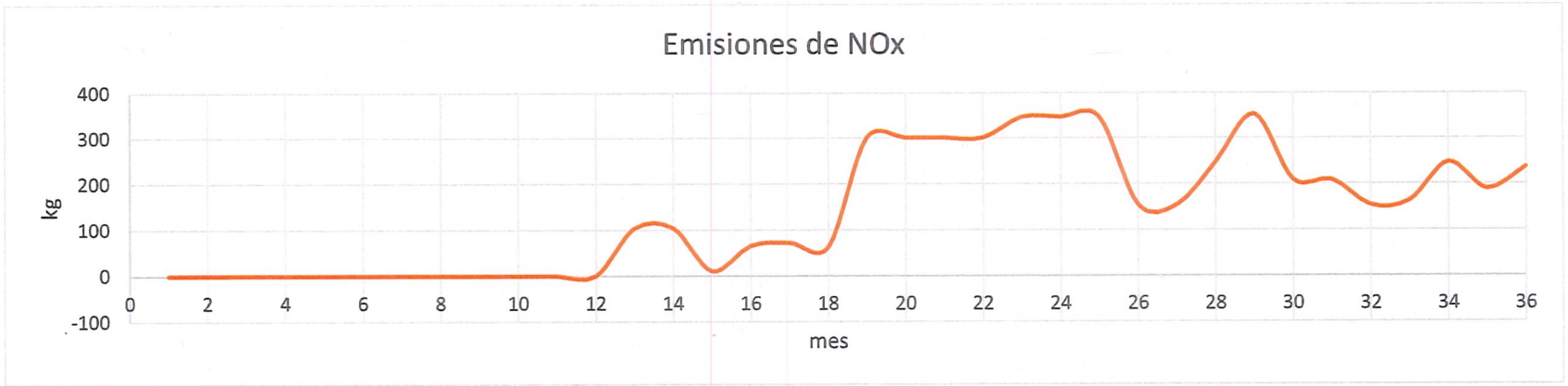
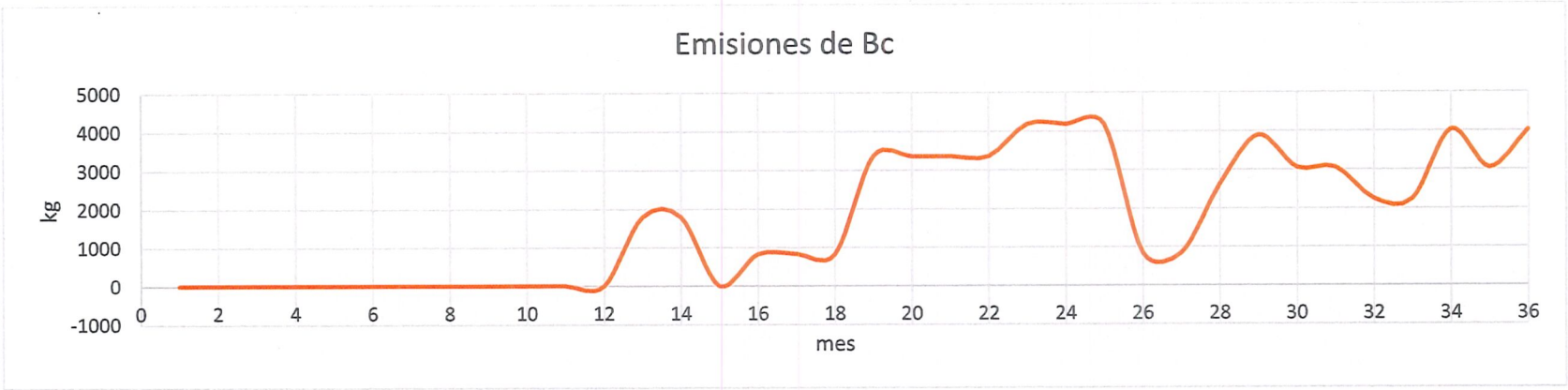


Tabla 26.Emisiones estimadas de Bc de acuerdo a programa de utilización de maquinaria y equipo.

EMISIONES POR Bc DE ACUERDO A PROGRAMA DE UTILIZACIÓN DE MAQUINARIA Y EQUIPO

Maquina	PERIODO EN MESES																																			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
RETROEXCADADORA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	817.1	817.1	0	817.1	817.1	817.1	0	0	0	0	817.1	817.1	817.1	817.1	817.1	1634	1634	817.1	817.1	0	0	817.1	817.1	817.1
CORTADORA DE DISCO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3.114	3.114	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BOMBA COMPRESOR	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3.114	3.114	3.114	3.114	3.114	0	0	0
MOTOCONFORMADORA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
VIBROCOMPACTADOR	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
GENERADOR ELECTRICO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2.638	2.638	2.638	2.638	2.638	2.638	2.638	2.638	2.638	2.638	2.638	2.638	2.638	2.638	2.638	2.638	2.638	2.638	2.638	0	2.638	2.638	0	0
EXCAVADORA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	17.7	17.7	17.7	17.7	17.7	17.7	17.7	17.7	17.7	17.7	17.7	0	0	0	0	0	0	0
GRUA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	700	700	700	700	700	700	700	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CAMION DE VOLTEO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	972.1	972.1	0	0	0	0	1944	1944	1944	1944	1944	1944	1944	0	0	972.1	972.1	972.1	972.1	972.1	972.1	1944	972.1	1944
PIPA DE AGUA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	700	700	700	700	700	700	700	0	0	0	700	700	700	700	700	700	700	700
ASFALTADORA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CAMION MEZCLADOR	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	564	564	564	564	564	564	564	564
COMPACTADOR BAILARINA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2.768	2.768	2.768	2.768	2.768	2.768	2.768	1.384	1.384	1.384	2.768	1.384	1.384	1.384	1.384	1.384	1.384	1.384
PERFORADORA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MOTOSIERRA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.384	1.384	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
totales	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1792	1792	2.638	822.9	824.2	821.1	3367	3367	3367	3367	4184	4184	4184	838.8	838.8	2628	3896	3060	3060	2241	2243	4029	3055	4027

Gráfico. 5 Emisiones estimadas de BC



4. Aprovechamiento de otros recursos naturales (Especificar).

Durante la etapa constructiva de la rehabilitación del colector se requerirá el aprovechamiento de materiales pétreos y de banco, principalmente tepetate, arena, grava y piedra braza, los cuales serán utilizados en la conformación de camas de apoyo, rellenos, estructuras de concreto y obras de protección. Estos materiales serán obtenidos de fuentes de suministro legalmente autorizadas. Durante la etapa de operación y mantenimiento, el requerimiento de dichos recursos será mínimo y se limitará a actividades ocasionales de conservación, reparación y reposición de elementos afectados, por lo que no se prevé un aprovechamiento significativo de recursos naturales asociado al funcionamiento normal del colector sanitario.

Tabla 27. Actividades que requieren aprovechamiento de otros recursos.

Etapa	Concepto	Material	Cantidad	Origen
1.- PRELIMINARES				
Preparación del sitio	Obras provisionales (Almacen temporal)	Tepetate	90.00 m³	Banco autorizado
2.- CRUCE 1				
Construcción	Suministro e instalación de tubería	Arena	27.71 m³	Banco autorizado
Construcción	Acostillado, relleno y acarreos	Tepetate	551.22 m³	Banco autorizado
Construcción		Grava	41.56 m³	Banco autorizado
Construcción	Pozos de visita	Tepetate	1.52 m³	Banco autorizado
3.- ZAMPEADO CRUCE 1				
Construcción	Pedraplén	Piedra braza	39.25 m³	Banco autorizado
Construcción	Plataforma material inerte compactado	Tepetate	52.33 m³	Banco autorizado
Construcción	Plantilla de concreto	Arena	10.99 m³	Banco autorizado
Construcción		Grava	7.20 m³	Banco autorizado
Construcción	Suministro y colocación de mampostería	Piedra braza	19.62 m³	Banco autorizado
Construcción		Arena	5.89 m³	Banco autorizado
Construcción	Losa de concreto	Grava	16.48 m³	
Construcción		Arena	10.79 m³	Banco autorizado
Construcción	Zampeado de piedra braza	Piedra braza	19.62 m³	Banco autorizado
Construcción		Arena	5.89 m³	Banco autorizado
4.- CRUCE 2				
Construcción	Acostillado, relleno y acarreos	Tepetate	100.83 m³	Banco autorizado
Construcción		Grava	100.90 m³	Banco autorizado
Construcción	Pozos de visita	Tepetate	3.05 m³	Banco autorizado

Etapa	Concepto	Material	Cantidad	Origen
6.- OBRAS COMPLEMENTARIAS				
Construcción	Reposición de pavimentos y banqueta	Tepetate	10.00 m³	Banco autorizado
Construcción		Grava	2.00 m³	Banco autorizado

Tabla 28. Consumo de otros recursos naturales

Etapa	Preparación del sitio y construcción	Abandono del sitio(Desmantelamiento instalaciones provisionales)	Operación y mantenimiento
Tepetate	808.95 m³	No aplica	No aplica
Arena	61.26 m³	No aplica	No aplica
Grava	168.14 m³	No aplica	No aplica
Piedra braza	78.50 m³	No aplica	No aplica

5. Generación de residuos.

Como en cualquier otra construcción el desarrollo del proyecto generará residuos provenientes de excavaciones, demoliciones, residuos domésticos de trabajadores, restos de tubos, a. Así como emisiones de partículas y gases generadas por maquinarias.

Aguas Residuales:

Las aguas residuales que se generarán en estas etapas consisten únicamente en aquellas derivadas de la limpieza de los sanitarios portátiles, la cual será realizada por una empresa subcontratada por medio de equipos especializados por succión. Esta empresa deberá tratar las aguas residuales en una planta de tratamiento debiendo cumplir con las normas mexicanas en materia.

Tabla 29. Aguas residuales generadas.

Actividad o Proceso donde se genera	Características Fisicoquímicas	Tratamiento	Uso	Disposición final
Durante toda la etapa de preparación del sitio y construcción	Aguas negras, con químicos de limpieza.	Para obtener la calidad que requiere la normatividad mexicana	Sanitario	Planta de Tratamiento de Aguas Residuales

Tabla 30. Generación de aguas residuales por baños portátiles

Razón de letrina 1:x(trabajadores)= 10
Generación de agua residual X Letrina X día= 40

Letrinas por mes	PERIODO EN MESES																																							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
Personal por día promedio durante el mes	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	9	6	10	12	11	15	14	14	14	18	18	18	12	12	15	17	15	11	10	10	10	9	10
Numero de letrinas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1
Agua residual generado	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.04	1.04	1.04	1.04	2.08	2.08	2.08	2.08	2.08	2.08	2.08	2.08	2.08	2.08	2.08	2.08	2.08	2.08	2.08	1.04	1.04	1.04	1.04	1.04

Residuos Sólidos Urbanos

Los residuos sólidos urbanos son los generados en las casas habitación, como consecuencia de la eliminación de los materiales que se utilizan en las actividades domésticas (por ejemplo, residuos de los productos de consumo y sus envases, embalajes o empaques, o residuos orgánicos); los que provienen también de cualquier otra actividad que se realiza en establecimientos o en la vía pública, con características domiciliarias y los resultantes de lugares públicos siempre que no sean considerados como residuos de otra índole.

Se considera la contratación de alrededor de 18 trabajadores dispersos en las diferentes etapas del proyecto, se contempla la generación de RSU como cualquier otra actividad humana, en la construcción se producirán RSU derivado del consumo de alimentos o productos utilizados por los mismos.

Tabla 31. Personal durante la Obra

Generación de residuos por mes	PERIODO EN MESES																																							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
Personal por día promedio durante el mes	0.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	9	6	10	12	11	15	14	14	14	18	18	18	12	12	15	17	15	11	10	10	10	9	10
Generación per cápita de RSU (kg/trabajador/día)	0.175	0.175	0.175	0.175	0.175	0.175	0.175	0.175	0.175	0.175	0.175	0.175	0.175	0.175	0.175	0.175	0.175	0.175	0.175	0.175	0.175	0.175	0.175	0.175	0.175	0.175	0.175	0.175	0.175	0.175	0.175	0.175	0.175	0.175	0.175	0.175
Generación total de RSU mensual (kg/mes)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	41.0	27.3	45.5	54.6	50.1	68.3	63.7	63.7	63.7	81.9	81.9	81.9	54.6	54.6	68.3	77.4	68.3	50.1	45.5	45.5	45.5	41.0	45.5

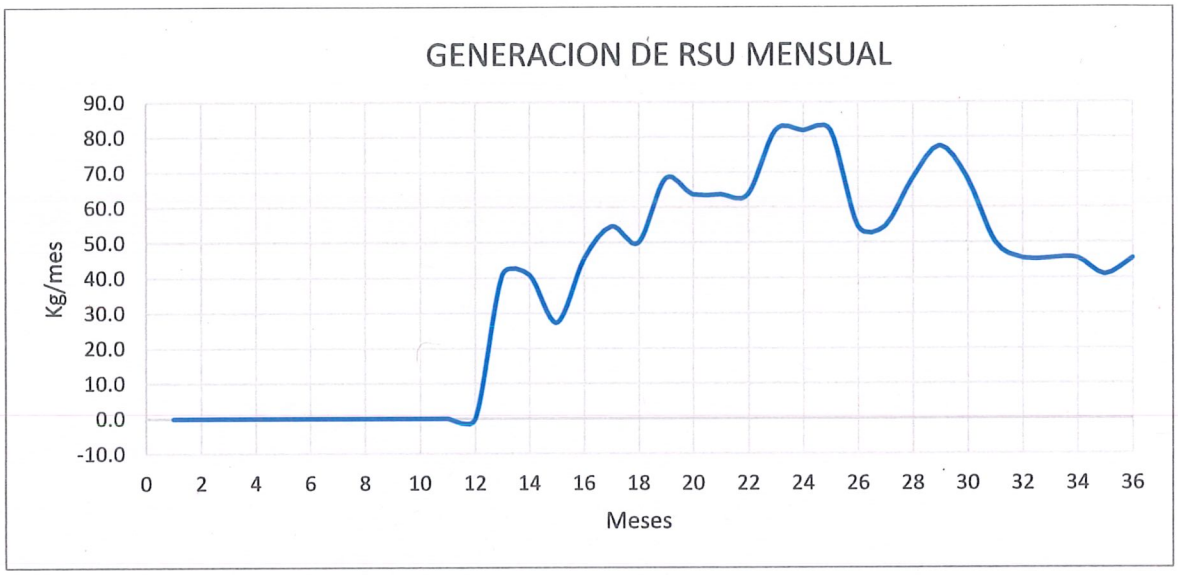
Se considera la generación de RSU en obra entre los 100 a 200gr/día/trabajador, de acuerdo con los jornales y las horas destinadas al consumo de los alimentos.

Tabla 32. Residuos sólidos urbanos generados.

Cantidad mensual promedio	Unidad	Tipo de residuo	Nombre del residuo	Características C R E T I B	Disposición temporal	Disposición final

56.70	Kg/mes	Residuos sólidos	Residuos orgánicos, inorgánicos, envases, embalajes generados por los trabajadores.	No aplica	Contenedores metálicos de 200 L	Relleno sanitario municipal

Gráfico. 6 Generación de RSU por mes



Residuos de Manejo Especial (RME)

Los residuos de manejo especial (RME) son los materiales que se generan en los procesos productivos o de servicios y que no reúnen las características para ser considerados residuos sólidos urbanos o residuos peligrosos (Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos, LGPGIR; DOF, 2003; INECC, 2012).

Los RME se dispondrán en montículos internos temporales para finalmente ser transportados por un proveedor a bancos de tiro autorizados por la autoridad competente, en este caso la Secretaría de Medio Ambiente y Ordenamiento Ecológico del estado de Guanajuato.

Las actividades de preparación del sitio y construcción generarán RME como son los siguientes:

Tabla 33. Actividades que generan residuos de manejo especial

Etapa	Actividad	Residuo	Cantidad
1.- PRELIMINARES			
Preparación del sitio	Limpieza general del área	Escombro	92.97 m^3
2.- CRUCE 1			
Construcción	Excavación	Material producto de excavación	551.00 m^3
Construcción	Suministro e instalación de tubería	Escombro	0.23 m^3

Etapa	Actividad	Residuo	Cantidad
Construcción	Pozos de visita	Escombro	7.50 m³
Construcción		Madera	0.15 m³
3.- ZAMPEADO CRUCE 1			
Construcción	Excavación	Material producto de excavación	65.42 m³
Construcción	Instalación de geotextil	Restos de tela	3.92 m²
4.- CRUCE 2			
Construcción	Excavación	Material producto de excavación	100.83 m³
Construcción	Suministro e instalación de tubería	Restos de PVC	0.73 m³
Construcción	Pozos de visita	Escombro	15.00 m³
Construcción		Madera	0.30 m³
5.- MANGAS DE FIBRA DE VIDRIO			
Construcción	Accesos a pozos de visita	Producto de despalme	34.66 m³
Construcción	Limpieza de pozos de visita y tuberías existentes	Lodos de desazolve	1.60 m³
Construcción	Instalación de manga	Restos de fibra de vidrio	3.93 m³
Construcción	Renivelación de pozos existentes	Escombro	0.40 m³
6.- OBRAS COMPLEMENTARIAS			
Construcción	Rupturas y demoliciones	Escombro	0.20 m³
Construcción	Reparación de tuberias existentes	Restos de PVC	0.10 m³
Construcción		Restos de PEAD	0.20 m³
Construcción	Sondeos de instalaciones existentes	Producto de excavación	3.00 m³
Construcción	Interconexión con pozos existentes	Escombro	0.30 m³
Construcción		Restos de PVC	0.04 m³
Construcción		Restos de PEAD	0.10 m³
7.- LIMPIEZA Y DESMANTELAMIENTO DE INSTALACIONES PROVISIONALES			
Abandono del sitio	Desmantelamiento de instalaciones provisionales	Escombro	2.00 m³
Abandono del sitio		Chatarra	100.00 kg

Etapa	Actividad	Residuo	Cantidad
8.- OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO			
Operación y mantenimiento	Conservación rutinaria	Lodos de desazolve	3.40 m^3

Gráfico. 7 Residuos de manejo especial

Tipo de residuo	Preparación del sitio y construcción	Abandono del sitio(Desmantelamiento instalaciones provisionales)	Operación y mantenimiento
Escombro	116.60 m^3	2.00 m^3	No aplica
Material producto de excavación	720.25 m^3	No aplica	No aplica
Madera	0.45 m^3	No aplica	No aplica
Restos de tela	3.92 m^2	No aplica	No aplica
Restos de Pvc	0.87 m^3	No aplica	No aplica
Producto de despalme	34.66 m^3	No aplica	No aplica
Lodos de desazolve	1.60 m^3	No aplica	3.40 m^3
Restos de fibra de vidrio	3.93 m^3	No aplica	No aplica
Restos de PEAD	0.30 m^3	No aplica	No aplica
Chatarra	No aplica	100.00 kg	No aplica

Residuos Peligrosos

Los residuos peligrosos (RP), se definen como aquellos que poseen al menos una de las llamadas características CRETIB, es decir, pueden ser: corrosivos (C), reactivos (R), explosivos (E), tóxicos (T), inflamables (I) y biológico-infecciosos (B). También se consideran peligrosos los envases, recipientes, embalajes y suelos que hayan contenido o sido contaminados con RP, según lo establece la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (DOF, 2003). La Norma Oficial Mexicana NOM-052-SEMARNAT-2005 (DOF, 2006) establece el procedimiento de identificación, las características y la clasificación de los residuos peligrosos.

Los residuos peligrosos (RP) caracterizados por las siglas CRETIB, se generan únicamente en el mantenimiento de la maquinaria que se llevará a cabo en un taller autorizado y en el mantenimiento correctivo dentro del área de proyecto.

En caso de algún percance con la maquinaria, se realizará el mantenimiento correctivo en sitio, por lo que se considera la generación de RP como lo son: estopas o trapos impregnados de aceites, que serán almacenados temporalmente en contenedores correctamente etiquetados y tapados. Posteriormente disponerlos adecuadamente con un prestador de servicios autorizados.

Para ello será necesario cumplir con las condiciones siguientes en el almacén temporal de acuerdo con lo siguiente:

REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL PARA LA PREVENCIÓN Y GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS

CAPÍTULO IV

Criterios de Operación en el Manejo Integral de Residuos Peligrosos

Sección I

Almacenamiento y centros de acopio de residuos peligrosos

Artículo 82.- Las áreas de almacenamiento de residuos peligrosos de pequeños y grandes generadores, así como de prestadores de servicios deberán cumplir con las condiciones siguientes, además de las que establezcan las normas oficiales mexicanas para algún tipo de residuo en particular:

I. Condiciones básicas para las áreas de almacenamiento:

a) Estar separadas de las áreas de producción, servicios, oficinas y de almacenamiento de materias primas o productos terminados.

b) Estar ubicadas en zonas donde se reduzcan los riesgos por posibles emisiones, fugas, incendios, explosiones e inundaciones;

c) Contar con dispositivos para contener posibles derrames, tales como muros, pretiles de contención o fosas de retención para la captación de los residuos en estado líquido o de los lixiviados;

d) Cuando se almacenan residuos líquidos, se deberá contar en sus pisos con pendientes y, en su caso, con trincheras o canaletas que conduzcan los derrames a las fosas de retención con capacidad para contener una quinta parte como mínimo de los residuos almacenados o del volumen del recipiente de mayor tamaño;

e) Contar con pasillos que permitan el tránsito de equipos mecánicos, eléctricos o manuales, así como el movimiento de grupos de seguridad y bomberos, en casos de emergencia;

f) Contar con sistemas de extinción de incendios y equipos de seguridad para atención de emergencias, acordes con el tipo y la cantidad de los residuos peligrosos almacenados;

g) Contar con señalamientos y letreros alusivos a la peligrosidad de los residuos peligrosos almacenados, en lugares y formas visibles;

h) El almacenamiento debe realizarse en recipientes identificados considerando las características de peligrosidad de los residuos, así como su incompatibilidad, previniendo

fugas, derrames, emisiones, explosiones e incendios, y la altura máxima de las estibas será de tres tambores en forma vertical.

6. Resumen

Con la finalidad de identificar los principales insumos requeridos y los aspectos ambientales asociados a la ejecución del proyecto, se presenta una tabla resumen de los consumos de recursos naturales, energéticos y de servicios, así como de la generación de emisiones, residuos y aguas residuales que se prevén durante las etapas de preparación, construcción, operación y mantenimiento del proyecto.

Tabla 34. Tabla resumen de características del proyecto.

Concepto	Preparación, Construcción y Abandono del sitio(Desmantelamiento instalaciones provisionales)		Operación y mantenimiento	
	Cant/unidad		Cant/unidad	
Consumo de energía eléctrica	23792.70 kWh	Desarrollo del proyecto	32.10 kWh	Anual

Concepto			Preparación, Construcción y Abandono del sitio(Desmantelamiento instalaciones provisionales)		Operación y mantenimiento	
			Cant/unidad		Cant/unidad	
Consumo de agua			148.66 m³	Desarrollo del proyecto	79.89 m³	Anual
Emisiones de gases invernadero	CO2		437.58 Ton	Desarrollo del proyecto	No aplica	
	CO		0.65 Ton	Desarrollo del proyecto	No aplica	
	NOx		4.97 Ton	Desarrollo del proyecto	No aplica	
	Bc		61.99 Ton	Desarrollo del proyecto	No aplica	
Aprovechamiento de otros recursos	Tepetate		808.95 m³	Desarrollo del proyecto	No aplica	
	Piedra braza		78.50 m³	Desarrollo del proyecto	No aplica	
	Arena		61.26 m³	Desarrollo del proyecto	No aplica	
	Grava		168.14 m³	Desarrollo del proyecto	No aplica	
Generación de residuos	Peligrosos		En función de mantenimiento correctivo		No aplica	
	Manejo especial	Escombro	118.60 m³	Desarrollo del proyecto	No aplica	
		Material producto de excavación	720.25 m³	Desarrollo del proyecto	No aplica	
		Madera	0.45 m³	Desarrollo del proyecto	No aplica	
		Restos de tela	3.92 m²	Desarrollo del proyecto	No aplica	
		Restos de Pvc	0.87 m³	Desarrollo del proyecto	No aplica	
		Producto de despalme	34.66 m³	Desarrollo del proyecto	No aplica	
		Lodos de desazolve	1.60 m³	Desarrollo del proyecto	3.40 m³	
		Restos de fibra de vidrio	3.93 m³	Desarrollo del proyecto	No aplica	
		Restos de PEAD	0.30 m³	Desarrollo del proyecto	No aplica	
		Chatarra	100.00 kg	Desarrollo del proyecto	No aplica	
	Sólidos Urbanos		1360.50 kg	Desarrollo del proyecto	No aplica	
Descargas de agua residuos y/o de procesos			40.56 kg	Desarrollo del proyecto	No aplica	

Como se mencionó en apartados anteriores el proyecto considera la ocupación permanente de la zona federal del arroyo el granizo por el desarrollo de 4 obras de las cuales 3 tendrán incidencia directa sobre el cauce del arroyo los cuales se presentan a continuación.

Obra y/o actividad	Nombre del cuerpo de agua continental (río, lago y/o laguna, etc.) .	Superficie de incidencia en la zona federal*. (m²)	Superficie de incidencia en el cauce. (m²)	Coordenadas UTM de ubicación de la incidencia.	
				X	Y
Cruce 1	Arroyo El granizo	131.93 m²	13.07 m²	221873.97	2342742.42
				221872.82	2342737.08
				221900.65	2342718.72
Zampeado Cruce 1	Arroyo El granizo	130.83 m²	115.17 m²	221893.28	2342725.94
				221893.03	2342726.10
				221894.42	2342728.18
				221882.54	2342736.10
				221881.15	2342734.01
				221880.90	2342734.18
				221878.69	2342730.85
				221878.94	2342730.69
				221877.55	2342728.60
				221889.43	2342720.69
				221890.81	2342722.77
				221891.06	2342722.61
Cruce 2	Arroyo El granizo	320.33 m²	17.58 m²	221759.62	2342484.69
				221756.10	2342467.04
				221769.98	2342465.22
				221761.86	2342425.63
				221753.74	2342386.04
				221759.13	2342346.70
Manga de fibra de vidrio	Arroyo El granizo	346.63 m²	0.00 m²	221687.52	2341675.03
				221688.54	2341672.95
				221706.65	2341629.36
				221735.95	2341586.56
				221742.24	2341577.37
				221751.00	2341565.21
				221751.64	2341564.62
Superficie total		929.72 m²	145.82 m²		

El proyecto se ubica dentro de la zona federal del arroyo el granizo el cual será necesario ocupar de manera permanente para el desarrollo del proyecto.

Tabla 35. Superficies generales del proyecto.

Superficies generales del Proyecto.	
Concepto	**Superficie**
Superficie del predio o superficie total para el desarrollo del proyecto.	929.72 m²
Superficie de desplante de construcciones, obras y/o instalaciones.	929.72 m²
Superficie a intervenir sin construcciones o instalaciones proyectadas	0.00 m²

II. CAPITULO II. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN SOBRE USO DE SUELO.

En este capítulo se identifican los instrumentos jurídicos, normativos o administrativos que regulan las actividades que se van a llevar a cabo en el proyecto, determinando la congruencia que estos tienen entre sí.

Para la vinculación se tomó en cuenta el artículo 35 de la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente donde se dispone los requerimientos necesarios para la obtención de la autorización en materia de impacto ambiental "*para la autorización a que se refiere el artículo 28, la Secretaría se sujetará a lo que establezcan los ordenamientos antes señalados (LGEEPA, su reglamento y las Normas Oficiales Mexicanas aplicables), así como los programas de desarrollo urbano y de ordenamiento ecológico del territorio...*"; por ello, el análisis y la vinculación del proyecto a estos instrumentos, cuando aplican, es ineludible.

A. Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA).

La Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA) es el instrumento jurídico para reglamentar las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidad Mexicanos referentes a la preservación y restauración del equilibrio ecológico, así como a la protección al ambiente, y establece las bases para:

I. *Garantizar el derecho de toda persona a vivir en un medio ambiente sano para su desarrollo, salud y bienestar;*
II. *Definir los principios de la política ambiental y los instrumentos para su aplicación:*
III. *La preservación, la restauración y el mejoramiento del ambiente;*
IV. *La preservación y protección de la biodiversidad, así como el establecimiento y administración de las áreas naturales protegidas;*
V. *El aprovechamiento sustentable, la preservación y, en su caso, la restauración del suelo, el agua y los demás recursos naturales, de manera que sean compatibles la obtención de beneficios económicos y las actividades de la sociedad con la preservación de los ecosistemas;*

VI. La prevención y el control de la contaminación del aire, agua y suelo;

VII. Garantizar la participación corresponsable de la personas, en forma individual o colectiva, en la preservación y restauración del equilibrio ecológico y la protección al ambiente;

VIII. El ejercicio de las atribuciones que en materia ambiental corresponde a la Federación, las entidades federativas, los municipios y las demarcaciones territoriales de la Ciudad de México, bajo el principio de concurrencia previsto en el Artículo 73 fracción XXIX-G de la Constitución;

IX. El establecimiento de los mecanismos de coordinación, inducción y concertación entre autoridades, entre éstas y las Instituciones académicas y de investigación, los sectores social y privado, así como con personas y grupos sociales, en materia ambiental;

X. El establecimiento de medidas de control y de seguridad para garantizar el cumplimiento y la aplicación de esta Ley y de las disposiciones que de ella deriven, así como para la imposición de las sanciones administrativas y penales que correspondan.

Como se menciona la LGEEPA se establecen las disposiciones para el aprovechamiento sustentable y la preservación de los recursos naturales, permitiendo la obtención de beneficios económicos y la ejecución de las actividades de la sociedad. Para tal motivo dentro de la Ley en la SECCIÓN V se determina el procedimiento a los cuales se deben someter las obras o actividades para su ejecución.

SECCIÓN V
Evaluación del Impacto Ambiental

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

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

II. Industria del petróleo, petroquímica, química, siderúrgica, papelera, azucarera, del cemento y eléctrica;

III. Exploración, explotación y beneficio de minerales y sustancias reservadas a la Federación en los términos de las Leyes Minera y Reglamentaria del Artículo 27 Constitucional en Materia Nuclear;

IV. Instalaciones de tratamiento, confinamiento o eliminación de residuos peligrosos, así como residuos radiactivos;

V. Aprovechamientos forestales en selvas tropicales y especies de difícil regeneración;

VI. Se deroga.

VII. Cambios de uso del suelo de áreas forestales, así como en selvas y zonas áridas;

VIII. Parques industriales donde se prevea la realización de actividades altamente riesgosas;

IX. Desarrollos inmobiliarios que afecten los ecosistemas costeros;

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;

XI. Obras y actividades en áreas naturales protegidas de competencia de la Federación;

XII. Actividades pesqueras, acuícolas o agropecuarias que puedan poner en peligro la preservación de una o más especies o causar daños a los ecosistemas, y

XIII. Obras o actividades que correspondan a asuntos de competencia federal, que puedan causar desequilibrios ecológicos graves e irreparables, daños a la salud pública o a los ecosistemas, o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones jurídicas relativas a la preservación del equilibrio ecológico y la protección del ambiente.

El Reglamento de la presente Ley determinará las obras o actividades a que se refiere este artículo, que por su ubicación, dimensiones, características o alcances no produzcan impactos ambientales significativos, no causen o puedan causar desequilibrios ecológicos, ni rebasen los límites y condiciones establecidos en las disposiciones jurídicas referidas a la preservación del equilibrio ecológico y la protección al ambiente, y que por lo tanto no deban sujetarse al procedimiento de evaluación de impacto ambiental previsto en este ordenamiento.

Para los efectos a que se refiere la fracción XIII del presente artículo, la Secretaría notificará a los interesados su determinación para que sometan al procedimiento de evaluación de impacto ambiental la obra o actividad que corresponda, explicando las razones que lo justifiquen, con el propósito de que aquéllos presenten los informes, dictámenes y consideraciones que juzguen convenientes, en un plazo no mayor a diez días. Una vez recibida la documentación de los interesados, la Secretaría, en un plazo no mayor a treinta días, les comunicará si procede o no la presentación de una manifestación de impacto ambiental, así como la modalidad y el plazo para hacerlo. Transcurrido el plazo señalado, sin que la Secretaría emita la comunicación correspondiente, se entenderá que no es necesaria la presentación de una manifestación de impacto ambiental.

El proyecto denominado "PROYECTO EJECUTIVO PARA LA REHABILITACIÓN DEL COLECTOR SANITARIO RIVERA DE LA PRESA TRAMO: BLVD. JOSÉ MARÍA MORELOS A BLVD. JUAN ALONSO DE TORRES" deberá someterse a evaluación de impacto ambiental de acuerdo al artículo 28, fracción X, ya que este consiste en la construcción de un cruce sobre un arroyo o zona federal de acuerdo a lo definido en la Ley de Aguas Nacionales presentado más adelante.

Es entonces que la evaluación de impacto ambiental se presentará por medio de una Manifestación de Impacto Ambiental (MIA), siendo desarrollada de acuerdo a los establecido en la Ley y su Reglamento en materia de impacto ambiental.

Manifestación de Impacto Ambiental: el documento mediante el cual se da a conocer, con base en estudios, el impacto ambiental, significativo y potencial que generaría una obra o actividad, así como la forma de evitarlo o atenuarlo en caso de que sea negativo.

ARTÍCULO 30.- *Para obtener la autorización a que se refiere el artículo 28 de esta Ley, los interesados deberán presentar a la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, la cual deberá contener, por lo menos, una descripción de los posibles efectos en el o los ecosistemas que pudieran ser afectados por la obra o actividad de que se trate, considerando el conjunto de los elementos que conforman dichos ecosistemas, así como las medidas preventivas, de mitigación y las demás necesarias para evitar y reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente.*

Por último, el promovente se apegará al procedimiento establecido dentro de la Ley en la SECCIÓN V del Capítulo IV Instrumentos de la Política Ambiental.

B. Reglamento de la LGEEPA en materia de impacto ambiental.

Como se mencionó antes dentro del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de evaluación del impacto ambiental se establecen las obras o actividades que requieren

autorización en materia de impacto ambiental. Identificando bajo cual supuesto será necesario obtener la autorización por parte de la Secretaría para la ejecución del proyecto.

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

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.

Es entonces que el proyecto se someterá a evaluación de impacto ambiental para conocer la factibilidad del proyecto sobre la zona federal, presentándose entonces una manifestación de impacto ambiental de acuerdo al artículo 9 del Reglamento, la modalidad de la Manifestación se fijó de acuerdo a los artículos 10 y 11:

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

I. Regional, o

II. Particular.

ARTÍCULO 11.- *Las manifestaciones de impacto ambiental se presentarán en la modalidad regional cuando se trate de:*

I. Parques industriales y acuícolas, granjas acuícolas de más de 500 hectáreas, carreteras y vías férreas, proyectos de generación de energía nuclear, presas y, en general, proyectos que alteren las cuencas hidrológicas;

II. Un conjunto de obras o actividades que se encuentren incluidas en un plan o programa parcial de desarrollo urbano o de ordenamiento ecológico que sea sometido a consideración de la Secretaría en los términos previstos por el artículo 22 de este reglamento;

III. Un conjunto de proyectos de obras y actividades que pretendan realizarse en una región ecológica determinada, y

IV. Proyectos que pretendan desarrollarse en sitios en los que, por su interacción con los diferentes componentes ambientales regionales, se prevean impactos acumulativos, sinérgicos o residuales que pudieran ocasionar la destrucción, el aislamiento o la fragmentación de los ecosistemas.

En los demás casos, la manifestación deberá presentarse en la modalidad particular.

El proyecto consiste en la rehabilitación del colector sanitario Rivera de la Presa, con lo cual se fija la modalidad de la presente manifestación de impacto ambiental en Particular, el contenido de la manifestación será de acuerdo a lo establecido en el artículo 12 del Reglamento.

ARTÍCULO 12.- *La manifestación de impacto ambiental, en su modalidad particular, deberá contener la siguiente información:*

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

II. Descripción del proyecto;
III. Vinculación con los ordenamientos jurídicos aplicables en materia ambiental y, en su caso, con la regulación sobre uso del suelo;
IV. Descripción del sistema ambiental y señalamiento de la problemática ambiental detectada en el área de influencia del proyecto;
V. Identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales;
VI. Medidas preventivas y de mitigación de los impactos ambientales;
VII. Pronósticos ambientales y, en su caso, evaluación de alternativas, y
VIII. Identificación de los instrumentos metodológicos y elementos técnicos que sustentan la información señalada en las fracciones anteriores.

De igual forma se realiza la consulta de las Guías de apoyo y consulta en los trámites de Impacto Ambiental para cumplir con los requerimientos necesarios para su evaluación y autorización, en cuanto al procedimiento a seguir será de acuerdo al Capítulo III DEL PROCEDIMIENTO PARA LA EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL.

C. Ley General de Vida Silvestre.

La Ley General de Vida Silvestre tiene por objeto reglamentar la *concurrencia del Gobierno federal, de los gobiernos de los Estados y Municipios, en el ámbito de sus respetivas competencias, relativa a la conservación y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre y su hábitat en el territorio nacional.*

***Vida silvestre:** Los organismos que subsisten sujetos a los procesos de evolución natural y que se desarrollan libremente en su hábitat, incluyendo sus poblaciones menores e individuos que se encuentran bajo el control del hombre, así como los ferales.*

De acuerdo a la GUÍA PARA LA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL emitida por la SEMARNAT para los proyectos HIDRÁULICOS se deberá realizar la vinculación con la Ley General de Vida Silvestre para identificar qué obras o actividades del proyecto pudieran afectar directamente a la comunidad del manglar y describir las acciones para prevenir dañarla, así como realizar la vinculación con el artículo 60 TER.

Con respecto a lo solicitado en la GUÍA se menciona que la Ley General de Vida Silvestre NO APLICA y NO TIENE VINCULACIÓN con el proyecto, ya que este no se realizará dentro de un humedal o manglar, así como el cruce propuesto para el colector sanitario Rivera de la Presa se ubica dentro de un asentamiento humano completamente urbanizado, la ciudad de León, Gto., por lo que no existe el desarrollo de vida silvestre.

D. NOM-022-SEMARNAT-2003, Que establece las especificaciones para la preservación, conservación, aprovechamiento sustentable y restauración de los humedales costeros en zonas de manglar.

De acuerdo a la GUÍA PARA LA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL para proyectos HIDRÁULICOS se deberá 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.

La NOM-022-SEMARNAT-2003 NO APLICA al proyecto "**PROYECTO EJECUTIVO PARA LA REHABILITACIÓN DEL COLECTOR SANITARIO RIVERA DE LA PRESA TRAMO: BLVD. JOSÉ MARÍA MORELOS A BLVD. JUAN ALONSO DE TORRES"** ya que este no se desarrollará en una zona de manglar.

E. Decreto de Área Natural Protegida (Federales, estatales y municipales)/ Áreas Destinadas Voluntariamente a la Conservación.

1. Áreas Naturales protegidas de competencia federal, estatal y municipal.

Las áreas Naturales Protegidas (ANP) son aquellas zonas del territorio nacional y sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción, en donde los ambientes originales no han sido significativamente alterados por la actividad del ser humano o que requieren ser preservadas y restauradas.

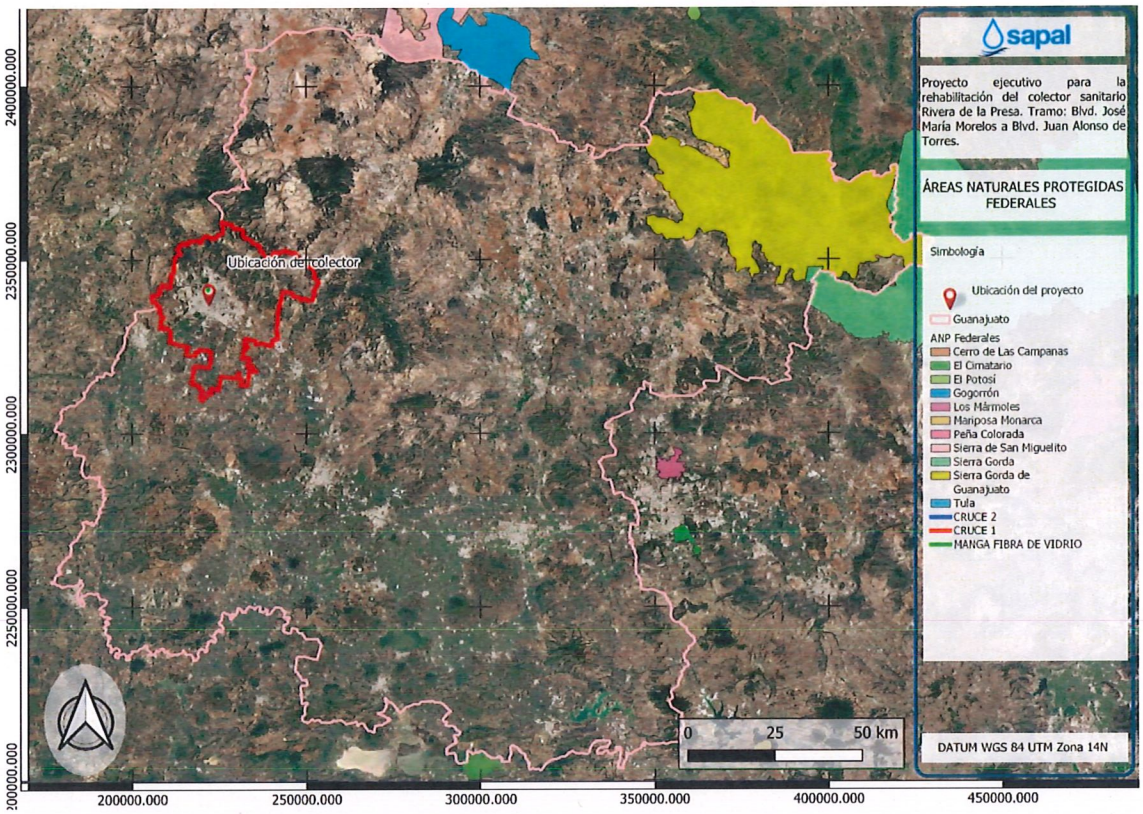
ARTÍCULO 45.- *El establecimiento de áreas naturales protegidas, tiene por objeto:*

I. *Preservar los ambientes naturales representativos de las diferentes regiones biogeográficas y ecológicas y de los ecosistemas más frágiles, así como sus funciones, para asegurar el equilibrio y la continuidad de los procesos evolutivos y ecológicos;*
II. *Salvaguardar la diversidad genética de las especies silvestres de las que depende la continuidad evolutiva; así como asegurar la preservación y el aprovechamiento sustentable de la biodiversidad del territorio nacional, en particular preservar las especies que están en peligro de extinción, las amenazadas, las endémicas, las raras y las que se encuentran sujetas a protección especial;*
III. *Asegurar la preservación y el aprovechamiento sustentable de los ecosistemas, sus elementos, y sus funciones;*
IV. *Proporcionar un campo propicio para la investigación científica y el estudio de los ecosistemas y su equilibrio;*
V. *Generar, rescatar y divulgar conocimientos, prácticas y tecnologías, tradicionales o nuevas que permitan la preservación y el aprovechamiento sustentable de la biodiversidad del territorio nacional;*
VI. *Proteger poblados, vías de comunicación, instalaciones industriales y aprovechamientos agrícolas, mediante zonas forestales en montañas donde se originen torrentes; el ciclo hidrológico en cuencas, así como las demás que tiendan a la protección de elementos circundantes con los que se relacione ecológicamente el área; y*
VII. *Proteger los entornos naturales de zonas, monumentos y vestigios arqueológicos, históricos y artísticos, así como zonas turísticas, y otras áreas de importancia para la recreación, la cultura e identidad nacionales y de los pueblos y comunidades indígenas y afromexicanas.*

La autoridad competente para la administración de las ANP es la CONANP Comisión Nacional de áreas Naturales Protegidas, la cual tienen bajo su cargo actualmente 232 ANP de carácter federal que representan 98,00,719 hectáreas y apoya 602 Áreas Destinadas Voluntariamente a la Conservación, con una superficie de 1,301,037.94 hectáreas en el terreno nacional (CONANP, Áreas Naturales Protegidas , 2025).

El estado de Guanajuato contiene una ANP de competencia federal, denominada "Sierra Gorda de Guanajuato" la cual barca los municipios de Atarjea, San Luis de la Paz, Santa Catarina, Victoria y Xichú en el noreste del estado; con una superficie de 236,882.76 hectáreas.

La Sierra Gorda de Guanajuato se encuentra bajo la clasificación de Reserva de la biosfera, presentando una alta diversidad de ecosistemas, encontrándose siete tipos de asociaciones vegetales principalmente, donde se distribuyen 1,518 especies de flora y 413 especies de fauna (CONANP, Sierra Gorda de Guanajuato, s.f.).

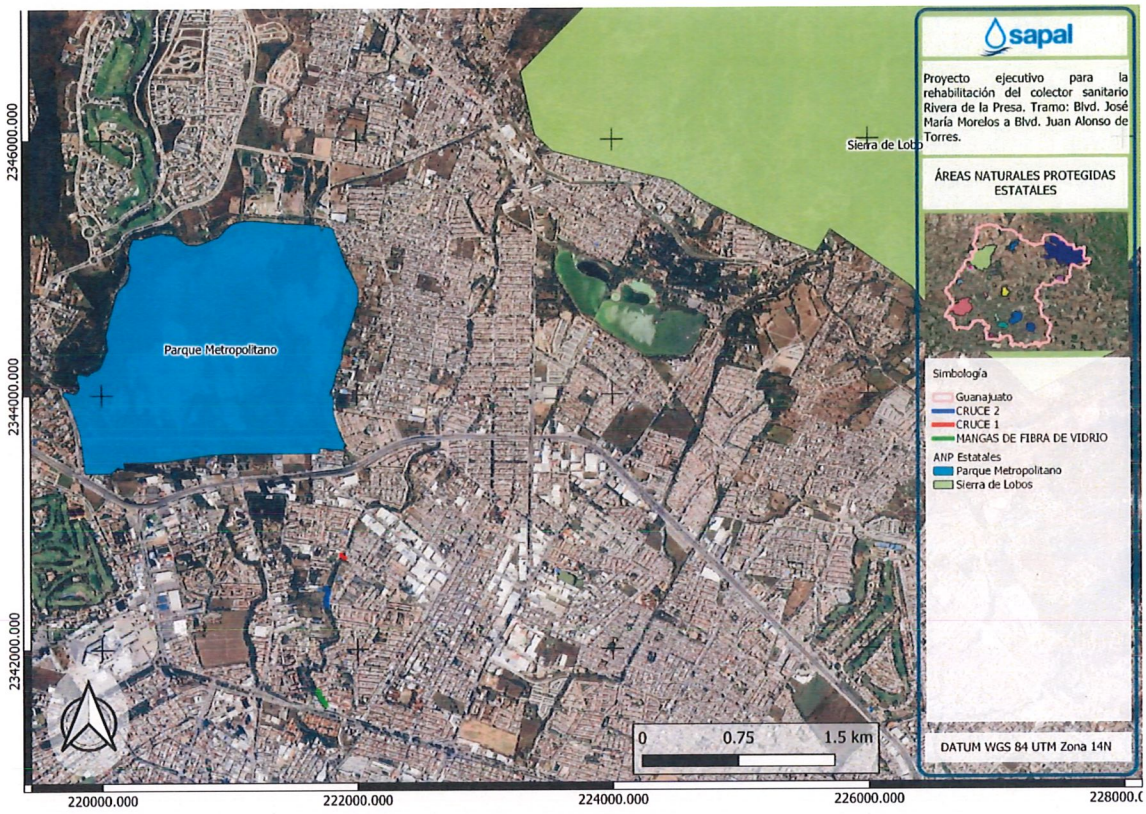


Mapa 4. Ubicación del proyecto con respecto al ANP "Sierra Gorda de Guanajuato" de carácter federal, existiendo una distancia promedio de 140 km aproximadamente (Datos obtenidos del Geoportal del SNIB de la Comisión Natural para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad CONABIO "Áreas Naturales Protegidas Federales de México septiembre 2024").

En cuanto a las áreas naturales protegidas de carácter estatal dentro del Inventario Estatal de Áreas Naturales Protegidas del Estado de Guanajuato (INANPEG) se realizó la identificación de 23 ANP dentro del territorio estatal.

Dentro del municipio de León, ubicación del proyecto, se encuentran 2 ANP de competencia estatal; el "PARQUE METROPOLITANO" con una superficie de 337.63 ha tiene como objetivo la preservación del cuerpo de agua denominado Presa El Palote, el cual constituye un hábitat para aves migratorias (SAMA, Parque Metropolitano , 2022).

Por otra parte también se encuentra la ANP "SIERRA DE LOBOS" la cual cuenta con una superficie de 127.058 ha, distribuyéndose en los municipios de León, Ocampo, San Felipe y Silao, su importancia radica en los distintos tipos de vegetación como el bosque de encino, bosque de encino-pino, chaparral, matorral subinerme y matorral espinoso, además de sus servicios ecosistémicos como la regulación del flujo de agua, la recarga de aguas subterráneas, la retención de sueño, la fijación de carbono y hábitat de fauna silvestre, albergando hasta 181 especies de aves, 39 especies de reptiles y 34 especies de mamíferos (SAMA, Sierra de Lobos , 2022).



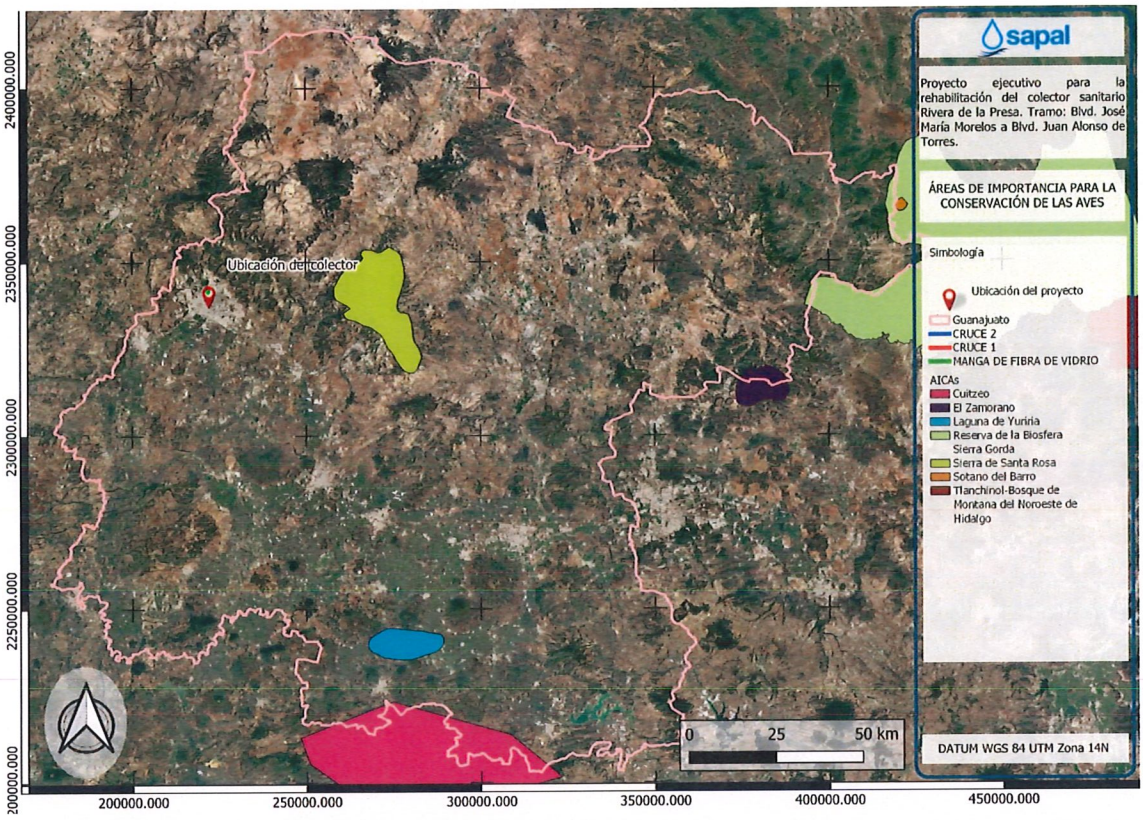
Mapa 5. Ubicación del proyecto con respecto a las ANP de carácter estatal "Parque Metropolitano" y "Sierra de Lobos" a una distancia promedio de 260 metros y 4.5 km respectivamente (Datos obtenidos de NODO AMBIENTAL de la Secretaría de Agua y Medio Ambiente, 2016).

En cuanto a las Áreas Naturales Protegidas de carácter municipal, dentro del municipio de León, se tiene el decreto de 2 ANP "La Patiña" y "Cañada Arroyo Hondo", ubicadas al norte y sur oeste de la ciudad de León respectivamente. El proyecto no incide dentro de ninguna de estas, ya que las áreas se ubican fuera de la zona urbana del municipio.

2. Áreas de Importancia para la conservación de aves (AICA).

La AICAs surgen de un programa de Birdlife International, el cual busca identificar este tipo de áreas en todo el mundo, mediante criterios como la amenaza que sufren las especies de aves, lo restringido de sus distribuciones y la cantidad de aves que se pueden congregar en un solo sitio (CONABIO, AvesMX , 2015).

En México el organismo encargado de la administración de estas áreas es la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) teniendo un total de 243 AICA en México, donde es posible observar al 94.53% de las aves de México, 97.29% de las especies incluidas en alguna categoría de amenaza en la NOM-059-SEMARNAT-2010 y todas la especies endémicas, semiendémicas y cuasiendémicas consideradas en la publicación "Conservación de aves: Experiencias en México" de Gómez D., H y D. A. Oliveras (eds.) (CONABIO, AvesMX , 2015).



Mapa 6. Ubicación del proyecto con respecto al AICA más cercano siendo la Sierra de Santa Rosa a una distancia promedio de 36 km hacia el este (Datos obtenidos del Geoportal del SNIB de la Comisión Natural para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad CONABIO "Áreas de importancia para la conservación de las aves, 2015").

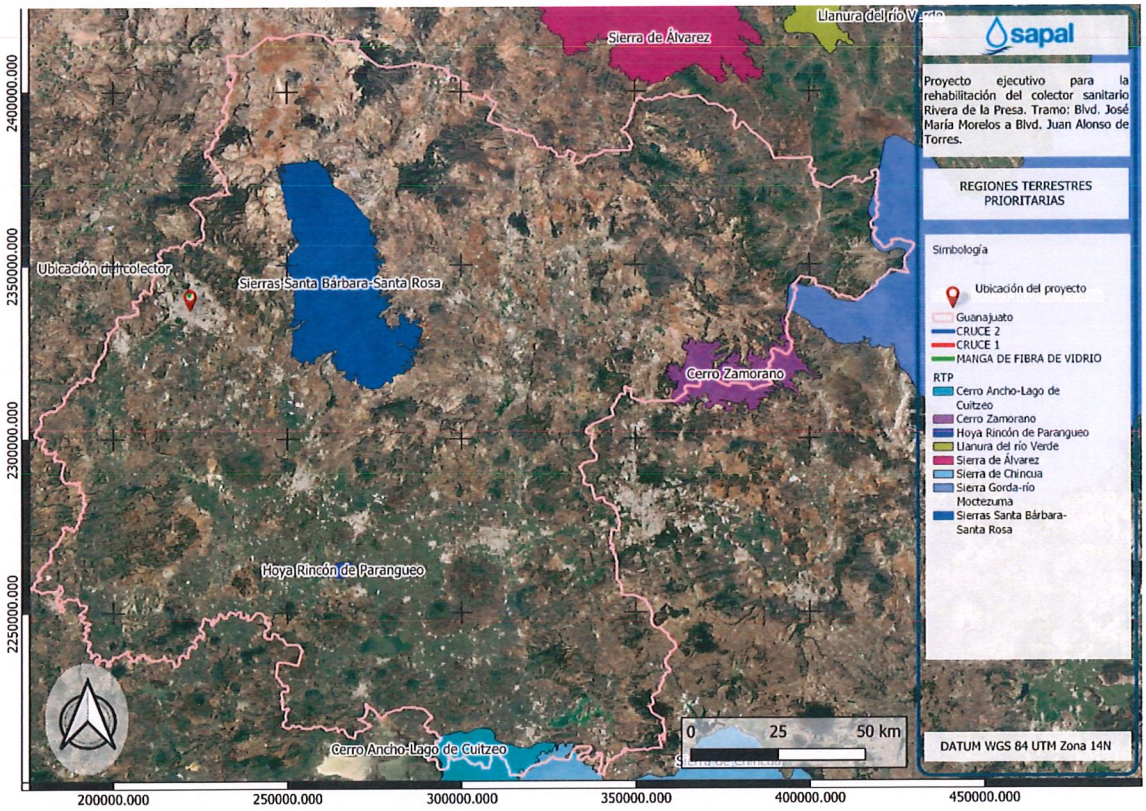
3. Regiones Terrestres Prioritarias (RTP).

Las Regiones Terrestres Prioritarias son zonas en el territorio mexicana, las cuales se delimitaron a partir de los criterios biológicos, de amenaza para el mantenimiento de la biodiversidad, aquellas que representan una oportunidad de conservación, y su correspondencia espacial con rasgos topográficos, cuencas hidrológicas, áreas naturales protegidas, tipos de sustrato y de vegetación, teniendo un total de 152 polígonos en México (CONABIO, Regiones terretres prioritarias de México , 2023).

Tabla 36. Criterios bajo los cuales se definieron las Regiones Terrestres Prioritarias en México (CONABIO, Regiones terretres prioritarias de México , 2023).

Criterios biológicos	Criterios de amenaza para el mantenimiento de la biodiversidad	Criterios de oportunidad para la conservación de las regiones
1. Extensión del área 2. Integridad ecológica funcional de la región 3. Importancia como corredor biológico entre regiones 4. Diversidad de ecosistemas	1. Pérdida de la superficie original; 2. Fragmentación de la región; 3. Cambios en la densidad de la población; 4. Presión sobre especies clave o emblemáticas;	1. Proporción de áreas bajo algún tipo de manejo inadecuado; 2. Importancia de los servicios ambientales, y 3. Presencia de grupos organizados.

5. Fenómenos naturales extraordinarios (e.g., localidades de hibernación, migración o reproducción) 6. Presencia de endemismos; 7. Riqueza específica 8. Centros de origen y diversificación natural, y 9. Centros de domesticación o mantenimiento de especies útiles.	5. Concentración de especies en riesgo, y 6. Prácticas de manejo inadecuadas.	

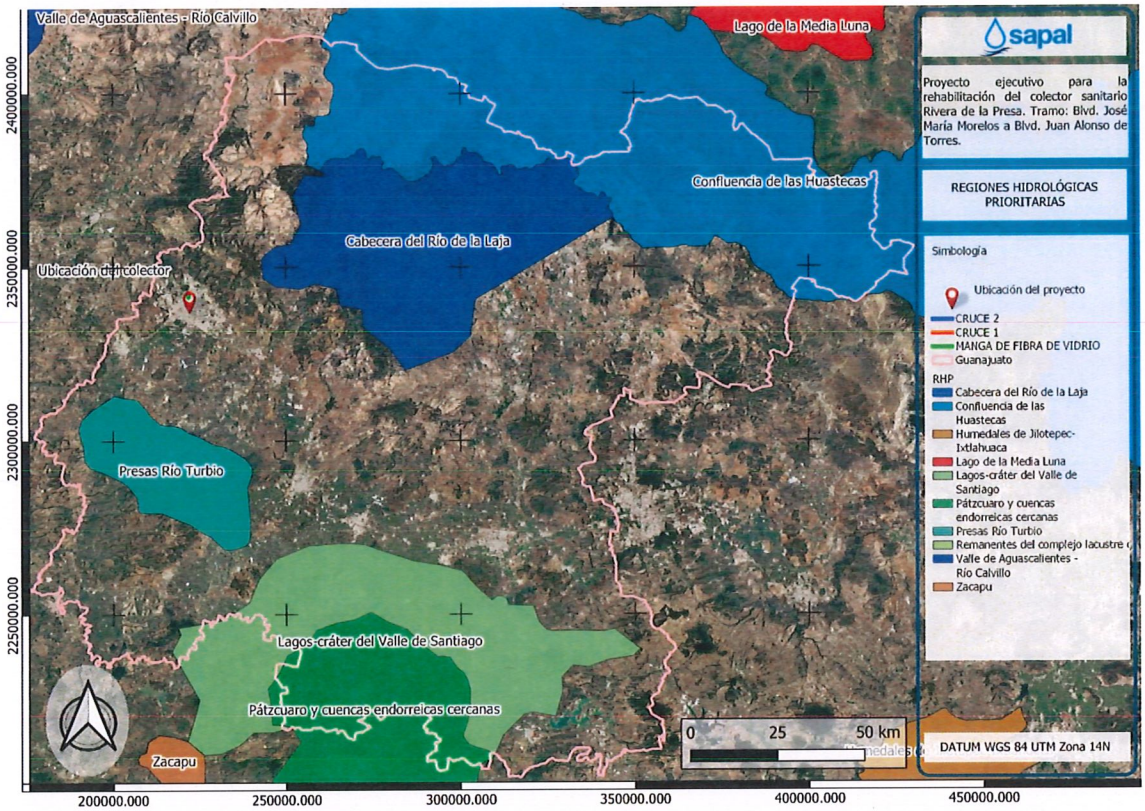


Mapa 7. Ubicación del proyecto con respecto a la RTP más cercana siendo las "Sierras Santa Bárbara-Santa Rosa" a una distancia promedio de 32 km (Datos obtenidos del Geoportal del SNIB de la Comisión Natural para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad CONABIO "Regiones terrestres prioritarias, 2004").

4. Regiones hidrológicas prioritarias (RHP).

Las Regiones hidrológicas prioritarias tienen por objetivo definir polígonos para la *conservación y manejo sostenido de los ambientes oceánico, costero y de aguas epicontinentales, tomando en consideración los sitios de mayor biodiversidad y de uso actual y potencial en el país* (Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. , 2011).

Se delimitaron 110 Regiones Hidrológicas Prioritarias, cubriendo un área de 777 248 km2 de las principales cuencas hidrográficas del país (CONABIO, Regiones hidrológicas prioritarias , 2023).



Mapa 8. Ubicación del proyecto con respecto a las RHP más cercanas siendo la "Cabecera del Río de la Laja" y "Presas Río Turbio" a una distancia promedio de 23 km y 40 km respectivamente (Datos obtenidos del Geoportal del SNIB de la Comisión Natural para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad CONABIO "Regiones hidrológicas prioritarias, 2002").

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

1. Programa Estatal de Desarrollo Urbano y Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Guanajuato (PEDUOET 2040).

El Programa Estatal de Desarrollo Urbano y Ordenamiento Ecológico Territorial PEDUOET es un instrumento programático y de política pública para el ordenamiento sustentable del territorio, así como la regulación del suelo en el Estado y el desarrollo de los centros de población con sustento en la movilidad, propiciando un entorno más equilibrado, eficiente y competitivo, orientado a mejorar el nivel de vida de sus habitantes,

protegiendo el ambiente así como los recursos naturales (IPLANEG, PEDUOET Programa Estatal de Desarrollo Urbano y de Ordenamiento Ecológico Territorial 2040, 2019).

Estableciendo las políticas general para:

I. La consolidación, conservación, mejoramiento y crecimiento de los centros de población;
II. La protección al ambiente, la preservación y restauración del equilibrio ecológico y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales,
III. La realización de actividades productivas;
IV. La formulación, ejecución y evaluación de proyectos, medidas y acciones en materia de ordenamiento y administración sustentable del territorio; y
V. La operación y mejoramiento de los sistemas urbanos en materia de educación y cultura, salud y asistencia social, comercio y abasto, comunicaciones y transporte, recreación y deporte, administración pública y seguridad.

Dentro del Programa se desarrolla el Modelo de Ordenamiento Sustentable del Territorio MOST el cual constituye la base de la planeación y gestión territorial del estado de Guanajuato conteniendo las políticas generales para lograr un ordenamiento territorial enfocado en el desarrollo social u económico, así como en la preservación de la biodiversidad y los recursos naturales.

En el MOST se propone la regionalización del territorio a partir de la delimitación de las Unidades de Gestión Ambiental y Territorial (UGAT) a las que se vinculan una política ambiental-territorial, los usos de suelo adecuados para desarrollar en cada una de ellas y los criterios de regulación y directrices urbano-territoriales vinculados a estos.

UGAT: *unidad mínima para la gestión del territorio del estado de Guanajuato.*

Tabla 37. Instrumentos políticos vinculados a las Unidades de Gestión Ambiental y Territorial (IPLANEG, PEDUOET Programa Estatal de Desarrollo Urbano y de Ordenamiento Ecológico Territorial 2040, 2019).

Políticas de Ordenamiento Ecológico Territorial	○ Aprovechamiento sustentable: política asignada a aquellas zonas que por sus características son aptas para el uso y manejo de los recursos naturales, conforme a la capacidad de carga y tengan el menos impacto negativo con base a los indicadores de la autoridad competente. Se reorientarán las actividades productivas conforme a los umbrales de los recursos naturales existentes. ○ Conservación: política que tiene como objetivo mantener las estructuras, procesos y los servicios ambientales en áreas donde el grado de deterioro no alcanza niveles significativos y cuyos usos actuales o propuestos son de bajo impacto en estas áreas. La prioridad es reorientar la actividad productiva hacia los aprovechamientos sustentables de los recursos naturales, reduciendo o anulando las actividades productivas que implican cambios negativos en el uso de suelo actual. ○ Restauración: política dirigida a zonas que han sufrido cambios estructurales en los ecosistemas y presentan un alto grado de fragmentación por la masificación de actividades antropogénicas o de cambio climático, se promueve la aplicación de programas y actividades encaminados a recuperar o minimizar las afectaciones producidas que propicien la evolución y continuidad de los procesos naturales inherentes. ○ Protección: referente a las UGAT que, dadas sus características de biodiversidad, extensión, bienes y servicios ambientales, tipos de vegetación o presencia de especies con algún estatus en la NOM-059-SEMARNAT-2010,

	hacen imprescindible salvaguardar la permanencia de ecosistemas nativos relevantes. Quedan prohibidas las actividades productivas y nuevos asentamientos humanos; se permitirá la realización de actividades de educación ambiental y turismo de bajo impacto ambiental. o Área Natural Protegida: zona del territorio estatal en la que los ambientes originales no han sido significativamente alterados por la actividad del ser humano o que requieran ser protegidas, conservadas y/o restauradas. Estas áreas prestan servicios ambientales, tienen elementos únicos paisajísticos y/o culturales, o se caracterizan por albergar especies endémicas.
Políticas de Ordenamiento Urbano Territorial	o Consolidación: política orientada a incrementar tanto la eficacia como la optimización de la actividad de aprovechamiento del territorio, fomentando tanto el uso de espacios vacantes, lotes baldíos y predios subutilizados, como el uso eficiente de la infraestructura pública, los nuevos procesos tecnológicos y los servicios existentes. o Mejoramiento. Se busca renovar las zonas con vocación para el subsector deteriorado física y/o funcionalmente con un incipiente desarrollo. Asimismo, busca reordenar dichos espacios reduciendo la incompatibilidad en los usos y destinos del suelo. o Conservación urbana: tiene como propósito mantener en óptimo funcionamiento la infraestructura, equipamiento urbano e instalaciones para la prestación de servicios públicos; preservar las edificaciones, monumentos públicos, áreas verdes y jardines, y el patrimonio cultural o arquitectónico; así como proteger y/o restaurar las condiciones ambientales de los centros de población. o Crecimiento: su fin es ordenar y regular la expansión física de los subsectores productivos, tanto espacial como temporalmente, ocupando áreas o predios susceptibles de aprovechamiento sustentable, conforme a las disposiciones de los programas de ordenamiento municipales.
Lineamiento	Es la meta o el enunciado general que refleja el estado deseable de cada UGAT, a diferencia de las políticas ambientales y sectoriales, el lineamiento ecológico permite la definición o identificación específica del objeto de la política, además de facilitar el establecimiento del mecanismo de seguimiento.
Actividades compatibles	Las de mayor aptitud para la UGAT, que contribuyen a mejorar las condiciones ambientales y territoriales de la misma, no causan conflictos, y que conducen a un desarrollo óptimo y más acorde a la imagen objetivo y el escenario estratégico.
Actividades incompatibles	Las que contribuyen a la pérdida o deterioro ambiental de áreas relevantes para la preservación o protección o al aumento de conflictos territoriales y que no son congruentes con la imagen objetivo y el escenario estratégico.
Criterios de regulación ambiental y territorial	Conjunto de normas, reglas o recomendaciones para poder realizar las diferentes actividades compatibles sin comprometer el éxito de los lineamientos propuestos para cada UGAT, así como prevenir las generación de impactos negativos o de conflictos territoriales con otros usos o actividades.
Estrategias	Para alcanzar los lineamientos ecológicos, urbanos y territoriales planteados para las diferentes UGAT se integró un cartera estratégica que incluye objetivos específicos, acciones, programas y proyectos que deberán ser instrumentados.

La delimitación de la UGAT fue a partir de la identificación de paisajes que incluyen la geomorfología, uso de suelo y vegetación y topografía delimitando zonas homogéneas, teniendo en total 817 unidades de gestión ambiental y territorial en el estado de Guanajuato.

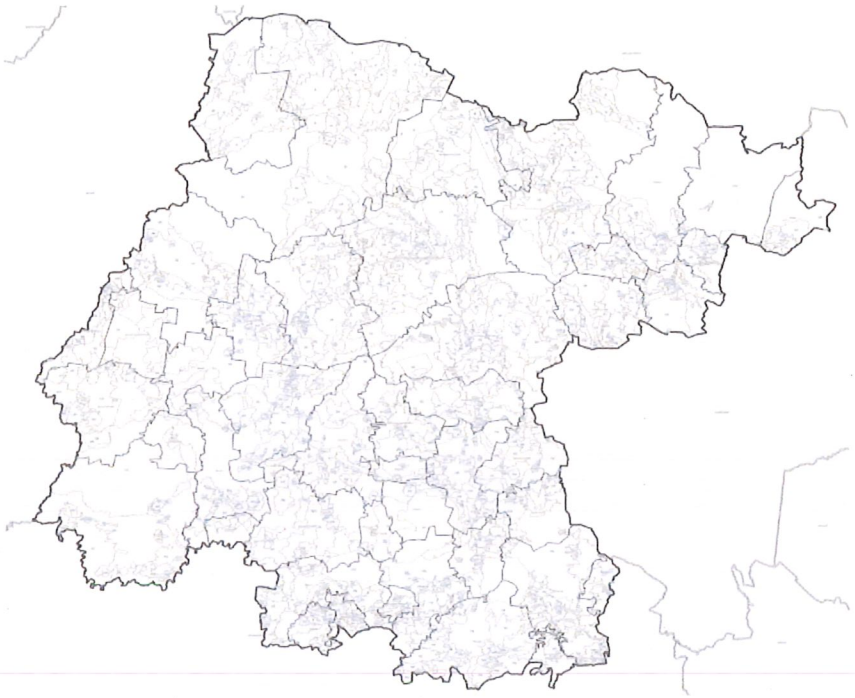


Ilustración 46. Delimitación del estado de Guanajuato en 817 UGAT (IPLANEG, PEDUOET Programa Estatal de Desarrollo Urbano y de Ordenamiento Ecológico Territorial 2040, 2019).

Se identifica la ubicación del colector sanitario Rivera de la Presa dentro de la UGAT 197, en el municipio de León. Se realizo la consulta de la Plataforma de Análisis Geoespacial en temas de Agua y Medio NODO AMBIENTAL de la SAMA para la ubicación exacta del proyecto dentro de una unidad.

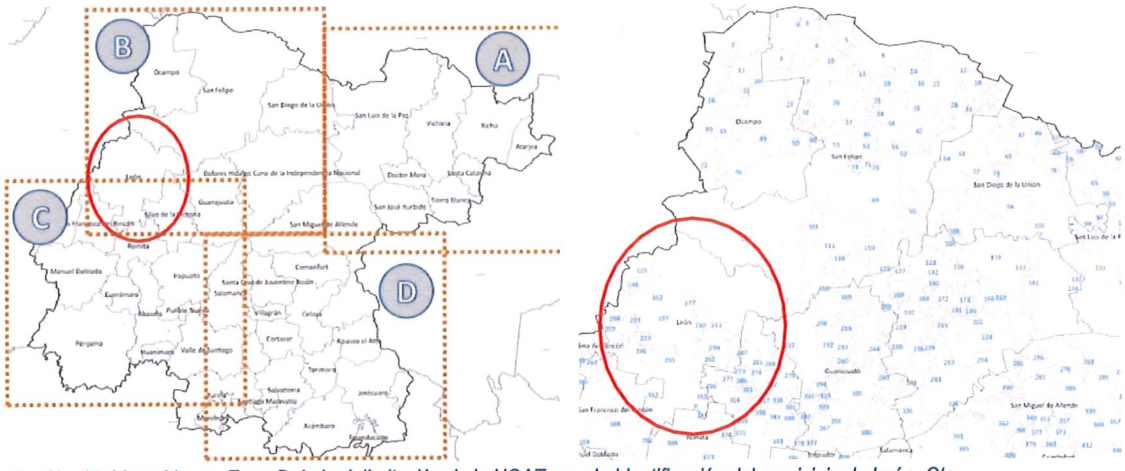
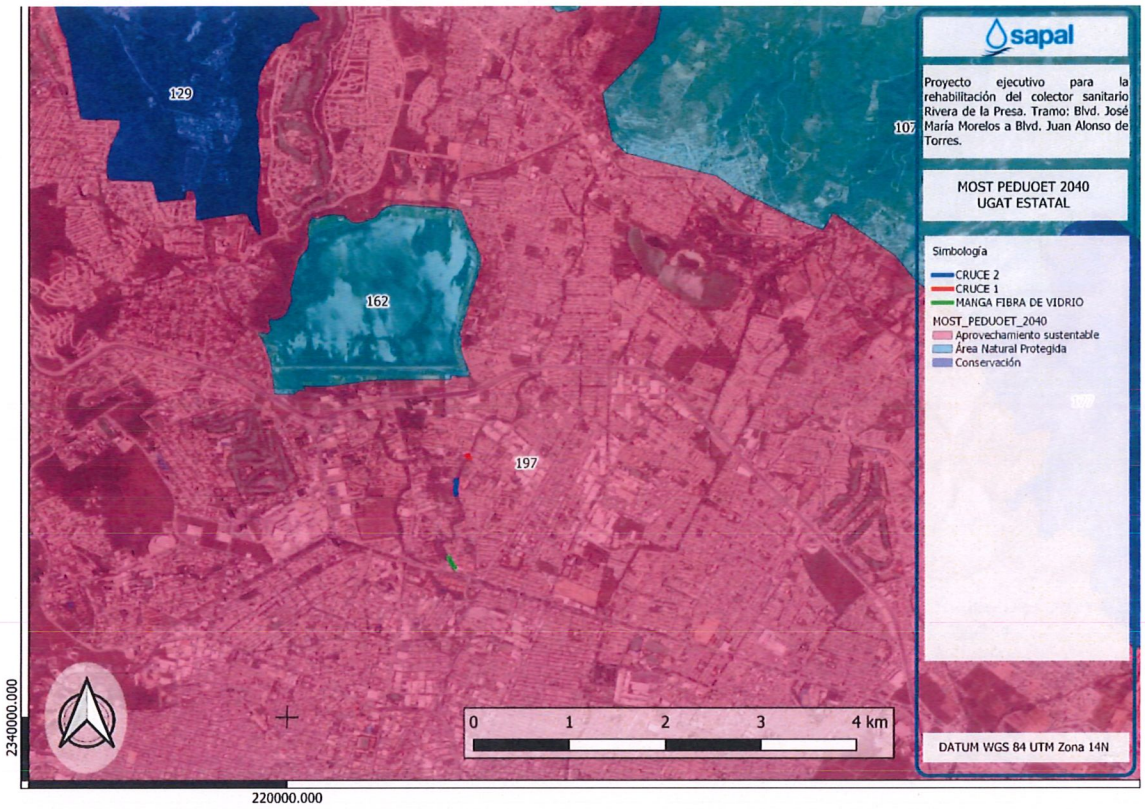


Ilustración 47. Mapa Llave y Zona B de la delimitación de la UGAT para la identificación del municipio de León, Gto.



Mapa 9.Ubicación del proyecto dentro de la UGAT Estatal 197 en el municipio de León, Gto., de acuerdo al Modelo de Ordenamiento Sustentable del Territorio dentro del PEDUOET 2040.

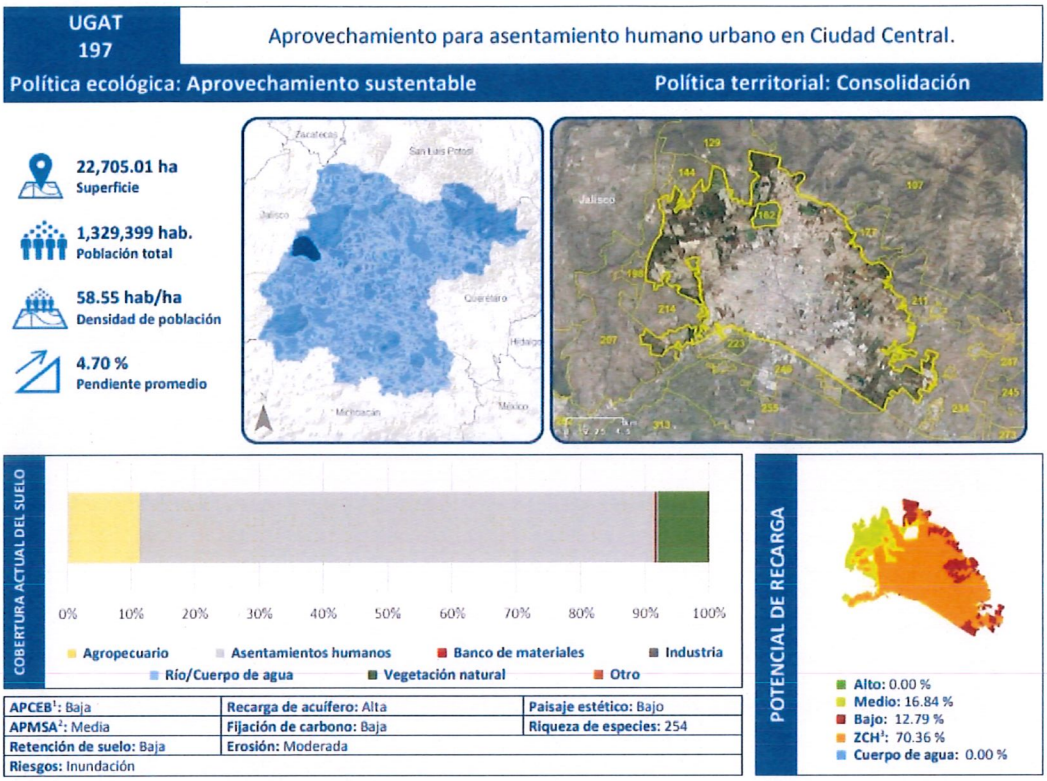


Ilustración 48.Características de la UGAT 197 (IPLANEG, Programa Estatal de Desarrollo Urbano y Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Guanajuato (PEDUOET 2040), 2019).

Tabla 38. Modelo de la UGAT 197 "Aprovechamiento para asentamiento humano urbano en Ciudad Central" (IPLANEG, Anexo G. Fichas UGAT parte1 (1-409), 2019).

Modelo de la UGAT 197 "Aprovechamiento para asentamiento humano urbano en Ciudad Central"	
Política ecológica	Aprovechamiento sustentable
Política territorial	Consolidación
Lineamiento	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.
Actividades compatibles	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.
Actividades incompatibles	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.
Criterios	
Acuacultura	Acu02, Acu03, Acu04, Acu05, Acu06, Acu07, Acu09, Acu10, Acu11
Agroindustria	Agi01, Agi02, Agi03, Agi04, Agi05, Agi06, Agi07, Agi09, Agi10
Turismo alternativo	Tal01, Tal05, Tal06, Tal07, Tal08, Tal09, Tal10, Tal11, Tal12, Tal13, Tal14, Tal18, Tal19, Tal21
Turismo convencional	Tur01, Tur02, Tur03, Tur05, Tur06, Tur07, Tur08, Tur09, Tur10, Tur11
Asentamientos humanos rurales	Ahr01, Ahr02, Ahr03, Ahr04, Ahr05, Ahr06, Ahr07, Ahr08, Ahr09, Ahr10, Ahr11, Ahr12, Ahr13, Ahr14, Ahr15, Ahr16
Asentamientos humanos urbanos	Ahu01, Ahu02, Ahu03, Ahu04, Ahu05, Ahu06, Ahu07, Ahu08, Ahu09, Ahu10, Ahu12, Ahu13, Ahu14, Ahu17, Ahu18, Ahu19, Ahu20, Ahu21, Ahu22, Ahu27
Infraestructura puntual	Ifp03
Infraestructura lineal	Ifl13, Ifl14, Ifl16, Ifl20, Ifl23
Infraestructura de área	Ifa03, Ifa05
Parques solares	Sol01, Sol02, Sol04
Industria ligera	Inl01, Inl02, Inl03, Inl04, Inl05, Inl06, Inl07, Inl08, Inl10, Inl11, Inl12, Inl13
Industria mediana	Inm02, Inm03, Inm04, Inm05, Inm06, Inm07, Inm08, Inm09, Inm10, Inm11, Inm13, Inm19
Minería no metálica de alta disponibilidad	Mna01, Mna02, Mna03, Mna04, Mna05, Mna06, Mna07, Mna08
Criterios	
Subsistema ambiental	EAm15.-Gestión integral del agua. EAm16.-Control de emisiones. EAm1.- Manejo integral de residuos sólidos. EAm19.-Mitigación y adaptación al cambio climático. EAm20.-Gestión integral de riesgos naturales.
Subsistema medio físico transformado	EFt01.-Comunidades sustentables e incluyentes. EFt02.-Desarrollo del sistema Estatal Territorial. EFt03.-Densificación urbana. EFt04.-Desarrollo ordenado de los usos en el ámbito urbano. EFt05.-Regeneración urbana. EFt06.-Conservación del patrimonio histórico y cultural. EFt08.-Infraestructura pública y del equipamiento urbano. EFt09.-Vivienda sustentable. EFt10.-Consolidación de la red carretera intermunicipal y rural. EFt11.-Fortalecimiento del sistema de transporte colectivo. EFt12.-Consolidación de la infraestructura de los corredores económicos. EFt13.-Cobertura eléctrica universal. EFt14.-Fortalecimiento de la red de agua potable y drenaje. EFt15.-Manejo eficiente de la red de alumbrado público.

	EFt16.-Cobertura universal de telecomunicaciones. EFt17.-Resiliencia urbana. EFt18.-Calidad ambiental urbana. EFt19.-Mejoramiento de eficiencias en los sistema urbanos de agua potable y saneamiento. EFt20.-Cobertura educativa. EFt21.-Coberturas en salud. EFt22.-Fortalecimiento de la red de infraestructura de seguridad pública.
Subsistema social	ESo01.-Inclusión social. ESo02.-Atención a grupos vulnerables. ESo03.-Desarrollo de centros de población marginados. ESo06.-Apoyo a migrantes. ESo07.-Accesibilidad universal. ESo08.-Equidad de género.
Subsistema económico	EEc11.-Fomento de turismo alternativo. EEc12.-Fomento del turismo convencional. EEc13.-Vinculación de la red turística estatal. EEc15.-Desarrollo tecnológico e innovación.

El proyecto denominado "PROYECTO EJECUTIVO PARA LA REHABILITACIÓN DEL COLECTOR SANITARIO RIVERA DE LA PRESA TRAMO: BLVD. JOSÉ MARÍA MORELOS A BLVD. JUAN ALONSO DE TORRES" es consistente con lo planeado para la gestión de la UGAT 197; siendo la rehabilitación del colector sanitario permitida en la unidad bajo la actividad compatible "Infraestructura lineal", resultando además congruente con las políticas de ordenamiento ecológico y urbano territorial, al ser un proyecto que resulte útil y eficiente.

Se presenta a continuación la vinculación del proyecto con los criterios y estrategias aplicables al mismo.

Tabla 39. Vinculación del proyecto con los criterios y estrategias de la UGAT Estatal 197.

Vinculación UGAT 197-COLECTOR SANITARIO RIVERA DE LA PRESA	
Criterio aplicable	**Vinculación**
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 residuos sólidos, evitando disturbios que afecten a los ecosistemas o agroecosistemas aledaños.	El proyecto consiste en la rehabilitación del colector sanitario Rivera de la Presa, en el tramo de bulevar José María Morelos a bulevar Juan Alonso de Torres, el cual se encarga de recolectar las aguas residuales de los domicilios de la zona con el fin de transportarlos hasta su tratamiento. El contar con una red drenaje sanitario se permite el manejo de las aguas residuales, evitando de esta forma la contaminación de los ecosistemas acuáticos principalmente, cumpliendo con la aplicación de medidas de mitigación.
Ifl13.-Los proyectos de infraestructura que requieran agua para su desarrollo u operación deberán contar con un proyecto integral hídrico que evalúe la factibilidad del suministro de agua potable sin que implique una sobre explotación de los acuíferos.	Será necesario el uso de agua durante la etapa de preparación del sitio y construcción, con el fin de mantener los niveles de humedad requerido en los materiales para la compactación. Se fomentará el uso de agua tratada, de no ser posible se obtendrá el agua de un medio que tenga la autorización por parte de la autoridad competente.

Ifl14.-Se deberá 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.	Se realizarán los estudios pertinentes para conocer las condiciones actuales del área del proyecto, así como se elabora la presente Manifestación para conocer la factibilidad del proyecto en materia de impacto ambiental.
Ifl16.-Los estudios, 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.	Se dará a conocer las especificaciones del proyecto, así como los principales impactos ambientales y medidas a tomar por medios digitales e impresos de acuerdo a lo marcado en la LGEEPA. Antes y durante las etapas de preparación del sitio y construcción del proyecto, este se difundirá por medios digitales e impresos a las colonias involucradas por la rehabilitación del colector sanitario, con el fin de tomar las medidas precautorias necesarias.
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.	El proyecto deberá ser autorizado por las autoridades competentes con el cumplir con los lineamientos aplicables.
Estrategias aplicables	**Vinculación**
EFt14.-Fortalecimiento de la red de agua potable y drenaje. Objetivo: Mejorar y eficientizar el servicio de agua potable y drenaje, atendiendo a las necesidades de la población. Acciones vinculadas: • Desarrollar junto con los municipios un programa de sustitución de redes de agua potable y drenaje. • Incrementar la cobertura y mejorar la calidad de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento.	El proyecto responde directamente a las estrategia vinculada con la UGAT, con la rehabilitación del colector sanitario se busca mejorar las condiciones actuales para evitar fracturas o infiltraciones del agua residual. Al contar con la infraestructura adecuada para el transporte de las aguas residuales se permite la recolección de las mismas para su posterior tratamiento, favoreciendo la conservación de los ecosistemas acuáticos principalmente.
EFt19.-Mejoramiento de eficiencias en los sistemas urbanos de agua potable y saneamiento. Objetivo: Mejorar y eficientizar el servicio de agua potable y saneamiento, atendiendo a las necesidades de la población. Acciones vinculadas: • Desarrollar junto con los municipios un programa de sustitución de redes de agua potable y drenaje que se encuentren en mal estado.	

2. Programa Municipal de Desarrollo Urbano y de Ordenamiento Ecológico y Territorial de León, Gto.

El Programa Municipal de Desarrollo Urbano y Ordenamiento Ecológico y Territorial de León se constituye como la base para orientar el desarrollo territorial del municipio hacia un modelo de consolidación, a través de políticas y estrategias que atienden y enfrentan los retos territoriales del municipio de León; este contiene las orientaciones para promover la ocupación y consolidación de la ciudad, así como la protección y conservación de los recursos naturales y el adecuado desarrollo de las actividades sociales y económicas en el territorio.

Las orientaciones se enmarcan en un Modelo de Desarrollo Territorial, siendo este congruente con el MOST presentado en el PEDUOET, realizando, además, un análisis con mayor profundidad del territorio municipal, con la finalidad de considerar la aptitudes particulares de cada una de las Unidades de Gestión Ambiental y Territorial (UGAT).

> **Este modelo plante un ordenamiento territorial incluyente, a través del respeto del medio ambiente, promoviendo su mejoramiento, consolidación, regeneración y evitando el crecimiento desmedido de los centros de población, la prevención de riesgos, contingencias y desastres urbanos, así como el fomento a la resiliencia** (IMPLAN, 2020).

Es entonces que para el municipio de León se delimitaron 43 UGAT dentro del PMDUOET, teniendo en cuenta sus particularidades ambientales y territoriales, con el fin de asignar la aptitud principal, el objetivo general, las políticas y los criterios de ordenamiento ecológico y territorial del municipio a cada unidad.

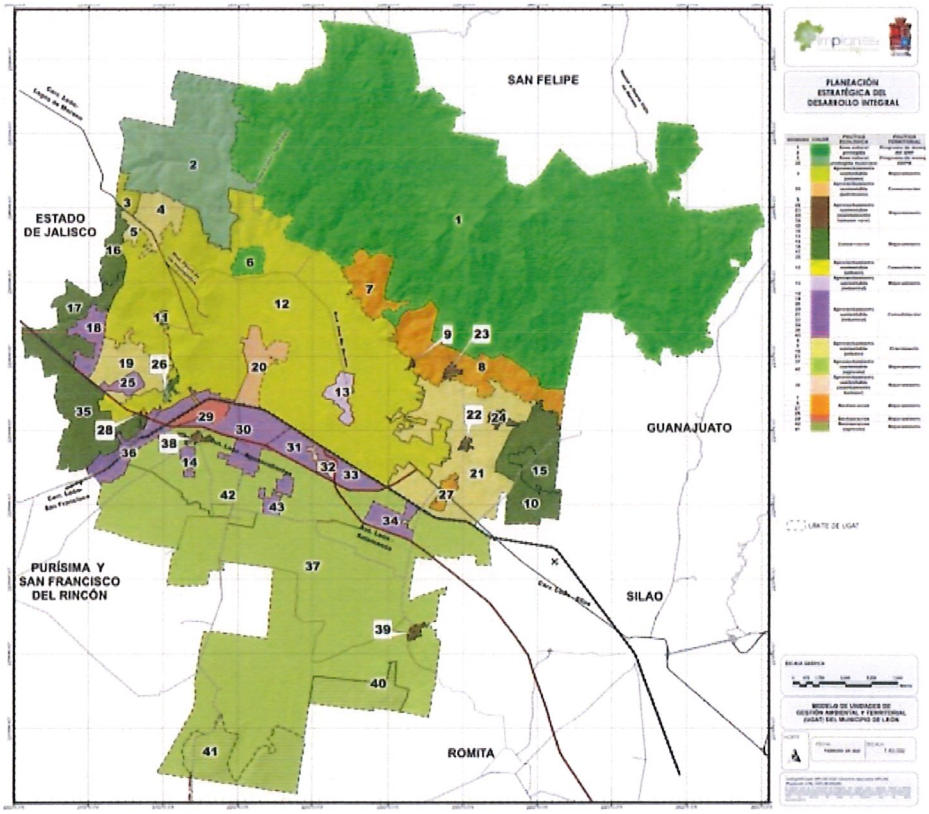


Ilustración 49.Modelo de Unidades de Gestión Ambiental y Territorial del municipio de León (IMPLAN, 2020).

El colector sanitario Rivera de la Presa se encuentra en su totalidad dentro de la UGAT Municipal 12, siendo la aptitud principal de la unidad "Urbana", y asignando las siguientes políticas de ordenamiento ecológico y territorial:

- **Aprovechamiento sustentable:** esta política se asigna a aquellas zonas que, por sus características, son aptas para el uso y manejo de los recursos naturales, conforme a la capacidad de carga, y tengan el menor impacto negativo con base a los indicadores de la autoridad competente. Se reorientaron las actividades productivas conforme a los umbrales de los recursos naturales existentes. Las actividades que se desarrollen dentro de esta política serán en forma tal que resulte eficiente, Socialmente útil y condicionadas de acuerdo a las características de la zona.
- **Consolidación:** está orientada a incrementar tanto la densidad poblacional como el coeficiente de ocupación del suelo en los inmuebles ubicados dentro de los centros de población; fomentando tanto el aprovechamiento de espacios vacantes, lotes baldíos y predios subutilizados; así como el uso eficiente de la infraestructura pública, las áreas verdes y el equipamiento urbano existente. Esta política está orientada a la consolidación de la zona urbana, incluidas zonas industriales.



Mapa 10. Ubicación del proyecto dentro de la UGAT Municipal 12 de acuerdo al PMDUOET con visión al 2045.

Tabla 40.Ficha de la UGAT Municipal 12.

UGAT MUNICIPAL 12 – ESTATAL 197
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	**MUNICIPAL 2019**	Aprovechamiento sustentable	**POLÍTICA TERRITORIAL**	Consolidación, densificación
	ESTATAL 2040	Aprovechamiento sustentable		Consolidación
APTITUD PRINCIPAL	**MUNICIPAL 2019**	Urbana		
	ESTATAL 2040	Aprovechamiento para sentamiento humano urbano en ciudad central.		

Superficie: Ha.	21,342.49	**Población:** hab	1,244,290	**Densidad** hab/ha	61.17	**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 universal e igualdad de género.

CRITERIOS DE ORDENAMIENTO MUNICIPAL

AMBIENTALES	TERRITORIALES
• Se sujetará a los lineamientos y estrategias que establece para las zonas de recarga 2 (ZR2), de acuerdo a lo que establezca la autoridad competente. • Respetar la hidrología superficial como presas, ríos, arroyos y zonas de inundación, para recarga de manto freático. • 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. • Se deberá reforzar la instalación de infraestructura de desalojo de aguas pluviales para evitar las inundaciones en la zona. • En zonas inundables se restringe la construcción de edificaciones.	• Consolidar la zona, de acuerdo a lo que establece el Código Reglamentario de Desarrollo Urbano para el municipio de León, Guanajuato y la normativa vigente. • Se promoverán los usos mixtos del suelo y la mixtura social que disminuya los desplazamientos y favorezca la cohesión social a las normas aplicables. • Para los predios que de acuerdo al Plano 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 a las características del desarrollo y al proyecto de diseño urbano que presente el desarrollador.

• Fomentar el uso de agua tratada en el riego de áreas verdes y disminuir el uso de agua potable. • Se deberán de conservar y fomentar la reforestación de los cauces que se encuentren dentro de la UGAT. • 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. • Mejorar e incrementar la superficie de áreas verdes para cumplir con los estándares que establecen las normas y reglamentos aplicables. • Vigilar que las industrias cuenten con programas de manejo de residuos sólidos conforme a la legislación y reglamento en la materia.	• Los predios baldíos o subutilizados deberán ser aprovechados para la densificación urbana. • Mejorar los espacios públicos urbanos que presenten deterioro, abandono o condiciones de inseguridad. • Las construcciones y edificaciones en la zona se sujetarán a los criterios establecidos para las áreas de valor escénico. • Fomentar el mejoramiento de la imagen urbana. • Se deberán respetar los derechos de vía y las zonas de salvaguarda de la infraestructura existente. De acuerdo a lo establecido en las normas oficiales mexicanas aplicables y normatividad aplicable. • La dotación y construcción de infraestructura deberá respetar los lineamientos urbanos que determinen las autoridades competentes. • Promover medidas, acciones, proyectos y obras para mejorar las condiciones de los polígonos de pobreza. • Ampliar la cobertura del equipamiento urbano. • Respetar los derechos de vía y las normas aplicables para el sistema de movilidad intermunicipal. • Consolidar el sistema de transporte público y la movilidad no motorizada. • Se deberá de realizar el sistema de movilidad sustentable de la zona. • Se deberá consolidar infraestructura que favorezca la intermodalidad. • Fortalecer el transporte suburbano que dé servicio a las comunidades rurales conectándolas al sistema de transporte público. • Se deberá respetar los sitios arqueológicos, de acuerdo a lo establecido por el INAH. • Se deberá respetar los derechos de vías y las normas aplicables para el sistema de movilidad.
• 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. • 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. • 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. • Los terrenos localizados al hombro o al pie de una ladera, se deberá verificar la susceptibilidad a deslizarse mediante inspección geológica y pruebas geotécnicas. • Promover la reubicación de la población asentada en zonas de riesgo con la finalidad de conservar y preservar las áreas laderas, márgenes de ríos y arroyos, para evitar	

cualquier riesgo que ponga en peligro a la población. • Evitar asentamientos humanos ubicados en zonas que tengan posibilidad o peligro de deslizamientos del suelo o sobre las viviendas. • Establecer con las autoridades, mecanismos que protejan el medio ambiente, en donde la inspección del territorio busque salvaguardar los recursos naturales. • 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. • La autorización o incremento de las cuotas de explotación de materiales sólo podrá otorgarse si se presenta una Manifestación de Impacto Ambiental. En caso de ser favorable, el resolutivo 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 contarán 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.

CRITERIOS PEDUOET 2040 UGAT 197

LINEAMIENTO:

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 entenado 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 transformaciones, 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.
ACTIVIDADES COMPATIBLES:
Acuacultura, agroindustria, turismo alternativo, turismo convencional, asentamientos humanos rurales, asentamientos -humanos urbanos, infraestructura puntual, infraestructura lineal, infraestructura de áreas, proyectos de energías solar, industria ligera, industria mediana, minería no metaliza de alta, disponibilidad.
CRITERIOS
Tur 01, Ahu10, Ahu13, Ahu22, Inl10, Inl02, Inl03, Inel04, Inle06, Inl16, Inl17, Inl11, Inm02, Inm03, Inm04, Inm07, Inm08, Inm09, Inm19, Ifl07, Ifl08, Ifl10, Ift20.
ESTRATEGIAS
EAm01, EAm02, EAm13, EAm14, EAm15, EAm16, EAm17, EAm18, EAm19, EAm20, EFt01, EFt02, EFt03, Eft04, EFt05, EFt06, EFt08, EFt09, EFt10, EFt11, EFt12, EFt13, EFt14, EFt15, EFt16, EFt17, EFt18, EUr19, EFt20, EFt21, EFt22, EEc11, EEc12, EEc13, EEc15, ESo01, ESo02, ESo03, ESo06, ESo07, ESo08.

A continuación, se realiza la vinculación del proyecto con los criterios se ordenamiento municipal aplicables, a los cuales deberá apegarse el mismo con el fin de lograr cumplir el lineamiento y objetivo del modelo de la UGAT 12.

Tabla 41. Vinculación del proyecto con los criterios ambientales y territoriales del modelo de la UGAT Municipal 12.

VINCULACIÓN DEL PROYECTO CON LOS CRITERIOS APLICABLES UGAT MUNICIPAL 12	
CRITERIOS DE ORDENAMIENTO MUNICIPAL AMBIENTALES	
CRITERIO	**VINCULACIÓN**
Respetar la hidrología superficial como presas, ríos, arroyos y zonas de inundación, para recarga de manto freático.	Aunque el proyecto contempla un cruce del colector sanitario sobre un arroyo, no existe la modificación del cauce, conservando las condiciones actuales del sitio.
Se deberá de conservar y fomentar la reforestación de los cauces que se encuentran dentro de la UGAT.	Se pretende implementar medidas de mitigación para disminuir la afectación sobre la vegetación de los cauces, como la identificación y marcado de los ejemplares arbóreos del sitio para evitar su intervención innecesaria.
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.	Con la presente Manifestación de Impacto Ambiental se evaluará el proyecto en materia de impacto ambiental, con el fin de conocer la factibilidad del proyecto garantizando la protección de la salud humana y de los recursos naturales.
Establecer con las autoridades, mecanismos que protejan el medio ambiente, en donde la inspección del territorio busque salvaguardar los recursos naturales.	En conjunto con la autoridades se pretende tomar las medidas de mitigación, prevención y compensación necesarias para permitir que el proyecto sea viable en el entorno.

CRITERIOS DE ORDENAMIENTO MUNICIPAL TERRITORIALES	
CRITERIO	**VINCULACIÓN**
Se deberán de respetar los derechos de vía y las zonas de salvaguarda de la infraestructura existente. De acuerdo a lo establecido en las normas oficiales mexicanas y normatividad aplicable.	El proyecto fue diseñado de acuerdo a los lineamientos y especificaciones descritas en la normatividad aplicable, así como deberá contar con el Vo.Bo. de las autoridades competentes antes de su ejecución.
La dotación y construcción de infraestructura deberá respetar los lineamientos urbanos que determinen los lineamientos urbanos que determinen las autoridades competentes.	

Es entonces que el proyecto denominado "PROYECTO EJECUTIVO PARA LA REHABILITACIÓN DEL COLECTOR SANITARIO RIVERA DE LA PRESA TRAMO: BLVD. JOSÉ MARÍA MORELOS A BLVD. JUAN ALONSO DE TORRES" es compatible con lo planeado para el territorio del municipio de León, dentro de la Unidad de Gestión Ambiental y Territorial 12.

G. Normas Oficiales Mexicanas aplicables.

Las Normas Oficiales Mexicanas (NOM) son regulaciones técnicas de observancia obligatoria, las cuales tiene como finalidad establecer reglas, atributos, directrices, características o prescripciones aplicables a un producto, proceso, servicio, etc., en el caso del sector ambiental, las NOM las expide la Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales, con el fin de establecer las características y especificaciones, criterios y procedimientos que permitan proteger y promover el mejoramiento del medio ambiente y los ecosistemas, así como la preservación de los recursos naturales (SEMARNAT, Normas Oficiales Mexicanas , 2021).

ARTÍCULO 36 (LGEEPA).- *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.

Tabla 42. Normas Oficiales Mexicanas vinculadas al proyecto para la rehabilitación del colector sanitario Rivera de la Presa.

NORMAS OFICIALES MEXICANAS	
NORMATIVA	VINCULACIÓN
EN MATERIA DE AIRE	

NOM-041-SEMARNAT-2015, Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.	Cómo parte del proyecto se contempla el uso de unidades vehiculares, así como de maquinaria pesada para el traslado de materiales, herramientas, maquinaria ligera, combustible, personal, etc., lo cual aumentará las emisiones de gases contaminantes a la atmosfera en el trazo del proyecto, con el fin de mitigar esto será necesario que la maquinaria y vehículos utilizados cumplan con los límites máximos permisibles por la normativa. Para lo cual se cumplirán los procedimientos establecidos como la verificación vehicular.
NOM-045-SEMARNAT-2006, Establece los límites máximos permisibles de opacidad del humo proveniente del escape de vehículos en circulación, que utilizan diésel o mezclas que incluyen diésel como combustible	
NOM-076-SEMARNAT-1995, 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 utilizaran para la propulsión de vehículos automotores, con peso bruto vehicular mayor de 3,857 kilogramos nuevos en planta	
NOM-080-ECOL-1999, Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruidos provenientes de los escapes de vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados y método de circulación.	La emisión de ruido por la maquinaria pesada y las actividades constructivas puede provocar estrés, pérdida auditiva y accidentes en el frente de trabajo, por lo que será necesario el monitoreo y toma de medidas precautorias o de mitigación con el fin de mantener la integridad de los trabajadores. Se dará cumplimiento a las especificaciones contenidas dentro de la normativa.
NOM-011-STPS-2001, Condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se genere ruido.	
EN MATERIA DE RESIDUOS	
NOM-052-SEMARNAT-2005, Que establece las características de los residuos peligrosos, el listado de estos y los límites que hacen a un residuo peligros por su toxicidad al ambiente.	En caso de generarse residuos peligrosos será necesario la consulta de la NOM, con el fin de establecer sus características, permitiendo su correcta disposición, con lo que se elimina la posibilidad de la contaminación de los recursos naturales.
NOM-161-SEMARNAT-2011, Que establece los criterios para clasificar a los residuos de manejo especial y determinar cuáles están sujetos a plan de manejo, el listado de estos, los procedimientos para la inclusión o exclusión a dicho listado, así como los elementos y procedimientos para su formulación de los planes de manejo.	Debido a las condiciones actuales del trazo del proyecto, así como las actividades propias del proceso constructivo se contempla la generación de residuos de manejo especial, por lo que la consulta de la NOM permite el correcto manejo de los mismos.
EN MATERIA DE PROTECCIÓN DE ESPECIES DE FLORA Y FAUNA	
NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental de especies nativas de México de flora y fauna silvestre-categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-lista de especies en riesgo.	Aunque la mayor parte del traza se ubica en zona urbana, se contempla el cruce de un arroyo, al existir vegetación riparia, será necesario la identificación de flora y fauna, así como su estatus para su correcto manejo y reubicación.

H. Ley de Aguas Nacionales.

La Ley de Aguas Nacionales (LAN) es reglamentaria del artículo 4º., párrafo octavo de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos en materia del derecho humano al acceso, disposición y saneamiento del agua para consumo personal y doméstico; además de establecer las bases, apoyos y modalidades para su acceso, uso equitativo y sustentable de los recursos hídricos.

Toda persona tiene derecho al acceso, disposición y saneamiento de agua para consumo personal y doméstico en forma suficiente, salubre, aceptable y asequible. El Estado garantizará este derecho y la ley definirá las bases, apoyos y modalidades para el acceso y uso equitativo y sustentable de los recursos hídricos, estableciendo la participación de la Federación, las entidades federativas y los municipios, así como la participación de la ciudadanía para la consecución de dichos fines *(artículo 4º, párrafo 8vo. Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos).*

Como se mencionó en el apartado anterior el proyecto es de competencia federal y debe ser sometido a evaluación de impacto ambiental para obtener la autorización por parte de la Secretaría ya que parte del trazo incide dentro de zona federal.

Como parte de la justificación por la que se realiza la presente Manifestación de Impacto Ambiental se presenta la definición contenida dentro de la LAN de la Ribera o zona federal:

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

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;*

I. Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR).

ARTÍCULO 1.*- La presente Ley es reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos que se refieren a la protección al ambiente en materia de prevención y gestión integral de residuos, en el territorio nacional.*

Sus disposiciones son de orden público e interés social y tienen por objeto garantizar el derecho de toda persona al medio ambiente sano y propiciar el desarrollo sustentable a través de la prevención de la generación, valorización y gestión integral de los residuos peligrosos, mineros y metalúrgicos, sólidos urbanos, de manejo especial; prevenir la contaminación de sitios con estos residuos y llevar a cabo su remediación, así como establecer las bases para:

I. Aplicar los principios de valorización, responsabilidad compartida y manejo integral de residuos, bajo criterios de eficiencia ambiental, tecnológica, económica y social, los cuales deben de

considerarse en el diseño de instrumentos, programas y planes de política ambiental para la gestión de residuos;

II. *Determinar los criterios que deberán de ser considerados en la generación y gestión integral de los residuos, para prevenir y controlar la contaminación del medio ambiente y la protección de la salud humana;*

III. *Establecer los mecanismos de coordinación que, en materia de prevención de la generación, la valorización y la gestión integral de residuos, corresponden a la Federación, las entidades federativas y los municipios, bajo el principio de concurrencia previsto en el artículo 73 fracción XXIX-G de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos;*

IV. *Formular una clasificación básica y general de los residuos que permita uniformar sus inventarios, así como orientar y fomentar la prevención de su generación, la valorización y el desarrollo de sistemas de gestión integral de los mismos;*

V. *Regular la generación y manejo integral de residuos peligrosos, los residuos mineros y los residuos metalúrgicos, así como establecer las disposiciones que deben considerar los gobiernos locales en la regulación de los residuos que conforme a esta Ley sean de su competencia;*

VI. *Definir las responsabilidades de los productores, importadores, exportadores, comerciantes, consumidores y autoridades de los diferentes niveles de gobierno, así como de los prestadores de servicios en el manejo integral de los residuos;*

VII. *Fomentar la valorización de residuos, así como el desarrollo de mercados de subproductos, bajo criterios de eficiencia ambiental, tecnológica y económica, y esquemas de financiamiento adecuados;*

VIII. *Promover la participación corresponsable de todos los sectores sociales, en las acciones tendientes a prevenir la generación, valorización y lograr una gestión integral de los residuos ambientalmente adecuada, así como tecnológica, económica y socialmente viable, de conformidad con las disposiciones de esta Ley;*

IX. *Crear un sistema de información relativa a la generación y gestión integral de los residuos peligrosos, sólidos urbanos y de manejo especial, así como de sitios contaminados y remediados;*

X. *Prevenir la contaminación de sitios por el manejo de materiales y residuos, así como definir los criterios a los que se sujetará su remediación;*

XI. *Regular la importación y exportación de residuos;*

XII. *Fortalecer la investigación y desarrollo científico, así como la innovación tecnológica, para reducir la generación de residuos y diseñar alternativas para su tratamiento, orientadas a procesos productivos más limpios, y*

XIII. *Establecer medidas de control, medidas correctivas y de seguridad para garantizar el cumplimiento y la aplicación de esta Ley y las disposiciones que de ella se deriven, así como para la imposición de las sanciones que corresponda.*

Como parte de las actividades del procesos constructivo, así como la presencia humana durante la ejecución del proyecto será inevitable la generación de residuos, los cuales deberán ser identificados y clasificados de acuerdo a sus propiedades permitiendo su correcta disposición final o aprovechamiento, con el fin de evitar la contaminación de las recursos naturales.

De acuerdo a sus características y fuente de generación los residuos que se pueden obtener son los siguientes:

ARTÍCULO 5.- *Para los efectos de esta Ley se entiende por:*

XXIX. Residuo: Material o producto cuyo propietario o poseedor desecha y que se encuentra en estado sólido o semisólido, o es un líquido o gas contenido en recipientes o depósitos, y que puede ser susceptible de ser valorizado o requiere sujetarse a tratamiento o disposición final conforme a lo dispuesto en esta Ley y demás ordenamientos que de ella deriven;

XXX. Residuos de Manejo Especial: Son aquellos generados en los procesos productivos, que no reúnen las características para ser considerados como peligrosos o como residuos sólidos urbanos, o que son producidos por grandes generadores de residuos sólidos urbanos;

XXXII. Residuos Peligrosos: Son aquellos que posean alguna de las características de corrosividad, reactividad, explosividad, toxicidad, inflamabilidad, o que contengan agentes infecciosos que les confieran peligrosidad, así como envases, recipientes, embalajes y suelos que hayan sido contaminados cuando se transfieran a otro sitio, de conformidad con lo que se establece en esta Ley;

XXXIII. Residuos Sólidos Urbanos: Los generados en las casas habitación, que resultan de la eliminación de los materiales que utilizan en sus actividades domésticas, de los productos que consumen y de sus envases, embalajes o empaques; los residuos que provienen de cualquier otra actividad dentro de establecimientos o en la vía pública que genere residuos con características domiciliarias, y los resultantes de la limpieza de las vías y lugares públicos, siempre que no sean considerados por esta Ley como residuos de otra índole;

En cuanto al manejo de los residuos generados (identificación, clasificación, separación, almacenamiento temporal, trasporte y disposición final) estos serán de acuerdo a los tipos de residuos identificados en el artículo 5 de la LGPGIR.

Los residuos sólidos urbanos que se prevén en el frente de trabajo corresponden a papel, cartón, plástico, aluminio, vidrio, empaques y/o desechables, embalajes, etc., así como los que se generan por el consumo de alimentos, como desperdicio de comida. El manejo de los mismos será necesario para evitar la presencia de fauna nociva, así como su dispersión en el frente de trabajo y arroyo; esto será de acuerdo a lo marcado en la LGPGIR, disponiéndose por medio del servicio de ase público del municipio.

ARTÍCULO 18.- *Los residuos sólidos urbanos podrán subclasificarse en orgánicos e inorgánicos con objeto de facilitar su separación primaria y secundaria, de conformidad con los Programas Estatales y Municipales para la Prevención y la Gestión Integral de los Residuos, así como con los ordenamientos legales aplicables.*

ARTÍCULO 10.- *Los municipios tienen a su cargo las funciones de manejo integral de residuos sólidos urbanos, que consisten en la recolección, traslado, tratamiento, y su disposición final, conforme a las siguientes facultades:*

V. Prestar, por sí o a través de gestores, el servicio público de manejo integral de residuos sólidos urbanos, observando lo dispuesto por esta Ley y la legislación estatal en la materia;

En cuando a los residuos de manejo especial, estos se identifican en el artículo 19 de la LGPGIR, previéndose la generación de material producto de excavación, residuos de concreto, rocas, acero y madera, será necesario la aplicación de medidas de control para evitar su dispersión en el frente de trabajo y sobre todo en el cauce del arroyo, ya que esto puede provocar su obstrucción y contaminación.

Su disposición será en sitios autorizados por la autoridad competente, evitando los tiraderos a cielo abierto o baldíos.

ARTÍCULO 19.- *Los residuos de manejo especial se clasifican como se indica a continuación, salvo cuando se trate de residuos considerados como peligrosos en esta Ley 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;

II. Residuos de servicios de salud, generados por los establecimientos que realicen actividades médico-asistenciales a las poblaciones humanas o animales, centros de investigación, con excepción de los biológico-infecciosos;

III. Residuos generados por las actividades pesqueras, agrícolas, silvícolas, forestales, avícolas, ganaderas, incluyendo los residuos de los insumos utilizados en esas actividades;

IV. Residuos de los servicios de transporte, así como los generados a consecuencia de las actividades que se realizan en puertos, aeropuertos, terminales ferroviarias y portuarias y en las aduanas;

V. Lodos provenientes del tratamiento de aguas residuales;

VI. Residuos de tiendas departamentales o centros comerciales generados en grandes volúmenes;

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

VIII. Residuos tecnológicos provenientes de las industrias de la informática, fabricantes de productos electrónicos o de vehículos automotores y otros que, al transcurrir su vida útil, por sus características, requieren de un manejo específico;

IX. Pilas que contengan litio, níquel, mercurio, cadmio, manganeso, plomo, zinc, o cualquier otro elemento que permita la generación de energía en las mismas, en los niveles que no sean considerados como residuos peligrosos en la norma oficial mexicana correspondiente;

X. Los neumáticos usados, y

XI. Otros que determine la Secretaría de común acuerdo con las entidades federativas y municipios, que así lo convengan para facilitar su gestión integral.

No se prevé la generación de grandes volúmenes de residuos peligrosos, ya que no es propio de las características del proyecto durante su construcción y operación el uso de sustancias químicas con tales características, sin embargo no sé elimina la posibilidad de encontrar residuos de este tipo por el uso de lubricantes, gasolina, diésel o aceites para la maquinaria pesada, por lo que se deberán tomar medidas preventivas para su almacenamiento y disposición final por medio de un prestador de servicios autorizado, esto con el fin de evitar la contaminación del suelo y agua superficial principalmente.

Para el manejo de los residuos peligrosos se considera lo establecido dentro de la LGPGIR, así como la Norma Oficial Mexicana NOM-052-SEMARNAT-2005, Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.

ARTÍCULO 41.- *Los generadores de residuos peligrosos, mineros y metalúrgicos, así como los gestores de este tipo de residuos, deben manejarlos de manera segura y ambientalmente adecuada conforme a los términos señalados en esta Ley.*

J. Convenio 169. Organización Internacional del Trabajo (OIT) sobre Pueblos Indígenas y Tribales en Países Independientes.

El Convenio se establece con el fin de reconocer las aspiraciones de los pueblos a asumir el control de sus propias instituciones y formas de vida, y de su desarrollo económico y a mantener y fortalecer sus identidades lenguas y religiones.

En el cual se establece en el artículo 2, primer párrafo que los gobiernos deberán asumir la responsabilidad de desarrollar con la participación de los pueblos interesados, una acción coordinada y sistemática con miras a proteger los derechos de esos pueblos y a garantizar el respeto de su integridad.

Pueblo indígena: *comunidades conformadas por personas que descienden de las poblaciones que habitaban el territorio mexicano antes de la conquista española y la época colonial* (Secretaría de Gobernación, 2018).

Se reconoce que los pueblos y comunidades indígenas de México se caracterizan por conservar sus propias instituciones sociales, económicas, culturales y políticas. El proyecto no incide en las mismas.

K. Ley Federal sobre Monumentos y Zonas arqueológicas, Artísticos e Históricos.

La Ley es de interés social y nacional, para la investigación, protección, conservación, restauración y recuperación de los monumentos arqueológicos, artísticos e históricos y de las zonas de monumentos.

Dentro del estado de Guanajuato se han declarado 5 zonas arqueológicas, las cuales se ubican fuera del municipio de León, con lo que el proyecto no incide dentro de alguna zona arqueológica, artística e histórica.

Zonas arqueológicas en el estado de Guanajuato (Guanajuato.mx, 2026):

- Cañada de la Virgen: zona arqueológica en el municipio de San Miguel de Allende, que resplandece con la historia de los pueblos otomíes-hñahñu.
- El Cóporo: asentamiento prehispánico, el cual se encuentra asentado sobre las estribaciones al poniente de a sierra de Santa Bárbara en el municipio de Ocampo.
- Arroyo seco: ubicado en el municipio de Victoria, combina una herencia cultural milenaria con paisajes naturales.
- Peralta: ubicado en el municipio de Abasolo, sitio arqueológico que refleja la s civilizaciones prehispánicas que habitaron la región de El Bajío entre los años 300 y 750 d.C.
- Plazuelas: vestigios de las civilizaciones desarrolladas entre los años 450 y 900 d.C., ubicado en la sierra de Pénjamo.

III. CAPÍTULO III. DESCRIPCIÓN D ELA REGIÓN ECOLÓGICA Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA.

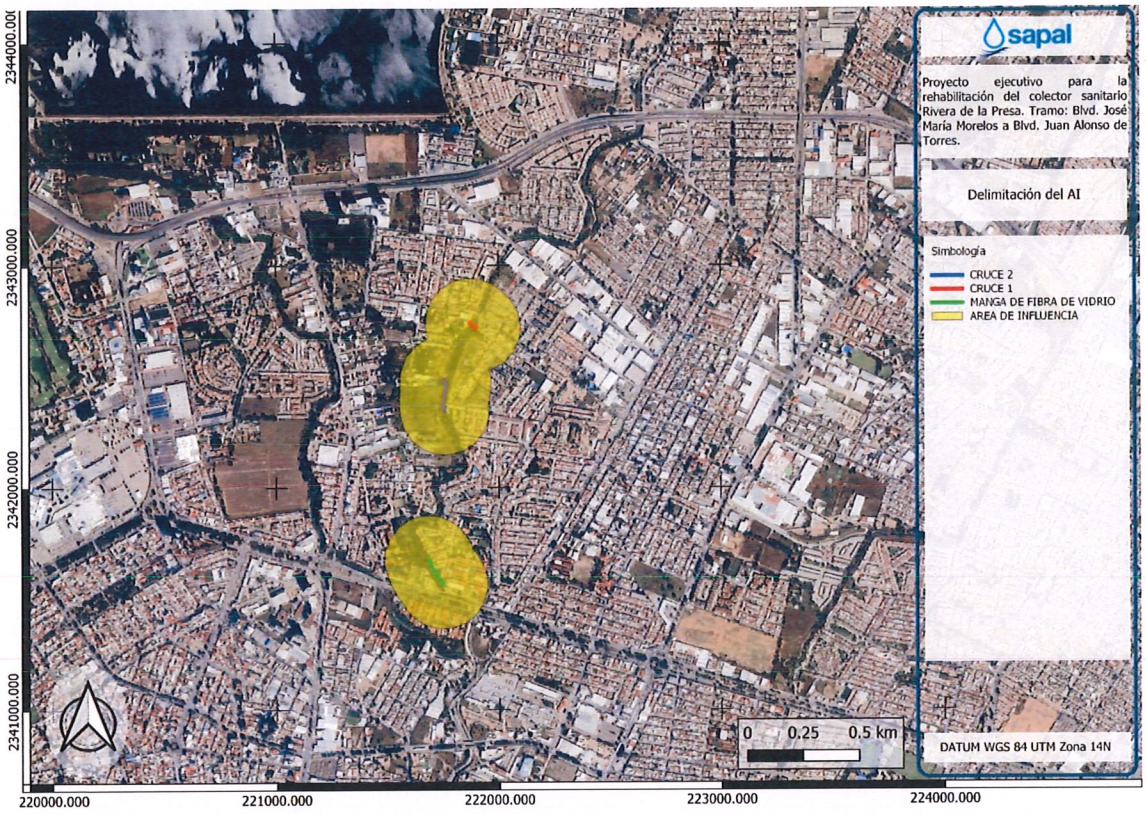
A. Delimitación de la región o regiones ecológicas (Artículo 3 fracción XXXI de la LGEEPA) donde se pretende ubicar el Proyecto.

1. Delimitación del área de Influencia Directa (AI).

Se deberá hacer referencia al área de influencia, la cual se define por los procesos que se llevan a cabo en la zona donde se pretende insertar el proyecto, y por el área de distribución o amplitud que puedan llegar a tener los efectos o impactos ambientales de las obras y actividades que comprende el desarrollo del proyecto, incluyendo un análisis que evidencie la amplitud de los impactos ambientales que pudiera ocasionar el proyecto, así como un plano topográfico o fotografía aérea donde se muestre el área de influencia definida para el proyecto.

El área de influencia delimitada a partir de un buffer de 500 metros considerando que es la zona que se verá impactada directamente durante las etapas de preparación del sitio y construcción, está área será afectada por el aumento de presencia de personal y maquinaria, y las consecuencias que estás traen como ruido, vibraciones ocupación de terreno por obras provisionales, interferencia en las callea o vías de acceso a la zona, etc.

Además, se tiene en consideración este radio, ya que forma parte de las colonias que alimentarán el colector sanitario, proveyendo un beneficio y condiciones de sanidad a la zona.



Mapa 11.Delimitación del Área de Influencia a través de un buffer de 200 m del trazo del colector.

2. Delimitación de la Región Ecológica (RE).

Para delimitar el Región Ecológica (RE)(se deberá proporcionar la justificación técnica de la delimitación, en la que se incluya los criterios y análisis utilizados, cabe señalar que la delimitación de la RE, deberá sustentarse con los límites naturales de los elementos bióticos y abióticos existentes, así como en los procesos ecosistémicos, con los cuales interactuarán las obras y actividades del proyecto, se podrá utilizar la regionalización establecida por las Unidades de Gestión Ambiental del ordenamiento ecológico terrestre o marino (cuando exista para el sitio), la zonificación de usos de suelo cuando existe un plan o programa de desarrollo urbano o la zonificación establecida en un decreto de área natural protegida, cuencas hidrográficas, geomorfología, entre otros.

La delimitación de la RE equivale a definir la unidad geográfica de referencia para la toma de decisiones en materia de evaluación del impacto ambiental. Este objetivo, pudiera homologarse al intento de definir los límites del o de los ecosistemas presentes en el área donde va a establecerse el proyecto, tal delimitación se concibe en términos operativos a través de la aplicación del concepto de región ecológica, el cual se circunscribe a una expresión objetiva, inventariable y cartografiable de los ecosistemas.

De manera colateral, la aplicación de este concepto intenta evitar la presentación temática, fraccionada con la que, genéricamente se describe al ambiente en los estudios de impacto ambiental, fraccionándolo en componentes inconexos y genéricos (suelo, aire, agua, flora y fauna, etc.), para sustituirlo por información geográfica integral referida a áreas territoriales relativamente homogéneas, también llamadas por algunos autores como "unidades naturales" o "unidades ambientales" y que para efectos de nuestro marco normativo, se identifican como "región ecológica", las cuales, deben entenderse como una expresión práctica del o de los ecosistemas donde se inserta el proyecto derivada de la selección e interrelación de componentes o procesos ecosistémicos, por lo que, bajo esa consideración deben ser presentadas en la manifestación de impacto ambiental.

La delimitación de la RE deberá acotarse a una poligonal, delimitada con un sistema de coordenadas que haga posible su localización cartográfica de manera objetiva y precisa. La importancia de esta delimitación deriva de la función que tiene en el proceso de EIA toda vez que se trata del área de referencia a la que se tiene que acudir en todo momento durante el procedimiento. El significado de la alteración de un factor ambiental sólo puede concebirse en términos relativos, en función del tamaño o de la dimensión de ese factor ambiental en la RE.

Entendiéndose de manera más simple la Región Ecológica está considerado como la suma de la Zona de Influencia Directa y la Zona de Influencia Indirecta:

- Zona de Influencia Directa: es aquella superficie en la que se generan impactos ambientales de tipo directo. En este caso considerado como el Area de Influencia.
- Zona de Influencia Indirecta: es aquella superficie que no es transformada por el desplante o la acción directa del proyecto, pero que es el resultado de los efectos indirectos del mismo hacia otras áreas y/o proyectos vecinos y viceversa.

Como se ha mencionado, el trazo del proyecto se ubica dentro de la zona urbana del municipio de León, la cual se encuentra altamente urbanizada, con lo que se entiende que ya no se encuentran los ecosistemas originales, en su lugar es un área con una densidad media poblacional, con infraestructura desarrollada y las actividades que se llevan a cabo son de los sectores secundarios y terciaros.

La huella humana en el sitio del proyecto es alta, siendo un sitio completamente impactado por las actividades antropogénicas desarrolladas en el sitio, los impactos ambientales presentes se limitarán a la afectación de los componentes ambientales con relación a la población presente, exceptuando por supuesto en componente ambiental agua.

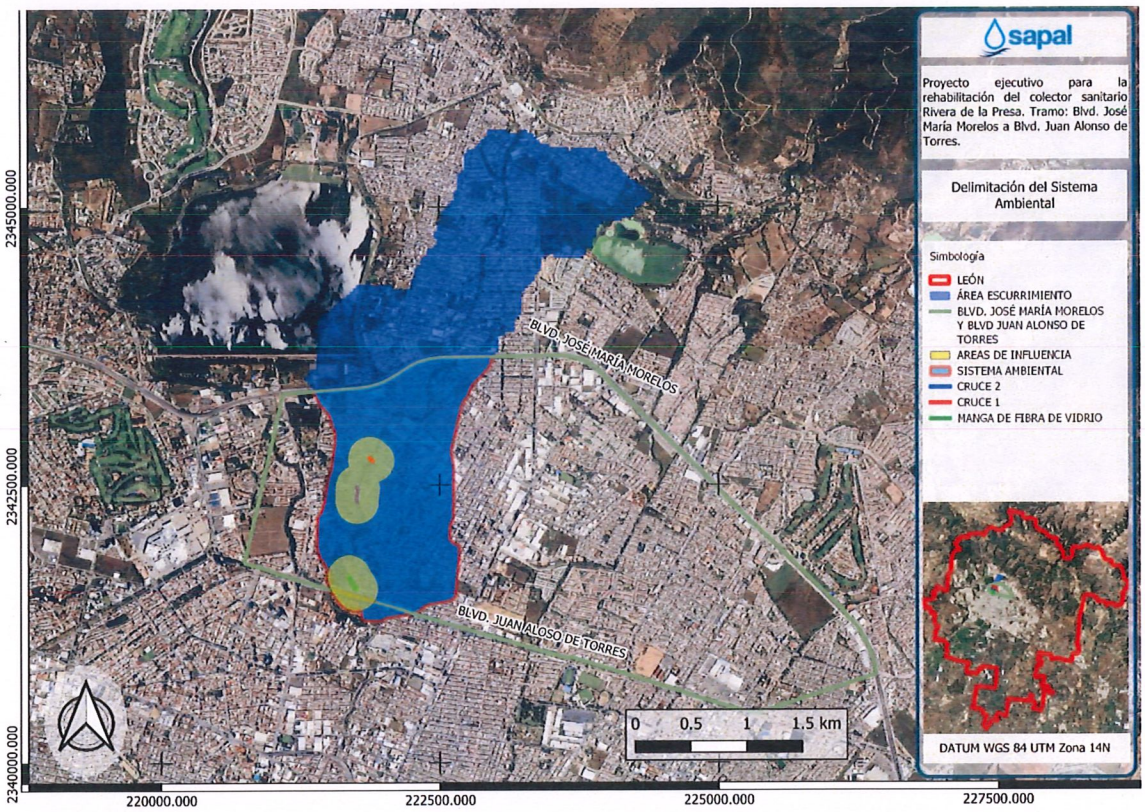
El trazo del proyecto como se ha expuesto no sólo se limita a Los cruces del colector sanitario Rivera de la Presa en el arroyo el granizo, una corriente de agua superficial intermitente, la cual en temporada de lluvias se encarga de trasportar los escurrimientos del agua de lluvia trayendo beneficios ambientales y socioeconómicos importantes.

Es por lo que los cruces con el arroyo se tomaron como referente para la delimitación de la *Zona de Influencia Indirecta*, considerándolo el componente ambiental más propenso a impactos ambientales importantes por la ejecución del proyecto.

Para esto se hace uso de la herramienta digital Simulador de Flujos de Agua de Cuencas Hidrográficas, en la cual fue empleado para delimitar región ecológica en su sección oriente y poniente mediante el área de escurrimiento de los tramos del arroyo que se ven involucrados en los cruces del colector, siendo este nuestra *Zona de Influencia Indirecta* al tomar en cuenta no sólo la hidrología del área, sino también la flora y fauna que se desarrolla en el arroyo, la cual puede verse afectada.

El límite norte de la región ecológica se justificó con apoyo en Blvd. José María Morelos (Carretera Federal 45) al norte el cual constituye una infraestructura lineal relevante que actúa como elemento de organización territorial y, en cierta medida, como discontinuidad funcional para la expansión de ciertos efectos del proyecto. En la práctica de evaluación ambiental, las vialidades principales pueden emplearse como límites auxiliares de la región ecológica cuando coinciden con cambios en el patrón de ocupación del suelo, alteraciones previas del relieve, modificación del escurrimiento superficial o interrupción parcial de la conectividad ecológica y territorial. En este caso, el Blvd no se tomó como límite por sí solo, sino por su correspondencia con la forma del trazo y por su papel como borde antrópico reconocible en el territorio.

Es entonces que la Región Ecológica resulta de la intersección del Area de escurrimiento con el Blvd. José María Morelos (Carretera Federal 45) al norte, la unión del área de escurrimiento y el área de influencia delimitada al sur, cubriendo una superficie de 252.40 hectáreas.



Mapa 12. Delimitación de la Región Ecológica de acuerdo a los componentes ambientales involucrados en la ejecución del proyecto.

B. Componentes Ambientales de la Región Ecológica y área de Influencia.

1. Clima y fenómenos meteorológicos.

El clima se define como "el resumen estadístico o promedio de los diferentes elementos meteorológicos a lo largo de un número específico de años". Según el INEGI, para estudiar el clima de manera adecuada se recomienda un periodo mínimo de 10 años, siendo ideal entre 20 y 30 años (Guía para la interpretación de cartografía Climatológica, 2005).

Para esto hay que entender que los elementos meteorológicos como un conjunto de variables las cuales definen las condiciones atmosféricas de un lugar, integrados por la radiación, humedad, presión, viento y temperatura en un momento dado (INEGI, Guía para la interpretación de cartografía Climatológica, 2005).

En el municipio de León se identifican 5 tipos de climas de acuerdo a la clasificación de Köppen modificada por Enriqueta García en 1964.

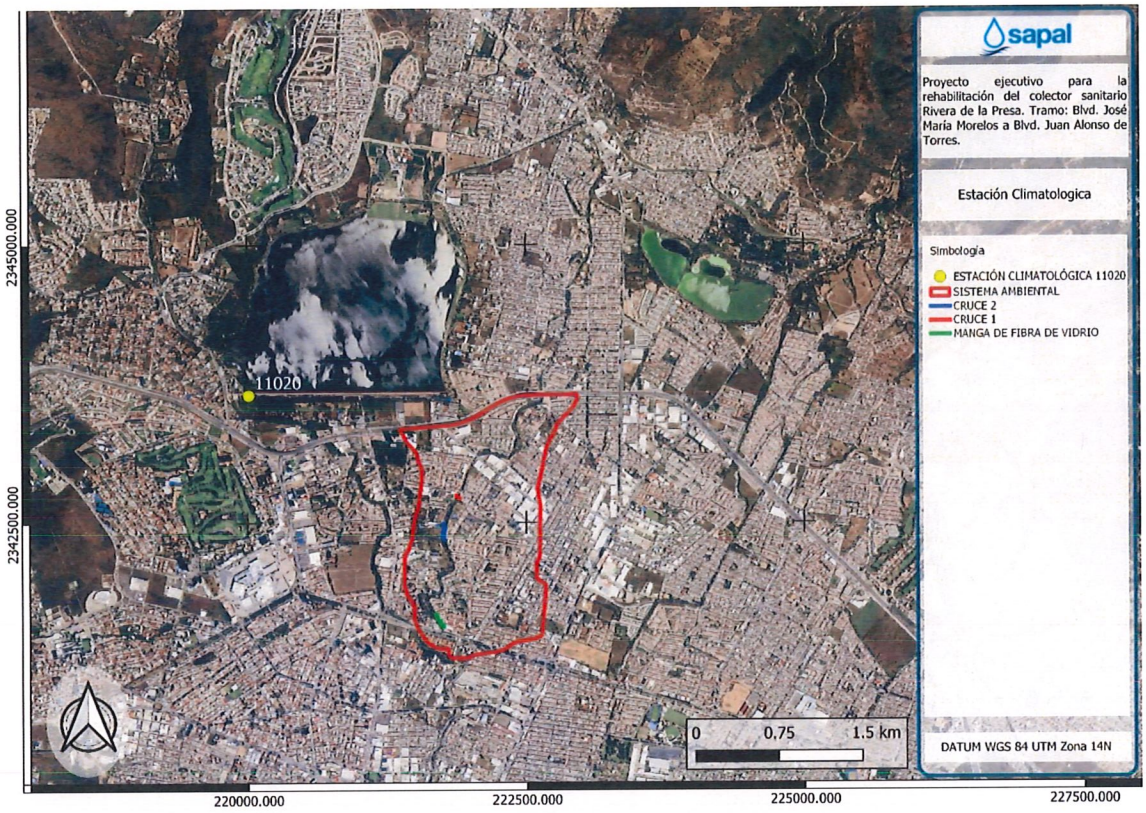
Tabla 43. Tipos de Clima en el municipio de León (Secretaría de Seguridad y Paz).

CLAVE	TIPO CLIMA	DESCRIPCIÓN	SUPERFICIE (HA)	%
(A)C(w0) (w)	Templado semicálido subhúmedo	Temporada de lluvias en verano, su temperatura media anual se encuentra por debajo de los 18°C, siendo su temperatura mínima de 10°C y la máxima de 25°C.	20138.63	16.5
C(W0)	Templado subhúmedo	Temporada de lluvias en verano, su temperatura media anual oscila entre los 12°C y 18°C, alcanzando temperaturas máximas de 22°C. Temperatura del 28% mes más frío entre -3°C y 18°C. Precipitación anual de 200 a 1,800 mm.	3862.83	3.2
C(w1) (w)	Templado subhúmedo	Temporada de lluvias en verano. Temperatura media anual entre 12°C y 18°C, temperatura del 14% mes más frio entre -3°C y 18°C. La temperatura máxima alcanzada es de 22°C. Precipitación anual de 200 a 1,800 mm.	29218.36	23.9
BS1hw(w)	Semiseco semicálido	Temporada de lluvia en verano, temperatura promedio anual por debajo de los 18°C, Temperatura mínima de 10°C, y máxima de 25°C.	56226.96	46.0
C(w2) (w)	Templado subhúmedo	La temperatura media entre 18°C y 22°C, La precipitación en verano es menor de 60 mm.	12709.92	10.4
			122156.70	100



Mapa 13. Tipos de clima presentes en el SA.

Para conocer las características climatológicas del sitio específicamente de las variables más importantes que definen el clima: la temperatura y la precipitación, se realiza la consulta de la estación climatológica más cercana administrada por la CONAGUA correspondiente a la Estación "El Palote" con clave 11020 y coordenadas: latitud 21.17277778° y longitud -101.6963889°.



Mapa 14. Ubicación de la Estación climatológica 11020 con respecto a la zona del proyecto.

Tabla 44. Temperatura media normal Estación 11020 (Periodo 1991-2020).

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEPT	OCT	NOV	DIC	ANUAL
TEMPERATURA MEDIA NORMAL	15.4	17.6	20	22.4	24	23.5	22	22	21.4	20	17.8	15.9	20.2

Tabla 45. Temperatura máxima normal Estación 11020 (Periodo 1991-2020).

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEPT	OCT	NOV	DIC	ANUAL
TEMPERATURA MÁXIMA NORMAL	24.5	27.2	30	32.2	33.6	31.3	29	29	28.3	28	26.6	25	28.8

Tabla 46. Temperatura mínima normal Estación 11020 (Periodo 1991-2020).

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEPT	OCT	NOV	DIC	ANUAL
TEMPERATURA MÍNIMA NORMAL	6.3	8	9.9	12.2	14.3	15.7	15	15	14.6	12.2	9	6.9	11.6

Tabla 47.Precipitación normal Estación 11020 (Periodo 1991-2020).

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEPT	OCT	NOV	DIC	ANUAL
PRECIPITACIÓN NORMAL	12.9	12.6	7.8	6.7	30.9	129.7	150.7	148.5	116.5	39.7	11.1	7.2	674.3

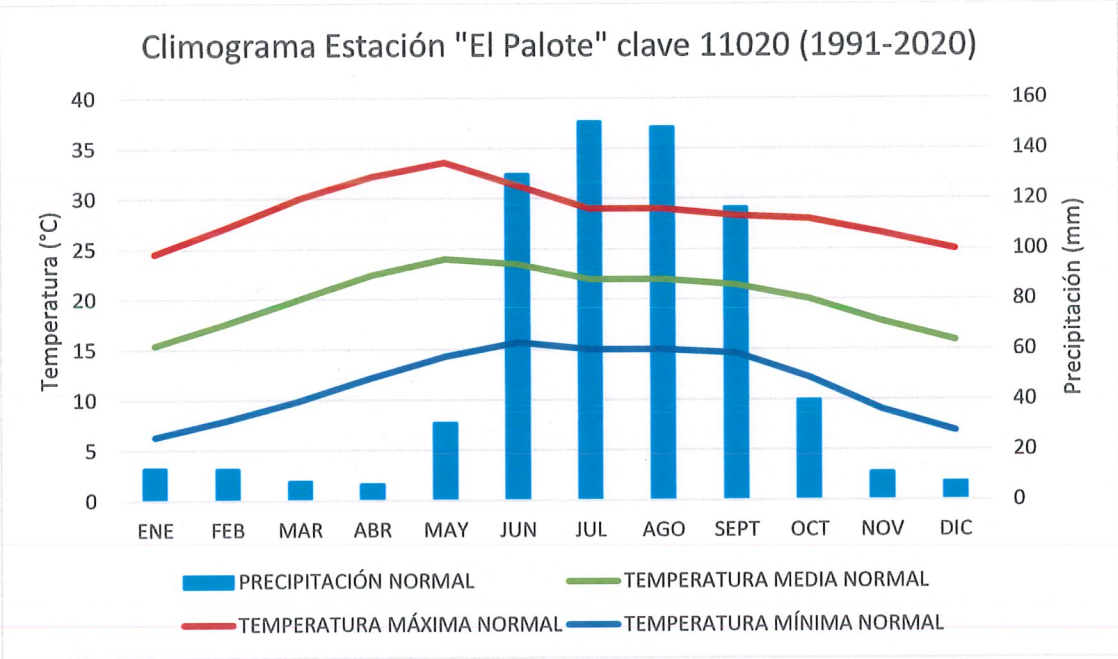


Gráfico 1.Climograma de la Estación "El Palote" con clave 11020 correspondiente al periodo de 1991-2020.

Se puede obtener que el área el más más caluroso corresponde al de mayo, mientras que el más frio a enero. La temporada de lluvias corresponde de junio a septiembre, siendo el mes que presenta una mayor precipitación el de julio.

Factores meteorológicos extremos.

- *Inundaciones Pluviales.* – Corresponden a aquellos fenómenos donde debido al agua de lluvia excedente se comienza a acumularse en aquellas zonas urbanas donde no se cuenta con la infraestructura para su drenaje. Información obtenida del Atlas de Riesgos del municipio de León, de la Secretaría de Seguridad y Paz.
    - El 23 de junio de 1926 se rebaso la capacidad del Malecón del Río, provocando una gran inundación.
    - Septiembre de 1957, inundación parcial del norte de la ciudad.
    - Agosto de 1996, inundación en el centro de la ciudad por abundante lluvia.
    - Agosto de 1998 se presentaron hasta 150 mm de lluvia en dos días, se desbordaron los arroyos Las Liebres, Alfaro y Los Castillos.

- En 2016 los arroyos de Las Liebres, El Ejido y La Patiña estuvieron a su máxima capacidad.
- En 2017 Los arroyos e Las Liebres, Timoteo Lozano, Sinarquistas y el Río Turbio (a la altura de las parcelas de la comunidad de la Reserva) rebasaron su nivel de aguas máximas extraordinarias.

El municipio está identificado con un nivel de peligro por inundación *Alto* (CENAPRED, 2016).

- ***Sequías.*** – Estas se presentan cuando la precipitación acumulada durante cierto lapso es significativamente menor que el promedio a largo plazo, caracterizándose por altas temperaturas, baja humedad y vientos fuertes. Información obtenida del Atlas de Riesgos del municipio de León, de la Secretaría de Seguridad y Paz.

En el municipio de León se han presentado 3 fenómenos de sequía excepcional registrados en el 2009, 2010 y 2012.

Se han hecho 2 declaratorias de desastre por sequía:

- La primera publicada el 11 de abril de 2001: "Listado de municipios afectados por la sequía que afecto al sector agropecuario en el estado de Guanajuato, ocurrida en los meses e Julio a septiembre de 2000".
- La segunda publicada el 23 de marzo de 2012. – "Declaratoria de Desastre Natural por la ocurrencia de sequía severa del 01 de mayo al 30 de noviembre de 2011, en 28 municipios del Estado de Guanajuato"

De acuerdo al Centro Nacional de Prevención de Desastres el grado de peligro por sequía en el municipio es ***Muy Alto*** CENAPRED, 2021).

Calidad atmosférica de la región.

La contaminación de la atmosfera es la alteración de la misma por la presencia de material, gases o partículas de origen químico, físico o biológico, la cual es un riesgo para la salud pública, y para el cambio climático; siendo ocasionada por medios naturales, y mayormente por las actividades antropogénicas.

El municipio de León presenta riesgo de contaminación del aire en la zona urbana principalmente por el sector Industrial y de trasporte provocando la emisión de gases de efecto invernadero, así como en los límites de la ciudad y en la zona agrícola por la producción de tabiques artesanales, quema de basura y de esquilmos.

Para la medición de la Calidad del aire en el municipio de León se cuenta con estaciones por parte del Subsistema Estatal de Información de Calidad del Aire (SEICA) las cuales monitorean los principales contaminantes en la atmosfera como un instrumento para la toma de acciones para la prevención y control de los mismos.

Contaminantes monitoreados:

- Partículas en suspensión PM2.5
- Partículas en suspensión PM10
- Monóxido de carbono CO
- Dióxido de azufre SO2
- Ozono O3

- Dióxido de nitrógeno NO2

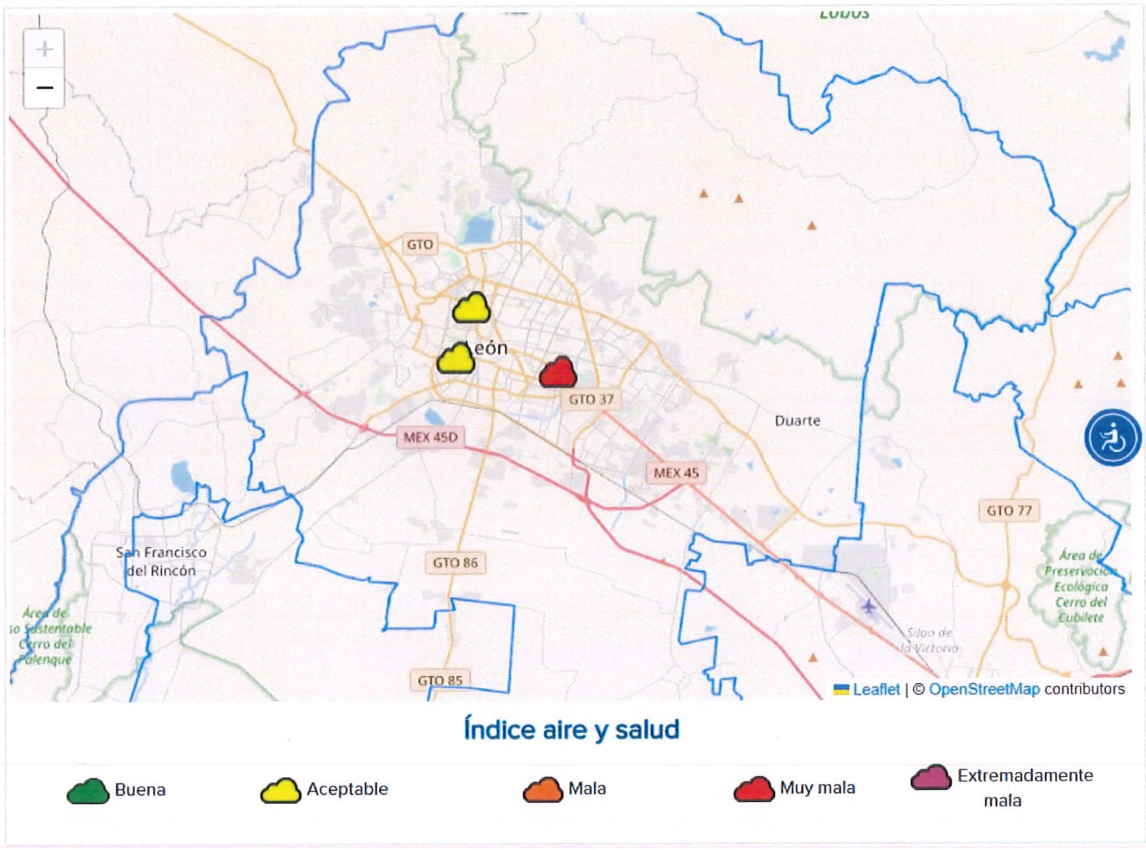


Ilustración 50.Ubicación de las estaciones para el monitoreo de la Calidad del aire en la ciudad de León (SEICA, 2026).

2. Geología y geomorfología.

Características geomorfológicas más importantes, relieve, fallas y zonas de fracturas. Susceptibilidad de la zona a sismicidad, deslizamientos, derrumbes, inundaciones, movimientos de tierra o roca y posible actividad volcánica (tensores ambientales).

El estado de Guanajuato se divide entre 3 provincias fisiográficas: La Mesa Central, el Eje Neovolcánico y la Sierra Madre Oriental, la cual a su vez se divide en 9 subprovincias: Llanuras de Ojuelos y Aguascalientes, Sierras y Llanuras del Norte de Guanajuato, Altos de Jalisco, Bajío Guanajuatense, Llanuras y Sierras de Querétaro e Hidalgo, Sierras y Bajíos Michoacanos y Mil Cumbres y las discontinuidades de la Sierra de Cuatralba y la Sierra de Guanajuato.

De manera específica el municipio de León se divide entre el Eje Neovolcánico: Bajío Guanajuatense (43.66% de la superficie territorial) y Altos de Jalisco (22.57%); Y la Mesa del Centro: Sierra de Guanajuato (27.61%), Sierras y llanuras del norte de Guanajuato (4.79%) y Sierra de Cuatralba (1.37%).

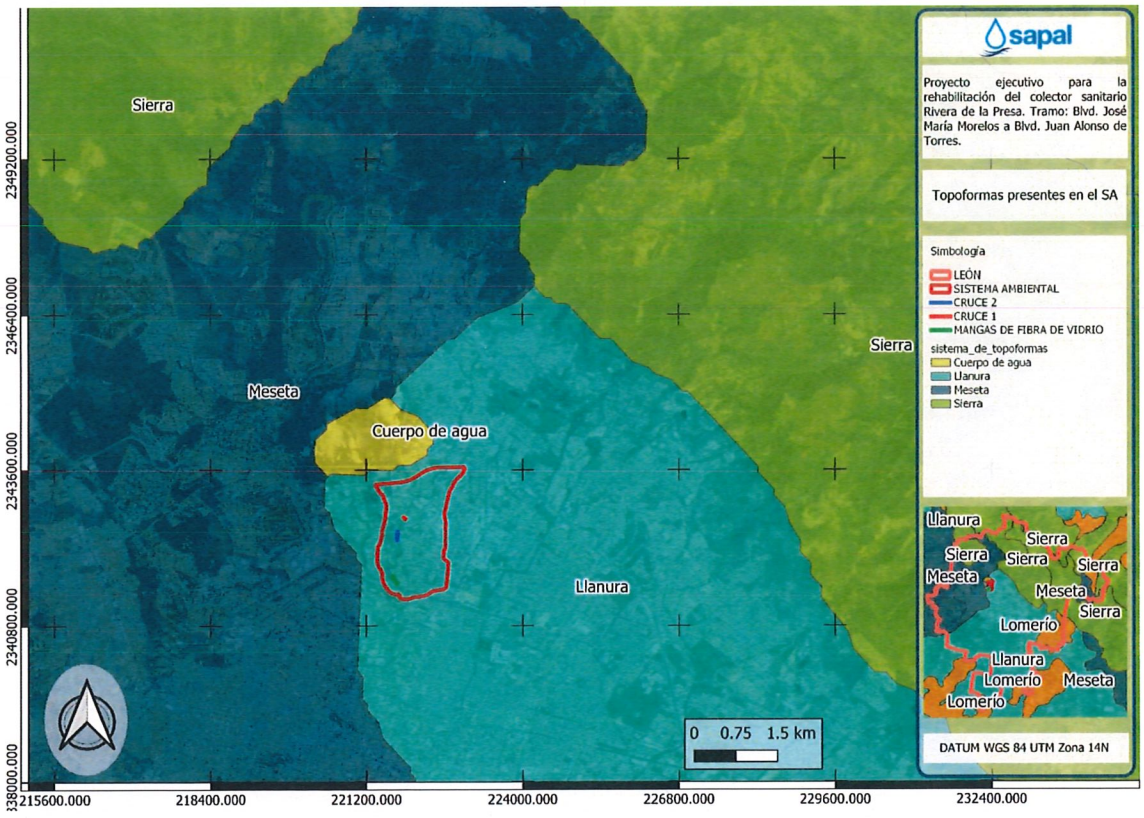
En cuanto a la geomorfología o relieve del municipio de acuerdo a las topoformas presentadas en el territorio este se puede describir como variable, presentándose zonas llanas en la porción centro-sur del municipio, así como al oriente de la cabecera municipal (Llanura aluvial, cubriendo el 38.93% del territorio municipal).

En la parte noroeste del municipio y al occidente de la cabecera municipal se presenta la topoforma denominada "Meseta basáltica con lomerío" representado el 19.28% del territorio.

Por último, la "Sierra alta con mesetas" se ubica al este del municipio representando el 13.58% del territorito.

Tabla 48. Sistema de topoformas presentes en el municipio de León (Secretaría de Seguridad y Paz).

Sistema de topoformas	Porcentaje (%)
Llanura aluvial	38.93
Meseta basáltica con lomerío	19.28
Sierra alta con mesetas	13.58
Sierra alta	12.54
Lomerío de aluvión antiguo	4.28
Escudo volcanes	3.29
Sierra alta escarpada con mesetas	1.88
Lomerío de pie de monte	1.72
Meseta basáltica	1.49
Sierra alta escarpada con mesetas	1.37
Sierra alta escarpada	1.19
Lomerío de aluvión antigua con mesetas	0.45



Mapa 15.Relieve presente en la región ecológica.

En cuanto a la susceptibilidad de la zona a sismicidad, deslizamientos, derrumbes, inundaciones, movimientos de tierra o roca a continuación, se presentan los índices de vulnerabilidad de acuerdo al análisis presentado en el estudio **"INFORMACIÓN BÁSICA DE PELIGROS NATURALES Y ANTROPOGÉNICOS A NIVEL MUNICIPAL- ESTADO GUANAJUATO MUNICIPIO LEÓN 11020"** elaborado el Centro de Prevención de Desastres (CENAPRED, 2024).

- **Sismos:**

De acuerdo al mapa de peligro sísmico 2015, realizado por la Comisión Federal de Electricidad, el territorio nacional se divide 4 zonas de acuerdo a su grado de peligrosidad: A, B, C y D, de menor a mayor respectivamente.

En general a nivel estatal, el estado de Guanajuato se clasifica con un riesgo de peligrosidad por sismo como zona B, de sismicidad baja, debido a que no se presentan sismos con frecuencia, aunque en el municipio hay peligro de deslizamiento por sismo.

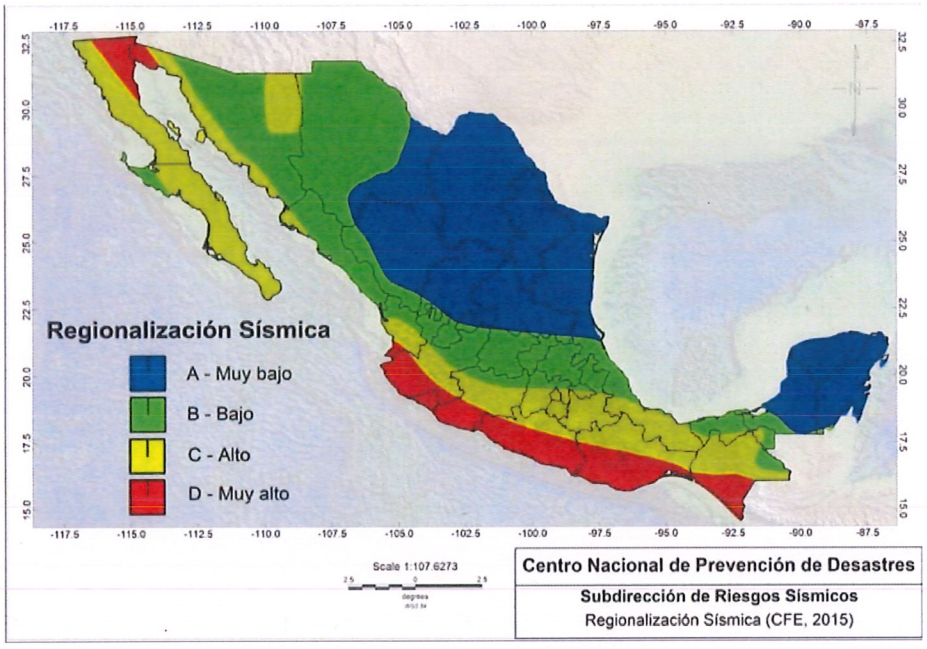


Ilustración 51. Regionalización sísmica (CENAPRED, 2024).

- **Inestabilidad por laderas:**

Se refiere a los movimientos, pendiente debajo de masas de suelos, rocas y vegetación que constituyen la superficie inclinada de una ladera bajo la influencia de la gravedad. Puede ser detonados por lluvias, sismos y/o actividad volcánica, así como por actividades humanas.

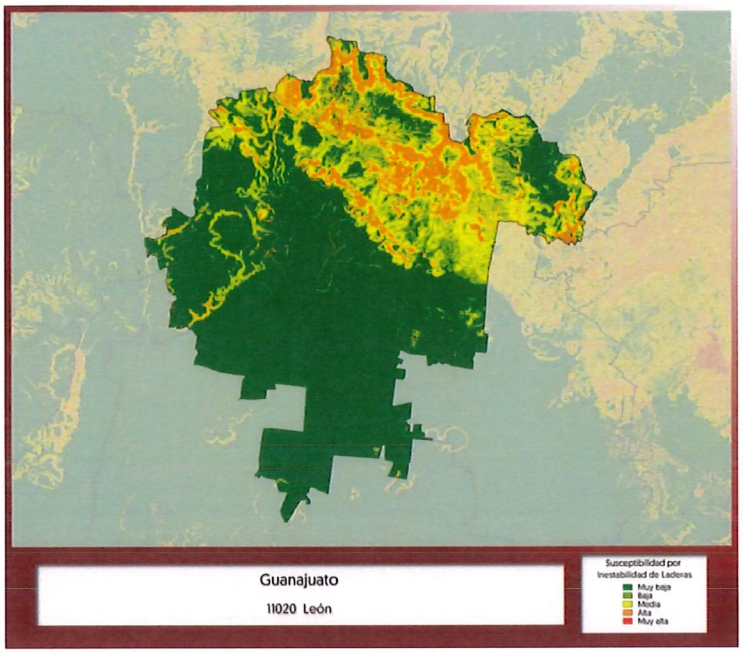


Ilustración 52. Mapa de susceptibilidad a la Inestabilidad de laderas en el municipio de León, se observa como el SA se ubica entre medio y alto (CENAPRED, 2024).

- **Inundaciones:**

El municipio está identificado con un nivel de peligro por inundación alto (CENAPRED, 2016). Su valor umbral de precipitación acumulada de 12 horas es de 65.79 mm, entendiéndose como el valor al partir del cual se pueden esperar afectaciones por inundación. En la parte urbanizada del municipio una menor cantidad de lluvia del umbral de precipitación puede aumentar el riesgo de inundación, debido a la falta de mantenimiento a la infraestructura hidráulica actual para el desalojo del agua pluvial.

De acuerdo al análisis presentado en el PMDUOET León, la zona sur es la que presenta una mayor susceptibilidad a las inundaciones debido a la escasa pendiente del terreno y los contantes desbordamientos que ha presentado el Río León a la altura de las comunidades de La Pompa, El Ramillete y Puerta de San German.

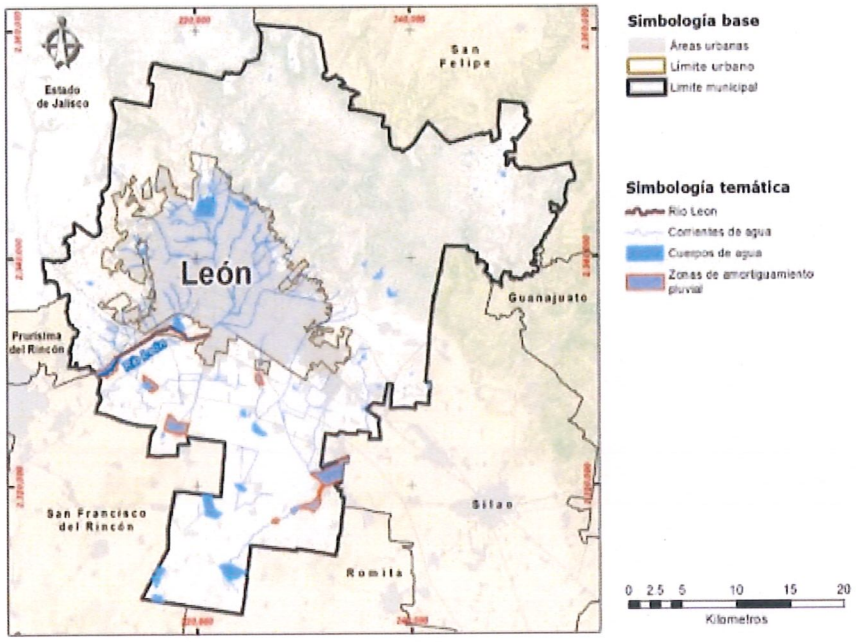


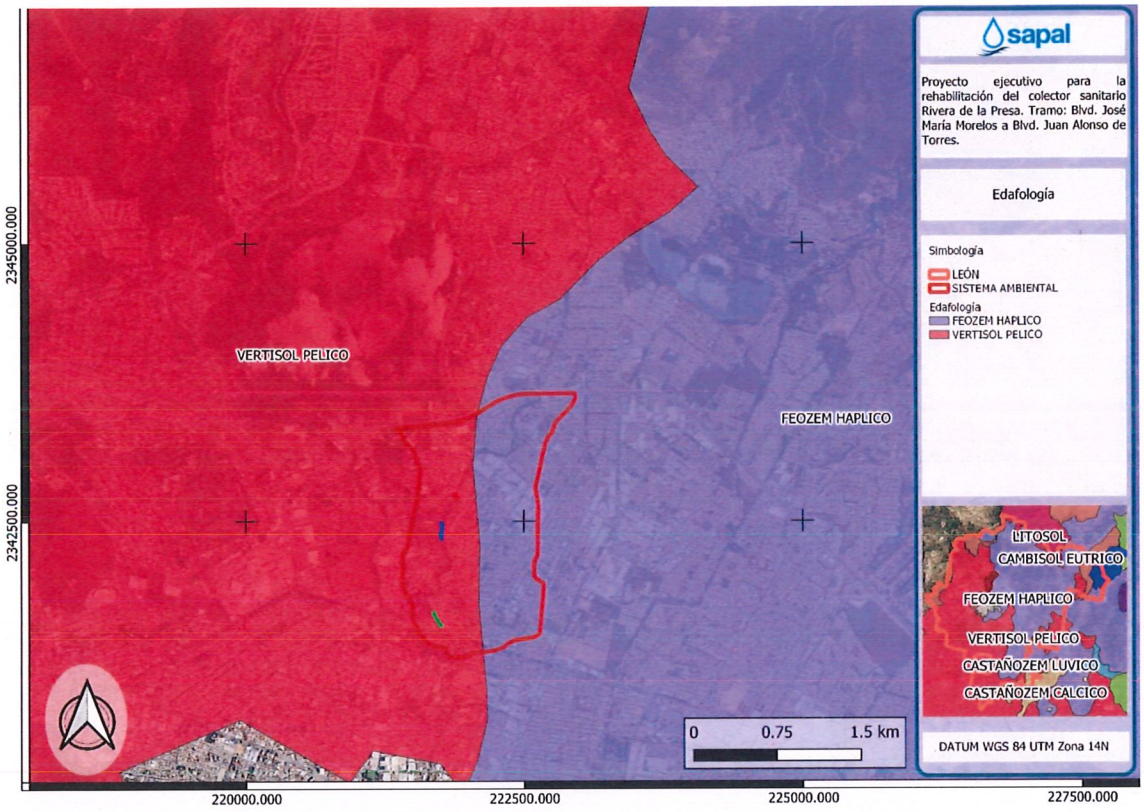
Ilustración 53.Riesgo hidrometeorológico por inundación en el municipio de León (IMPLAN, 2020).

3. Suelos.

En el municipio de León se encuentran distintos tipos de suelos, siendo clasificados como: feozem háplico, Vertisol pelico, Planosol molico, Cambrisol eutirco, Litosol y Castañozem cálcico.

Fuera de la zona urbana donde el suelo ya se encuentra recubierto en su mayoría por materiales como carpeta asfáltica o concreto hidráulico; en la zona norte del municipio, se presentan suelos someros, de poca profundidad y material consolidado, cuya aptitud principal es forestal, cubre el 25% de la superficie municipal.

En la zona sur se ubican los terrenos de vocación agrícola, los cuales se distribuyen desde la Sierra de Lobos, hasta las cercanías de la comunidad de Santa Ana del Conde, cubre el resto del territorio.



Mapa 16. Tipos de suelos presentes en el SA.

Vertisol: suelos presentes en climas semiáridos a subhúmedos, se caracterizan por su alto contenido de arcillas, las cuales se expanden con la humedad y se contraen en tiempos de sequía. Suelen presentar colores como el negro o gris oscuro. Tienen baja susceptibilidad a la erosión y alto riesgo de salinización.

Planosol: Suelos generalmente desarrollados en relieves planos que por temporadas se inundad, son medianamente profundos de 50 a 100 centímetros, la capa más superficial es de característica infértil.

Castañozem: Suelos de color castaño o pardo de climas semisecos. Tienen una capa superficial oscura, gruesa, rica en materia orgánica y nutrientes; puede haber cal o yeso en algún lugar del suelo.

Feozem: encontrados en climas templados y húmedos con vegetación natural, son suelos oscuros ricos en materia orgánica, utilizados para la agricultura. Tienen una susceptibilidad alta a la erosión eólica e hídrica.

Litosol/Leptosol: son suelos delgados y pedregosos, poco desarrollados conformados por una gran cantidad de material calcáreo. Presentan escasa retención de humedad debido a lo somero del suelo y alta cantidad de afloramientos rocosos.

Cambisol: Suelos con un subsuelo muy diferente a simple vista en color y textura a la capa superficial. La capa superficial puede ser oscura, con más de 25 cm de espesor pero pobre nutrientes y en ocasiones no existe.

4. Hidrología superficial

Microcuenca o cuencas hidrológicas de incidencia.

El municipio de León se ubica dentro de la Región Hidrológica 12 Lerma-Santiago, la cual se constituye de la agrupación de cuencas en las cuales las aguas superficiales fluyen hasta un cauce principal, en la cual debido a la topografía, geomorfología y las condiciones meteorológicas no existen grandes corrientes superficiales. A su vez se divide entre las cuencas Río Lerma-Salamanca, cubriendo la mayor parte del territorio municipal, y la cuenca Río Laja comprendiendo el noreste de León.

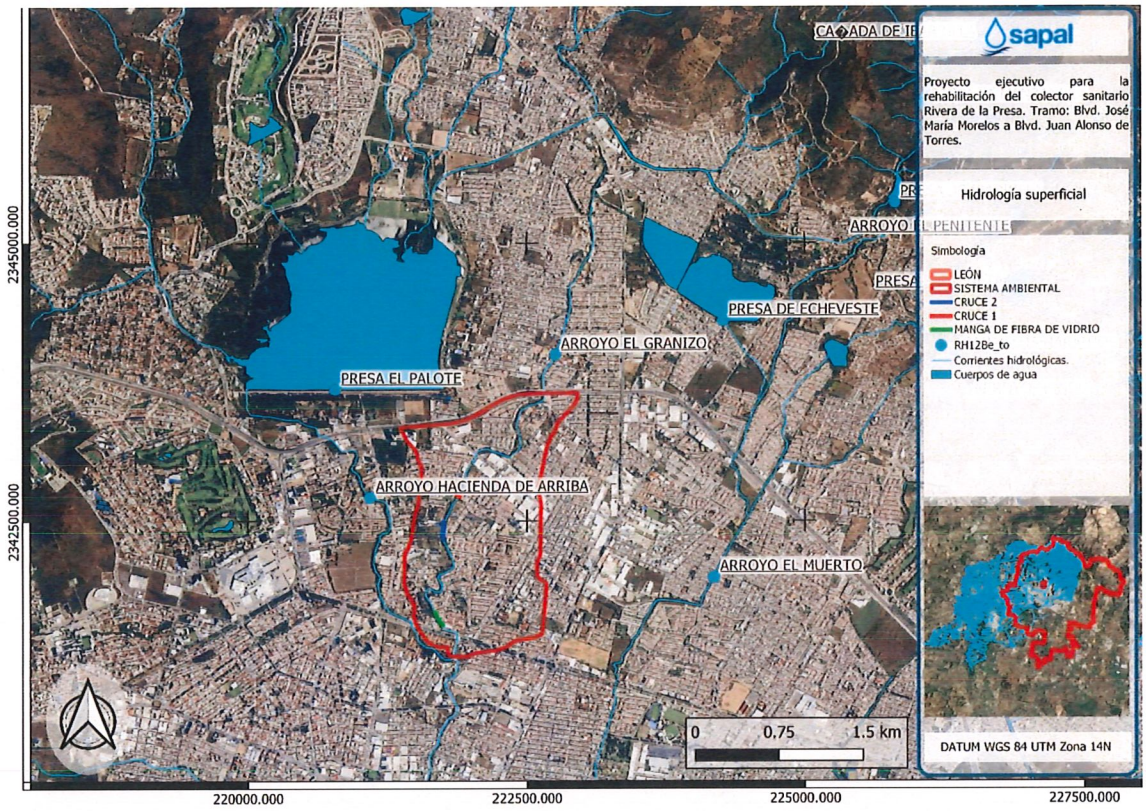
Cuenca hidrográfica: *zona de la superficie terrestre en donde (si fuera impermeable) las gotas de lluvia que caen sobre ella tienden a ser drenadas por el sistema de corrientes hacia un mismo punto de salida. El agua superficial escurre el agua desde las partes altas, hasta llegar a un punto en común* (Instituto Mexicano de Tecnología del Agua, 2019).

El SA se ubica de manera concreta dentro de la subcuenca con clave RH12Be con nombre Río Turbio-Presa Palote, perteneciente a la cuenca R. Lerma-Salamanca, la cual drena a la subcuenca RH12Bf. Dentro de la subcuenca se encuentra el cuerpo de agua más importante de la ciudad de León, siendo la Presa El Palote utilizada como vaso regulador para evitar inundaciones controlando las avenidas, así como para el aprovechamiento del agua para consumo humano y para la adecuación del Parque Metropolitano.

Principales Rios que tendrán interacción con el proyecto.

Cómo se ha mencionado en los apartados anteriores la presenta Manifestación de Impacto Ambiental se presenta debido a un cruce del colector con una corriente superficial siendo una zona federal de competencia de la Federación y sus autoridades competentes. Se identifica la corriente superficial mediante el Simulados de Flujos de Agua de Cuencas Hidrográficas del INEGI como el arroyo El granizo, una corriente superficial de flujo intermitente.

El arroyo el granizo nace en la porción norte del municipio de León, atravesando la zona urbana, con lo cual se presentan condiciones de conservación media debido a la influencia humana que se tiene sobre la corriente, lo que resulta a presencia de fauna nociva, residuos sólidos y disminución de la vegetación ribereña.



Mapa 17. Hidrología superficial - Principales cuerpos y corrientes superficiales de agua en el SA y colindancias.





Ilustración 54. Imágenes aéreas de las condiciones actuales del arroyo El granizo donde se pretende realizar el cruce del colector Rivera de la Presa.

Como se puede observar en las fotografía presentadas la zona se encuentra totalmente urbanizada respetando la zona federal del arroyo, el cual cuenta con vegetación ribereña correspondiente a especies *Prosopis Laevigata* y *Schinus molle* principalmente.

En cuanto a los condiciones del arroyo se observa erosión en los taludes del mismo, con lo cual han quedado expuestas las raíces de los ejemplares, siendo propensos a la inestabilidad y perdida de material, con lo cual será necesario tomar medidas para evitar modificar los taludes.

Calidad del agua de los cuerpos de agua.

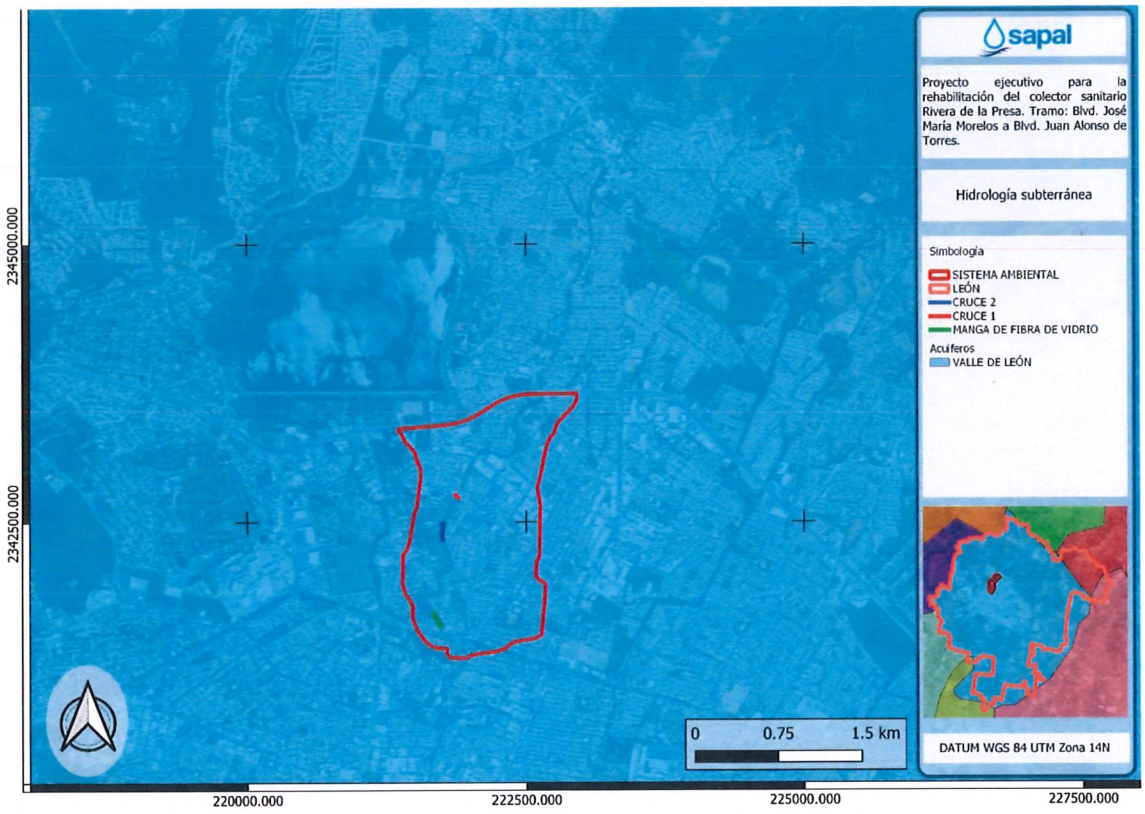
El proyecto incide aguas abajo del arroyo El Granizo el cual es una corriente superficial de carácter intermitente lo que significa que el flujo de agua se presenta durante la época de lluvias principalmente, esto provoca que la calidad del agua se variable, de acuerdo al arrastre de sedimentos, partículas finas, residuos, o presencia de descargas de aguas negras ilegales.

La calidad del agua durante la etapa de lluvias puede ser monitoreada a través de los sentidos, identificando la turbidez del agua, u olores desprendidos, lo cual puede ser indicador de la presencia de sedimentos, materia orgánica o sustancias químicas.

5. Hidrología subterránea.

Acuífero que tendrá incidencia el proyecto.

La zona urbana del municipio de León se encuentra en su totalidad dentro del acuífero denominado "Valle de León" con clave 1113 dada por la CONAGUA con una superficie aproximada de 1,321 km^2 limitando al norte con el acuífero Ocampo, al noroeste con Cuenca alta del Río Laja, al sur y sureste con Silao-Romita, al sur con La Muralla, al suroeste con Río Turbio, al oeste con San Diego de Alejandría y al noroeste con Lagos de moreno.



Mapa 18. Hidrología subterránea - Ubicación del SA dentro del acuífero Valle de León.

En cuanto a su situación administrativa el territorio del acuífero se encuentra totalmente vedado y sujeto a las disposiciones de cuatro decretos de veda (CONAGUA; Subdirección General Técnica; Gerencia de Aguas Subterráneas , 2024):

- *"Decreto que establece por tiempo indefinido veda para la construcción o ampliación de las obras para el alumbramiento de aguas del subsuelo, que comprenderá la zona perimetral que ocupaba el Distrito de León, Gto."* Publicado en el Diario Oficial de la Federación (DOF) el 25 de octubre de 1948 , esta veda se clasifica tipo 1, con lo cual no es posible aumentar las extracciones sin peligro de abatir peligrosamente o agotar los mantos acuíferos.
- *"Decreto que establece veda por tiempo indefinido para el alumbramiento de aguas del subsuelo en las zonas de Silao, Irapuato y Salamanca, en el estado de Guanajuato"* publicado en el DOF el 12 de junio de 1958, esta veda es del tipo II, en la que la capacidad de los mantos acuíferos sólo permite extracciones para usos domésticos.
- *"Decreto que establece veda para el alumbramiento de aguas del subsuelo en las zonas de Silao, Irapuato y Salamanca, en el estado de Guanajuato"* publicado en el DOF el 5 de junio de 1957, de tipo III, donde sólo se permite extracciones limitadas para usos domésticos, industriales, de riego y otros,
- *"Decreto por el que se declara de interés público la conservación de los mantos acuíferos en diversos Municipios del estado de Guanajuato"* publicado en el DOF el 14 de noviembre de 1983, siendo esta veda clasificada como tipo II.

Como se puede entender de las vedas, actualmente el acuífero se encuentra en una situación crítica por lo cual fue necesario establecer restricciones para su extracción y uso en los distintos municipios que el acuífera abarca.

Profundidad al nivel estático.

Para el 2013 la profundidad al nivel estático del acuífero presento valores que varían de 50 a 160 metros, incrementándose conforme se asciende topográficamente, modificándose esta tendencia en la parte sur de la ciudad de León, correspondiente a la zona agrícola.

Los valores más profundos se presentan en la Proción central del acuífero y al norte hacia las estribaciones de la Sierra de Guanajuato, con valores de 120 a 160 m. La zona urbana del municipio de León la profundidad al nivel estático varía de 80 a 100 metros; mientras que los niveles menos profundos presentan valores de 50 a 70 metros en la región suroccidental del acuífero.

Censo de aprovechamientos e hidrometría.

Se presentan los resultados del censo realizado en 2008 (CEAG, 2016) en donde se identificaron 1416 captaciones del agua subterránea, todos ellos pozos, de los cuales 1037 son para uso agrícola, 229 para abastecimiento de agua potable, 95 para uso de servicios, 31 para uso doméstico-pecuario y 15 de uso industrial. Se tiene el conteo de 1034 pozos activos, 371 inactivos y 9 piezómetros.

Del volumen de extracción estimado de 196.1 hm3/año, sus usos se reparten en los siguientes volúmenes:

- 125.1 hm3/año son para uso agrícola,
- 64.1 hm3/año es para uso público-urbano,
- 4.2 hm3/años para servicios,
- 1.9 hm3/año para uso industrial, y
- 0.8 hm3 para uso doméstico-pecuario.

Disponibilidad del agua del acuífero.

De acuerdo al cálculo de la **Disponibilidad media anual de agua subterráneas (DMA)** el acuífero se encuentra en un déficit de 61,638,096 m3 anuales, con lo cual no es posible otorgar nuevas concesiones.

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

Disponibilidad Media Anual de Agua Subterránea: es el volumen medio anual de agua subterránea que, cuando es positivo, puede ser extraído de un acuífero, adicional a la extracción ya concesionada y la descarga natural comprometida, sin poner en peligro el equilibrio de los ecosistemas.

Recarga Media Anual (R): es el volumen de agua que recibe un acuífero, tanto en forma de recarga natural como incidental, en un intervalo de tiempo específico.

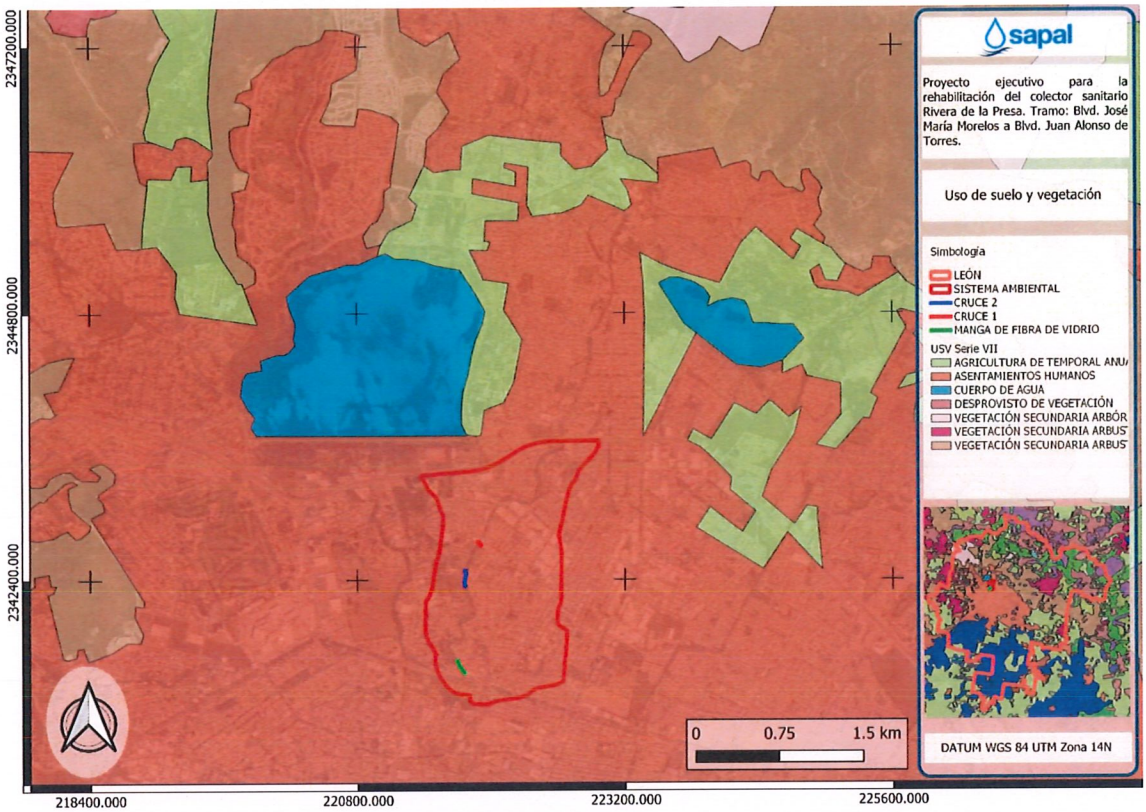
Descarga Natural Comprometida (DNC): es el volumen que representa una fracción de la descarga natural de un acuífero, se determina sumando los volúmenes de agua concesionados de los manantiales y de caudal base de los ríos que están comprometidos como agua superficial, alimentados por un acuífero, más las descargas que se deben conservar para no afectar la alimentación de acuíferos adyacentes, sostener el uso ambiental y prevenir la inmigración de agua de mala calidad al acuífero.

Volumen de Extracción de Aguas Subterráneas (VEAS): se determina sumando los volúmenes anual de agua asignados o concesionados por la CONAGUA 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.

6. Flora.

La zona del proyecto así como el SA se encuentra dentro de la zona urbana de la ciudad de León, la cual se encuentra urbanizada en su totalidad, lo que significa que el área cuenta con calles pavimentadas, casa habitación, locales comerciales, así como edificios y equipamiento urbano, lo que cambia la manera en que se distribuye y desarrolla la vegetación o flora.

Se realiza la consulta de los usos de suelo de acuerdo a la clasificación presentada por el INEGI "Usos de suelo y Vegetación Serie VII" en la cual se distingue un tipo de uso de suelo en el SA: Asentamientos humanos.



Mapa 19. Uso de suelo y vegetación Serie VII presentes en el SA.

Asentamientos humanos: el establecimiento de un conglomerado demográfico, con el conjunto de sus sistemas de convivencia, en un área físicamente localizada, considerando dentro de la misma los elementos naturales y las obras materiales que lo integran.

En cuanto a la flora dentro del SA Ambiental, esta corresponde a la vegetación urbana, la cual fue identificada y registrada en el estudio elaborado por la Dirección de Medio Ambiente del municipio de León "INVENTARIO DEL ARBOLADO URBANO LEÓN, GTO.", en el cual se plasma la existencia de 123 especies arbóreas dentro de la ciudad; las familias más comunes registradas corresponden a la familia Moraceae (de los ficus en todos sus géneros), la familia de la Fabaceae (la del mezquite y géneros similares), siendo en tercer lugar la familia Arecaceae, las cuales representa las palmas.

En cuanto a un inventario más acotado a la zona de estudio, dentro del mismo estudio y para facilitar el muestreo de especies, la zona urbana de León se dividió en 7 zonas, encontrándose nuestro SA en la Zona 1.

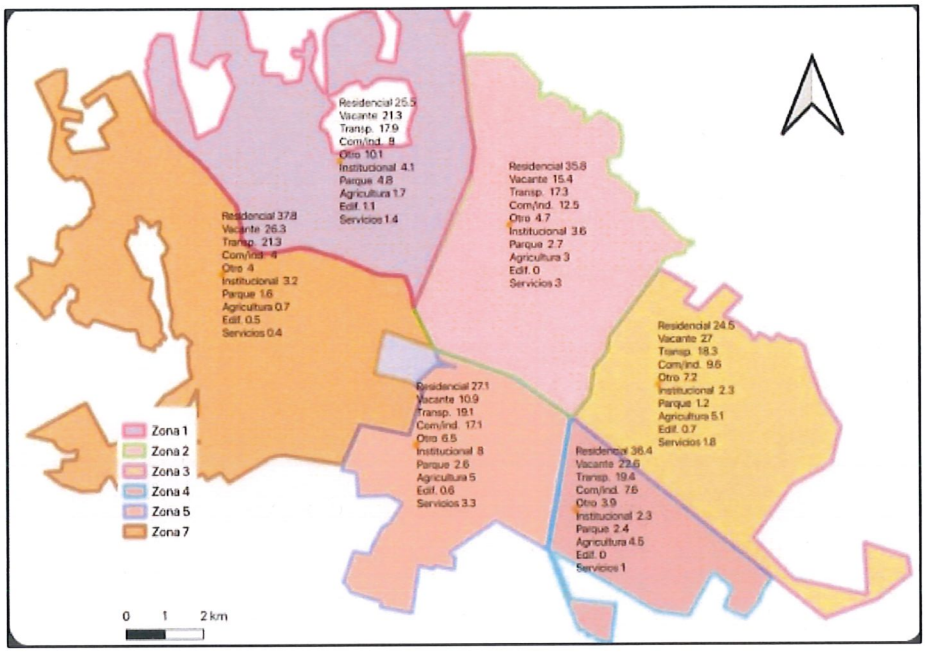


Ilustración 55. Delimitación de las zonas de muestreo para el Inventario de arbolado urbano (Se muestra el porcentaje de tipo de usos de suelo por zona) (Dirección General de Medio Ambiente , 2020).

Las especies registradas en la zona 1, correspondiente a nuestra zona de estudio son las siguientes:

Tabla 49. Especies arbóreas registradas en la zona 1, así como su distribución (Dirección General de Medio Ambiente , 2020).

Familia	Especie	Nombre común	Distribución
Moraceae	*Ficus benjamina*	Laurel Llorón	22%
Pinacae	*Pinus greggii*	Ocote	15%
Fabaceae	*Prosopis laevigata*	Mezquite	12%
Cactaceae	*Pachycereus*	Cardon	9%
Myrtaceae	*Eucalyptus maldulensis*	Eucalipto rojo	6%
Anacardiaceae	*Schinus molle*	Pirul	5%
Casuarinaceae	*Casuarina equisetifolia*	Casuarina	5%
Anacardiaceae	*Schinus terebinthifolia*	Pirul chino	5%
Arecaceae	*Syagrus romanzoffiana*	Cola de zorro	4%
Fabaceae	*Erythrina coralloides*	Colorín	4%
Meliaceae	*Melia azedarach*	Paraíso	4%
Fabaceae	*Acacia farnesiana*	Huizache	3%
Salicaceae	*Salix humboldiana*	Sauce	3%
Oleaceae	*Fraxinus uhdei*	Fresno	3%

En cuanto a los ejemplares que se verán afectados por la obra, se realizaron visitas a campo en conjunto con especialistas ambientales y civiles, con el fin de conocer el trazo y los ejemplares que inciden dentro del mismo, identificando sólo aquellos que será necesario su intervención, evitando la pérdida innecesaria de ejemplares arbóreos por la ejecución del proyecto.

Con el objetivo de determinar la flora potencial en el área del proyecto, se realizó una revisión bibliográfica para generar un listado de especies de diversos grupos de vegetación con distribución en la zona urbana del

municipio de León. Este listado está compuesto por registros del Índice de Biodiversidad Urbana de León (IMPLAN, 2024), así como datos de la plataforma de ciencia ciudadana iNaturalista. Con el fin de minimizar errores taxonómicos, únicamente se consideraron los registros con "grado de Investigación". Esta categoría garantiza la fiabilidad de la información al contener información sólida acompañada del registro del ejemplar, como coordenadas exactas, fecha de avistamiento, evidencia multimedia y el consenso de la comunidad científica en la identificación del organismo. Este listado se encuentra disponible para su consulta en la sección de anexos de este documento.

En cuanto a los ejemplares que se verán afectados por la obra, se realizaron visitas a campo en conjunto con especialistas ambientales y civiles, con el fin de conocer el trazo y los ejemplares que inciden dentro del mismo, identificando a las especies presentes en el área y aquellos que será necesario su intervención, evitando la pérdida innecesaria de ejemplares arbóreos por la ejecución del proyecto.

A continuación, se muestran las especies y el número de ejemplares que se encuentran dentro del área del proyecto, así como sus índices de diversidad y posteriormente se encuentra el listado de ejemplares de vegetación que se van a intervenir.

Tabla 50. Especies y número total de individuos de flora encontradas en el trazo de la obra y datos relativos a la abundancia.

Especie	Nombre común	Total	Abundancia relativa (100%)	Frecuencia	Frecuencia relativa
Pirul	*Schinus molle*	21	39.62264151	0.396226415	39.62264151
Huizache	*Vachellia farnesiana*	13	24.52830189	0.245283019	24.52830189
Mezquite	*Neltuma laevigata*	19	35.8490566	0.358490566	35.8490566
Total		53	100	1	100

Tabla 51. Resultados de los distintos índices para las especies de flora.

Índices de diversidad para la flora	Valor
Índice de Shannon-Wiener	1.0793
Índice de dominancia de Simpson	0.3457
Índice de Pielou	0.9824

Tabla 52. Ejemplares a intervenir por el trazo de la obra.

ID	Nombre común	Especie	Altura (m)	Diámetro de copa (m)	D.A.P. (cm)	Coordenadas UTM		NOM-059-SEMARNAT-2010	Afectación al ejemplar
						Eje X	Eje Y		
1	Pirul	*Schinus molle*	9	5	46	221899.20	2342727.64	No enlistado	Poda
2	Mezquite	*Neltuma laevigata*	10	9	45-52	221894.88	2342723.95	No enlistado	Poda
3	Pirul	Schinus molle	9.5	12	65	221893.34	2342730.95	No enlistado	Poda
4	Mezquite	Neltuma laevigata	8	9	19-15-21	221878.15	2342734.66	No enlistado	Poda
5	Pirul	Schinus molle	6.5	4.5	14-18	221861.77	2342712.40	No enlistado	Trasplante
6	Mezquite	Neltuma laevigata	9	7	15-45-18	221754.65	2342477.71	No enlistado	Poda
7	Pirul	Schinus molle	12	10	30	221755.94	2342461.98	No enlistado	Poda
8	Mezquite	Neltuma laevigata	3.5	3	8	221772.42	2342465.84	No enlistado	Trasplante

ID	Nombre común	Especie	Altura (m)	Diámetro de copa (m)	D.A.P. (cm)	Coordenadas UTM		NOM-059-SEMARNAT-2010	Afectación al ejemplar
						Eje X	Eje Y		
9	Mezquite	Neltuma laevigata	3.5	4	10	221771.77	2342464.12	No enlistado	Trasplante
10	Mezquite	Neltuma laevigata	3.5	4.5	10-8-6-7	221771.67	2342461.45	No enlistado	Trasplante
11	Mezquite	Neltuma laevigata	5	2.5	16	221770.92	2342459.74	No enlistado	Trasplante
12	Mezquite	Neltuma laevigata	3.5	3	10-8-7	221771.02	2342458.02	No enlistado	Trasplante
13	Pirul	*Schinus molle*	12	10	27-30-28-33	221767.60	2342458.88	No enlistado	Poda
14	Mezquite	*Neltuma laevigata*	8.5	3	20	221769.95	2342450.00	No enlistado	Poda
15	Huizache	*Vachellia farnesiana*	3.5	3	8-6-10-10	221769.74	2342444.11	No enlistado	Trasplante
16	Mezquite	*Neltuma laevigata*	8.5	9	20-8-20	221765.25	2342428.38	No enlistado	Poda
17	Huizache	*Vachellia farnesiana*	8	3	10-8-	221764.92	2342427.63	No enlistado	Trasplante
18	Mezquite	*Neltuma laevigata*	8	4	5-4-3-5	221765.14	2342425.28	No enlistado	Trasplante
19	Huizache	*Vachellia farnesiana*	3.5	3	4-8-3-4	221764.28	2342421.75	No enlistado	Trasplante
20	Huizache	*Vachellia farnesiana*	3.5	3.5	5-5-4-5	221762.68	2342418.43	No enlistado	Trasplante
21	Huizache	*Vachellia farnesiana*	4	4.5	8-6-7-8-	221762.04	2342414.90	No enlistado	Trasplante
22	Pirul	*Schinus molle*	7	10	85	221752.40	2342384.72	No enlistado	Poda
23	Huizache	*Vachellia farnesiana*	4	4	8-8-10-9	221757.86	2342342.55	No enlistado	Poda
24	Pirul	*Schinus molle*	15	13	80-60-42	221760.86	2342318.26	No enlistado	Poda
25	Pirul	*Schinus molle*	11	9	55-43-38	221783.01	2342302.74	No enlistado	Poda
26	Pirul	*Schinus molle*	11	10	40-60-58	221780.23	2342295.47	No enlistado	Poda
27	Pirul	*Schinus molle*	13	16	50-48-62-65	221773.38	2342285.19	No enlistado	Poda
28	Huizache	*Vachellia farnesiana*	5	5	12-15	221795.94	2342274.02	No enlistado	Poda
29	Huizache	*Vachellia farnesiana*	3.5	3	3-5-5-8-6	221810.21	2342246.07	No enlistado	Trasplante
30	Pirul	*Schinus molle*	14	10	83	221819.91	2342207.13	No enlistado	Poda
31	Pirul	*Schinus molle*	8	7	30	221837.29	2342175.59	No enlistado	Poda
32	Huizache	*Vachellia farnesiana*	3	2.5	4-6	221841.96	2342165.09	No enlistado	Trasplante
33	Huizache	*Vachellia farnesiana*	3	3	6-8-6	221842.15	2342163.69	No enlistado	Trasplante
34	Huizache	*Vachellia farnesiana*	2.2	3	10	221843.18	2342162.00	No enlistado	Trasplante

Afectación al ejemplar	Número de ejemplares
Poda	18
Trasplante	16
Total	34

A partir del muestreo de flora a intervenir realizado en el área de estudio, se registraron un total de 34 individuos arbóreos pertenecientes a tres especies nativas de la región: el mezquite (*Neltuma laevigata*), el pirul (*Schinus molle*) y el huizache (*Vachellia farnesiana*), destacando que ninguno de los ejemplares evaluados se encuentra bajo alguna categoría de riesgo regulada por la NOM-059-SEMARNAT-2010. El análisis dasométrico revela

una estructura predominantemente de porte medio a alto, con alturas que alcanzan hasta los 15 metros y diámetros de copa de hasta 16 metros, cuyas características derivaron en la propuesta de medidas de manejo específicas que contemplan la poda, el trasplante o la tala de ejemplares. Esta caracterización es necesaria para realizar los posteriores análisis de índices de diversidad cuyos resultados se muestran a continuación.

Los ejemplares a intervenir se encuentran en los cruces del colector con el arroyo El granizo, los cuales debido a su estructura y ubicación principalmente se proponen para trasplante para el caso de ejemplares de pequeño y mediano porte, mientras los ejemplares de gran porte a poda, ya que debido al espacio disponible y estructura se dificultan los movimientos de trasplante y no se garantiza su sobrevivencia.

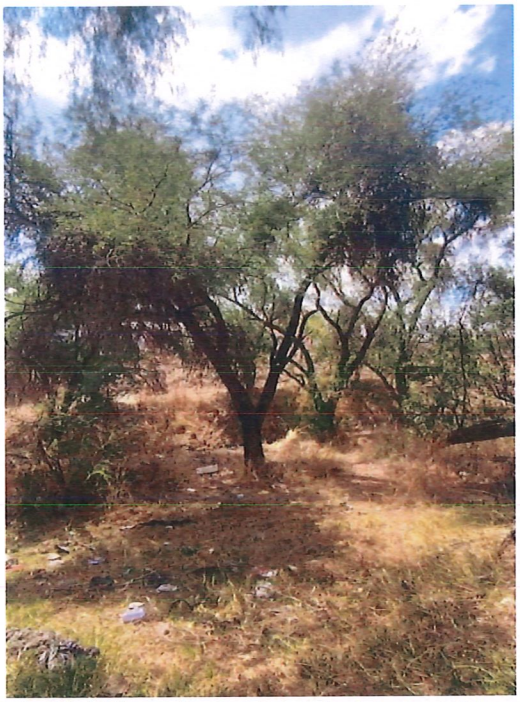


Ilustración 56 Se aprecian ejemplares dentro de la cárcava del arroyo los cuales interfieren con el trazo del cruce 1.



Ilustración 57 Al costado oriente de la cárcava del arroyo se aprecian ejemplares que interfieren con el trazo del cruce 2.

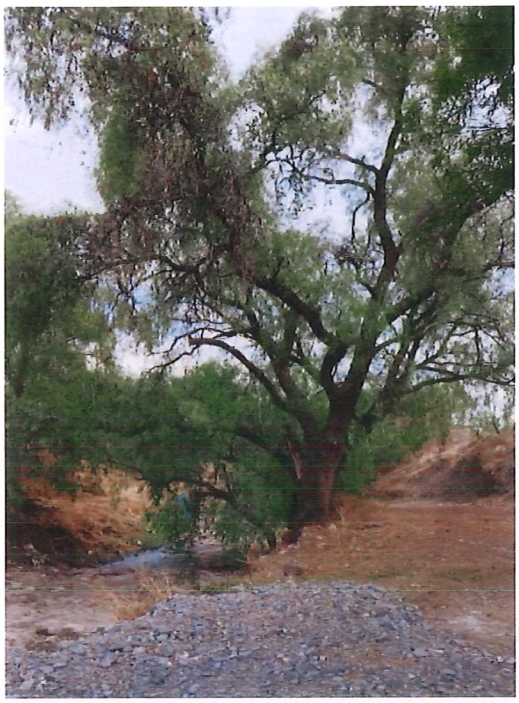


Ilustración 58 Al costado oriente de la cárcava del arroyo se aprecian ejemplares con copas amplias las cuales puede dificultar el ingreso de maquinaria para la realización del cruce 2.

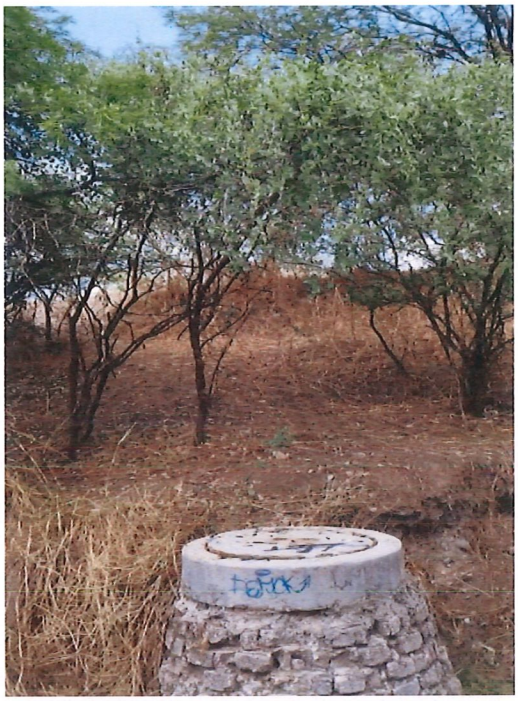


Ilustración 59 Dentro de la zona del proyecto se encuentran pozos de vista existentes los cuales se encuentran en funcionamiento.



Ilustración 60 Dentro de la zona del proyecto del cruce 2 se encuentra ejemplares de mezquites de porte medio susceptibles a ser reubicados.



Ilustración 61 En la zona del proyecto se encuentran desprendimientos de ramas de gran tamaño así como otras en riesgo de desplome las cuales serán retiradas por seguridad.



Ilustración 62 Ejemplar de mezquite en mal estado general susceptibles a ser podado.



Ilustración 63 Dentro del trazo se encuentran ejemplares arbustivos y arbóreos en contacto con la infraestructura existente.



Ilustración 64 En el cruce 2 se localizan pozos existentes los cuales están en funcionamiento así como un zampeado el cual protege las tuberías existentes.

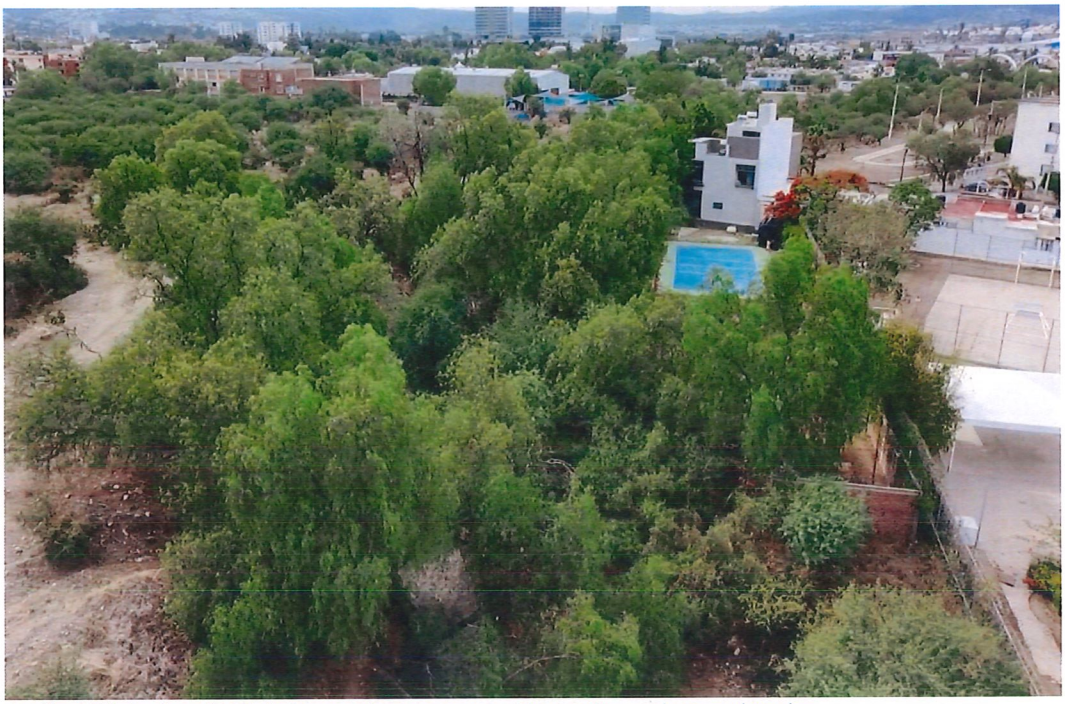


Ilustración 65.Vista aérea del arbolado presente en los cruces del proyecto con el arroyo el granizo.

7. Fauna.

Para la ciudad de León (zona urbana y periurbana) se registran 17 especies de mamíferos, 207 de aves (incluyendo residentes, migratorias y exóticas), 15 especies de reptiles y 8 especies de anfibios, además de 44 especies de mariposas y 17 especies de abejas y avispas. En cuanto a las especies de aves más comunes de ver en los espacios urbanos son diversas especies de palomas, así como el zanate (*Quiscalus mexicanus*), el gorrión doméstico (*Passer domesticus*) y el mosquetero cardenal (*Pyrocephalus rubinus*). De las especies de reptiles es más normal encontrarlas en las periferias de la ciudad, siendo la más común la lagartija espinosa del mezquite (*Sceloporus grammicus*), y la tortuga pinta (*Trachemys scripta elegans*), siendo esta ultima una especie invasora, encontrándose en los cuerpos de agua de la ciudad, esto debido a que suelen ser liberadas al crecer y ya no las consideran mascotas.

Para conocer la fauna potencial que se encuentra en el área del proyecto se realizaron búsquedas bibliográficas para obtener un listado de especies de distintos grupos faunísticos que se encuentran en la zona urbana del municipio de León. El listado incluye las especies presentes en el "Índice de biodiversidad urbana de León" del IMPLAN 2024. Además, se realizó una búsqueda de fauna registrada para este municipio en la plataforma iNaturalista. Esta plataforma incluye registros propios de la sociedad civil y de la comunidad científica. Con el propósito de minimiza errores se utilizaron aquellos datos bajo la categoría de "grado de investigación", esta clasificación incluye solo los datos que poseen información sólida como la fecha y georreferencia exacta, pruebas multimedia y apoyo en la identificación de los organismos por la mayoría de la comunidad científica. El listado se encuentra en la sección de anexos del presente documento.

Con el objetivo de caracterizar y determinar la composición faunística presente en el área de influencia del proyecto, se implementó un muestreo basado en 10 puntos de observación y recorridos sistemáticos a lo largo de los tramos que integran el trazo de la obra.

Debido a que la mayor superficie del proyecto se encuentra en zonas urbanas (caracterizadas por una densa pavimentación, infraestructura comercial, áreas residenciales y un elevado flujo vehicular), el muestro se enfocó principalmente en los sitios que exhiben un menor grado de perturbación. Esto con el fin de optimizar la representatividad y el registro de la biodiversidad de fauna del sitio. Los esfuerzos de búsqueda se focalizaron en los estratos con mayor cobertura vegetal, cuya comunidad florística se encuentra dominada por ejemplares arbóreos y arbustivos de mezquite (Neltuma laevigata), pirul (Schinus molle) y huizache (Vachellia farnesiana). Esta cobertura vegetal se localiza en la zona paralela al arroyo "el Granizo".

Para la ejecución del muestreo biológico en la zona paralela al arroyo "el Granizo", se establecieron de manera estratégica un total de seis puntos de muestreo, ubicados en los sectores con mayor densidad y complejidad estructural de la vegetación. En cada una de estas estaciones se realizaron registros analíticos de la fauna silvestre mediante periodos de observación fija de 15 minutos, delimitando un radio de cobertura de 30 metros. Estos censos se efectuaron en dos horarios preferenciales para captar la mayor actividad biológica: el matutino (de 07:00 a 09:00 horas) y el vespertino (de 17:00 a 19:00 horas).

Para complementar los registros obtenidos, se llevaron a cabo recorridos lineales de 150 metros en el área paralela al arroyo, así como en los tramos específicos del proyecto que presentaron condiciones propicias para el avistamiento y registro de los taxones presentes.

A partir de los muestreos de campo, se documentó la presencia de una avifauna integrada por un total de cinco especies de aves, las cuales taxonómicamente se distribuyen en cinco familias distintas. Asimismo, se identificaron dos especies de reptiles correspondientes a dos familias diferenciadas.

A continuación, se detalla la clasificación taxonómica de los ejemplares registrados, especificando su familia, nombre científico y nombre común conforme a los listados biológicos obtenidos en el sitio de estudio.

Tabla 53. Especies y número total de individuos de fauna encontradas en el trazo de la obra.

Grupo	Especie	Nombre común	Total
Aves	*Zenaida asiatica*	Paloma alas blancas	9
	Columbina inca	Tortolita común	4
	Quiscalus mexicanus	Zanate	12
	Hirundo rustica	Golondrina común	7
	Passer domesticus	Gorrión común	12
Total de aves			44
Reptiles	*Sceloporus grammicus*	Lagartija escamosa	3
	Aspidoscelis gularis	Huico pinto	7
Total de reptiles			10

A partir de los muestreos en campo, se registró una abundancia total de 54 ejemplares pertenecientes a dos grupos taxonómicos principales: Aves y Reptiles. El grupo de las aves fue el más representativo y diverso, sumando un total de 44 individuos distribuidos en cinco especies, entre las cuales destacaron por su mayor abundancia el zanate (*Quiscalus mexicanus*) y el gorrión común (*Passer domesticus*), ambos con 12 registros. Por su parte, el grupo de los reptiles estuvo integrado por 10 individuos repartidos en dos especies, siendo el

huico pinto (*Aspidoscelis gularis*) la más frecuente con 7 avistamientos. Estos datos de riqueza de especies son necesarios para comprender la estructura de la comunidad de especies presente en la zona del proyecto y con ello generar los índices de diversidad mostrados en las tabas siguientes.

Tabla 54. Especies y número total de individuos de fauna encontradas en el trazo de la obra y datos relativos a la abundancia.

ni= Número de individuos de la especie; pi= abundancia relativa de la especie (pi=ni/N); S= Número de especies presentes; N= Número total de individuos encontrados							
Clase	Especie	Nombre común	ni	pi	pi^2	ln (pi)	pi * ln (pi)
Aves	*Zenaida asiatica*	Paloma alas blancas	9	0.204545455	0.041838843	-1.586965057	-0.324606489
	Columbina inca	Tortolita común	4	0.090909091	0.008264463	-2.397895273	-0.217990479
	Quiscalus mexicanus	Zanate	12	0.272727273	0.074380165	-1.299282984	-0.354349905
	Hirundo rustica	Golondrina común	7	0.159090909	0.025309917	-1.838279485	-0.292453554
	Passer domesticus	Gorrión común	12	0.272727273	0.074380165	-1.299282984	-0.354349905
Total			44	1	0.224173554	-8.421705783	-1.543750332
Reptiles	*Sceloporus grammicus*	Lagartija escamosa	3	0.3	0.09	-1.203972804	-0.361191841
	Aspidoscelis gularis	Huico pinto	7	0.7	0.49	-0.356674944	-0.249672461
Total			10	1	0.58	-1.560647748	-0.610864302

Tabla 55. Resultados de los distintos índices para el grupo de las aves.

Índices para Aves	Valor
Índice de Shannon-Wiener	1.5438
Índice de dominancia de Simpson	0.2242
Índice de Pielou	0.9592

Tabla 56. Resultados de los distintos índices para el grupo de los reptiles.

Índice para Reptiles	Valor
Indice de Shannon-Wiener	0.6109
Indice de dominancia de Simpson	0.5800
Índice de Pielou	0.8813

Es importante mencionar que el muestreo de fauna registró un número significativamente menor de especies en comparación con los listados de fauna potencial del IBU e iNaturalista. Esta diferencia se debe principalmente a los tipos de muestreos realizados y a las limitaciones durante el trabajo de campo. En este caso, no se utilizaron cámaras trampa, redes de niebla o búsquedas de huellas y/o excretas. Además, la

información presente en las plataformas en línea y los inventarios biológicos oficiales que contienen registros acumulados a lo largo de varios años mediante investigaciones científicas, aportaciones de ciencia ciudadana y observaciones realizadas en distintas épocas del año, mientras que un muestreo puntual representa únicamente una evaluación de las condiciones presentes durante el periodo de estudio y que no toma en cuenta, por ejemplo, las temporadas de lluvias y sequías, las temporadas de migración de aves o los periodos de actividad de ciertas especies.

8. Medio socioeconómico.

La descripción y el análisis del medio socioeconómico del SA, debe considerar las principales actividades económicas que se desarrollan en esa área y del componente social de la misma. Por lo expuesto debe considerarse el comportamiento de los diferentes sectores económicos presentes, cuya dinámica es el fundamento de la economía del área y también, en algunos casos, de los desbalances del equilibrio ecológico, por lo tanto, debe hacerse una breve descripción de este tipo de actividades.

De manera breve, se recomienda identificar y describir los indicadores socioeconómicos que reflejen cuál es la calidad de vida de la población en relación a la presencia del proyecto, enfatizando los principales beneficios (empleo, ingresos, entre otros), las afectaciones (conflictos sociales) derivadas del desarrollo del mismo en la región y el grado de aceptación del proyecto por parte de las comunidades vecinas señalando cómo se llega a esas inferencias.

De acuerdo al censo 2020 realizado por el INEGI la población total del municipio de León era de 1,721,215 habitantes, siendo el 50.8% (874,542 hab.) y 49.2% hombres (846,673 hab.) .

En cuanto a la Economía del municipio, la Población Económicamente Activa (PEA) se considera aquella que tiene 12 años y más, se tiene un conteo de 900,923 habitantes, encontrándose ocupada el 98.06% (883,463 hab.). Las actividades económicas ejecutadas principalmente es la industria del cuero y el calzado, la manufactura automotriz, y el sector de comercio y servicios.

De acuerdo a datos presentados en DATA México en el estado de Guanajuato, ya que no existe representatividad a nivel municipio el salario promedio mensual para el 2025 fue de 4.79 k MX, sin embargo hay que tomar en cuenta que el salario mínimo establecido para el 2026 es de 315.04 pesos diarios, por lo que se espera que haya un aumento en el salario promedio mensual en la región y el municipio (Secretaría de Economía, 2025).

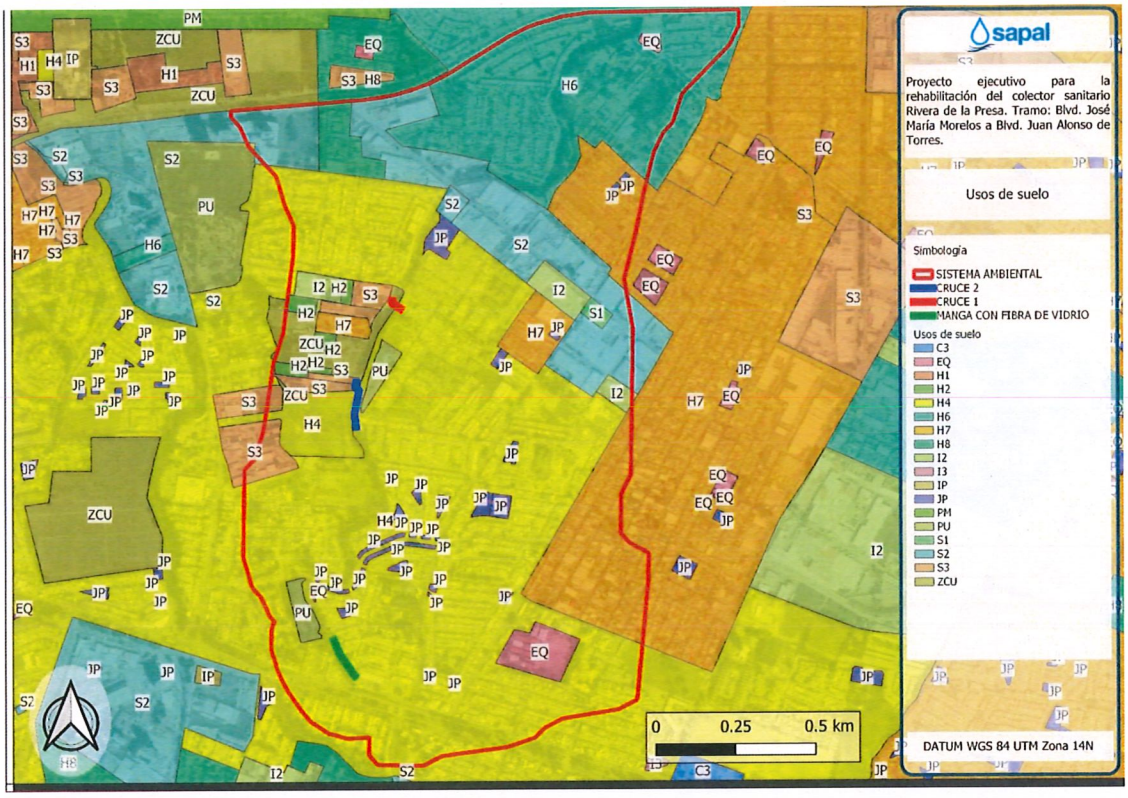
Del mismo sitio web desarrollado por la Secretaría de Economía, se presentan los indicadores de pobreza o carencias sociales, en el municipio para el 2020, el 39.4% de la población se encontraba en situación de pobreza moderada y 6.51% en situación de pobreza extrema. La población vulnerable por carencias sociales alcanzó un 22.7%, mientras que la población vulnerable por ingresos fue de 11.4%.

Las principales carencias sociales en el municipio fueron carencia por acceso a la seguridad social, carencia por acceso a la alimentación y carencia por acceso a los servicios de salud (Secretaría de Economía, 2025).

Tomando en cuenta el mismo año de los datos presentados, 2020, las carencias en el municipio de León no eran relacionados a la vivienda; se tiene el conteo de 440,662 viviendas particulares habitadas, contando con 3.9 ocupantes por vivienda en promedio. Del total de viviendas el 98.83% cuentan con drenaje, 99.5% con energía eléctrica y 92.7% con agua potable/entubada (Dirección General de Política Educativa, Dirección de Planeación., 2025).

Debido al crecimiento poblacional y la extensión de la zona urbana del municipio de León es necesaria aumentar la cobertura de los servicios básicos a los nuevos asentamientos humanos establecidos, De igual forma rehabilitar la infraestructura ya existente, esto con el fin de poder cumplir con las necesidades de la población, proveer condiciones de sanidad.

Plano de zonificación de usos y destinos del municipio de León.



Mapa 20. Uso del suelo donde se ejecutará el proyecto de acuerdo al Plano de Zonificación de Usos y Destinos del Municipio de León, encontrado en el PMDUOET.

Los usos de suelo derivan del Programa Municipal de Desarrollo Urbano y Ordenamiento Ecológico y Territorial (PMDUOET), mismo que fue publicado en el Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Guanajuato el 7 de septiembre de 2020.

El uso de suelo predominante por donde pasa el trazo se clasifica como H4: Habitacional de densidad media, seguido por S2: Servicios de intensidad media, lo que corresponde a un entorno urbanizado.

9. Paisaje.

La inclusión del componente paisaje en un estudio de impacto ambiental alcanza importancia sustantiva en aquellas áreas donde la calidad escénica pudiera alterarse de manera significativa con el desarrollo del proyecto. En este sentido el paisaje debe valorarse como un componente más del ambiente y su valoración debe sustenta en dos aspectos fundamentales: el concepto paisaje como elemento perceptual, aglutinador de toda una serie de características del medio físico y el efecto negativo o positivo que produce el desarrollo del proyecto en un contexto determinado.

El paisaje percibido a lo largo del trazo de la obra es una asociación entre elementos antropogénicos y naturales, conjugando las estructuras construidas por el ser humano, como lo son las casas, comercios y fraccionamientos con una densidad media, así como con los elementos naturales que se mantienen por la conservación de la corriente de agua que recorre la parte norte de la ciudad de León, la cual presenta vegetación ribereña natural, permitiendo apreciar un entorno más armonizado entre los elementos físicos antropogénicos y los naturales.

Otra variable importante a considerar es la frecuencia de la presencia humana. No es lo mismo un paisaje prácticamente sin observadores que uno no muy frecuentado, ya que la población afectada es superior en el segundo caso. Las carreteras, núcleos urbanos, puntos escénicos y demás zonas con población temporal o estable deben ser tomados en cuenta.

La frecuencia humana es alta dentro de la zona de estudio, ya que como se menciona antes se trata de un núcleo urbano, al realizar un recorrido se puede apreciar flujo vehicular y peatonal, la presencia humana ha modificado sustancialmente el entorno, encontrando incluso puentes peatonales para el tránsito sobre el arroyo, así como el encauzamiento y reforzamiento de las paredes del mismo aguas arriba.

En cuanto a la alteración de la calidad escénica por la ejecución del proyecto, esta no se considera significativa, por los elementos ya descritos, los cuales corresponden a un paisaje urbano más urbano que natural, existiendo una compatibilidad de los trabajos a desarrollar con el paisaje actual de la zona de estudio.

C. Diagnostico ambiental (Condición ambiental actual de la Región Ecológica delimitada e indicar el grado de conservación o deterioro de esta).

Con base en todo lo antes expuesto, deberá integrarse una síntesis objetiva y congruente del estado actual del SA de la región en estudio. Se indicará el grado de conservación y/o deterioro (calidad del ambiente) de acuerdo con la descripción efectuada en los apartados previos; deberá incluirse en el análisis una valoración de las capacidades de respuesta ambiental del sistema regional (homeostasis y resiliencia), en función de las principales tendencias de desarrollo ambiental de la región enfocándose a valorar la respuesta en términos del comportamiento del ambiente ante evidencias de sobreexplotación, contaminación o incompatibilidad territorial. Será importante que se diferencien dichas respuestas y tendencias ambientales ante cada una de las causas de estrés o de presión ambiental evidenciadas en el diagnóstico.

El SA ambiental corresponde a una zona urbana en la cual se han visto integrados elementos naturales con el fin principalmente de la conservación de la corriente de agua superficial correspondiente al Arroyo El granizo.

El área en las última décadas ha presentado una mayor densificación, existiendo una mayor ocupación del suelo, y requiriendo servicios básicos, como es el caso de agua entubada, drenaje, energía eléctrica, etc., así como la instalación de infraestructura y equipamiento urbano para cubrir las necesidades básicas, sociales y de movilidad de los ciudadanos.

Los suelos que se presentan de acuerdo a la plataforma NODO AMBIENTAL desarrollada por la Secretaría de Agua y Medio Ambiente (SAMA) son vertisol pélico y feozem háplico, sin embargo hay que recordar que se cuenta con el mejoramiento y recubrimiento del suelo al encontrarse las calles pavimentadas. En cuanto al clima se presenta la unidad climática BS1hw(w) la cual corresponde a un clima Semiseco semicálido con una precipitación acumulada de 674.3 mm, la cual es captada y conducida por las corrientes superficiales encontradas en la ciudad de León.

Revisando la información brindada por el Atlas de Riesgos desarrollado por la Coordinación Estatal de Protección Civil Guanajuato, a pesar de encontrarse una corriente de agua intermitente en la zona, esta no presenta un riesgo de inundación o desbordamiento, teniendo el arroyo la capacidad para conducir las aguas

pluviales hasta su desahogo, por lo que su conservación es necesaria para seguir contando con el servicio natural.

La calidad del aire y los contaminantes presentes en la atmosfera son propios a los de un espacio urbanizado, con actividad industrial y tránsito vehicular constante. Los contaminantes encontrados son: Partículas suspendidas (material particulado) PM2.5 y PM10, Monóxido de carbono CO, Dióxido de azufre SO2, Ozono O3, Dióxido de nitrógeno NO2; las cuales pueden ser monitoreadas y conocer el Índice Aire y Salud, a través de las estaciones encontradas en el municipio y administradas por la SAMA.

La condición del arroyo se considera buena en general, presentando vegetación ribereña en sus taludes lo cual permite mantener su estructura y evitar la erosión del suelo; existen obras sanitarias, de agua entubada y puentes cruzando el arroyo e interviniendo la zona federal del mismo, con lo que se puede concluir que la urbanización en la zona también ha afectado las condiciones naturales de la corriente.

En cuanto a la vegetación presente en el trazo, esta corresponde a ejemplares nativos e inducidos con el objetivo de ser ornamentales, encontrándose en banquetas y los jardines públicos, la importancia de mantener vegetación en la zonas urbanas responde a la obtención de los servicios ambientales que estos proveen, como la captación e infiltración de escurrimientos naturales, la regulación de temperatura, así como la captación de dióxido de carbono, mejorando la calidad de la atmosfera. En el cruce del arroyo se identificaron principalmente Mesquitez y Pirul, siendo ejemplares adultos y copa densa y frondosa. Sólo será necesario la intervención de 4 ejemplares, las cuales se proponen a poda, debido a su estructura natural, la cual dificulta su supervivencia y movimientos de trasplante.

Por último abarcando el componente ambiental paisaje se considera que este tiene la capacidad de absorber los cambios previstos durante las diferentes etapas para el desarrollo del proyecto, con mínimas alteraciones a la calidad visual presentada actualmente, al ser un proyecto no invasivo y de rehabilitación de infraestructura sanitaria actual.

La tendencia del SA y área de influencia es el crecimiento poblacional y urbanización de la zona, ocupando predios subutilizados, permitiendo mejorar las condiciones actuales del asentamiento humano urbano; con la rehabilitación del colector sanitario actual se cubren las necesidades de recolección y conducción segura y eficiente de las aguas residuales generadas por el área de influencia, asegurando evitar la pérdida de la capacidad hidráulica, riesgos de filtración, desbordamiento y afectaciones al entorno urbano y ambiental.

1. Reporte General de Incidencias del Proyecto y su AI.

Tabla 57. Reporte General de Incidencias del Proyecto y su AI.

Incidencia	Elemento del Proyecto que incide	Superficie de incidencia	% de incidencia respecto de la superficie total del proyecto.
Uso de Suelo y Vegetación	Colector sanitario Rivera de la presa en su totalidad dentro del USV "Asentamientos humanos" de acuerdo a la Carta Uso de Suelo y Vegetación serie VII del INEGI	Longitud Cruce 1: 38.8 m Cruce 2: 152.54 m 3er Tramo: 128.38 m	100%

Áreas de importancia ambiental	No aplica	No aplica	No aplica
Corrientes y cuerpos de agua	Se prevé 2 cruces y una ocupación marginal del arroyo El granizo. - 1er. Cruce circula de manera paralela al arroyo El Granizo con dirección a la calle Bonsái. - 2do. Cruce ubicado aguas abajo sobre el margen poniente del arroyo El Granizo, en dirección a Paseos del bosque. - 3er tramo paralelo al arroyo El Granizo, desde la privada real de Bugambilias hasta blvd. Juan Alonso de Torres.	Cruce 1=131.93 m2 Cruce 2= 320.33 m2. 3er tramo: 346.63 m2.	100%
Ecosistemas relevantes	No aplica	No aplica	No aplica

Áreas de importancia Ambiental: ANP, ADVC, sitio Ramsar, humedal, manglar, áreas de Importancia para la Conservación de las Aves, Regiones prioritarias, Unidades de Manejo para la Conservación de la Vida Silvestre, entre otras.

IV. CAPITULO IV. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES Y MEDIDAS DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN, COMPENSACIÓN Y RESTAURACIÓN.

En el capítulo se llevará a cabo la identificación, caracterización, ponderación y evaluación de los impactos ambientales consecuencia de la ejecución del proyecto en sus distintas etapas, relacionándolos con los componentes ambientales identificados para la región donde se ubica el proyecto.

El análisis de los impactos ambientales debe partir de los modificaciones que se presentarán de la "línea base o cero", es decir se debe expresar la diferencia entre las condiciones ambientales esperadas en el SA y en el área de influencia del proyecto de no ejecutarse el mismo, en comparación de las condiciones ambientales de si llevarse a cabo.

A. Indicar la metodología empleada para la identificación, análisis y evaluación de impactos, en particular los impactos negativos significativos, sinérgicos, acumulativos y residuales; así como, la justificación de su selección.

1. Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales.

La Evaluación de Impacto Ambiental se define como el instrumento de política ambiental, cuyo objetivo es prevenir, mitigar y restaurar los daños al ambiente así como la regulación de obras o actividades para evitar o reducir sus efectos negativos en el ambiente. Tiene como meta alcanzar la sustentabilidad, ejecutando proyectos que cumplan con los requisitos de factibilidad económica, beneficio social, y aprovechamiento razonable de los recursos naturales (SEMARNAT, Definición y objetivo de la evaluación del impacto ambiental. , 2018).

Para la identificación, caracterización y evaluación de los impactos ambientales es necesario llevar a cabo un procedimiento con el fin de particularizar la EIA:

- Descripción y análisis del proyecto.
- Definición del entorno del proyecto, conociendo sus características y estado actual del mismo.
- Identificación de las acciones del proyecto potencialmente impactantes.
- Identificación de los componentes ambientales potencialmente impactados.
- Identificación de la relación entre las acciones del proyecto impactantes y los componentes ambientales impactados.
- Valoración del impacto ambiental.

Como parte de la presente MIA, se ejecutaron los dos primeros puntos en los capítulos anteriores, lo que nos permitió conocer a fondo el proyecto, así como el medio físico, natural y socioeconómico en donde se desarrollará.

En el presente capitulo se ejecutarán los siguientes puntos, con el fin de conocer la compatibilidad y factibilidad de llevar a cabo el proyecto, apuntando al desarrollo sostenible del municipio.

Para la identificación de los impactos se realizaron visitas de campo a la zona del proyecto y sus colindancias, se realizó la consulta de casos similares, la legislación y normativo aplicable vigente y la información aportada por el promovente.

Las actividades que se desarrollaran como parte del proyecto y a las cuales se relacionará los impactos ambientales que se tendrán en consecuencia se enlistan a continuación de manera general:

- Preliminares, incluye delimitación física del área, intervención de arbolado, trazo y nivelación de terreno, obras provisionales;
- Excavaciones, rellenos y acarreos;
- Cortes, demoliciones y pavimentos;
- Suministro y colocación de tuberías;
- Obras complementarias para el cruce; y
- Operación y mantenimiento, incluye conservación rutinaria y periódica.

En cuanto a la Metodología seleccionada para la Evaluación del Impacto Ambiental se utilizará un modelo matricial, siendo la Matriz Conesa desarrollada por Vicente Conesa Fernández -Vítora y presentada en su *Guía Metodológica para la evaluación del Impacto Ambiental,* en su versión simplificada.

Dentro de la Matriz los impactos se evalúan bajo distintos criterios, a los cuales se les asigno un valor, de acuerdo a la característica del impacto ambiental.

Tabla 58.Criterios bajo los cuales se evaluará los impactos ambientales (Conesa Fernández-Vítora, 2010).

Criterio	Descripción
Signo	Hace alusión al carácter beneficioso (+) o perjudicial (-)
Intensidad (IN)	Se refiere al grado de incidencia o grado de destrucción de la acción sobre el componente específico en que actúa.
Extensión (EX)	El área de influencia del impacto de acuerdo al entorno donde se manifestará el impacto, siendo puntual si la acción tiene un efecto localizado, si el impacto se extiende más de la zona entonces queda en consideración del evaluador y sus conocimientos técnicos y experiencia se considera un impacto parcial, extenso o total en el entorno. Es importante mencionar que, si el impacto o actividad se desarrolla en un lugar crítico, se le atribuirá un valor de 4 unidades encima del que se le corresponda en función a la extensión.

Criterio	Descripción
Momento (MO)	Es el periodo en el que el impacto tarda en aparecer desde que se realizó la actividad; siendo inmediato si se puede apreciar al instante, si es menor a un año se considera en un corto plazo, y si es en un período mayor a 5 años entonces se considera un largo plazo.
Persistencia (PE)	Es el tiempo en el que permanecerá el impacto en el componente afectado, hasta que regrese a sus condiciones iniciales por medios naturales o mediante medidas correctivas.
Reversibilidad (RV)	Si existe la posibilidad de reconstrucción del entorno afectado para restaurarlo a su estado inicial.
Sinergia (SI)	Se considera el reforzamiento de dos o más impactos entre sí, cuando el impacto ambiental al componente es mayor cuando dos impactos ocurren de manera simultánea a que si actuaran de manera independiente.
Acumulación (AC)	Es el crecimiento progresivo del impacto sobre el sistema afectado cuando este se encuentra de forma continua.
Efecto (EF)	Puede ser directo o primario si el impacto actúa directo sobre el componente como resultado de la acción o actividades realizada, de lo contrario, si se considera que el impacto se tiene como resultado de un impacto o efecto primario entonces se considera como indirecto o secundario.
Periodicidad (PR)	Se refiere a la regularidad con la que se manifiesta el impacto, de manera cíclica, impredecible en el tiempo o continua.
Recuperabilidad (MC)	Es la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales en las que se encontraba el sistema afectado, ya sea de manera total o parcial, esto de manera natural o por la acción del hombre mediante la implementación de medidas de manejo ambiental.

Tabla 59. Valores cuantitativos a asignar de acuerdo al criterio de evaluación (Conesa Fernández-Vítora, 2010).

Criterio	Calificación	Criterio	Calificación
Naturaleza		**Intensidad (IN) (Grado de destrucción)**	
Impacto Positivo	+	Baja	1
Impacto Negativo	-	Media	2
		Alta	4
		Muy alta	8
		Total	12
Extensión (EX)		**Momento (MO) (Plazo de manifestación)**	
Puntual	1	Largo Plazo	1
Parcial	2	Mediano Plazo	2
Extensa	4	Inmediato	4
Total	8		

Criterio	Calificación	Criterio	Calificación
Critica	(+4)	Crítico	(+4)
Persistencia (PE)		**Reversibilidad (RV)**	
Fugaz	1	Corto Plazo	1
Temporal	2	Mediano Plazo	2
Permanente	4	Irreversible	4
Sinergia (SI)		**Acumulación (AC)**	
Sin sinergismo	1	Simple	1
Sinérgico	2	Acumulativo	4
Muy sinérgico	4		
Efecto (EF)		**Periodicidad (PR)**	
Indirecto	1	Irregular	1
Directo	4	Periódico	2
		Continuo	4
Recuperabilidad (MC)			
Recuperable inmediato	1		
Recuperable a medio plazo	2		
Mitigable o compensable	4		
Irrecuperable	8		

Bajo los criterios de evaluación se realizará el cálculo de la importancia del impacto bajo el cual se obtendrá que tan compatible o severo será el mismo sobre el componente ambiental sobre el que incidirá.

$$\boldsymbol{Importancia\ (I) = 3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC}$$

- Si la importancia es menor a 25 entonces se considera **COMPATIBLE** con el ambiente.
- Si la importancia es menor a 50 entonces se considera **MODERADO** el impacto.
- Si la importancia es menor a 75 entonces se considera un impacto **SEVERO**.
- Si la importancia es mayor a 75 se consideran impactos **CRÍTICO** para el ambiente.

B. Impactos ambientales existentes en la Región Ecológica para el posterior análisis de impactos negativos significativos, sinérgicos, acumulativos.

1. Caracterización de los impactos.

Un impacto ambiental se produce cuando una *acción consecuencia de un proyecto o actividad produce una alteración, favorable o desfavorable, en el medio o en alguno de sus componentes* (Conesa Fernández-Vítora, 2010). Esta modificación al ambiente puede ser ocasionada por el hombre o de la naturaleza. Enfocando el presente estudio en los impactos ambientales que pudieran ser provocados por las obras a ejecutar como parte del proyecto (impactos potenciales).

Tabla 60. Clasificación de los impactos ambientales (SEMARNAT, Impacto ambiental y tipos de impacto ambiental , 2018).

Clasificación de los impactos
Por su origen: • El aprovechamiento de recursos naturales ya sean renovables, tales como el aprovechamiento forestal o la pesca; o no renovables, tales como la extracción del petróleo o del carbón. • Contaminación. Todos los proyectos que producen algún residuo (peligroso o no), emiten gases a la atmósfera o vierten líquidos al ambiente. • Ocupación del territorio. Los proyectos que al ocupar un territorio modifican las condiciones naturales por acciones tales como desmonte, compactación del suelo y otras.
Positivo o negativo: • En términos del efecto resultante en el ambiente.
Directo o Indirecto: • Si es causado por alguna acción del proyecto o es resultado del efecto producido por la acción.
Acumulativo: • Es el efecto que resulta de la suma de impactos ocurridos en el pasado o que están ocurriendo en el presente.
Sinérgico: • Se produce cuando el efecto conjunto de impactos supone una incidencia mayor que la suma de los impactos individuales.
Residual: • El que persiste después de la aplicación de medidas de mitigación.
Temporal o Permanente: • Si por un período determinado o es definitivo.
Reversible o Irreversible: • Dependiendo de la posibilidad de regresar a las condiciones originales.
Continuo o Periódico: • Dependiendo del período en que se manifieste.

Los impactos ambientales generados por el proyecto dependerán de la actividad a ejecutar, a continuación se identifican los impactos ambientales de las obras que potencialmente generarán impactos:

Preliminares, incluye delimitación física del área, intervención de arbolado, trazo y nivelación de terreno, obras provisionales:

- Aumento de las emisiones de GEI en la zona por uso de maquinaria pesada y unidades vehiculares.
- Generación de ruido y vibraciones por maquinaria y personal.
- Desprendimiento de partículas suspendidas y formación de nubes de polvo.
- Pérdida de servicios ecosistémicos por el retiro de ejemplares arbóreos.
- Pérdida de hábitat para la fauna por retiro de ejemplares arbóreos.

- Generación de empleos temporales.
- Generación de residuos sólidos urbanos por obras provisionales.
- Generación de aguas residuales por presencia de trabajadores.

Excavaciones, rellenos y acarreos:

- Aumento de las emisiones de GEI en la zona por uso de maquinaria pesada y unidades vehiculares.
- Generación de ruido y vibraciones por maquinaria y personal.
- Desprendimiento de partículas suspendidas y formación de nubes de polvo.
- Generación de residuos de manejo especial y/o material producto de excavación.
- Generación de residuos peligrosos como consecuencia del uso de maquinaria pesada y ligera.
- Riesgo de accidentes laborales.
- Modificación de los elementos y recursos naturales del sitio de extracción del material pétreo.
- Generación de empleos temporales.

Cortes, demoliciones y pavimentos:

- Aumento de las emisiones de GEI en la zona por uso de maquinaria pesada y unidades vehiculares.
- Generación de ruido y vibraciones por maquinaria y personal.
- Desprendimiento de partículas suspendidas y formación de nubes de polvo.
- Generación de residuos de manejo especial.
- Impermeabilización de los suelos.
- Generación de empleos temporales.

Suministro y colocación de tuberías:

- Aumento de las emisiones de GEI en la zona por uso de maquinaria pesada y unidades vehiculares.
- Generación de ruido y vibraciones por maquinaria y personal.
- Emisión de malos olores durante la sustitución de la tubería del colector sanitario.
- Generación de residuos de manejo especial.
- Riesgo de accidentes laborales.
- Generación de empleos temporales.

Obras complementarias para el cruce:

- Aumento de las emisiones de GEI en la zona por uso de maquinaria pesada y unidades vehiculares.
- Generación de ruido y vibraciones por maquinaria y personal.
- Desprendimiento de partículas suspendidas y formación de nubes de polvo.
- Inestabilidad de las laderas del arroyo por operación de maquinaria cercana.
- Arrastre de sedimentos y material a través del cauce del arroyo.
- Obstrucción temporal del cauce por ejecución de trabajos.
- Erosión del material en taludes por remoción de vegetación.
- Generación de residuos peligrosos como consecuencia del uso de maquinaria pesada y ligera.
- Generación de empleos temporales.

Operación y mantenimiento, incluye conservación rutinaria y periódica:

- Fortalecimiento de la infraestructura de drenaje.
- Conservación del recurso hídrico al contar con infraestructura que permita la recolección y trasporte de las aguas residuales domiciliarias para su tratamiento.
- Mejora de las condiciones de salubridad al evitar infiltración o desbordamientos por infraestructura deteriorada.
- Generación de residuos sólidos y de manejo especial durante las actividades de mantenimiento.
- Generación de empleos temporales para su mantenimiento.

2. Indicadores de impacto.

Una definición genéricamente utilizada del concepto indicador establece que éste es "un elemento del medio ambiente afectado, o potencialmente afectado, por un agente de cambio" (Ramos, 1987). En esta guía se sugiere que se considere a los indicadores como índices cuantitativos o cualitativos que permitan evaluar la dimensión de las alteraciones que podrán producirse como consecuencia del establecimiento de un proyecto o del desarrollo de una actividad.

De acuerdo a Conesa un indicador refleja la expresión a través de la cual se mide de forma cuantificada el impacto, diferenciando CON proyecto y SIN proyecto; siendo una herramienta para la toma de decisiones y comparación de alternativas, con el fin de escoger la mejor.

Para ser útiles, los indicadores de impacto deben cumplir, al menos, los siguientes requisitos:

- Representatividad: se refiere al grado de información que posee un indicador respecto al impacto global de la obra.
- Relevancia: la información que aporta es significativa sobre la magnitud e importancia del impacto.
- Excluyente: no existe una superposición entre los distintos indicadores.
- Cuantificable: medible siempre que sea posible en términos cuantitativos.
- Fácil identificación: definidos conceptualmente de modo claro y conciso

Tabla 61. Indicadores ambientales aplicables al proyecto para medir los impactos ambientales.

Componente Ambiental	Indicador ambiental
Aire	Índice de la aire y salud
	Calidad perceptible del aire de acuerdo a olor y visibilidad
	Niveles sonoros de acuerdo a LMP por la NOM-081-SEMARNAT-1994
Agua/Hidrología	Número de cauces interceptados
	Caudales afectados por cambios en la calidad del agua
	Volumen de extracción del agua del acuífero
Suelo	Residuos sólidos urbanos RSU y Residuos de manejo especial RME depuestos
	Superficie de suelo afectado o alterado del total de superficie intervenida (Lixiviación de sustancias químicas/tóxicas).
Flora	Ejemplares de importancia ambiental por sus servicios removidos del sitio.
	Superficie afectada para el desarrollo de la vegetación.
Fauna	Desplazamiento de la fauna presente.
Paisaje	Calidad visual del paisaje y su valor relativo
Socioeconómico	Aceptación del proyecto en la comunidad y su implicación en la calidad de vida.
	Número de trabajadores en la obra-Empleos generados

	Demanda y tipo de servicios por parte de los trabajadores
	Índice de morbilidad o riesgo de accidentes.

3. Valoración de los impactos.

Tabla 62. Matriz para la Evaluación de Impacto Ambiental Conesa Fernández-Vítora de los impactos generados por la ejecución del proyecto.

ETAPA	PREPARACIÓN DEL SITIO		CRITERIOS DE EVALUACIÓN											
Impacto	Naturaleza	Componente ambiental	IN	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	IMPACTO
Aumento de las emisiones de GEI en la zona por uso de maquinaria pesada y unidades vehiculares.	Negativo (-)	Aire	2	2	4	2	1	2	1	4	1	2	27	Moderado
Generación de ruido y vibraciones por maquinaria y personal	Negativo (-)	Aire	2	1	4	2	1	2	1	4	1	1	24	Compatible
Desprendimiento de partículas suspendidas y formación de nubes de polvo	Negativo (-)	Aire	2	2	4	2	1	2	1	4	1	2	27	Moderado
Pérdida de servicios ecosistémicos por el retiro de ejemplares arbóreos	Negativo (-)	Vegetación	1	1	4	4	2	2	1	1	4	4	27	Moderado
Pérdida del hábitat para la fauna por el retiro de ejemplares arbóreos	Negativo (-)	Fauna	1	1	4	4	2	1	1	4	4	4	29	Moderado
Generación de residuos sólidos urbanos por obras provisionales	Negativo (-)	Suelo	2	1	4	2	1	1	1	4	1	1	23	Compatible
Generación de aguas residuales por presencia de trabajadores.	Negativo (-)	Agua	2	1	4	2	1	1	1	4	1	1	23	Compatible
Generación de empleos temporales.	Positivo (+)	Socioeconómico	4	1	4	2	2	2	1	4	1	2	32	Moderado
ETAPA	**CONSTRUCCIÓN**		**CRITERIOS DE EVALUACIÓN**											
Impacto	**Naturaleza**	**Componente ambiental**	**IN**	**EX**	**MO**	**PE**	**RV**	**SI**	**AC**	**EF**	**PR**	**MC**	**I**	**IMPACTO**
Aumento de las emisiones de GEI en la zona por uso de maquinaria pesada y unidades vehiculares.	Negativo (-)	Aire	2	2	4	2	1	2	1	4	1	2	27	Moderado
Generación de ruido y vibraciones por maquinaria y personal	Negativo (-)	Aire	2	1	4	2	1	2	1	4	1	1	24	Compatible

ETAPA	PREPARACIÓN DEL SITIO		CRITERIOS DE EVALUACIÓN											
Desprendimiento de partículas suspendidas y formación de nubes de polvo	Negativo (-)	Aire	2	2	4	2	1	2	1	4	1	2	27	Moderado
Generación de residuos de manejo especial y/o material producto de excavación	Negativo (-)	Suelo	2	1	4	2	1	2	4	4	1	1	27	Moderado
Generación de residuos peligrosos como consecuencia del uso de maquinaria pesada y ligera.	Negativo (-)	Suelo	1	1	4	2	1	2	1	4	1	1	21	Compatible
Riesgo de accidentes laborales	Negativo (-)	Suelo	3	1	4	2	2	1	1	4	2	2	29	Moderado
Modificación de los elementos y recursos naturales del sitio de extracción del material pétreo	Negativo (-)	Paisaje	8	1	4	4	4	4	4	1	4	4	55	Severo
Generación de empleos temporales	Positivo (+)	Socioeconómico	4	1	4	2	2	2	1	4	1	2	32	Moderado
Impermeabilización de los suelos	Negativo (-)	Suelo	1	1	4	4	4	2	1	4	4	4	32	Moderado
Emisión de malos olores durante la sustitución de la tubería del colector sanitario	Negativo (-)	Aire	2	1	4	2	1	1	1	4	1	1	23	Compatible
Inestabilidad de las laderas del arroyo por operación de maquinaria cercana	Negativo (-)	Agua/Hidrología	4	1	4	1	1	2	1	4	1	2	30	Moderado
Arrastre de sedimentos y material a través del cauce del arroyo	Negativo (-)	Agua/Hidrología	4	2	4	2	1	1	4	4	1	1	34	Moderado
Obstrucción temporal del cauce por ejecución de trabajos	Negativo (-)	Agua/Hidrología	2	1	4	1	1	1	1	4	1	1	22	Compatible
Erosión del material en taludes por remoción de vegetación	Negativo (-)	Agua/Hidrología	1	1	1	2	1	2	1	1	1	2	16	Compatible
ETAPA	**OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO**		**CRITERIOS DE EVALUACIÓN**											
Impacto	**Naturaleza**	**Componente ambiental**	**IN**	**EX**	**MO**	**PE**	**RV**	**SI**	**AC**	**EF**	**PR**	**MC**	**I**	**IMPACTO**
Fortalecimiento de la infraestructura de drenaje	Positivo (+)	Socioeconómico	4	2	4	4	4	2	1	4	4	4	43	Moderado

ETAPA	PREPARACIÓN DEL SITIO		CRITERIOS DE EVALUACIÓN											
Conservación del recurso hídrico al contar con infraestructura que permita la recolección y transporte de las aguas residuales domiciliarias para su tratamiento	Positivo (+)	Agua	8	2	1	4	4	2	2	4	4	4	53	Severo
Mejora de las condiciones de salubridad al evitar infiltración o desbordamientos por infraestructura deteriorada	Positivo (+)	Socioeconómico	4	2	4	4	4	2	1	4	4	4	43	Moderado
Generación de residuos sólidos y de manejo especial durante las actividades de mantenimiento	Negativo (-)	Suelo	2	1	4	2	1	1	1	4	1	1	23	Compatible
Generación de empleos temporales para su mantenimiento	Positivo (+)	Socioeconómico	4	1	4	2	2	2	1	4	1	2	32	Moderado

4. Conclusión.

Se realiza la Evaluación del Impacto Ambiental del proyecto con el objetivo de identificar, caracterizar y valorar los impactos ambientales generados por la obra, lo que nos permitirá conocer la factibilidad de su desarrollo dentro del entorno ambiental, económico y social.

El identificar los impactos ambientales ayuda a la toma de decisiones informadas sobre como ejecutar de mejor manera el proyecto disminuyendo e incluso evitando dañar el medio ambiente y sus servicios ambientales.; adoptando todas las medidas posibles previo a realizar cualquier actividad.

La Evaluación de Impacto Ambiental deberá ser objetiva y de acuerdo a las particularidades del proyecto y el entorno en donde se ejecutará, siendo en este caso la rehabilitación de un colector sanitario dentro de una zona y paisaje urbanizado, por lo que a través del análisis integral se puede concluir que el proyecto es compatible a ejecutar, y no representa un impacto significativo al medio ambiente.

Se realizo la identificación de un total de 27 impactos ambientales consecuencia de las actividades programas para el desarrollo del proyecto en sus distintas etapas, siendo 21 impactos de naturaleza negativa y 6 impactos positivos.

Tabla 63.Impactos ambientales identificados de acuerdo a su importancia.

Negativo compatible	Negativo moderado	Negativo severo	Total
9	11	1	21
Positivo compatible	**Positivo moderado**	**Positivo severo**	**Total**
0	5	1	6

Como se puede observar la mayoría de los impactos ambientales se consideran compatibles con el medio, sin embargo, se identificaron 2 impactos severos, uno negativo y uno positivo, siendo explicados de mejor manera continuación:

- Impacto severo negativo: Modificación de los elementos y recursos naturales del sitio de extracción del material pétreo.

Este impacto es indirecto, quiere decir que no se verá reflejado en el sitio de la obra, o áreas colindantes, es resultado de la utilización de material de relleno, el cual es extraído de bancos de material, los cuales de no ser regulados pueden provocar impactos ambientales significativos como la deforestación, pérdida de suelo, erosión, alteración del paisaje, etc. Por lo que aunque el impacto no será generado de manera directa por la ejecución de la obra, se considera severo y necesario tomar medidas.

- Impacto severo positivo: Conservación del recurso hídrico al contar con infraestructura que permita la recolección y trasporte de las aguas residuales domiciliarias para su tratamiento.

Uno de los principales impactos ambientales de los asentamientos humanos es la generación de aguas residuales, las cuales son una fuente de contaminación de los recursos hídricos y del suelo principalmente, además de representar un riesgo de salud pública. El contar con Sistema de alcantarillado, y un colector sanitario permite la captación y trasporte de las aguas generadas, lo cual permite su saneamiento para su reutilización o descarga en cuerpos de agua con una calidad adecuada para evitar la contaminación de los mismos.

Al contar con un sistema de alcantarillado integral y en buen funcionamiento no sólo se disminuye la contaminación ambiental, sino también se elimina la carga de extracción de las aguas subterráneas al permitir su transporte hasta su tratamiento.

El componente ambiental más vulnerable al impacto ambiental es la hidrología superficial debido al cruce sobre el arroyo, aunque este no será invasivo y no modifica el cauce del mismo, la ejecución de actividades y uso de maquinaria pesada puede provocar daños a la geomorfología del mismo, por lo que será necesario poner especial atención en la aplicación de medidas de control.

C. Impactos ambientales del proyecto y medidas de prevención, mitigación, compensación y restauración.

Este capítulo tiene como finalidad definir, clasificar y describir las acciones, medidas o estrategias a realizar por el/la promovente, para prevenir, mitigar, restaurar y/o compensar los impactos ambientales significativos que serán generados por la realización del proyecto, tanto en el predio y área de influencia del proyecto en particular, como en general sobre la región ecológica en el que éste se insertará.

1. Descripción de la medida o programa de medias de la mitigación o correctivas por componente ambiental.

Una vez identificados y evaluados los impactos ambientales se puede vincular medidas de control con el fin de prevenir, mitigar o compensar los mismos.

Las medidas propuestas dentro de la presente Manifestación se clasificarán de acuerdo a lo presentado:

- **Medidas de prevención:** conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para evitar efectos previsibles de deterioro del ambiente;
- **Medidas de mitigación:** conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para atenuar los impactos y restablecer las condiciones ambientales antes de la perturbación que se causare con la realización de un proyecto en cualquiera de sus etapas;
- **Medidas de compensación:** conjunto de acciones a través de las cuales se pretende recuperar la funcionalidad ecológica de ambientes dañados por impactos residuales o garantizar la continuidad de aquellos otros que presentan algún grado de conservación, cuando ambos están ubicados en espacios geográficos distintos al afectado directamente por una obra o actividad.

Tabla 64. Medidas aplicables durante la etapa de Preparación del sitio.

Medidas aplicables durante la etapa de Preparación del sitio			
Componente ambiental	**Impacto**	**Medida**	**Tipo de medida**
Aire	**Aumento de las emisiones de GEI en la zona por uso de maquinaria pesada y unidades vehiculares.**	Se deberá contar y presentar con la verificación vehicular semestral de las tolvas y unidades vehiculares utilizadas para el traslado de material, herramienta, combustible y/o personal.	Mitigación

Medidas aplicables durante la etapa de Preparación del sitio			
Componente ambiental	**Impacto**	**Medida**	**Tipo de medida**
		Con el objetivo de mantener los limites permisibles dentro de la normativa aplicable.	
		Se deberá contar y proporcionar la bitácora de mantenimiento de la maquinaria pesada utilizada; con el fin de asegurar el correcto funcionamiento de la misma, y quema del combustible.	Mitigación
Aire	**Generación de ruido y vibraciones por maquinaria y personal.**	Los maquinistas y operadores de maquinaria pesada y ligera que generen ruidos mayores a los dB recomendados en la normativa aplicable deberán utilizar el EPP básico incluyendo tapones auditivos para disminuir y mitigar el ruido. Se realizarán mediciones continuas de los niveles sonoros presentados por medio de un sonómetro	Mitigación.
		Se implementará un horario de trabajo para la realización de las actividades programadas, limitando las actividades más ruidosas en un horario donde perturbe lo menos posible la rutina de los residentes de la zona. Se recomienda un horario de 6:00 a.m. a las 18:00 horas.	Mitigación.
Aire	**Desprendimiento de partículas suspendidas y formación de nubes de polvo.**	Se limitará la velocidad a 10 km/h en la zona de obra y terracerías por parte de la maquinaria pesada y unidades vehiculares.	Prevención.
		Verificar los avisos sobre la calidad del aire de acuerdo a la estación más cercana con ayuda del Subsistema Estatal de Información de Calidad del Aire. Con el fin de minimizar la emisión de polvo en días ventosos, determinar el aumento de riegos, o modificar el horario de trabajo para no incrementar los contaminantes en la atmosfera.	Prevención
Vegetación	**Pérdida de servicios ecosistémicos por el retiro de ejemplares arbóreos**	Se realizará el marqueo de los ejemplares a intervenir, con el fin de evitar la confusión o daño innecesario a los ejemplares restantes en el trazo, de igual forma se realizará la delimitación del perímetro de los ejemplares a conservar, incluyendo el follaje.	Prevención.
Fauna	**Pérdida del hábitat para la fauna por el retiro de ejemplares arbóreos**	Se realizará la delimitación y señalización de los ejemplares que presenten nidos en uso, limitando las actividades a realizar en su perímetro.	Mitigación.
		Una vez eclosionados los huevos se realizará el traslado de las aves a áreas cercanas que	Mitigación

Medidas aplicables durante la etapa de Preparación del sitio			
Componente ambiental	**Impacto**	**Medida**	**Tipo de medida**
		sean adecuadas para su supervivencia y no estén afectadas por la obra.	
		Se impartirán pláticas sobre la conservación e importancia de la fauna. Educar a los trabajadores para evitar la caza furtiva de especies como aves, así como el daño a la fauna local.	Prevención
Suelo	**Generación de residuos sólidos urbanos por obras provisionales**	Se colocarán contenedores en los frentes de trabajo y bodega, propiamente rotulados para su separación. La disposición de estos será a través del servicio de recolección por parte del SIAP, identificando los días de recolección para evitar su acumulación.	Prevención
		Se realizarán recorridos y supervisiones en el frente de trabajo y arroyo para retirar y evitar su dispersión	Prevención
Agua	**Generación de aguas residuales por presencia de trabajadores.**	Se contará con una letrina en el frente de trabajo a razón de 1 por cada 20 trabajadores, la cual se encontrará alejada de la corriente de agua. Se deberá contar con un proveedor de servicios con el permiso de manejo, transporte y disposición de los residuos y aguas residuales generadas. El proveedor del servicio debe mantener en óptimas condiciones el baño portátil además de que es obligación de contratista proveer el número de servicios necesarios de acuerdo a la cantidad de trabajadores para evitar la acumulación de los residuos y emisión de olores que pone en riesgo la salud de los trabajadores.	Prevención

Tabla 65. Medidas de control aplicables durante la etapa de construcción.

Medidas aplicables durante la etapa de Construcción			
Componente ambiental	**Impacto**	**Medida**	**Tipo de medida**
Aire	**Aumento de las emisiones de GEI en la zona por uso de maquinaria pesada y unidades vehiculares.**	Se deberá contar y presentar con la verificación vehicular semestral de las tolvas y unidades vehiculares utilizadas para el traslado de material, herramienta, combustible y/o personal.	Mitigación

Medidas aplicables durante la etapa de Construcción			
Componente ambiental	**Impacto**	**Medida**	**Tipo de medida**
		Con el objetivo de mantener los limites permisibles dentro de la normativa aplicable.	
		Se deberá contar y proporcionar la bitácora de mantenimiento de la maquinaria pesada utilizada; con el fin de asegurar el correcto funcionamiento de la misma, y quema del combustible.	Mitigación
Aire	**Generación de ruido y vibraciones por maquinaria y personal.**	Los maquinistas y operadores de maquinaria pesada y ligera que generen ruidos mayores a los dB recomendados en la normativa aplicable deberán utilizar el EPP básico incluyendo tapones auditivos para disminuir y mitigar el ruido. Se realizarán mediciones continuas de los niveles sonoros presentados por medio de un sonómetro	Mitigación
		Se implementará un horario de trabajo para la realización de las actividades programadas, limitando las actividades más ruidosa en un horario donde perturbe lo menos posible la rutina de los residentes de la zona. Se recomienda un horario de 6:00 a.m. a las 18:00 horas.	Mitigación
Aire	**Desprendimiento de partículas y formación de nubes de polvo.**	Se limitará la velocidad a 10 km/h en la zona de obra y terracerías por parte de la maquinaria pesada y unidades vehiculares.	Prevención.
		Verificar los avisos sobre la calidad del aire de acuerdo a la estación más cercana con ayuda del Subsistema Estatal de Información de Calidad del Aire. Con el fin de minimizar la emisión de polvo en días ventosos, determinar el aumento de riegos, o modificar el horario de trabajo para no incrementar los contaminantes en la atmosfera.	Prevención
		Se realizarán riegos en el camino, material y zona de trabajo para evitar la formación de nubes de polvo durante el traslado de la maquinaria y material. Se deberá hacer uso de agua cruda o tratada, y los riegos se realizarán de acuerdo a las características del material y condiciones climatológicas.	Prevención
		El material pétreo o producto de excavación trasladado por medio de tolvas al sitio de disposición final y obras debe ser cubierto en su totalidad con lonas en buen estado para evitar su dispersión. Tener un control para el traslado del material no sólo dentro de la zona de obra, sino desde el sitio de compra del material pétreo y disposición final del material producto de excavación, de esta manera evitar la dispersión y aumento de	Prevención

Medidas aplicables durante la etapa de Construcción			
Componente ambiental	**Impacto**	**Medida**	**Tipo de medida**
		partículas suspendidas que afectan la calidad del aire.	
Suelo	**Generación de residuos de manejo especial y/o material producto de excavación.**	Se habilitará un almacén para resguardar el material producto de excavación, el cual debe encontrarse lejano a cualquier cuerpo de agua para evitar su arrastre y retiro de material innecesario.	Prevención
		Se deberá realizar una correcta disposición de los RME y material producto de excavación, se dispondrá en un sitio autorizado por la Secretaría donde no afecte al ecosistema, cuerpos de agua, calidad del suelo, vegetación y fauna.	Prevención
Suelo	**Generación de residuos peligrosos como consecuencia del uso de maquinaria pesada y ligera.**	Se prohíbe el mantenimiento de la maquinaria dentro del área de trabajo. Se deberá presentar la bitácora de mantenimiento de la maquinaria pesada de acuerdo a proveedor para evitar derrames o fugas de fluidos.	Prevención
		Para el suministro del combustible se deberán usar charolas antiderrames, sobre una superficie impermeable, queda prohibido el suministro en las cercanías del arroyo.	Prevención
		Se habilitará un almacén cumpliendo la normativa aplicable, sobre una superficie impermeable, contando con charolas antiderrame y cubierto en caso de lluvia, para resguardarlos hasta su disposición final. Llevando un control de los RP generados en cantidades.	Prevención
		Disposición correcta de los RP por parte de un proveedor autorizado para el manejo, trasporte y disposición de los residuos peligrosos.	Prevención
Socioeconómico	**Riesgo de accidentes laborales**	Uso de equipo de protección personal (EPP): Todos los trabajadores deben utilizar casco, chaleco reflectante, guantes, botas de seguridad, gafas y protectores auditivos.	Prevención
		Capacitación continua en seguridad: Proporcionar formación regular en protocolos de seguridad y manejo adecuado de maquinaria, herramientas y materiales para reducir el riesgo de accidentes.	Prevención
		Delimitación y señalización de áreas de trabajo, con el fin de evitar el acceso de personas ajenas a las actividades, reduciendo el riesgo de caídas o atropellos.	Prevención
Paisaje	**Modificación de los elementos y recursos naturales del sitio de extracción del material pétreo**	El material utilizado para relleno y plantillas en excavaciones deberá ser obtenido de un banco autorizado. Al obtener el material pétreo de un banco autorizado se garantiza que este se encuentre regulado, y el mismo banco aplique las medidas	Mitigación

Medidas aplicables durante la etapa de Construcción			
Componente ambiental	**Impacto**	**Medida**	**Tipo de medida**
		de control necesarias para restaurar el sitio de extracción.	
Suelo	**Impermeabilización de los suelos.**	Aunque parte del trazo ya se encuentra pavimentado por lo que ya se encuentra afectado la capacidad de infiltración de las aguas de lluvia. Se prohíbe el lavado de ollas de concreto o vertido de los residuos en zonas que no cuenten con recubrimiento, así como en el arroyo	Prevención.
Aire	**Emisión de malos olores durante la sustitución de la tubería del colector sanitario**	Con el fin de evitar la presencia de malos olores más del tiempo necesario, se prohíbe dejar abierta la excavación o corriendo las aguas residuales, se deberá asegurar la colocación del tubo, según se vaya rehabilitando el colector.	Mitigación
Agua/hidrología	**Inestabilidad de las laderas del arroyo por operación de maquinaria cercana**	Marcar las rutas de acceso a la zona de obra y los pasillos para el paso de la maquinaria, delimitando la zona para evitar daños innecesarios. Evitar la inestabilidad de las laderas por sobrecargas en las mismas	Mitigación
Agua/hidrología	**Arrastre de sedimentos y material a través del cauce del arroyo**	Se prohíbe el almacenamiento de material pétreo o residuos producto de excavación en la cercanía del arroyo. Por lo cual se asignará un espacio para su almacenamiento.	Prevención
Agua/hidrología	**Obstrucción temporal del cauce por ejecución de trabajos.**	Retirar sedimentos, restos de construcción y materiales acumulados en taludes y lecho del arroyo, asegurando tener orden y un almacenamiento adecuado para los materiales que son suministrados.	Prevención
		Una vez finalizada la obra, se retirarán los desvíos, restaurando los escurrimientos naturales y cauce del arroyo.	Prevención
Agua/hidrología	**Erosión del material en taludes por remoción de vegetación**	Implementar sistemas de barreras de control de erosión como geotextiles, mallas, cortinas de sedimentos o cubiertas vegetales temporales en las orillas del arroyo	Mitigación

Tabla 66.Medidas de control aplicables durante la etapa de Operación y Mantenimiento.

Medidas aplicables durante la etapa de Operación y Mantenimiento			
Componente ambiental	**Impacto**	**Medida**	**Tipo de medida**
Suelo	**Generación de residuos sólidos urbano y de manejo especial durante las actividades de mantenimiento.**	Se deberá realizar la limpieza y recolección de los residuos generados una vez terminados los trabajos de mantenimiento. Los residuos se dispondrán de acuerdo a sus características.	Prevención.

2. Programa de Vigilancia Ambiental.

Presentar un programa de vigilancia ambiental (PVA)que tiene por función básica establecer un sistema que garantice el cumplimiento de las acciones y medidas de mitigación incluidas en el Estudio de Impacto Ambiental.

El Programa de vigilancia ambiental sirve como una herramienta para el seguimiento y aplicación de las medidas de mitigación y prevención antes propuestas, apoyando a los encargados del proyecto y autoridad ambiental para el monitoreo de la efectividad de las medidas, adaptando o modificando las mismas para garantizar su éxito.

El objetivo el programa de vigilancia ambiental es dar seguimiento a la correcta aplicación de las medidas propuestas, para asegurar el cuidado del medio ambiente y componentes por parte de las partes involucradas para la ejecución del proyecto. Permitiendo que este sea congruente con la legislación y normativa ambiental. Con la elaboración del PVA se identifica la temporalidad de monitoreo de las medidas, así como la evidencia de cumplimiento.

Para el cumplimiento del PVA se deberá incluir una estrategia de seguimiento y control de las medidas de mitigación propuestas cuyo fin sea el asegurar el cumplimiento de las medidas correctivas indicadas.

Esta estrategia deberá comprobar el cumplimiento de las medidas y proponer nuevas medidas de mitigación o control en caso de que las previstas resulten insuficientes o inadecuadas. Igualmente, deberá detectar los impactos no previstos en el estudio y adoptar medidas de mitigación pertinentes. Con ello retroalimentará el programa de vigilancia ambiental y éste se ajustará con una nueva matriz de planeación. Para hacer más eficiente el seguimiento y control, el promovente deberá auxiliarse del empleo de indicadores tanto para los impactos, como para sus medidas de mitigación, compensación o restauración.

Para el seguimiento y control de la aplicación de las medidas de control del impacto ambiental de la obra se contará un supervisor en materia de impacto ambiental, el cual será el encargado de vigilar, aplicar y evaluar la efectividad de estas medidas.

El contar con un supervisor ambiental no sólo permitirá asegura, la aplicación de las medidas ambientales presentadas en el estudio, sino que de igual forma puede detectar impactos ambientales no identificados y aplicar las medidas correctivas necesarias. De igual forma podrá identificar áreas de oportunidad de mejora y umbrales de alarma, con lo que podrá tomar acciones, y disponer recursos materiales, económicos o humanos para la resolución de la problemática que se presente.

Con el fin de contar con la evidencia de cumplimiento, y dar un seguimiento preciso será necesario levantar actas de hallazgos, y la elaboración de reportes mensuales, con el fin de documentar el progreso de la obra y de la aplicación de las medidas de mitigación y prevención.

Antes del inicio de la obra, y una vez que se cuente con la autorización en materia de impacto ambiental por parte de la Secretaría, se deberá realizar un análisis del Resolutivo emitido por la autoridad, para complementar las medidas de control y con eso se elaborará un formato para el levantamiento de hallazgos y los reportes ambientales.

Tabla 67.Programa de vigilancia ambiental aplicable a la etapa de preparación del sitio.

PVA durante la etapa de Preparación del sitio.					
Impacto	**Medida**	**Tipo de medida**	**Responsable de aplicación**	**Frecuencia de control**	**Evidencia de cumplimiento**
Aumento de las emisiones de GEI en la zona por uso de maquinaria pesada y unidades vehiculares.	Se deberá contar y presentar con la verificación vehicular semestral de las tolvas y unidades vehiculares utilizadas para el traslado de material, herramienta, combustible y/o personal. Con el objetivo de mantener los limites permisibles dentro de la normativa aplicable.	Mitigación	Contratista	Semestral o cada que ingresen unidades nuevas.	-Certificado de verificación vehicular semestral. $\%cumplimiento = \frac{n°\ de\ vehiculos\ con\ verificación}{N°\ de\ vehiculos\ en\ obra} x100$
Aumento de las emisiones de GEI en la zona por uso de maquinaria pesada y unidades vehiculares.	Se deberá contar y proporcionar la bitácora de mantenimiento de la maquinaria pesada utilizada; con el fin de asegurar el correcto funcionamiento de la misma, y quema del combustible.	Mitigación	Contratista	Semestral	-Bitácora de mantenimiento de la maquinaria. -Evidencia fotográfica del mantenimiento de la maquinaria. - Evidencia documental como facturas, recibos o notas de compra de refacciones o material necesario. $\%cumplimiento = \frac{n°\ de\ bitacoras\ entregadas}{N°\ de\ maquinas\ en\ obra} x100$
Generación de ruido y vibraciones por maquinaria y personal.	Los maquinistas y operadores de maquinaria pesada y ligera que generen ruidos mayores a los dB recomendados en la normativa aplicable deberán utilizar el EPP básico incluyendo tapones auditivos para disminuir y mitigar el ruido. Se realizarán mediciones continuas de los niveles sonoros	Mitigación.	Contratista	Diario	-Registro y evidencia documental de la entrega de los tapones auditivos a los operadores. -Evidencia fotográfica del uso del EPP y tapones auditivos a los operadores. -Registro y evidencia del monitoreo de los niveles sonoros. -Evidencia fotográfica de la toma de los registros $\%cumplimiento = \frac{No.de\ operadores\ con\ tapones\ auditivos}{No.de\ operadores\ de\ maquinaria\ pesada\ y\ ligera} x100$

PVA durante la etapa de Preparación del sitio.					
Impacto	**Medida**	**Tipo de medida**	**Responsable de aplicación**	**Frecuencia de control**	**Evidencia de cumplimiento**
	presentados por medio de un sonómetro				
Generación de ruido y vibraciones por maquinaria y personal.	Se implementará un horario de trabajo para la realización de las actividades programadas, limitando las actividades más ruidosa en un horario donde perturbe lo menos posible la rutina de los residentes de la zona. Se recomienda un horario de 6:00 a.m. a las 18:00 horas.	Mitigación.	Contratista	Diario	-Evidencia de la toma de los niveles sonoros. -Listas de asistencia con el horario trabajado.
Desprendimiento de partículas suspendidas y formación de nubes de polvo.	Se limitará la velocidad a 10 km/h en la zona de obra y terracerías por parte de la maquinaria pesada y unidades vehiculares.	Prevención.	Contratista	Diario	Evidencia de seguimiento de las medidas implementadas por medio de supervisiones o recorridos. Se circula a una velocidad de 10 km/h – 100% Se circula a una velocidad mayor de 10 km/h – 49%
Desprendimiento de partículas suspendidas y formación de nubes de polvo.	Verificar los avisos sobre la calidad del aire de acuerdo a la estación más cercana con ayuda del Subsistema Estatal de Información de Calidad del Aire. Con el fin de minimizar la emisión de polvo en días ventosos, determinar el aumento de riegos, o modificar el horario de trabajo para no incrementar los contaminantes en la atmosfera.	Prevención	Contratista	Diario	Registro de la consulta de la página web de la SAMA para el monitoreo atmosférico.
Pérdida de servicios ecosistémicos por el retiro de ejemplares arbóreos	Se realizará el marqueo de los ejemplares a intervenir, con el fin de evitar la confusión o daño innecesario a los ejemplares restantes en el trazo, de igual	Prevención.	Contratista	Semanal	-Evidencia fotográfica de la delimitación del perímetro de los ejemplares a conservar. -Evidencia fotográfica de la señalética restrictiva o informativa sobre el daño a ejemplares.

PVA durante la etapa de Preparación del sitio.					
Impacto	**Medida**	**Tipo de medida**	**Responsable de aplicación**	**Frecuencia de control**	**Evidencia de cumplimiento**
	forma se realizará la delimitación del perímetro de los ejemplares a conservar, incluyendo el follaje.				-Evidencia fotográfica del momento de intervención y retiro de los ejemplares propuesto. -Acta o minuta del día de los trabajos de retiro de los ejemplares.
Pérdida del hábitat para la fauna por el retiro de ejemplares arbóreos	Se realizará la delimitación y señalización de los ejemplares que presenten nidos en uso, limitando las actividades a realizar en su perímetro.	Mitigación.	Contratista	Semanal	-Evidencia fotográfica de la delimitación del perímetro de los ejemplares a conservar. -Evidencia fotográfica de la señalética restrictiva o informativa de los ejemplares identificados con nidos u oviposición.
Pérdida del hábitat para la fauna por el retiro de ejemplares arbóreos	Una vez eclosionados los huevos se realizará el traslado de las aves a áreas cercanas que sean adecuadas para su supervivencia y no estén afectadas por la obra.	Mitigación	Contratista	Al momento de recuperación	-Registro del número de especies protegidas o reubicadas durante la etapa de preparación del sitio y construcción. -Evidencia fotográfica de los trabajos realizados. -Registro de la ubicación del sitio de reubicación.
Pérdida del hábitat para la fauna por el retiro de ejemplares arbóreos	Se impartirán pláticas sobre la conservación e importancia de la fauna. Educar a los trabajadores para evitar la caza furtiva de especies como aves, así como el daño a la fauna local.	Prevención	Contratista	Al ingreso de personal nuevo.	-Evidencia fotográfica de las pláticas impartidas -Lista de asistencia a la plática impartida. $\%cumplimiento = \frac{Trabajadores\ con\ platica}{Total\ de\ trabajadores} x100$
Generación de residuos sólidos urbanos por obras provisionales	Se colocarán contenedores en los frentes de trabajo y bodega, propiamente rotulados para su separación. La disposición de estos será a través del servicio de recolección por parte del SIAP, identificando los días de recolección para evitar su acumulación.	Prevención	Contratista	Semanal	-Evidencia fotográfica de los contenedores en el sitio. -Evidencia fotográfica de su recolección por parte del municipio. -Registro de los días de recolección durante la construcción del proyecto. $\%\ Limpieza\ de\ residuos\ urbanos = \frac{Superficie\ de\ limpieza}{Superficie\ total\ de\ trabajo}$

PVA durante la etapa de Preparación del sitio.					
Impacto	**Medida**	**Tipo de medida**	**Responsable de aplicación**	**Frecuencia de control**	**Evidencia de cumplimiento**
					$\%Disposición\ final\ RSU = \frac{Volumen\ dispuesto\ RSU}{Volumen\ RSU\ almacenados}$ $\%\ cumplimiento = \frac{contendores\ en\ obra}{Frentes\ de\ trabajo}$
Generación de residuos sólidos urbanos por obras provisionales	Se realizarán recorridos y supervisiones en el frente de trabajo y arroyo para retirar y evitar su dispersión	Prevención	Contratista	Diario	-Se realizarán recorridos y supervisiones en el arroyo para retirar y asegurarse de que estos residuos no se encuentran en el mismo evitando su arrastre en caso de llevar agua. $\%\ Limpieza\ de\ residuos\ urbanos = \frac{Superficie\ de\ limpieza}{Superficie\ total\ de\ trabajo}$
Generación de aguas residuales por presencia de trabajadores.	Se contará con una letrina en el frente de trabajo a razón de 1 por cada 20 trabajadores, la cual se encontrará alejada de la corriente de agua. Se deberá contar con un proveedor de servicios con el permiso de manejo, transporte y disposición de los residuos y aguas residuales generadas. El proveedor del servicio debe mantener en óptimas condiciones el baño portátil además de que es obligación de contratista proveer el número de servicios necesarios de	Prevención	Contratista	Semanal	-Contrato de renta de baño portátil. -Evidencia fotográfica de la letrina en sitio. -Permiso del proveedor para el manejo, transporte y disposición de los residuos. -Bitácora de limpieza por parte del proveedor. -Contrato de la renta del baño portátil. -Registro del número de trabajadores y número de letrinas en el sitio de obra. $\%cumplimiento = \frac{N°\ de\ letrinas}{\frac{N°\ de\ trabajadores}{20}}$ $\%cumplimiento = \frac{n°\ de\ letrinas\ con\ bitacora}{n°\ de\ letrinas\ en\ obra}$

PVA durante la etapa de Preparación del sitio.					
Impacto	**Medida**	**Tipo de medida**	**Responsable de aplicación**	**Frecuencia de control**	**Evidencia de cumplimiento**
	acuerdo a la cantidad de trabajadores para evitar la acumulación de los residuos y emisión de olores que pone en riesgo la salud de los trabajadores.				$\%cumplimiento = \frac{n° \ de \ letrinas \ con \ contrato}{n° \ de \ letrinas \ en \ obra}$

Tabla 68.Programa de vigilancia ambiental aplicable a la etapa de Construcción.

PVA durante la etapa de Construcción					
Impacto	**Medida**	**Tipo de medida**	**Responsable de aplicación**	**Frecuencia de control**	**Evidencia de cumplimiento**
Aumento de las emisiones de GEI en la zona por uso de maquinaria pesada y unidades vehiculares.	Se deberá contar y presentar con la verificación vehicular semestral de las tolvas y unidades vehiculares utilizadas para el traslado de material, herramienta, combustible y/o personal. Con el objetivo de mantener los limites permisibles dentro de la normativa aplicable.	Mitigación	Contratista	Semestral o cada que ingresen unidades nuevas.	-Certificado de verificación vehicular semestral. $\%cumplimiento = \frac{n° \ de \ vehiculos \ con \ verificación}{N° \ de \ vehiculos \ en \ obra} x100$
Aumento de las emisiones de GEI en la zona por uso de maquinaria pesada y unidades vehiculares.	Se deberá contar y proporcionar la bitácora de mantenimiento de la maquinaria pesada utilizada; con el fin de asegurar el correcto funcionamiento de la misma, y quema del combustible.	Mitigación	Contratista	Semestral	-Bitácora de mantenimiento de la maquinaria. -Evidencia fotográfica del mantenimiento de la maquinaria. - Evidencia documental como facturas, recibos o notas de compra de refacciones o material necesario. $\%cumplimiento = \frac{n° \ de \ bitacoras \ entregadas}{N° \ de \ maquinas \ en \ obra} x100$

PVA durante la etapa de Construcción					
Impacto	**Medida**	**Tipo de medida**	**Responsable de aplicación**	**Frecuencia de control**	**Evidencia de cumplimiento**
Generación de ruido y vibraciones por maquinaria y personal.	Los maquinistas y operadores de maquinaria pesada y ligera que generen ruidos mayores a los dB recomendados en la normativa aplicable deberán utilizar el EPP básico incluyendo tapones auditivos para disminuir y mitigar el ruido. Se realizarán mediciones continuas de los niveles sonoros presentados por medio de un sonómetro	Mitigación.	Contratista	Diario	-Registro y evidencia documental de la entrega de los tapones auditivos a los operadores. -Evidencia fotográfica del uso del EPP y tapones auditivos a los operadores. -Registro y evidencia del monitoreo de los niveles sonoros. -Evidencia fotográfica de la toma de los registros $\%cumplimiento = \frac{No.de\ operadores\ con\ tapones\ auditivos}{No.de\ operadores\ de\ maquinaria\ pesada\ y\ ligera} x100$
Generación de ruido y vibraciones por maquinaria y personal.	Se implementará un horario de trabajo para la realización de las actividades programadas, limitando las actividades más ruidosa en un horario donde perturbe lo menos posible la rutina de los residentes de la zona. Se recomienda un horario de 6:00 a.m. a las 18:00 horas.	Mitigación.	Contratista	Diario	-Evidencia de la toma de los niveles sonoros. -Listas de asistencia con el horario trabajado.
Desprendimiento de partículas suspendidas y formación de nubes de polvo.	Se limitará la velocidad a 10 km/h en la zona de obra y terracerías por parte de la maquinaria pesada y unidades vehiculares.	Prevención.	Contratista	Diario	Evidencia de seguimiento de las medidas implementadas por medio de supervisiones o recorridos. Se circula a una velocidad de 10 km/h – 100% Se circula a una velocidad mayor de 10 km/h – 49%
Desprendimiento de partículas suspendidas y formación de nubes de polvo.	Verificar los avisos sobre la calidad del aire de acuerdo a la estación más cercana con ayuda del Subsistema Estatal	Prevención	Contratista	Diario	Registro de la consulta de la página web de la SAMA para el monitoreo atmosférico.

PVA durante la etapa de Construcción					
Impacto	**Medida**	**Tipo de medida**	**Responsable de aplicación**	**Frecuencia de control**	**Evidencia de cumplimiento**
	de Información de Calidad del Aire. Con el fin de minimizar la emisión de polvo en días ventosos, determinar el aumento de riegos, o modificar el horario de trabajo para no incrementar los contaminantes en la atmosfera.				
Desprendimiento de partículas suspendidas y formación de nubes de polvo.	Se realizarán riegos en el camino, material y zona de trabajo para evitar la formación de nubes de polvo durante el traslado de la maquinaria y material. Se deberá hacer uso de agua cruda o tratada, y los riegos se realizarán de acuerdo a las características del material y condiciones climatológicas.	Prevención	Contratista	Diario, o dependiendo de las condiciones climáticas	-Evidencia fotográfica de los riegos realizados. -Bitácora de las fechas y horas cuando se realizó el riego. -Evidencia del sitio de compra u obtención del agua.
Desprendimiento de partículas suspendidas y formación de nubes de polvo.	El material pétreo o producto de excavación trasladado por medio de tolvas al sitio de disposición final y obras debe ser cubierto en su totalidad con lonas en buen estado para evitar su dispersión. Tener un control para el traslado del material no sólo dentro de la zona de obra, sino desde el sitio de compra del material pétreo y disposición final del material producto de excavación, de	Prevención	Contratista	Diario o cada que se trasporte material	-Evidencia fotográfica del material cubierto por lonas en buen estado al ser trasladadas en las tolvas. $\%cumplimiento = \frac{Material\ cubierto\ trasladado}{\#\ unidades\ p/traslado} x100$

PVA durante la etapa de Construcción					
Impacto	**Medida**	**Tipo de medida**	**Responsable de aplicación**	**Frecuencia de control**	**Evidencia de cumplimiento**
	esta manera evitar la dispersión y aumento de partículas suspendidas que afectan la calidad del aire.				
Generación de residuos de manejo especial y/o material producto de excavación.	Se habilitará un almacén para resguardar el material producto de excavación, el cual debe encontrarse lejano a cualquier cuerpo de agua para evitar su arrastre y retiro de material innecesario.	Prevención	Contratista	Diario	-Evidencia fotográfica del sitio de almacenamiento del material y residuos. $\%cumplimiento = \frac{n° \ cumplimeintos}{4}$ Cumplimientos: • Orden y limpieza • Delimitación del almacén y material • Zona desprovista de vegetación • Alejada de cuerpos de agua
Generación de residuos de manejo especial y/o material producto de excavación.	Se deberá realizar una correcta disposición de los RME y material producto de excavación, se dispondrá en un sitio autorizado por la Secretaría donde no afecte al ecosistema, cuerpos de agua, calidad del suelo, vegetación y fauna.	Prevención	Contratista	Mensual	-Boletos de tiro del Servicio Integral Aseo Público. -Oficio de validación del tiro autorizado del material producto de excavación, escombro y RME. -En caso de que el sitio de tiro no sea la escombrera municipal, se deberá presentar el resolutivo y permiso para la recepción y almacenamiento del material. $\%\boldsymbol{Disposición\ final\ RME} = \frac{\boldsymbol{Volumen\ dispuesto\ RME}}{\boldsymbol{Volumen\ de\ RME\ generados}}$
Generación de residuos peligrosos como consecuencia del uso de maquinaria pesada y ligera.	Se prohíbe el mantenimiento de la maquinaria dentro del área de trabajo. Se deberá presentar la bitácora de mantenimiento de la maquinaria pesada de	Prevención	Contratista	Diario	-Bitácora de mantenimiento de la maquinaria. -Evidencia fotográfica del mantenimiento de la maquinaria. - Evidencia documental como facturas, recibos o notas de compra de refacciones o material necesario.

PVA durante la etapa de Construcción					
Impacto	**Medida**	**Tipo de medida**	**Responsable de aplicación**	**Frecuencia de control**	**Evidencia de cumplimiento**
	acuerdo a proveedor para evitar derrames o fugas de fluidos.				$\%cumplimiento = \frac{n° \ de \ bitacoras \ entregadas}{N° \ de \ maquinas \ en \ obra} x100$
Generación de residuos peligrosos como consecuencia del uso de maquinaria pesada y ligera.	Para el suministro del combustible se deberán usar charolas antiderrames, sobre una superficie impermeable, queda prohibido el suministro en las cercanías del arroyo.	Prevención	Contratista	Diario	-Evidencia fotográfica de las condiciones durante el suministro del combustible. -Evidencia fotográfica del estado de las charolas antiderrames.
Generación de residuos peligrosos como consecuencia del uso de maquinaria pesada y ligera.	Se habilitará un almacén cumpliendo la normativa aplicable, sobre una superficie impermeable, contando con charolas antiderrame y cubierto en caso de lluvia, para resguardarlos hasta su disposición final. Llevando un control de los RP generados en cantidades.	Prevención	Contratista	Diario	-Evidencia fotográfica del habilitado de un almacén para los residuos peligrosos generados. - Bitácora de la entrada de residuos al almacén y de la cantidad de residuos dispuestos. $\%cumplimiento = \frac{n° \ cumplimientos}{4}$ Cumplimientos: • Bitácora de RP • Cubierto y cerrado • Sobre superficie impermeable • Señalizado
Generación de residuos peligrosos como consecuencia del uso de maquinaria pesada y ligera.	Disposición correcta de los RP por parte de un proveedor autorizado para el manejo, trasporte y disposición de los residuos peligrosos.	Prevención	Contratista	Semestral como máximo	-Manifiesto de la correcta disposición de los RP por parte de un proveedor autorizado. -Bitácora de la entrada de residuos al almacén y de la cantidad de residuos dispuestos. $\% \ de \ cumplimiento = \frac{RP \ \ dispuestos \ (comprobable)}{RP \ generados \ en \ obra}$

PVA durante la etapa de Construcción					
Impacto	**Medida**	**Tipo de medida**	**Responsable de aplicación**	**Frecuencia de control**	**Evidencia de cumplimiento**
Riesgo de accidentes laborales	Uso de equipo de protección personal (EPP): Todos los trabajadores deben utilizar casco, chaleco reflectante, guantes, botas de seguridad, gafas y protectores auditivos.	Prevención	Contratista	Diario	-Lista de entrega a los trabajadores del EPP básico. -Evidencia fotográfica del uso del EPP. -Implementación de protocolos de seguridad. $\%Cumplimiento = \frac{Personal\ con\ EPP}{Personal\ en\ obra} x100$
Riesgo de accidentes laborales	Capacitación continua en seguridad: Proporcionar formación regular en protocolos de seguridad y manejo adecuado de maquinaria, herramientas y materiales para reducir el riesgo de accidentes.	Prevención	Contratista	Al acceder a la obra	-Evidencia documental de la capacitación del temporal para ejecutar los trabajos (DC-3). -Evidencia fotográfica de las capacitaciones en materia de seguridad. -Lista de asistencia a las capacitaciones. -Temas expuestos.
Riesgo de accidentes laborales	Delimitación y señalización de áreas de trabajo, con el fin de evitar el acceso de personas ajenas a las actividades, reduciendo el riesgo de caídas o atropellos.	Prevención	Contratista	Diario	-Evidencia fotográfica de la delimitación y colocación de señalética, informativa, restrictiva y de advertencia.
Modificación de los elementos y recursos naturales del sitio de extracción del material pétreo	El material utilizado para relleno y plantillas en excavaciones deberá ser obtenido de un banco autorizado. Al obtener el material pétreo de un banco autorizado se garantiza que este se encuentre regulado, y el mismo banco aplique las medidas de control necesarias para restaurar el sitio de extracción.	Mitigación	Contratista	Mensual	-Facturas, recibos o notas de compra donde se muestre el vendedor. -Permiso del banco de materiales pétreos para la extracción. -Bitácora de la compra de material pétreo para la obra. $\%cumplimiento = \frac{Volumen\ con\ evidencia\ de\ compra}{Volumen\ total\ para\ relleno} x100$

PVA durante la etapa de Construcción					
Impacto	**Medida**	**Tipo de medida**	**Responsable de aplicación**	**Frecuencia de control**	**Evidencia de cumplimiento**
Impermeabilización de los suelos.	Aunque parte del trazo ya se encuentra pavimentado por lo que ya se encuentra afectado la capacidad de infiltración de las aguas de lluvia. Se prohíbe el lavado de ollas de concreto o vertido de los residuos en zonas que no cuenten con recubrimiento, así como en el arroyo	Prevención.	Contratista	Al termino de los trabajos de pavimentación	-Evidencia fotográfica del sitio para el lavado de ollas de concreto.
Emisión de malos olores durante la sustitución de la tubería del colector sanitario	Con el fin de evitar la presencia de malos olores más del tiempo necesario, se prohíbe dejar abierta la excavación o corriendo las aguas residuales, se deberá asegurar la colocación del tubo, según se vaya rehabilitando el colector.	Mitigación	Contratista	Diario	-Evidencia fotográfica al término de la jornada laboral del cierre de las excavaciones donde ya se ha sustituido el colector.
Inestabilidad de las laderas del arroyo por operación de maquinaria cercana	Marcar las rutas de acceso a la zona de obra y los pasillos para el paso de la maquinaria, delimitando la zona para evitar daños innecesarios. Evitar la inestabilidad de las laderas por sobrecargas en las mismas	Mitigación	Contratista	Diario	-Evidencia fotográfica de la delimitación y marcación de los caminos de acceso y zona para el traslado de maquinaria. $\%\ cumplimiento = \frac{No.\,de\ frentes\ de\ trabajo\ delimitado}{No.\,de\ frentes\ de\ trabajo} x100$
Arrastre de sedimentos y material a través del cauce del arroyo	Se prohíbe el almacenamiento de material pétreo o residuos producto de excavación en la cercanía del arroyo. Por lo cual se asignará un espacio para su almacenamiento.	Prevención	Contratista	Diario	-Evidencia fotográfica del sitio de almacenamiento del material y residuos. $\%cumplimiento = \frac{n°\ cumplimeintos}{4}$ Cumplimientos:

PVA durante la etapa de Construcción					
Impacto	**Medida**	**Tipo de medida**	**Responsable de aplicación**	**Frecuencia de control**	**Evidencia de cumplimiento**
					• Orden y limpieza • Delimitación del almacén y material • Zona desprovista de vegetación • Alejada de cuerpos de agua
Obstrucción temporal del cauce por ejecución de trabajos.	Retirar sedimentos, restos de construcción y materiales acumulados en taludes y lecho del arroyo, asegurando tener orden y un almacenamiento adecuado para los materiales que son suministrados.	Prevención	Contratista	Diario	-Registro de los días de recolección durante la construcción del proyecto. $\%\ Limpieza\ de\ residuos\ urbanos = \frac{Superficie\ de\ limpieza}{Superficie\ total\ de\ trabajo}$
Obstrucción temporal del cauce por ejecución de trabajos.	Una vez finalizada la obra, se retirarán los desvíos, restaurando los escurrimientos naturales y cauce del arroyo.	Prevención	Contratista	Al termino de las actividades del cruce.	-Evidencia fotográfica de las condiciones del arroyo al terminar los trabajos.
Erosión del material en taludes por remoción de vegetación	Implementar sistemas de barreras de control de erosión como geotextiles, mallas, cortinas de sedimentos o cubiertas vegetales temporales en las orillas del arroyo	Mitigación	Contratista	Durante las actividades del cruce.	-Evidencia de recubrimiento del talud desprovisto por el retiro de los ejemplares arbóreos. -O evidencia fotográfica de la humectación del sitio para evitar la erosión.

Tabla 69.Programa de vigilancia ambiental aplicable a la etapa de operación y mantenimiento.

PVA durante la etapa de Operación y Mantenimiento.					
Impacto	**Medida**	**Tipo de medida**	**Responsable de aplicación**	**Frecuencia de control**	**Evidencia de cumplimiento**
Generación de residuos sólidos urbano y de manejo especial durante las actividades de mantenimiento.	Se deberá realizar la limpieza y recolección de los residuos generados una vez terminados los trabajos de mantenimiento. Los residuos se dispondrán de acuerdo a sus características.	Prevención.	Organismo operador	-De acuerdo a su programación	-Evidencia fotográfica de la limpieza del sitio donde se realizó el mantenimiento.

V. Bibliografía y referencias.

CENAPRED. (2024). *Información básica de peligros naturales y antropogénicos a nivel municpal* . Obtenido de Atlas Nacional de Riesgos : http://www.atlasnacionalderiesgos.gob.mx/InformacionBasicaMunicipal/Guanajuato/11020.pdf

Comisión Nacional de áreas Naturales Protegidas. (08 de mayo de 2023). *CONANP*. Obtenido de Äreas Naturales Protegidas : https://www.gob.mx/conanp/documentos/areas-naturales-protegidas-278226

Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. . (25 de 10 de 2011). *Regiones hidrológicas prioritarias de México (2002)*. Obtenido de GEOPORTAL CONABIO : http://geoportal.conabio.gob.mx/metadatos/doc/html/rhpri4mgw.html

CONABIO. (2015). *AvesMX* . Obtenido de AICA-Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves : https://avesmx.net/AICA.html

CONABIO. (17 de Octubre de 2023). *Regiones hidrológicas prioritarias* . Obtenido de Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. : https://www.biodiversidad.gob.mx/pais/regiones-hidrologicas-prioritarias-de-mexico

CONABIO. (17 de 10 de 2023). *Regiones terretres prioritarias de México* . Obtenido de Biodiversidad mexicana : https://www.biodiversidad.gob.mx/pais/regiones-terrestres-prioritarias-de-mexico

CONAGUA; Subdirección General Técnica; Gerencia de Aguas Subterráneas . (2024). *Actualización de la disponibilidad media anual de agua en el acuífero Valle de León (1113), estado de Guanajuato.* . Obtenido de Disponibilidad por acuíferos : https://sigagis.conagua.gob.mx/gas1/Edos_Acuiferos_18/guanajuato/DR_1113.pdf

CONANP. (04 de Junio de 2025). *Áreas Naturales Protegidas* . Obtenido de Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas : https://www.gob.mx/conanp/documentos/areas-naturales-protegidas-278226

CONANP. (s.f.). *Sierra Gorda de Guanajuato*. Obtenido de Áreas Naturales Protegidas : https://descubreanp.conanp.gob.mx/es/conanp/ANP?suri=161

Conesa Fernández-Vítora, V. (2010). *Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental.* Madrid: Ediciones Mundi-Prensa.

Dirección General de Medio Ambiente . (12 de Agosto de 2020). *Inventario del arbolado urbano León, Gto.* . Obtenido de Estudios- Dirección General de Medio Ambiente del municipio de León: https://leon.gob.mx/modulos/img/adjuntos/adjuntos-627.pdf

Dirección General de Política Educativa, Dirección de Planeación. (Octubre de 2025). *Indicadores Sociodemográficos, Cifras e Indicadores Educativos León.* Obtenido de

https://www.seg.guanajuato.gob.mx/SIIE/Documents/General/Mapa/CompendioMpal/Compendio_SocioEducativo_Leon.pdf

Guanajuato.mx. (2026). *Zonas arqueológicas* . Obtenido de Descubre Guanajuato : https://guanajuato.mx/zonas-arqueologicas/

IMPLAN. (2020). *Programa Municipal de Desarrollo Urbano y de Ordenamiento Ecológico y Territorial.* Instituto Municipal de Planeación .

Instituto Mexicano de Tecnología del Agua. (01 de Agosto de 2019). *¿Qué es una cuenca?* Obtenido de Instituto Mexicano de Tecnología del Agua : https://www.gob.mx/imta/articulos/que-es-una-cuenca-211369

IPLANEG. (2019). *Anexo G. Fichas UGAT parte1 (1-409).* Instituto de Planeación, Estadística y Geografía del Estado de Guanajauto.

IPLANEG. (2019). *PEDUOET Programa Estatal de Desarrollo Urbano y de Ordenamiento Ecológico Territorial 2040.* Obtenido de Instituto de Planeación, Estadística y Geografía : https://iplaneg.guanajuato.gob.mx/peduoet/

IPLANEG. (2019). *Programa Estatal de Desarrollo Urbano y Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Guanajuato (PEDUOET 2040).* Instituto de Planeación, Estadística y Geografía del Estado de Guanajuato.

SAMA. (2022). *Parque Metropolitano* . Obtenido de Secretaría del Agua y Medio Ambiente - Áreas Naturales Protegidas : https://smaot.guanajuato.gob.mx/sitio/areas-naturales-protegidas/14/Parque-Metropolitano

SAMA. (2022). *Sierra de Lobos* . Obtenido de Secretaría de Agua y Medio Ambiente - Áreas Naturales Protegidas: https://smaot.guanajuato.gob.mx/sitio/areas-naturales-protegidas/21/Sierra-de-Lobos

Secretaría de Economía. (2025). *León. Municipio de Guanajuato.* Obtenido de DATA MEXICO: https://www.economia.gob.mx/datamexico/es/profile/geo/leon#population-and-housing

Secretaría de Gobernación. (09 de Agosto de 2018). *Día Internacional de los Pueblos Indígenas* . Obtenido de https://www.gob.mx/segob/articulos/diadelospueblosindigenas-identidad-equidad-e-inclusion-social

Secretaría de Seguridad y Paz. (s.f.). *Atlas de Riesgos del Municipio deLeón.* México: Coordinación Estatal de Protección Civil Guanajuato.

Secretarpia de Salud. (20 de Agosto de 2015). *Normas Oficiales Mexicanas* . Obtenido de https://www.gob.mx/salud/en/documentos/normas-oficiales-mexicanas-9705

SEICA. (24 de 03 de 2026). *Monitoreo atmosférico> León* . Obtenido de Subsistema Estatal de Información de Calidad del Aire : https://smaot.guanajuato.gob.mx/sitio/seica/monitoreo/leon

SEMARNAT. (13 de Agosto de 2018). *Definición y objetivo de la evaluación del impacto ambiental.* . Obtenido de Scertaría de Meddio Ambiente y Recursos Naturales : https://www.gob.mx/semarnat/acciones-y-programas/definicion-y-objetivo-de-la-evaluacion-del-impacto-ambiental

SEMARNAT. (13 de Agosto de 2018). *Impacto ambiental y tipos de impacto ambiental* . Obtenido de Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales : https://www.gob.mx/semarnat/acciones-y-programas/impacto-ambiental-y-tipos-de-impacto-ambiental

SEMARNAT. (21 de Agosto de 2021). *Normas Oficiales Mexicanas* . Obtenido de Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales : https://www.semarnat.gob.mx/gobmx/biblioteca/nom.html

ANEXOS.

PROYECTO EJECUTIVO PARA LA REHABILITACIÓN DEL COLECTOR SANITARIO RIVERA DE LA PRESA TRAMO: BLVD. JOSÉ MARÍA MORELOS A BLVD. JUAN ALONSO DE TORRES.



sapal

PROGRAMA DE TRABAJO

ID	ETAPA	ACTIVIDAD	PERIODO EN MESES	VIDA UTIL
			1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36	
		1.- PRELIMINARES		
1.1	Preparación del sitio	Diseños arquitectónicos		
1.2	Preparación del sitio	Estudios técnicos		
1.3	Preparación del sitio	Elaboración de presupuestos		
1.4	Preparación del sitio	Gestión de permisos y autorizaciones		
1.5	Preparación del sitio	Adjudicación de la obra		
1.6	Preparación del sitio	Limpieza general del área		
1.7	Preparación del sitio	Delimitación física del área		
1.8	Preparación del sitio	Establecimiento de referencias y trazo		
1.9	Preparación del sitio	Mapeo de arbolado a intervenir		
1.10	Preparación del sitio	Intervención de arbolado		
1.11	Preparación del sitio	Obras provisionales		
		2.- CRUCE 1		
2.1	Construcción	Trazo		
2.2	Construcción	Excavación		
2.3	Construcción	Afine y compactación de Terreno natural		
2.4	Construcción	Sumunistro e instalación de tubería		
2.5	Construcción	Acostillado, relleno y acarreos		
2.6	Construcción	Pozos de visita		
2.7	Construcción	Pruebas de hermeticidad		
		3.- ZAMPEADO CRUCE 1		
3.1	Construcción	Trazo		
3.2	Construcción	Excavación		
3.3	Construcción	Compactación de terreno natural		
3.4	Construcción	Pedraplén		
3.5	Construcción	Capa de transición		
3.6	Construcción	Instalación de geotextil		
3.7	Construcción	Plataforma material inerte compactado		
3.8	Construcción	Plantilla de concreto		
3.9	Construcción	Suministro y colocación de mampostería		
3.10	Construcción	Losa de concreto		
3.11	Construcción	Zampeado de piedra braza		
		4.- CRUCE 2		
4.1	Construcción	Trazo		
4.2	Construcción	Excavación		
4.3	Construcción	Afine y compactación de Terreno natural		
4.4	Construcción	Sumunistro e instalación de tubería		
4.5	Construcción	Acostillado, relleno y acarreos		
4.6	Construcción	Pozos de visita		
4.7	Construcción	Pruebas de hermeticidad		
		5.- MANGAS DE FIBRA DE VIDRIO		
5.1	Construcción	Obras provisionales de bypass		
5.2	Construcción	Accesos a pozos de visita		
5.3	Construcción	Limpieza de pozos de visita y tuberías existentes		
5.4	Construcción	Inspección interna		
5.5	Construcción	Instalacion de manga		
5.6	Construcción	Curado de manga		
5.7	Construcción	Inspección final		
5.8	Construcción	Renivelación de pozos existentes		
5.9	Construcción	Retiro de obras provisionales de Bypass		
		6.- OBRAS COMPLEMENTARIAS		
6.1	Construcción	Rupturas y demoliciones		
6.2	Construcción	Reposicsion de pavimentos y banqueta		
6.3	Construcción	Reparación de tuberías existentes		
6.4	Construcción	Colocación de ademe en Zanjas		
6.5	Construcción	Sondeos de instalaciones existentes		
6.6	Construcción	Interconexión con pozos existentes		
6.7	Construcción	Señaletica de obra		
		7.- LIMPIEZA Y DESMANTELAMIENTO DE INSTALACIONES PROVISIONALES		
7.1	Abandono del sitio	Desmantelamiento de instalaciones provisionales		
		8.- OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO		
8.1	Operación y mantenimient	Conservación rutinaria		
8.2	Operación y mantenimient	Conservación periodica		

SUPERFICIES DEL PROYECTO - ÁREAS DE INCIDENCIA

Obra y/o actividad	Nombre del cuerpo de agua continental (río, lago y/o laguna, etc.) .	Superficie de incidencia en la zona federal*. (m²)	Superficie de incidencia en el cauce. (m²)	Coordenadas UTM de ubicación de la incidencia.	
				X	Y
Cruce 1	Arroyo El granizo	131.93 m²	13.07 m²	221873.97	2342742.42
				221872.82	2342737.08
				221900.65	2342718.72
Zampeado Cruce 1	Arroyo El granizo	130.83 m²	115.17 m²	221893.28	2342725.94
				221893.03	2342726.10
				221894.42	2342728.18
				221882.54	2342736.10
				221881.15	2342734.01
				221880.90	2342734.18
				221878.69	2342730.85
				221878.94	2342730.69
				221877.55	2342728.60
				221889.43	2342720.69
				221890.81	2342722.77
				221891.06	2342722.61
Cruce 2	Arroyo El granizo	320.33 m²	17.58 m²	221759.62	2342484.69
				221756.10	2342467.04
				221769.98	2342465.22
				221761.86	2342425.63
				221753.74	2342386.04
				221759.13	2342346.70
Manga de sibra de vidrio	Arroyo El granizo	346.63 m²	0.00 m²	221687.52	2341675.03
				221688.54	2341672.95
				221706.65	2341629.36
				221735.95	2341586.56
				221742.24	2341577.37
				221751.00	2341565.21
				221751.64	2341564.62
Superficie total		929.72 m²	145.82 m²		

SUPERFICIES DEL PROYECTO - ÁREAS DEL PROYECTO

Especificaciones geométricas		Cruce 1		Zampeado Cruce 1	Cruce 2		Manga de fibra de vidrio	
Pozo origen/	Profundidad	124.00	6.47	N/A	1.00	1.87	LA1	1.36
Pozo destino/	Profundidad	Q	7.09	N/A	6.00	1.81	LA8	3.60
Cantidad de Pozos dentro del tramo		1		N/A	4		6	
Tipo de tuberia		PVC de 30 cm y Concreto armado con		N/A	PVC de 45 y 30 cm		Manga de fibra de vidrio de	
Longitud de ocupación (m)		38.80		14.54	152.54		128.38	
Ancho (m)		3.40		9.00	2.10		2.70	
Superficie de afectación (m2)		131.93		130.83	320.33		346.63	

Area (m2)	929.72
Longitud (m)	319.72

SUPERFICIES DEL PROYECTO - COORDENADAS UTM

Cruce 1			
ID	Referencia	COORDENADAS UTM ZONA 14(102°W – 96°W – NORTHEM HEMISPHERE) DATUM WGS84	
		ESTE (X)	NORTE (Y)
1	Entre pozo 124 y Pozo P	221873.97	2342742.42
2	Pozo P	221872.82	2342737.08
3	Entre Pozo P y Pozo Q	221900.65	2342718.72

Cruce 2			
ID	Referencia	COORDENADAS UTM ZONA 14(102°W – 96°W – NORTHEM HEMISPHERE) DATUM WGS84	
		ESTE (X)	NORTE (Y)
1	Pozo 1	221759.62	2342484.69
2	Pozo 2	221756.10	2342467.04
3	Pozo 3	221769.98	2342465.22
4	Pozo 4	221761.86	2342425.63
5	Pozo 5	221753.74	2342386.04
6	Entre Pozo 5 y Pozo 6	221759.13	2342346.70

Zampeado Cruce 1			
ID	Referencia	COORDENADAS UTM ZONA 14(102°W – 96°W – NORTHEM HEMISPHERE) DATUM WGS84	
		ESTE (X)	NORTE (Y)
1	Dentro de cruce 1	221893.28	2342725.94
2	Dentro de cruce 1	221893.03	2342726.10
3	Dentro de cruce 1	221894.42	2342728.18
4	Dentro de cruce 1	221882.54	2342736.10
5	Dentro de cruce 1	221881.15	2342734.01
6	Dentro de cruce 1	221880.90	2342734.18
7	Dentro de cruce 1	221878.69	2342730.85
8	Dentro de cruce 1	221878.94	2342730.69
9	Dentro de cruce 1	221877.55	2342728.60
10	Dentro de cruce 1	221889.43	2342720.69
11	Dentro de cruce 1	221890.81	2342722.77
12	Dentro de cruce 1	221891.06	2342722.61

Manga con fibra de vidrio			
ID	Referencia	COORDENADAS UTM ZONA 14(102°W – 96°W – NORTHEM HEMISPHERE) DATUM WGS84	
		ESTE (X)	NORTE (Y)
1	Entre pozo LA1 y pozo LA2	221687.52	2341675.03
2	Pozo LA2	221688.54	2341672.95
3	Pozo LA5	221706.65	2341629.36
4	Pozo LA6	221735.95	2341586.56
5	Pozo LA7	221742.24	2341577.37
6	Pozo LA8	221751.00	2341565.21

APROVECHAMIENTO DE RECURSOS - CONSUMO ELÉCTRICO

Etapa	Actividad	Equipo eléctrico	Fuente de energia	Potencia(Watts)	Horas diarias	Consumo total(kWh)
1.- PRELIMINARES						
Preparación del sitio	Obras provisionales	Taladro electrico	Red eléctrica	780	2	10.92
		Esmeriles angulares	Red eléctrica	1000	2	14.00
		Soldadora electrica	Red eléctrica	5000	1	480.00
		Torre de iluminacion	Red eléctrica	1000	2	192.00
		Cargadores de baterias	Red eléctrica	240	6	864.00
		Lamparas led	Red eléctrica	1000	10	7200.00
		Equipo de computo	Red eléctrica	540	8	2695.68
		Equipo de telecomunicaciones	Red eléctrica	90	4	224.64
		Camaras de vigilancia.	Red eléctrica	30	24	518.40
2.- CRUCE 1						
Construcción	Sumunistro e instalación de tuberia	Cortadora electrica	Generador eléctrico	2150	2	670.80
		Esmeril angular	Generador eléctrico	1000	2	312.00
		Bomba de achique	Generador eléctrico	750	6	117.00
Construcción	Pozos de visita	cortadora electrica	Generador eléctrico	2150	2	111.80
Construcción	Pruebas de hermeticidad	Compresor	Generador eléctrico	1500	2	24.00
3.- ZAMPEADO CRUCE 1						
Construcción	Losa de concreto	Vibrador de concreto	Generador eléctrico	1100	4	17.60
4.- CRUCE 2						
Construcción	Sumunistro e instalación de tuberia	Cortadora electrica	Generador eléctrico	2150	2	670.80
		Esmeril angular	Generador eléctrico	1000	2	312.00
		Bomba de achique	Generador eléctrico	750	6	117.00
Construcción	Pozos de visita	cortadora electrica	Generador eléctrico	2150	2	111.80
Construcción	Pruebas de hermeticidad	Compresor	Generador eléctrico	1500	2	24.00
5.- MANGAS DE FIBRA DE VIDRIO						
Construcción	Obras provisionales de bypass	Bomba de achique	Generador eléctrico	750	24	468.00
Construcción	pieza de pozos de visita y tuberias exister	Equipo hidroneumatico de limpieza	Generador eléctrico	10700	8	171.20
Construcción	Inspección interna	Sistema de inspección	Generador eléctrico	600	3	7.20
Construcción	Instalacion de manga	Compresor electrico	Generador eléctrico	1500	4	24.00
		Malacate electrico	Generador eléctrico	2200	4	17.60
Construcción	Curado de manga	Tren de lamparas UV	Generador eléctrico	25000	4	200.00
6.- OBRAS COMPLEMENTARIAS						
Construcción	Rupturas y demoliciones	Rotomartillo electrico	Generador eléctrico	900	5	36.00
		Cortadora de concreto	Generador eléctrico	3200	2	51.20
Construcción	Colocación de ademe en Zanjas	Atornilladores electricos	Generador eléctrico	450	6	491.40
		taladro electrico	Generador eléctrico	780	6	851.76
		esmeril angular	Generador eléctrico	1000	6	1092.00
		lamparas de iluminacion	Generador eléctrico	1000	2	364.00
Construcción	Señaletica de obra	Lamparas de señalización	Panel solar	350	24	5040.00
7.- LIMPIEZA Y DESMANTELAMIENTO DE INSTALACIONES PROVISIONALES						
Abandono del sitio	Desmantelamiento de instalaciones provisionales	Atornilladores electricos	Generador eléctrico	450	5	58.50
		Taladro electrico	Generador eléctrico	780	5	101.40
		Esmeril angular	Generador eléctrico	1000	5	130.00
8.- OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO						
Operación y mantenimiento	Conservación rutinaria	Equipo hidroneumatico de limpieza	Generador eléctrico	10700	3	32.10

Concepto	Preparación del sitio y construcción	Abandono del sitio(Desmantelamiento instalaciones provisionales)	Operación y mantenimiento
Consumo de energia electrica	23502.80 kWh	289.90 kWh	32.10 kWh

APROVECHAMIENTO DE RECURSOS - CONSUMO DE AGUA EN OBRA

Etapa	Concepto	Actividad	Fuente	Cantidad	Frecuencia		Consumo Total
1.- PRELIMINARES							
Preparación del sitio	Limpieza general del área	Riego para control de polvo y material particulado	Pozo/Camión pipa	1.8594	1	semanal	14.88
2.- CRUCE 1							
Construcción	Excavación	Control de polvo y material particulado	Pozo/Camión pipa	0.2639	1	semanal	6.33
Construcción	Afine y compactación de Terreno natural	Humectación Terreno natural	Pozo/Camión pipa	0.2639	1	Proyecto	0.26
Construcción	Acostillado, relleno y acarreos	Humectación Terracerias	Pozo/Camión pipa	33.0600	1	Proyecto	33.06
Construcción	Pozos de visita	Elaboración de mortero y concreto	Pozo/Camión pipa	0.2500	3	Proyecto	0.75
3.- ZAMPEADO CRUCE 1							
Construcción	Excavación	Control de polvo y material particulado	Pozo/Camión pipa	0.2617	1	semanal	4.19
Construcción	Compactación de terreno natural	Humectación Terreno natural	Pozo/Camión pipa	0.2617	1	Proyecto	0.26
Construcción	Plataforma material inerte compactado	Humectación Terracerias	Pozo/Camión pipa	4.7099	1	Proyecto	4.71
Construcción	Plantilla de concreto	Elaboración de concreto	Pozo/Camión pipa	1.1121	1	Proyecto	1.11
Construcción	Suministro y colocación de mampostería	Elaboración de mortero	Pozo/Camión pipa	3.1399	1	Proyecto	3.14
Construcción	Losa de concreto	Elaboración de concreto	Pozo/Camión pipa	2.2241	1	Proyecto	2.22
Construcción	Zampeado de piedra braza	Elaboración de concreto	Pozo/Camión pipa	4.4482	1	Proyecto	4.45
4.- CRUCE 2							
Construcción	Excavación	Control de polvo y material particulado	Pozo/Camión pipa	0.6407	1	semanal	17.94
Construcción	Afine y compactación de Terreno natural	Humectación Terreno natural	Pozo/Camión pipa	0.6407	1	Proyecto	0.64
Construcción	Acostillado, relleno y acarreos	Humectación Terracerias	Pozo/Camión pipa	6.0498	1	Proyecto	6.05
Construcción	Pozos de visita	Elaboración de mortero y concreto	Pozo/Camión pipa	0.2500	6	Proyecto	1.50
5.- MANGAS DE FIBRA DE VIDRIO							
Construcción	Accesos a pozos de visita	Control de polvo y material particulado	Pozo/Camión pipa	0.6933	1	semanal	2.77
Construcción	Limpieza de pozos de visita y tuberias existentes	Limpieza de tuberias	Pozo/Camión pipa	12.8380	1	Proyecto	12.84
Construcción	Renivelación de pozos existentes	Elaboración de mortero y concreto	Pozo/Camión pipa	0.0500	8	Proyecto	0.40
6.- OBRAS COMPLEMENTARIAS							
Construcción	Rupturas y demoliciones	Control de polvo y material particulado	Pozo/Camión pipa	0.1000	1	diario	4.00
Construcción	Reposicision de pavimentos y banqueta	Elaboración de concreto	Pozo/Camión pipa	1.4450	1	Proyecto	1.45
7.- LIMPIEZA Y DESMANTELAMIENTO DE INSTALACIONES PROVISIONALES							
Abandono del sitio	Desmantelamiento de instalaciones provisionales	Control de polvo y material particulado	Pozo/Camión pipa	1.2000	1	semanal	4.80
8.- OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO							
Operación y mantenimiento	Conservación rutinaria	Limpieza y desasolve de tuberias	Pozo/Camión pipa	79.8890	1	Anual	79.89

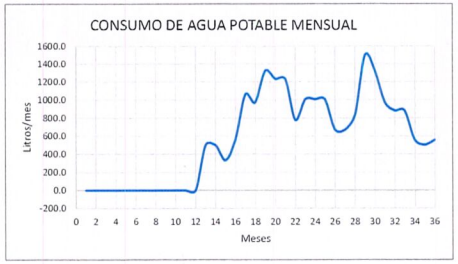
Concepto	Preparación del sitio y construcción	Abandono del sitio(Desmantelamiento instalaciones provisionales)	Operación y mantenimiento
Consumo de agua	122.95 m^3	4.80 m^3	79.89 m^3

APROVECHAMIENTO DE RECURSOS - CONSUMO DE AGUA PARA PERSONAL

ID	Personal por dia promedio duante el mes	PERIODO EN MESES																																					
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
1	RESIDENTE	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
2	CABO DE OFICIOS	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
3	AYUDANTE GENERAL	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	0.0	0.0	0.0	1.0	1.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	0.0
4	TOPOGRAFO	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	1.0	1.0	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
5	AYUDANTE ESPECIALIZADO	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	1.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	2.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
6	OPERADOR MAQ PESADA	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	1.0	0.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	3.0	3.0	1.0	1.0	0.0	0.0	1.0	1.0
7	OPERADOR MAQ LIGERA	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	0.0	0.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	4.0	3.0	4.0	
8	SUPERVISOR AMBIENTAL + RESIDENTE	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
9	TECNICO EN CONSTRUCCION	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	1.0	1.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	3.0	3.0	2.0	2.0	2.0	2.0	3.0	3.0	2.0	2.0	2.0	1.0	1.0	1.0
10	PODADORES	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
11	PEONES	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	1.0	1.0	3.0	3.0	2.0	1.0	2.0	2.0	2.0	3.0	3.0	3.0	2.0	2.0	3.0	3.0	2.0	1.0	1.0	1.0	0.0	0.0	1.0
12	TECNICO ELECTROMECANICO	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	totales	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	9.0	9.0	6.0	10.0	12.0	11.0	15.0	14.0	14.0	14.0	18.0	18.0	18.0	12.0	12.0	15.0	17.0	15.0	11.0	10.0	10.0	10.0	9.0	10.0
	dias trabajador por mes	26.00	26.00	26.00	26.00	26.00	26.00	26.00	26.00	26.00	26.00	26.00	26.00	26.00	26.00	26.00	26.00	26.00	26.00	26.00	26.00	26.00	26.00	26.00	26.00	26.00	26.00	26.00	26.00	26.00	26.00	26.00	26.00	26.00	26.00	26.00	26.00
	Jornales totales mensuales	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	234	234	156	260	312	286	390	364	364	364	468	468	468	312	312	390	442	390	286	260	260	260	234	260

Demanda de agua potable para consumo humano	PERIODO EN MESES																																						
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
Personal por dia promedio durante el mes	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	9.0	9.0	6.0	10.0	12.0	11.0	15.0	14.0	14.0	14.0	18.0	18.0	18.0	12.0	12.0	15.0	17.0	15.0	11.0	10.0	10.0	10.0	9.0	10.0
Consumo percapita de agua potable (lt/trabajador/dia)	2.15	2.15	2.15	2.15	3.4	3.4	3.4	3.4	3.4	2.15	2.15	2.15	2.15	2.15	2.15	2.15	3.4	3.4	3.4	3.4	3.4	2.15	2.15	2.15	2.15	2.15	2.15	2.15	3.4	3.4	3.4	3.4	3.4	2.15	2.15	2.15
Consumo de agua potable por mes (lt/mes)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	503.1	503.1	335.4	559.0	1060.8	972.4	1326.0	1237.6	1237.6	782.6	1006.2	1006.2	1006.2	670.8	670.8	838.5	1502.8	1326.0	972.4	884.0	884.0	559.0	503.1	559.0

Concepto	Preparación del sitio y construcción	Abandono del sitio(Desmantelamiento instalaciones provisionales)	Operación y mantenimiento	Total
Consumo de agua por personal de obra	20.35 m³	0.56 m³	N/A	20.91 m³



APROVECHAMIENTO DE RECURSOS - CONSUMO DE OTROS RECURSOS NATURALES

Etapa	Concepto	Material	Cantidad	Origen
1.- PRELIMINARES				
Preparación del sitio	Obras provisionales (Almacen temporal)	Tepetate	90.00 m^3	Banco autorizado
2.- CRUCE 1				
Construcción	Sumunistro e instalación de tuberia	Arena	27.71 m^3	Banco autorizado
Construcción	Acostillado, relleno y acarreos	Tepetate	551.22 m^3	Banco autorizado
Construcción		Grava	41.56 m^3	Banco autorizado
Construcción	Pozos de visita	Tepetate	1.52 m^3	Banco autorizado
3.- ZAMPEADO CRUCE 1				
Construcción	Pedraplén	Piedra braza	39.25 m^3	Banco autorizado
Construcción	Plataforma material inerte compactado	Tepetate	52.33 m^3	Banco autorizado
Construcción	Plantilla de concreto	Arena	10.99 m^3	Banco autorizado
Construcción		Grava	7.20 m^3	Banco autorizado
Construcción	Suministro y colocación de mampostería	Piedra braza	19.62 m^3	Banco autorizado
Construcción		Arena	5.89 m^3	Banco autorizado
Construcción	Losa de concreto	Grava	16.48 m^3	
Construcción		Arena	10.79 m^3	Banco autorizado
Construcción	Zampeado de piedra braza	Piedra braza	19.62 m^3	Banco autorizado
Construcción		Arena	5.89 m^3	Banco autorizado
4.- CRUCE 2				
Construcción	Acostillado, relleno y acarreos	Tepetate	100.83 m^3	Banco autorizado
Construcción		Grava	100.90 m^3	Banco autorizado
Construcción	Pozos de visita	Tepetate	3.05 m^3	Banco autorizado
6.- OBRAS COMPLEMENTARIAS				
Construcción	Reposicision de pavimentos y banqueta	Tepetate	10.00 m^3	Banco autorizado
Construcción		Grava	2.00 m^3	Banco autorizado

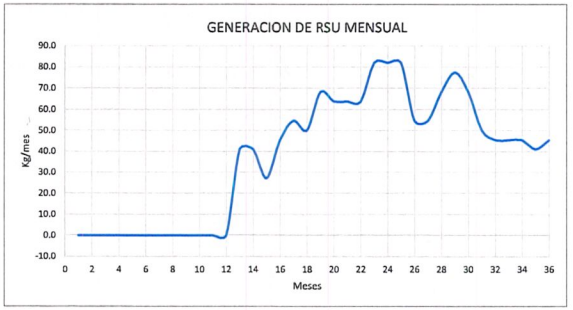
Etapa	Preparación del sitio y construcción	Abandono del sitio(Desmantelamiento instalaciones provisionales)	Operación y mantenimiento
Tepetate	808.95 m^3	No aplica	No aplica
Arena	61.26 m^3	No aplica	No aplica
Grava	168.14 m^3	No aplica	No aplica
Piedra braza	78.50 m^3	No aplica	No aplica

GENERACIÓN DE RESIDUOS - RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS

ID	Personal por dia promedio duante el mes	PERIODO EN MESES																																							
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
1	RESIDENTE	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
2	CABO DE OFICIOS	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
3	AYUDANTE GENERAL	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	0.0	0.0	0.0	1.0	1.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0
4	TOPOGRAFO	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	1.0	1.0	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
5	AYUDANTE ESPECIALIZADO	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	1.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	2.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
6	OPERADOR MAQ PESADA	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	1.0	0.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	3.0	3.0	1.0	1.0	0.0	0.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
7	OPERADOR MAQ LIGERA	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	0.0	0.0	1.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	4.0	3.0	4.0	4.0	4.0	4.0
8	SUPERVISOR AMBIENTAL = RESIDENTE	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
9	TECNICO EN CONSTRUCCION	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	1.0	1.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	3.0	3.0	2.0	2.0	2.0	2.0	3.0	3.0	2.0	2.0	2.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
10	PODADORES	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
11	PEONES	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	1.0	1.0	3.0	3.0	2.0	1.0	2.0	2.0	2.0	3.0	3.0	3.0	2.0	2.0	3.0	3.0	2.0	1.0	1.0	1.0	0.0	0.0	1.0	1.0	1.0	1.0
12	TECNICO ELECTROMECANICO	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
totales		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	9.0	9.0	6.0	10.0	12.0	11.0	15.0	14.0	14.0	14.0	18.0	18.0	18.0	12.0	12.0	15.0	17.0	15.0	11.0	10.0	10.0	10.0	9.0	10.0	10.0	10.0	10.0
dias trabajador por mes		26.00	26.00	26.00	26.00	26.00	26.00	26.00	26.00	26.00	26.00	26.00	26.00	26.00	26.00	26.00	26.00	26.00	26.00	26.00	26.00	26.00	26.00	26.00	26.00	26.00	26.00	26.00	26.00	26.00	26.00	26.00	26.00	26.00	26.00	26.00	26.00	26.00	26.00	26.00
Jornales totales mensuales		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	234	234	156	260	312	286	390	364	364	364	468	468	468	312	312	390	442	390	286	260	260	260	234	260	260	260	260

Generación de residuos por mes	PERIODO EN MESES																																							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
Personal por dia promedio durante el mes	0.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	9	6	10	12	11	15	14	14	14	18	18	18	12	12	15	17	15	11	10	10	10	9	10
Generacion percapita de RSU (kg/trabajador/dia)	0.175	0.175	0.175	0.175	0.175	0.175	0.175	0.175	0.175	0.175	0.175	0.175	0.175	0.175	0.175	0.175	0.175	0.175	0.175	0.175	0.175	0.175	0.175	0.175	0.175	0.175	0.175	0.175	0.175	0.175	0.175	0.175	0.175	0.175	0.175	0.175
Generacion total de RSU mensual (kg/mes)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	41.0	41.0	27.3	45.5	54.6	50.1	68.3	63.7	63.7	63.7	81.9	81.9	81.9	54.6	54.6	68.3	77.4	68.3	50.1	45.5	45.5	45.5	41.0	45.5

1360.5



GENERACIÓN DE RESIDUOS- RESIDUOS DE MANEJO ESPECIAL

Etapa	Actividad	Residuo	Cantidad
1.- PRELIMINARES			
Preparación del sitio	Limpieza general del área	Escombro	92.97 m³
2.- CRUCE 1			
Construcción	Excavación	Material producto de excavación	551.00 m³
Construcción	Sumunistro e instalación de tuberia	Escombro	0.23 m³
Construcción	Pozos de visita	Escombro	7.50 m³
Construcción		Madera	0.15 m³
3.- ZAMPEADO CRUCE 1			
Construcción	Excavación	Material producto de excavación	65.42 m³
Construcción	Instalación de geotextil	Restos de tela	3.92 m²
4.- CRUCE 2			
Construcción	Excavación	Material producto de excavación	100.83 m³
Construcción	Sumunistro e instalación de tuberia	Restos de Pvc	0.73 m³
Construcción	Pozos de visita	Escombro	15.00 m³
Construcción		Madera	0.30 m³
5.- MANGAS DE FIBRA DE VIDRIO			
Construcción	Accesos a pozos de visita	Producto de despalme	34.66 m³
Construcción	Limpieza de pozos de visita y tuberias existentes	Lodos de desazolve	1.60 m³
Construcción	Instalacion de manga	Restos de fibra de vidrio	3.93 m³
Construcción	Renivelación de pozos existentes	Escombro	0.40 m³
6.- OBRAS COMPLEMENTARIAS			
Construcción	Rupturas y demoliciones	Escombro	0.20 m³
Construcción	Reparación de tuberias existentes	Restos de PVC	0.10 m³
Construcción		Restos de PEAD	0.20 m³
Construcción	Sondeos de instalaciones existentes	Producto de excavación	3.00 m³
Construcción	Interconexión con pozos existentes	Escombro	0.30 m³
Construcción		Restos de PVC	0.04 m³
Construcción		Restos de PEAD	0.10 m³
7.- LIMPIEZA Y DESMANTELAMIENTO DE INSTALACIONES PROVISIONALES			
Abandono del sitio	Desmantelamiento de instalaciones provisionales	Escombro	2.00 m³
Abandono del sitio		Chatarra	100.00 kg
8.- OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO			
Operación y mantenimiento	Conservación rutinaria	Lodos de desazolve	3.40 m³

Tipo de residuo	Preparación del sitio y construcción	Abandono del sitio(Desmantelamiento instalaciones provisionales)	Operación y mantenimiento
Escombro	116.60 m³	2.00 m³	No aplica
Material producto de excavación	720.25 m³	No aplica	No aplica
Madera	0.45 m³	No aplica	No aplica
Restos de tela	3.92 m²	No aplica	No aplica
Restos de Pvc	0.87 m³	No aplica	No aplica
Producto de despalme	34.66 m³	No aplica	No aplica
Lodos de desazolve	1.60 m³	No aplica	3.40 m³
Restos de fibra de vidrio	3.93 m³	No aplica	No aplica
Restos de PEAD	0.30 m³	No aplica	No aplica
Chatarra	No aplica	100.00 kg	No aplica

GENERACIÓN DE RESIDUOS - AGUAS RESIDUALES

ID	Personal por dia promedio duante el mes	PERIODO EN MESES																																							
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
1	RESIDENTE	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
2	CABO DE OFICIOS	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
3	AYUDANTE GENERAL	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	0.0	0.0	0.0	1.0	1.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	0.0
4	TOPOGRAFO	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	1.0	1.0	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
5	AYUDANTE ESPECIALIZADO	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	1.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	2.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
6	OPERADOR MAQ PESADA	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	1.0	0.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	3.0	3.0	1.0	1.0	0.0	0.0	1.0	1.0	1.0
7	OPERADOR MAQ LIGERA	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	0.0	0.0	1.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	4.0	3.0	4.0
8	SUPERVISOR AMBIENTAL = RESIDENTE	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
9	TECNICO EN CONSTRUCCION	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	1.0	1.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	3.0	3.0	2.0	2.0	2.0	2.0	3.0	3.0	2.0	2.0	2.0	1.0	1.0	1.0
10	PODADORES	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
11	PEONES	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	1.0	1.0	3.0	3.0	2.0	1.0	2.0	2.0	2.0	3.0	3.0	3.0	2.0	2.0	3.0	3.0	2.0	1.0	1.0	1.0	0.0	0.0	1.0
12	TECNICO ELECTROMECANICO	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
totales		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	9.0	9.0	6.0	10.0	12.0	11.0	15.0	14.0	14.0	14.0	18.0	18.0	18.0	12.0	12.0	15.0	17.0	15.0	11.0	10.0	10.0	10.0	9.0	10.0
dias trabajador por mes		26.00	26.00	26.00	26.00	26.00	26.00	26.00	26.00	26.00	26.00	26.00	26.00	26.00	26.00	26.00	26.00	26.00	26.00	26.00	26.00	26.00	26.00	26.00	26.00	26.00	26.00	26.00	26.00	26.00	26.00	26.00	26.00	26.00	26.00	26.00	26.00
Jornales totales mensuales		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	234	234	156	260	312	286	390	364	364	364	468	468	468	312	312	390	442	390	286	260	260	260	234	260

Razon de letrina 1:x(trabajadores)= 10

Generacion de agua residual X Letrina X dia= 40

Letrinas por mes	PERIODO EN MESES																																							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
Personal por dia promedio durante el mes	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	9.0	9.0	6.0	10.0	12.0	11.0	15.0	14.0	14.0	14.0	18.0	18.0	18.0	12.0	12.0	15.0	17.0	15.0	11.0	10.0	10.0	10.0	9.0	10.0
Numero de letrinas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1
Agua residual generado	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.04	1.04	1.04	1.04	2.08	2.08	2.08	2.08	2.08	2.08	2.08	2.08	2.08	2.08	2.08	2.08	2.08	2.08	2.08	1.04	1.04	1.04	1.04	1.04

EMISIONES A LA ATMOSFERA

EMISIONES POR C02 DE ACUERDO A PROGRAMA DE UTILIZACION DE MAQUINARIA Y EQUIPO

Maquina	PERIODO EN MESES																																	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
RETROEXCADADORA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3410.8	3410.8	0	3410.8	3410.8	3410.8	0	0	0	0	3410.8	3410.8	3410.8	3410.8	3410.8	6821.6	6821.6	3410.8	3410.8	0	0	3410.8	3410.8	3410.8
CORTADORA DE DISCO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1015.3	1015.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BOMBA COMPRESOR	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1015.3	1015.3	1015.3	1015.3	1015.3	0	0	0
MOTOCONFORMADORA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
VIBROCOMPACTADOR	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
GENERADOR ELECTRICO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1133.7	1133.7	1133.7	1133.7	1133.7	1133.7	1133.7	1133.7	1133.7	1133.7	1133.7	1133.7	1133.7	1133.7	1133.7	1133.7	1133.7	1133.7	1133.7	0	1133.7	1133.7	0	0
EXCAVADORA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11339	11339	11339	11339	11339	11339	11339	11339	11339	11339	11339	0	0	0	0	0	0	0
GRUA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3104.9	3104.9	3104.9	3104.9	3104.9	3104.9	3104.9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CAMION DE VOLTEO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3875	3875	0	0	0	0	7750	7750	7750	7750	7750	7750	7750	0	0	3875	3875	3875	3875	3875	3875	7750	3875	7750
PIPA DE AGUA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3104.9	3104.9	3104.9	3104.9	3104.9	3104.9	3104.9	0	0	0	3104.9	3104.9	3104.9	3104.9	3104.9	3104.9	3104.9	3104.9
ASFALTADORA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CAMION MEZCLADOR	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2719.8	2719.8	2719.8	2719.8	2719.8	2719.8	2719.8	2719.8
COMPACTADOR BAILARINA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1602.8	1602.8	1602.8	1602.8	1602.8	1602.8	1602.8	801.39	801.39	801.39	1602.8	801.39	801.39	801.39	801.39	801.39	801.39	801.39
PERFORADORA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MOTOSIERRA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	801.39	801.39	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
totales	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8419.5	8419.5	1133.7	5559.8	6361.2	5345.9	28035	28035	28035	28035	31446	31446	31446	16685	16685	23971	31612	16061	16061	11516	12650	18921	13912	17787

EMISIONES POR C0 DE ACUERDO A PROGRAMA DE UTILIZACION DE MAQUINARIA Y EQUIPO

Maquina	PERIODO EN MESES																																	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
RETROEXCADADORA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5.4662	5.4662	0	5.4662	5.4662	5.4662	0	0	0	0	5.4662	5.4662	5.4662	5.4662	5.4662	10.932	10.932	5.4662	5.4662	0	0	5.4662	5.4662	5.4662
CORTADORA DE DISCO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4.9733	4.9733	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BOMBA COMPRESOR	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4.9733	4.9733	4.9733	4.9733	4.9733	0	0	0
MOTOCONFORMADORA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
VIBROCOMPACTADOR	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
GENERADOR ELECTRICO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4.0295	4.0295	4.0295	4.0295	4.0295	4.0295	4.0295	4.0295	4.0295	4.0295	4.0295	4.0295	4.0295	4.0295	4.0295	4.0295	4.0295	4.0295	4.0295	0	4.0295	4.0295	0	0
EXCAVADORA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5.8032	5.8032	5.8032	5.8032	5.8032	5.8032	5.8032	5.8032	5.8032	5.8032	5.8032	0	0	0	0	0	0	0
GRUA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4.9418	4.9418	4.9418	4.9418	4.9418	4.9418	4.9418	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CAMION DE VOLTEO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6.2443	6.2443	0	0	0	0	12.489	12.489	12.489	12.489	12.489	12.489	12.489	0	0	6.2443	6.2443	6.2443	6.2443	6.2443	6.2443	12.489	6.2443	12.489
PIPA DE AGUA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4.9418	4.9418	4.9418	4.9418	4.9418	4.9418	4.9418	0	0	0	4.9418	4.9418	4.9418	4.9418	4.9418	4.9418	4.9418	4.9418
ASFALTADORA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CAMION MEZCLADOR	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4.2906	4.2906	4.2906	4.2906	4.2906	4.2906	4.2906	4.2906
COMPACTADOR BAILARINA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3.9497	3.9497	3.9497	3.9497	3.9497	3.9497	3.9497	1.9748	1.9748	1.9748	3.9497	1.9748	1.9748	1.9748	1.9748	1.9748	1.9748	1.9748
PERFORADORA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MOTOSIERRA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.9748	1.9748	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
totales	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15.74	15.74	4.0295	14.469	16.444	11.471	36.155	36.155	36.155	36.155	41.621	41.621	41.621	17.274	17.274	28.984	45.165	31.921	31.921	22.425	26.454	33.192	22.918	29.162

EMISIONES A LA ATMOSFERA

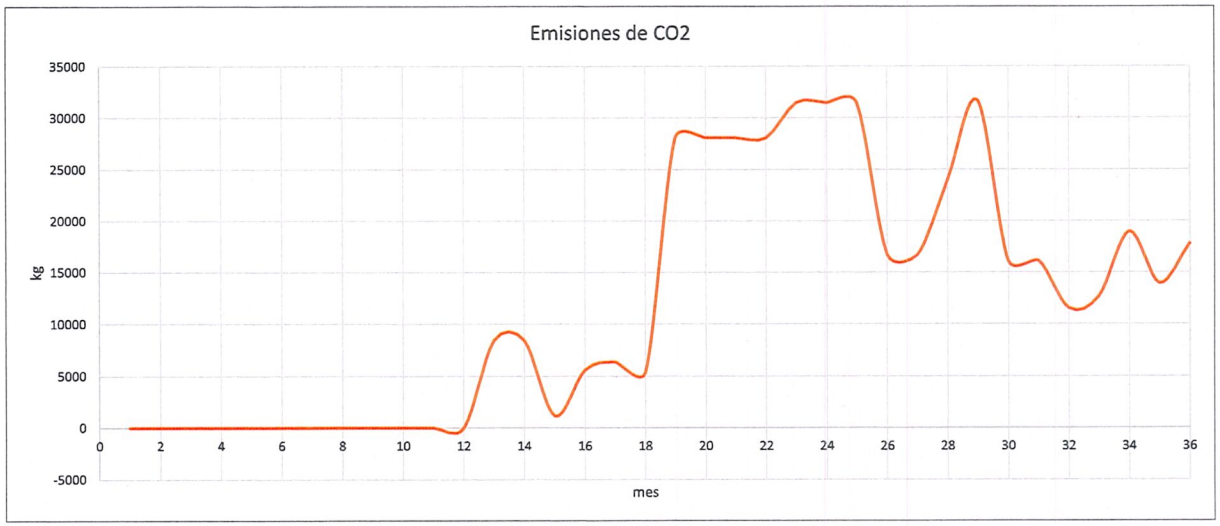
EMISIONES POR NOx DE ACUERDO A PROGRAMA DE UTILIZACION DE MAQUINARIA Y EQUIPO

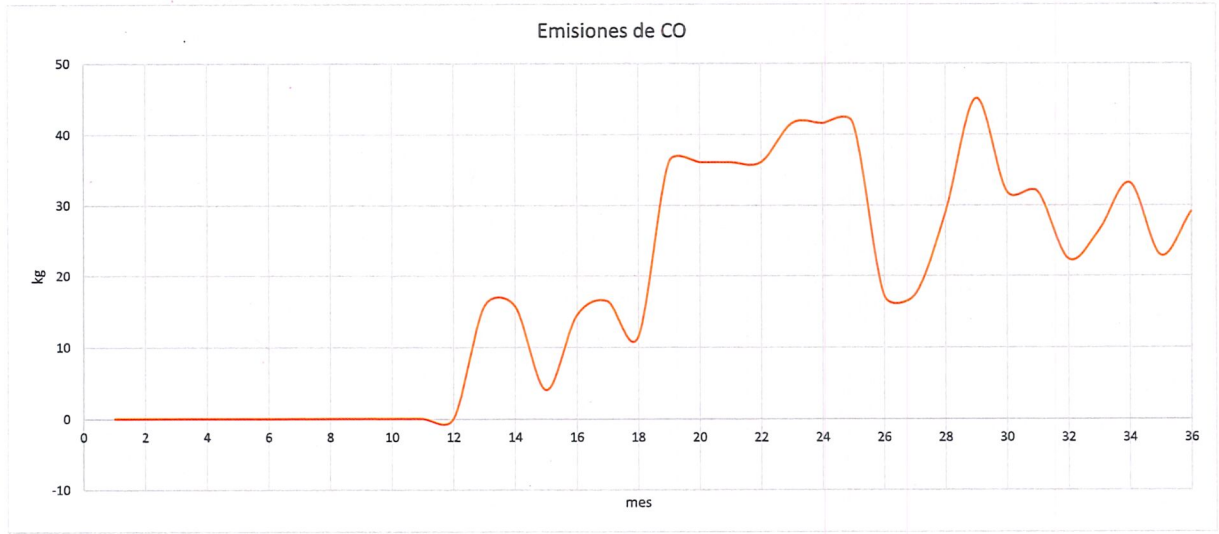
Maquina	PERIODO EN MESES																																		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
RETROEXCADADORA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	45.462	45.462	0	45.462	45.462	45.462	0	0	0	0	45.462	45.462	45.462	45.462	45.462	90.923	90.923	45.462	45.462	0	0	45.462	45.462	45.462
CORTADORA DE DISCO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9.984	9.984	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BOMBA COMPRESOR	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9.984	9.984	9.984	9.984	9.984	0	0	0
MOTOCONFORMADORA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
VIBROCOMPACTADOR	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
GENERADOR ELECTRICO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10.121	10.121	10.121	10.121	10.121	10.121	10.121	10.121	10.121	10.121	10.121	10.121	10.121	10.121	10.121	10.121	10.121	10.121	10.121	0	10.121	10.121	0	0
EXCAVADORA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	91.438	91.438	91.438	91.438	91.438	91.438	91.438	91.438	91.438	91.438	0	0	0	0	0	0	0	0
GRUA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	44.95	44.95	44.95	44.95	44.95	44.95	44.95	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CAMION DE VOLTEO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	48.082	48.082	0	0	0	0	96.164	96.164	96.164	96.164	96.164	96.164	96.164	0	0	48.082	48.082	48.082	48.082	48.082	48.082	96.164	48.082	96.164
PIPA DE AGUA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	44.95	44.95	44.95	44.95	44.95	44.95	44.95	0	0	0	44.95	44.95	44.95	44.95	44.95	44.95	44.95	44.95
ASFALTADORA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CAMION MEZCLADOR	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	43.384	43.384	43.384	43.384	43.384	43.384	43.384	43.384
COMPACTADOR BAILARINA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13.131	13.131	13.131	13.131	13.131	13.131	13.131	6.5655	6.5655	6.5655	13.131	6.5655	6.5655	6.5655	6.5655	6.5655	6.5655	6.5655
PERFORADORA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MOTOSIERRA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6.5655	6.5655	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
totales	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	103.66	103.66	10.121	65.567	72.132	62.148	300.75	300.75	300.75	300.75	346.22	346.22	346.22	153.59	153.59	247.13	352.01	208.55	208.55	152.97	163.09	246.65	188.44	236.53

EMISIONES POR Bc DE ACUERDO A PROGRAMA DE UTILIZACION DE MAQUINARIA Y EQUIPO

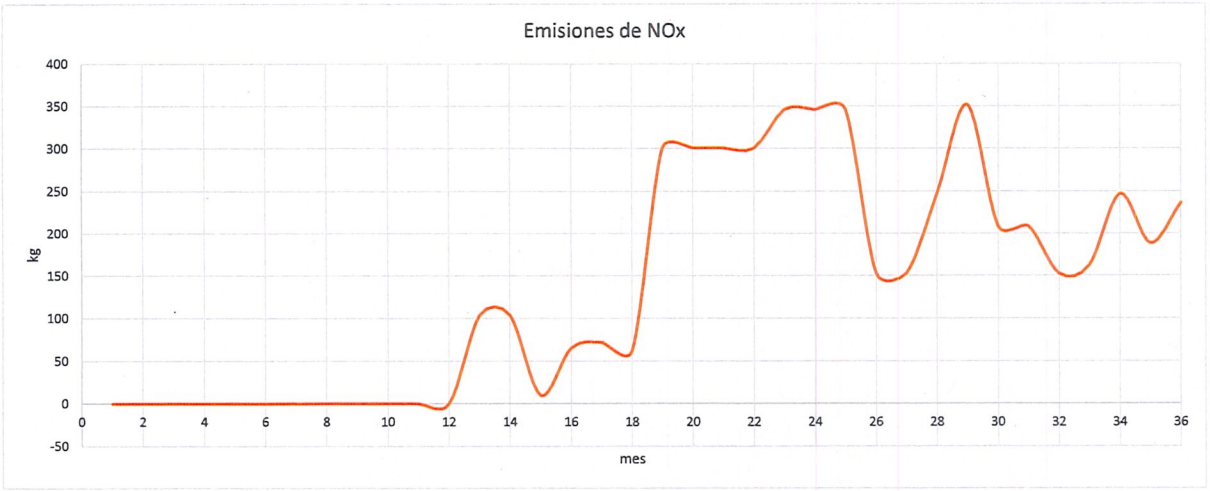
Maquina	PERIODO EN MESES																																		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
RETROEXCADADORA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	817.1	817.1	0	817.1	817.1	817.1	0	0	0	0	817.1	817.1	817.1	817.1	817.1	1634.2	1634.2	817.1	817.1	0	0	817.1	817.1	817.1
CORTADORA DE DISCO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3.1138	3.1138	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BOMBA COMPRESOR	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3.1138	3.1138	3.1138	3.1138	3.1138	0	0	0
MOTOCONFORMADORA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
VIBROCOMPACTADOR	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
GENERADOR ELECTRICO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2.638	2.638	2.638	2.638	2.638	2.638	2.638	2.638	2.638	2.638	2.638	2.638	2.638	2.638	2.638	2.638	2.638	2.638	0	2.638	2.638	0	0
EXCAVADORA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	17.7	17.7	17.7	17.7	17.7	17.7	17.7	17.7	17.7	17.7	0	0	0	0	0	0	0	0
GRUA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	700.01	700.01	700.01	700.01	700.01	700.01	700.01	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CAMION DE VOLTEO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	972.1	972.1	0	0	0	0	1944.2	1944.2	1944.2	1944.2	1944.2	1944.2	1944.2	0	0	972.1	972.1	972.1	972.1	972.1	972.1	1944.2	972.1	1944.2
PIPA DE AGUA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	700.01	700.01	700.01	700.01	700.01	700.01	700.01	0	0	0	700.01	700.01	700.01	700.01	700.01	700.01	700.01	700.01
ASFALTADORA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CAMION MEZCLADOR	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	563.96	563.96	563.96	563.96	563.96	563.96	563.96	563.96
COMPACTADOR BAILARINA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2.7676	2.7676	2.7676	2.7676	2.7676	2.7676	2.7676	1.3838	1.3838	1.3838	2.7676	1.3838	1.3838	1.3838	1.3838	1.3838	1.3838	1.3838
PERFORADORA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MOTOSIERRA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.3838	1.3838	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
totales	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1791.8	1791.8	2.638	822.85	824.24	821.12	3367.3	3367.3	3367.3	3367.3	4184.4	4184.4	4184.4	838.82	838.82	2628	3896.5	3060.3	3060.3	2240.6	2243.2	4029.3	3054.6	4026.7

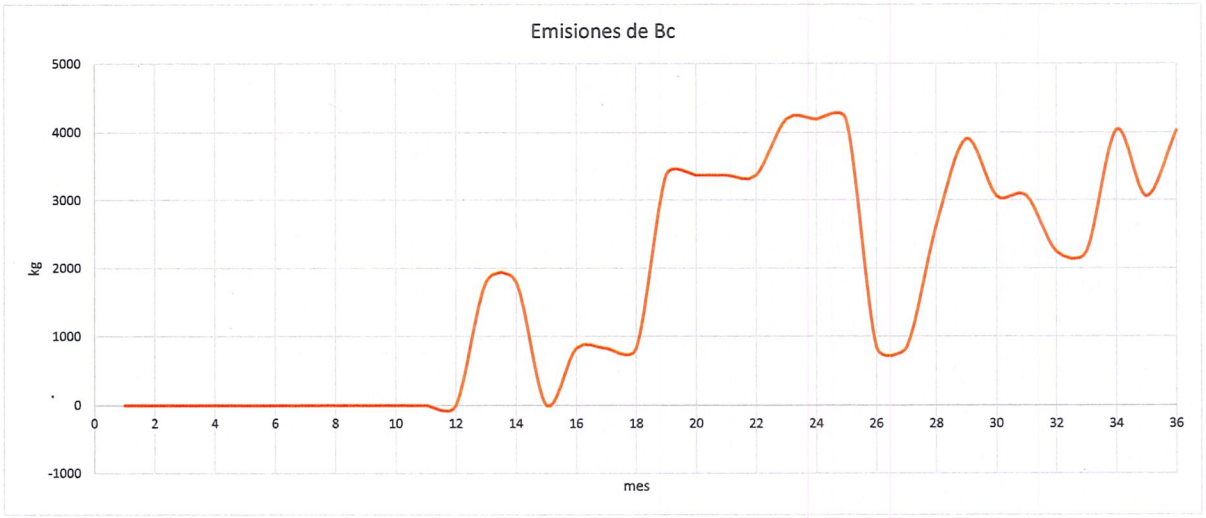
EMISIONES A LA ATMOSFERA





EMISIONES A LA ATMOSFERA





FAUNA POTENCIAL - INDICADOR DE BIODIVERSIDAD LEÓN - NATURALISTA

Nombre científico	Nombre común	Indicador de biodiversidad de León	iNaturalist
Accipiter cooperii	Gavilán de Cooper	X	
Accipiter striatus	Gavilán pecho canela		X
Actitis macularius	Playero alzacolita		X
Aechmophorus clarkii	Achichilique pico pnaranja		X
Aeronautes saxatalis	Vencejo pecho blanco		X
Agelaius phoeniceus	Tordo sargento		X
Aimophila ruficeps	Zacatonero corona canelo		X
Amazona albifrons	Loro frente blanca	X	X
Amazona auropalliata	Loro nuca amarilla	X	X
Amazona autumnalis	Loro cachetes amarillos	X	X
Amazona finschi	Loro corona lila	X	X
Amazona oratrix	Loro cabeza amarilla	X	X
Amazona viridigenalis	Loro tamaulipeco	X	X
Ambystoma velasci	Ajolote del altiplano		X
Ammodramus savannarum	Gorrión chapulín		X
Anas acuta	Pato golondrino		X
Anas crecca	Cerceta alaverde		X
Anas diazi	Pato mexicano	X	X
Anas platyrhynchos	Pato norteño		X
Anaxyrus compactilis	Sapo de la meseta		X
Anaxyrus punctatus	Sapo puntos rojos		X
Anhinga anhinga	Aninga americana		X
Anser caerulescens	Ganso blanco		X
Anser rossii	Ganso de Ross		X
Antrostomus ridgwayi	Tapacaminos tucuchillo		X
Aphelocoma wollweberi	Chara pecho gris		X
Archilochus alexandri	Colibrí barba negra		X
Archilochus colubris	Colibrí garganta rubí		X
Ardea alba	Garza blanca		X
Ardea herodias	Garza morena		X
Ardea ibis	Garza boyera		X
Arenaria interpres	Vuelvepiedras rojizo		X
Aspidoscelis gularis	Huico pinto del noreste		X
Astur cooperii	Astur cooperii		X
Athene cunicularia	Tecolote llanero		X
Auriparus flaviceps	Verdin		X
Aythya affinis	Pato boludo menor		X
Aythya americana	Pato cabeza roja		X
Aythya collaris	Pato pico anillado		X
Barisia ciliaris	Escorpión norteño de bosque		X
Bartramia longicauda	Zarapito ganga		X
Basileuterus rufifrons	Chipe gorra canela		X
Bassariscus astutus	Cacomixle norteño		X
Boa sigma	Boa mexicana del Pacífico		X
Bombycilla cedrorum	Chinito		X
Botaurus lentiginosus	Avetoro norteño		X
Bubo virginianus	Búho cornudo		X
Bucephala albeola	Pato monja		X
Buteo albonotatus	Aguililla aura	X	X
Buteo brachyurus	Aguililla aura		X
Buteo jamaicensis	Aguililla cola roja		X
Buteo lineatus	Aguililla pecho rojo	X	X
Buteo plagiatus	Aguililla gris		X
Buteo platypterus	Aguililla Alas Anchas		X
Buteo swainsoni	Aguililla de Swainson		X
Buteogallus anthracinus	Aguililla negra menor	X	X
Cairina moschata	Pato real	X	
Cairina moschata domestica	Pato real doméstico		X
Calamospiza melanocorys	Gorrión alas blancas		X
Calidris alba	Playero blanco		X
Calidris alpina	Playero Dorso Rojo		X

Calidris bairdii	Playero de Baird		X
Calidris himantopus	Patamarilla menor		X
Calidris mauri	Playero occidental		X
Calidris melanotos	Playero Pectoral		X
Calidris minutilla	Playero diminuto		X
Calidris pusilla	Playero Semipalmeado		X
Calothorax lucifer	Colibrí lucifer		X
Camptostoma imberbe	Mosquerito chillón		X
Campylorhynchus brunneicapillus	Matraca del desierto		X
Campylorhynchus gularis	Matraca serrana		X
Canis latrans	Coyote		X
Cardellina pusilla	Chipe corona negra		X
Cardinalis cardinalis	Cardenal rojo		X
Cardinalis sinuatus	Cardenal desértico		X
Cassiculus melanicterus	Cacique mexicano		X
Cathartes aura	Zopilote aura		X
Catherpes mexicanus	Chivirín barranqueño		X
Charadrius semipalmatus	Chorlo semipalmeado		X
Charadrius vociferus	Chorlo tildío		X
Chloroceryle americana	Martín pescador verde		X
Chlorophonia elegantissima	Eufonia Gorra Azul		X
Choeronycteris mexicana	Murciélago trompudo		X
Chondestes grammacus	Gorrión arlequín		X
Chondrohierax uncinatus	Gavilán Pico de Gancho		X
Chordeiles acutipennis	Chotacabras menor		X
Circus hudsonius	Gavilán rastrero		X
Cistothorus palustris	Saltapared Pantanero		X
Colaptes auratus	Carpintero de pechera común		X
Colinus virginianus	Codorniz cotuí		X
Columbina inca	Tórtolita cola larga		X
Conopsis nasus	Culebra gris nariz de pala		X
Contopus cooperi	Papamoscas Boreal		X
Contopus pertinax	Papamoscas José María		X
Contopus sordidulus	Papamoscas del Oeste		X
Coragyps atratus	Zopilote común		X
Corvus corax	Cuervo común		X
Crotalus aquilus	Cascabel obscura de queretana	X	X
Crotalus molossus nigrescens	Cascabel de cola negra mexicana		X
Crotalus polystictus	Cascabel ocelada		X
Crotophaga sulcirostris	Garrapatero pijuy		X
Ctenosaura pectinata	Iguana mexicana de cola espinosa		X
Cyanocorax colliei	Urraca Cara Negra		X
Cynanthus latirostris	Colibrí pico ancho		X
Cyrtonyx montezumae	Codorniz moctezuma		X
Dasypus mexicanus	Armadillo		X
Diadophis punctatus	Culebra de collar		X
Didelphis virginiana	Tlacuache norteño		X
Dryophytes arenicolor	Ranita del cañón		X
Dryophytes eximius	Ranita arborícola de montaña		X
Egretta caerulea	Garceta azul		X
Egretta rufescens	Garza Rojiza		X
Egretta thula	Garza dedos dorados		X
Egretta tricolor	Garza tricolor		X
Elanus leucurus	Milano cola blanca		X
Eleutherodactylus guttilatus	Rana chirriadora punteada		X
Empidonax difficilis	Papamoscas amarillo del Pacífico		X
Empidonax fulvifrons	Papamoscas Pecho Canela		X
Empidonax hammondii	Papamoscas de Hammond		X
Empidonax minimus	Papamoscas Chico		X
Empidonax wrightii	Papamoscas bajacolita		X
Eudocimus albus	Ibis blanco		X
Eupsittula canicularis	Perico frente naranja	X	X
Falco columbarius	Halcón esmerejón		X
Falco peregrinus	Halcón peregrino	X	X
Falco sparverius	Cernícalo americano		X
Fulica americana	Gallareta americana		X
Geococcyx californianus	Correcaminos norteño		X

Geothlypis tolmiei	Chipe lores negros		X
Geothlypis trichas	Mascarita común		X
Geranoaetus albicaudatus	Aguililla cola blanca	X	X
Gerrhonotus infernalis	Lagartija caimán norteña		X
Haemorhous mexicanus	Pinzón mexicano		X
Himantopus mexicanus	Monjita americana		X
Hirundo rustica	Golondrina tijereta		X
Hypopachus variolosus	Rana termitera		X
Hypsiglena jani	Culebra nocturna del Noreste		X
Icteria virens	Chipe grande		X
Icterus abeillei	Calandria Flancos Negros		X
Icterus bullockii	Calandria cejas negras		X
Icterus cucullatus	Calandria dorso negro menor		X
Icterus galbula	Calandria de Baltimore		X
Icterus parisorum	Calandria de tunera		X
Icterus pustulatus	Calandria Dorso Rayado		X
Icterus spurius	Calandria castaña		X
Icterus wagleri	Calandria de Wagler		X
Ictidomys mexicanus	Motocle		X
Iguana iguana	Iguana verde		X
Incilius occidentalis	Sapo de los pinos		X
Jacana spinosa	Jacana norteña		X
Junco phaeonotus	Junco ojos de lumbre		X
Kinosternon hirtipes murrayi	Tortugas casquito		X
Kinosternon integrum	Tortuga pecho quebrado	X	X
Lampropeltis mexicana	Falso coralillo real mexicana	X	X
Lanius ludovicianus	Verdugo americano		X
Larus delawarensis	Gaviota pico anillado		X
Leiothlypis celata	Chipe corona naranja		X
Leiothlypis luciae	Chipe Rabadilla Castaña		X
Leiothlypis virginiae	Chipe de Virginia		X
Lepus californicus	Liebre cola negra		X
Lepus callotis	Liebre torda		X
Leucophaeus atricilla	Gaviota reidora		X
Leucophaeus pipixcan	Gaviota de Franklin		X
Limnodromus griseus	Costurero pico corto		X
Limnodromus scolopaceus	Costurero pico largo		X
Limosa fedoa	Picopando Canelo		X
Lithobates berlandierl	Rana leopardo	X	
Lithobates montezumae	Rana leopardo de Moctezuma	X	X
Lithobates neovolcanicus	Rana leopardo neovolcánica	X	X
Lynx rufus	Lince americano		X
Mareca americana	Pato chalcuán		X
Mareca strepera	Pato friso		X
Masticophis mentovarius	Culebra chirriadora neotropical		X
Megaceryle alcyon	Martín pescador norteño		X
Megascops kennicottii	Tecolote del Oeste		X
Melanerpes aurifrons	Carpintero cheje		X
Melanerpes formicivorus	Carpintero bellotero		X
Melanotis caerulescens	Mulato azul		X
Meleagris gallopavo	Guajolote norteño		X
Melospiza lincolnii	Gorrión de Lincoln		X
Melospiza melodia	Gorrión cantor		X
Melozone fusca	Rascador viejita		X
Melozone kieneri	Rascador Nuca Canela		X
Mephitis macroura	Zorrillo listado sureño		X
Mergus serrator	Mergo copetón		X
Mimus polyglottos	Centzontle norteño		X
Mniotilta varia	Chipe trepador		X
Molossus molossus	Murciélago mastín común		X
Molothrus aeneus	Tordo ojos rojos		X
Molothrus ater	Tordo cabeza café		X
Myadestes occidentalis	Clarín jilguero		X
Mycteria americana	Cigüeña americana		X
Myiarchus cinerascens	Papamoscas cenizo		X
Myiarchus nuttingi	Papamoscas huí		X
Myiarchus tuberculifer	Papamoscas triste		X

Myioborus miniatus	Pavito Alas Negras		X
Myiodynastes luteiventris	Papamoscas Rayado Común		X
Nannopterum brasilianum	Neotropic Cormorant		X
Neogale frenata	Comadreja cola larga		X
Neotoma leucodon	Rata magueyera		X
Numenius americanus	Zarapito pico largo		X
Numenius hudsonicus	Zarapito		X
Nycticorax nycticorax	Pedrete nocturno corona negra		X
Odocoileus virginianus	Venado cola blanca		X
Oriturus superciliosus	Zacatonero serrano		X
Otospermophilus variegatus	Ardillón de roca		X
Oxyura jamaicensis	Pato tepalcate		X
Pandion haliaetus	Águila pescadora		X
Parabuteo unicinctus	Aguililla rojinegra	X	X
Parkesia noveboracensis	Chipe charquero		X
Passerculus sandwichensis	Gorrión sabanero		X
Passerina amoena	Colorín pecho azul		X
Passerina caerulea	Picogordo azul		X
Passerina ciris	Colorín sietecolores	X	X
Passerina cyanea	Colorín azul		X
Passerina leclancherii	Colorín Pecho Naranja		X
Passerina versicolor	Colorín morado		X
Pelecanus erythrorhynchos	Pelícano blanco americano		X
Pelecanus occidentalis	Pelícano café		X
Petrochelidon pyrrhonota	Golondrina risquera		X
Phainopepla nitens	Capulinero negro		X
Phalaropus tricolor	Falaropo pico largo		X
Pheucticus ludovicianus	Picogordo Degollado		X
Pheucticus melanocephalus	Picogordo tigrillo		X
Phoenicopterus chilensis	Flamenco Chileno		X
Phoenicopterus ruber	American Flamingo		X
Phrynosoma orbiculare	Camaleón de montaña		X
Pipilo chlorurus	Pipilo chlorurus		X
Pipilo maculatus	Rascador moteado		X
Piranga bidentata	Piranga Dorso Rayado		X
Piranga flava	Piranga encinera		X
Piranga ludoviciana	Piranga capucha negra		X
Piranga rubra	Piranga roja		X
Pituophis deppei	Alicante	X	X
Plegadis chihi	Ibis ojos rojos		X
Podiceps nigricollis	Zambullidor orejón		X
Podilymbus podiceps	Zambullidor pico grueso		X
Polioptila caerulea	Perlita azulgris		X
Pooecetes gramineus	Gorrión cola blanca		X
Porphyrio martinica	Gallineta morada		X
Porzana carolina	Polluela sora		X
Procyon lotor	Mapache		X
Psaltriparus minimus	Sastrecillo		X
Psittacara holochlorus	Perico mexicano	X	X
Puma concolor	Puma		X
Pyrocephalus rubinus	Papamoscas cardenalito		X
Quiscalus mexicanus	Zanate mexicano		X
Ramosomyia violiceps	Amacilia Occidental		X
Recurvirostra americana	Avoceta americana		X
Reithrodontomys megalotis	Ratón cosechero común		X
Riparia riparia	Golondrina ribereña		X
Rupornis magnirostris	Aguililla caminera		X
Rynchops niger	Rayador Americano		X
Salpinctes obsoletus	Saltaparede de rocas		X
Sayornis nigricans	Papamoscas negro		X
Sayornis saya	Papamoscas llanero		X
Sceloporus dugesii	Lagartija espinosa de Duges		X
Sceloporus grammicus	Lagartija espinosa del mezquite	X	X
Sceloporus spinosus	Lagartija espinosa mexicana		X
Sceloporus torquatus	Lagartija espinosa de collar		X
Sciurus aureogaster	Ardilla vientre rojo		X
Sciurus oculatus	Ardilla de Peter		X

Seiurus aurocapilla	Chipe suelero		X
Selasphorus calliope	Zumbador Garganta Rayada		X
Selasphorus platycercus	Zumbador cola ancha		X
Selasphorus rufus	Zumbador canelo		X
Senticolis triaspis	Culebra ratonera		X
Setophaga aestiva	Chipe Amarillo Norteño		X
Setophaga americana	Chipe Pecho Manchado		X
Setophaga coronata auduboni	Chipe rabadilla amarilla de Audubón		X
Setophaga graciae	Chipe Cejas Amarillas		X
Setophaga nigrescens	Chipe negrorís		X
Setophaga palmarum	Chipe playero		X
Setophaga townsendi	Chipe townsend		X
Setophaga virens	Chipe dorso verde		X
Sialia sialis	Azulejo garganta canela		X
Sigmodon hispidus	Rata algodonera crespa		X
Sigmodon leucotis	Rata algodonera oreja blanca		X
Sitta carolinensis	Baja palos pecho blanco		X
Smilisca baudinii	Rana arborícola mexicana		X
Spatula clypeata	Pato cucharón norteño		X
Spatula cyanoptera	Cerceta canela		X
Spatula discors	Cerceta alas azules		X
Spea multiplicata	Sapo montícula de espuela		X
Sphyrapicus nuchalis	Carpintero Nuca Roja		X
Sphyrapicus varius	Carpintero moteado		X
Spilogale angustifrons	Zorrillo manchado sureño		X
Spinus psaltria	Jilguerito dominico		X
Spizella breweri	Gorrión de Brewer		X
Spizella pallida	Gorrión pálido		X
Spizella passerina	Gorrión cejas blancas		X
Sporophila torqueola	Semillero cuelliblanco		X
Stelgidopteryx serripennis	Golondrina alas aserradas		X
Storeria storerioides	Culebra parda mexicana		X
Sturnella lilianae auropectoralis	Sturnella lilianae auropectoralis		X
Sylvilagus audubonii	Conejo del desierto		X
Sylvilagus floridanus	Conejo serrano		X
Tachybaptus dominicus	Zambullidor menor	X	X
Tachycineta bicolor	Golondrina bicolor		X
Tachycineta thalassina	Golondrina verdemar		X
Tadarida brasiliensis	Murciélago cola suelta		X
Tantilla bocourti	Culebrita de cabeza negra		X
Thalasseus maximus	Charrán Real		X
Thamnophis cyrtopsis	Culebra lineada de bosque		X
Thamnophis eques	Culebra de agua nómada mexicana	X	X
Thamnophis melanogaster	Culebra de agua de panza negra		X
Thryomanes bewickii	Saltapared cola larga		X
Toxostoma bendirei	Cuicacoche pico corto		X
Toxostoma curvirostre	Cuitlacoche pico curvo		X
Trachemys scripta elegans	Tortuga pinta	X	
Trachemys venusta	Tortuga de Guadalupe		X
Trimorphodon tau	Falsa nauyaca mexicana		X
Tringa flavipes	Patamarilla menor		X
Tringa melanoleuca	Patamarilla mayor		X
Tringa semipalmata	Playero pihuiuí		X
Tringa solitaria	Playero solitario		X
Troglodytes aedon	Saltapared común		X
Turdus migratorius	Mirlo dorso canela		X
Turdus rufopalliatus	Saltapared común		X
Tyrannus melancholicus	Tirano Pirirí		X
Tyrannus verticalis	Tirnano pálido		X
Tyrannus vociferans	Tirano chibiú		X
Urocyon cinereoargenteus	Zorra gris		X
Vireo atricapilla	Vireo gorra negra		X
Vireo cassinii	Vireo de Cassin		X
Vireo gilvus	Vireo gorjeador		X
Vireo griseus	Vireo Ojos Blancos		X
Vireo huttoni	Vireo reyezuelo		X
Vireo plumbeus	Vireo Plomizo		X

FLORA POTENCIAL-INDICADOR DE BIODIVERSIDAD LEÓN-NATURALISTA

Nombre científico	Nombre común	Indicador de biodiversidad de León	iNaturalist
Abutilon dugesii	Escobilla		X
Abutilon reventum	Sombrilla		X
Abutilon simulans	Anisillo Cimarrón		X
Abutilon theophrasti	Girasol Alcalino		X
Acaciella angustissima	Biznaga		X
Acalypha phleoides	Capulín		X
Acmella radicans	Chilacayote		X
Acmella repens	Petunia Silvestre		X
Acourtia moschata	Nopal De Jalisco		X
Acourtia reticulata	Tlacote		X
Adenophyllum cancellatum	Cimpasúchil		X
Adiantum capillus-veneris	Encinos O Robles		X
Adiantum poiretii	Encino Quiebra Hacha		X
Aeschynomene americana	Escobilla De La India		X
Agave albomarginata	Sanguinaria		X
Agave americana	Maguey Blanco		X
Agave attenuata	Zacate Africano Plumoso		X
Agave desmetiana	Albahaca Blanca		X
Agave mapisaga	Fresno Terciopelo		X
Agave salmiana	Hierba De Tepozán		X
Agave salmiana crassispina	Mirto Chico		X
Agave schidigera	Órgano Chilayo		X
Albizia occidentalis	Palo De Escopeta	X	
Aldama buddlejiformis	Hierba De Leche		X
Aldama dentata	Acahual		X
Aldama hispida	Clavel Del Monte		X
Aldama linearis	Pata De Gallo		X
Alloispermum scabrum	Zapotillo		X
Alternanthera caracasana	Hierba Carnicera		X
Amaranthus cruentus	Verdolaguilla		X
Amaranthus hybridus	Fresno Mexicano		X
Amaranthus palmeri	Cola De Zorra Amarilla		X
Amaranthus retroflexus	Matapulgas		X
Ambrosia confertiflora	Chipilín De Monte		X
Anisacanthus pumilus	Arete Panameáño		X
Anisacanthus quadrifidus	Pochote		X
Anoda cristata	Zacate De Rodas		X
Antigonon leptopus	Chaquira		X
Aphanostephus ramosissimus	Maravilla Del Cerro		X
Apodanthera undulata	Toloache De Agua		X
Arbutus tessellata	Romerillo Cimarrón		X
Arctostaphylos pungens	Violeta Cimarrona		X

Argemone mexicana	Cerraja Menuda		X
Argemone ochroleuca	Cardo Santo		X
Aristida appressa	Espárrago Africano		X
Aristolochia littoralis	Doca		X
Artemisia klotzschiana	Gatuáño Blanco		X
Artemisia ludoviciana	Romerillo		X
Arundo donax	Panjololote		X
Asclepias curassavica	Algodoncillo Tropical		X
Asclepias linaria	Colorín		X
Asclepias notha	Quelite		X
Asclepias oenotheroides	Chorequillo		X
Asclepias otarioides	Espino De Capulín		X
Asparagus setaceus	Piáñuela		X
Asphodelus fistulosus	Epazote		X
Aspicarpa cynanchoides	Hierba Del Zorro		X
Asterohyptis stellulata	Talayote		X
Baccharis pteronioides	Malva China		X
Baccharis salicifolia	Zacate Angleton		X
Baccharis sordescens	Nogalillo		X
Barkleyanthus salicifolius	Azomiate		X
Beaucarnea gracilis	Pata de Elefante	X	
Beaucarnea recurvata	Palama barrigona	X	
Begonia gracilis	Escamonea		X
Bidens odorata	Dalia Roja		X
Bidens pilosa	Acahual Blanco		X
Bidens pilosa pilosa	Abrojo Rojo		X
Bletia neglecta	Alcatraz Sudafricano		X
Boerhavia coccinea	Hierba Del Negro		X
Bomarea edulis	Camarón Rojo		X
Bothriochloa barbinodis	Gallitos		X
Bouchetia erecta	Batamote		X
Bouteloua curtipendula	Barba Negra		X
Bouteloua dactyloides	Rastrojera		X
Bouteloua gracilis	Lantrisco		X
Bouteloua hirsuta	Bercul		X
Bouteloua radicosa	Hoja De Sangre		X
Bouteloua repens	Canelilla		X
Bouvardia multiflora	Trompillo Sudamericano		X
Bouvardia ternifolia	Trompetilla Colorada		X
Brassica napus	Canola		X
Brassica rapa	Mostaza		X
Brickellia subuligera	Altamisa		X
Brickellia veronicifolia	Cocapitos		X
Bromelia pinguin	Hierba De La Cucaracha		X
Buchnera pusilla	Mantito		X
Buddleja perfoliata	Navajita Rastrera		X
Buddleja scordioides	Papiro Del Mediterráneo		X

Buddleja sessiliflora	Yerba Del Taray		X
Bursera fagaroides	Torote		X
Bursera palmeri	Palo Blanco		X
Bursera simaruba	Tetencholete		X
Calendula officinalis	Maracuyá		X
Calibrachoa parviflora	Trebol Amargo		X
Calliandra humilis	Vara Blanca		X
Calochortus barbatus	Ayatito		X
Calyptocarpus vialis	Garñona		X
Cardiospermum halicacabum	Gordolobo Algodonoso		X
Carpobrotus chilensis	Tulipán Africano		X
Carya illinoinensis	Palma Canaria		X
Castilleja tenuiflora	Nopal Chamacuelo		X
Casuarina equisetifolia	Maravilla		X
Ceanothus caeruleus	Neem De La India		X
Cedrela dugesii	Mastuerzo Sudamericano		X
Cedrela odorata	Cedro español	X	
Ceiba aesculifolia	Ahuejote		X
Ceiba aesculifolia parvifolia	Ahuehuete		X
Celosia argentea	Romerillo		X
Celtis caudata	Clavellina		X
Celtis laevigata	Escobilla		X
Cenchrus ciliaris	Pasto Buffel		X
Cenchrus clandestinus	Lavanda De Desierto		X
Cenchrus echinatus	Algodón Mexicano		X
Cenchrus longisetus	Tenaza		X
Cestrum nocturnum	Tlalamate		X
Chenopodium album	Tepeguaje Dormilón		X
Chenopodium berlandieri	Tomatillo Silvestre		X
Chloris barbata	Pasto Con Dedos		X
Chloris gayana	Bola Del Rey		X
Chloris verticillata	Rapistro Rugoso		X
Chloris virgata	Casuarina Australiana		X
Chromolaena pulchella	Junco Negro		X
Cirsium rhaphilepis	Tomate Cherry		X
Cissus tiliacea	Cielitos		X
Cissus verticillata	Jabonera Europea		X
Citrullus lanatus	Uáña De Gato		X
Cologania broussonetii	Agujona		X
Comarostaphylis glaucescens	Amole		X
Comarostaphylis polifolia	Nariz De Lobo		X
Commelina dianthifolia	Apamate Rosa		X
Commelina diffusa	Maravilla		X
Commelina erecta	Abrojo De Flor Amarilla		X
Commelina tuberosa	Hierba Del Pollo		X
Condalia mexicana	Rabanillo		X
Condalia velutina	Granjero Rojo		X

Convolvulus arvensis	Correhuela De Eurasia		X
Cortaderia selloana	Arroz Del Monte		X
Coryphantha cornifera	Biznaga Partida De Cuernos		X
Coryphantha elephantidens	Biznaga Colmillos De Elefante	X	X
Coryphantha ottonis	Biznaga Partida		X
Coryphantha radians	Biznaga Partida De Cuernos		X
Cosmos bipinnatus	Girasol Morado		X
Crocanthemum glomeratum	Sangrenaria		X
Crotalaria mollicula	Chayotillo		X
Crotalaria pumila	Chipil		X
Croton morifolius	Quercus		X
Cucurbita argyrosperma	Coyamol		X
Cucurbita ficifolia	Malva Peninsular		X
Cucurbita moschata	Falso Alcanfor		X
Cucurbita pepo	Calabaza		X
Cuphea aequipetala	Aceitilla Blanca		X
Cuphea hyssopifolia	Albicia Amarilla		X
Cuphea procumbens	Cabezona		X
Cuphea wrightii	Cadillo		X
Cyclospermum leptophyllum	Apio Silvestre		X
Cylindropuntia imbricata	Calabaza De Castilla		X
Cylindropuntia imbricata imbricata	Biznaga De Espinas Densas		X
Cynanchum foetidum	Hierba Pegajosa De Bigotes Rojos		X
Cynanchum ligulatum	Cordón De San Antonio		X
Cynodon dactylon	Cardenche		X
Cyperus entrerianus	Salvadora		X
Cyperus eragrostis	Navajita Morada		X
Cyperus esculentus	Quintonil Verde		X
Cyperus melanostachyus	Nopal De Castilla		X
Cyperus odoratus	Hierba Del Zopilote		X
Dahlia coccinea	Jarilla		X
Dalea bicolor	Acahual Blanco		X
Dalea foliolosa	Duraznillo De Agua		X
Dalea leporina	Hierba Del Pollo		X
Dasylirion acrotrichum	Biznaga Del Centro	X	X
Dasylirion parryanum	Nopal Cardón		X
Datura ceratocaula	Panalero		X
Datura innoxia	Toloache		X
Datura quercifolia	Quelite		X
Datura stramonium	Toloache		X
Datura wrightii	Sotol Verde		X
Daucus carota	Mazorquilla		X
Delonix regia	Hierba De Las Islas Mascareáñas		X
Dendroviguiera quinqueradiata	Nopal Camueso		X
Dichanthium annulatum	Metezurras		X
Dichondra argentea	Cutzis		X
Dichromanthus aurantiacus	Cutzis Grande		X

Dichromanthus cinnabarinus	Popotillo Plateado		X
Dioon edule	Cicada	X	
Diphysa suberosa	Corcho		X
Disakisperma dubium	Zacate Gigante		X
Distimake quinquefolius	Linaza		X
Dodonaea viscosa	Palillo		X
Drymaria cordata	Ala De Ángel		X
Dyschoriste linearis	Arete		X
Dyschoriste schiedeana	Hierba De La Víbora		X
Dysphania ambrosioides	Zarzaparrilla		X
Dysphania incisa	Grama		X
Dyssodia papposa	Hierba Del Burro		X
Dyssodia pinnata	Rosilla		X
Dyssodia tagetiflora	Flama Mexicana		X
Ebenopsis ebano	Belladona Americana		X
Echeandia flavescens	Órgano De Monte		X
Echeandia scabrella	Moradilla		X
Echeveria agavoides	Ipomoea		X
Echeveria mucronata	Conchita		X
Echinochloa colona	Cadillo		X
Echinofossulocactus dichroacanthus	Zacate Africano		X
Echinofossulocactus wippermannii	Cebollín Del Mediterráneo		X
Echinofossulocactus zacatecasensis	Biznaga Ondulada De Zacatecas		X
Eclipta prostrata	Bola De Oro		X
Ehretia latifolia	Morera Asiática		X
Electranthera mutica	Perlita		X
Eleusine indica	Zacate Alcalino		X
Eleusine multiflora	Zacate Pata De Ganso		X
Elodea densa	Conchita Maguey		X
Epilepis guanajuatensis	Biznaga Ondulada De Ochoterena		X
Equisetum hyemale affine	Pino Salado Mediterráneo		X
Eragrostis cilianensis	Pipa Holandesa		X
Eragrostis curvula	Solano Lavanda		X
Erigeron bonariensis	Lechuguilla Mansa		X
Erigeron canadensis	Abrojo Europeo		X
Erigeron delphiniifolius	Zacatechichi		X
Erigeron divergens	Lengua Pintada		X
Erigeron variifolius	Linda Tarde		X
Erodium cicutarium	Gigantón		X
Eryngium carlinae	Mazorquilla		X
Eryngium heterophyllum	Hierba Carnicera		X
Erythranthe glabrata	Berro Blanco		X
Erythrina americana	Hierba Del Cáncer		X
Erythrina coralloides	Pemuche	X	
Erythrina flabelliformis	Gigante		X
Erythrostemon mexicanus	San Miguelito		X
Eucalyptus camaldulensis	Falsa Bromelia		X

Euphorbia cotinifolia	Níspero Chino		X
Euphorbia graminea	Golondrina		X
Euphorbia hirta	Golondrina		X
Euphorbia mendezii	Chícharo Escarlata		X
Euphorbia nutans	Candelilla		X
Euphorbia ophthalmica	Hierba De La Golondrina		X
Euphorbia peplus	Jaltomate		X
Euphorbia radians	Colecitas		X
Euphorbia serpens	Hierba Acuática Del Cáncer		X
Euphorbia tanquahuete	Morita Negra		X
Euphorbia tirucalli	Tamarindo Africano		X
Euphorbia velleriflora	Hierba Mariposa		X
Euphorbia vermiculata	Sanguinaria Europea		X
Euploca procumbens	Zacate Búfalo		X
Evolvulus alsinoides	Pico De Pájaro		X
Eysenhardtia polystachya	Palo Azul		X
Ferocactus histrix	Bejuco Tronador	X	X
Ferocactus latispinus	Lirio Acuático Sudamericano		X
Ficus microcarpa	Palma Blanca		X
Flaveria trinervia	Centella		X
Florestina pedata	Teyahuitle		X
Forestiera phillyreoides	Granjeno Acebuche		X
Fraxinus uhdei	Pasto En Rollo Japonés		X
Fraxinus velutina	Hiedra Euroasiática		X
Fuertesimalva limensis	Salvia Consuelda		X
Funastrum elegans	Carrizo Asiático Gigante		X
Funastrum heterophyllum	Verdolaga Cimarrona		X
Gaga kaulfussii	Helecho De Roca		X
Galeana pratensis	Onagra De Kunth		X
Galinsoga parviflora	Estrellita		X
Galinsoga quadriradiata	Guasca		X
Galinsogeopsis spilanthoides	Manzanilla De Burro		X
Gamochaeta americana	Lengua De Vaca Eurasiática		X
Geranium seemannii	Mirto		X
Glandularia bipinnatifida	Alfombrilla De Campo		X
Glinus radiatus	Azucena Del Río		X
Gomphocarpus physocarpus	Árnica		X
Gomphrena nitida	Liendrilla De Venado		X
Gomphrena serrata	Amor Seco		X
Gonolobus grandiflorus	Cenizo		X
Gossypium hirsutum	Tripa De Zopilote		X
Graptopetalum pachyphyllum	Doradilla		X
Gronovia scandens	Pelusa		X
Guilleminea densa	Bola De Hilo		X
Habenaria macroceratitis	Eucalipto Rojo		X
Havardia pallens	Palo Mulato		X
Heimia salicifolia	Cominillo		X

Helenium mexicanum	Cabezona		X
Helianthus annuus	Bejuco Siete Corazones		X
Helianthus laciniatus	Hierba De Santa Lucía		X
Herissantia crispa	Cantillo		X
Hesperalbizia occidentalis	Palo Zorrillo	X	X
Hesperocyparis lusitanica	Pitahaya	X	X
Heteranthera limosa	Toloache		X
Heteropogon contortus	Amole		X
Heterosperma pinnatum	Hierba De La Pulga		X
Heterotheca inuloides	Árnica Mexicana		X
Heterotheca subaxillaris	Guajillo		X
Heuchera mexicana	Coralito		X
Hopia obtusa	Maíz		X
Hydrangea macrophylla	Colorín Norteáño		X
Hymenocallis howardii	Tabaquillo Sudamericano		X
Hypericum silenoides	Chapulixtle		X
Hypoestes phyllostachya	Zazálic		X
Indigofera miniata	Flor Del Gallito		X
Indigofera suffruticosa	Corona De Reina		X
Ipomoea alba	Amole		X
Ipomoea batatas	Jacaranda Sudamericana		X
Ipomoea cardiophylla	Sorgo Africano		X
Ipomoea costellata	Granjeno		X
Ipomoea cristulata	Manzanilla Del Río		X
Ipomoea dumetorum	Maguey Bronco		X
Ipomoea hartwegii	Retama		X
Ipomoea hederifolia	Frijolillo		X
Ipomoea longifolia	Lirio Araáña		X
Ipomoea murucoides	Cazahuate Blanco		X
Ipomoea orizabensis orizabensis	Anisillo		X
Ipomoea pubescens	Mirto Pálido		X
Ipomoea purpurea	Campanilla Morada		X
Ipomoea stans	Tumbavaqueros		X
Ipomoea tricolor	Manto		X
Jaltomata procumbens	Hierba Damiana		X
Jatropha dioica	Talayote		X
Juniperus flaccida	Cedro		X
Justicia brandegeeana	ÁRbol Africano De Goma		X
Justicia pacifica	Camalote		X
Justicia tenera	Capulín Blanco		X
Kalanchoe marmorata	Narciso Amarillo		X
Kallstroemia rosei	Toloache Sagrado		X
Karwinskia mollis	Capulincillo		X
Lactuca serriola	Escariola Mediterránea		X
Laennecia filaginoides	Yerba De Pasmo		X
Laennecia sophiifolia	Tripa De Pollo		X
Lamourouxia dasyantha	Aceitilla		X

Lantana achyranthifolia	Campanilla Palmeada		X
Lantana camara	Cinco Negritos		X
Lantana hirta	Hierba De La Calavera		X
Lantana hispida	Peonía		X
Lantana montevidensis	Cempasúchil		X
Lasianthaea ceanothifolia	Hierba Dormida		X
Leonotis nepetifolia	Chía		X
Lepidium virginicum	Lentejilla De Campo		X
Leucaena esculenta	Cancerina Euroasiática		X
Leucaena leucocephala	Algodonero Silvestre		X
Linum usitatissimum	Cedro Blanco		X
Lobelia fenestralis	Cola De Zorra		X
Lobelia laxiflora	Azulete Pérsico		X
Loeselia glandulosa	Calabacita Amarilla		X
Loeselia mexicana	Espinosilla		X
Lopezia racemosa	Alfilerillo		X
Lophocereus marginatus	Hierba Doncella Mediterránea		X
Ludwigia octovalvis	Campanita Rosa		X
Ludwigia peploides	Estrella Amarilla De Agua		X
Lycianthes dejecta	Maguey De Pita		X
Lycianthes rantonnetii	Cardenche		X
Lycium berlandieri	Quiebramuelas		X
Lysiloma acapulcense	Sauce Colorado		X
Lysimachia arvensis	Bejuco Elegante		X
Macroptilium gibbosifolium	Jícama De Monte		X
Malva parviflora	Tule Cola De Gato		X
Malvastrum americanum	Hierba De La Golondrina		X
Malvastrum bicuspidatum	Tuchi		X
Malvastrum coromandelianum	Escobillo		X
Mammillaria bocasana	Biznaga	X	
Mammillaria densispina	Casalá		X
Mammillaria longimamma	Parra Virgen		X
Mammillaria magnimamma	Navajita Morada		X
Mammillaria polythele	Aguja Del Pastor		X
Mammillaria polythele polythele	Helecho Culantrillo		X
Mammillaria uncinata	Biznaga Ganchuda		X
Mandevilla foliosa	Calabacita Banana		X
Manihot caudata	Tancahuete		X
Marina neglecta	Escobilla		X
Martynia annua	Copal Del Centro		X
Matelea crenata	Camote Morado		X
Matricaria chamomilla	Vara Blanca		X
Maurandella antirrhiniflora	Verbena Rastrera		X
Mecardonia procumbens	Hoja De Quebranto		X
Medicago lupulina	Carretilla		X
Medicago polymorpha	Carretilla		X
Medicago sativa	Alfalfa		X

Megathyrsus maximus	Biznaga De Espina Solitaria		X
Melampodium divaricatum	Zacate Johnson		X
Melampodium longifolium	Helecho De Tres Hojas		X
Melampodium sericeum	Hierba De La Bruja		X
Melia azedarach	Pino Piáñonero		X
Melilotus indicus	Árnica		X
Melinis repens	Pasto Africano Rosado		X
Melochia pyramidata	Pionillo		X
Mentzelia aspera	Abrojo De Flor Amarilla		X
Mentzelia asperula	Chisme		X
Micranthemum umbrosum	Madroáño Mexicano		X
Milla biflora	Estrellita		X
Mimosa aculeaticarpa	Garabatillo		X
Mimosa biuncifera	Altarreina		X
Mirabilis albida	Orquidea Terciopelo Morado		X
Mirabilis jalapa	Quintonil Blanco O Alegría		X
Mirabilis longiflora	Jazmín Rústico		X
Mirabilis nyctaginea	Manzanilla		X
Mirabilis viscosa	Maravillita		X
Modiola caroliniana	Sanatodo		X
Moringa oleifera	Hierba Del Sapo		X
Morus alba	Chayote De Aire		X
Muhlenbergia rigens	Hierba Del Campo		X
Myriopteris aurea	Helecho Dorado		X
Myriopteris myriophylla	Chujcho		X
Myrtillocactus geometrizans	Cuernito		X
Nasturtium officinale	Hediondilla		X
Neltuma laevigata	Mezquite Blanco		X
Nemastylis tenuis	Zacaya		X
Nicandra physalodes	Cinco Hojas		X
Nicotiana glauca	Moringa De La India		X
Nissolia microptera	Zapotillo		X
Notholaena galeottii	Maguey De Márgenes Claros		X
Notholaena schaffneri	Sangre De Drago		X
Nothoscordum bivalve	Cebolleta		X
Nothoscordum gracile	Chichicaste		X
Nyctocereus serpentinus	Mirto Morado		X
Nymphoides fallax	Corrimiento		X
Ocimum basilicum	Maguey Del Dragón		X
Oenothera kunthiana	Ayocote		X
Oenothera rosea	Hierba Del Golpe		X
Oenothera suffrutescens	Gordolobo		X
Oenothera tetraptera	Quelite De Monte		X
Opuntia	Nopales Y Xoconostles		X
Opuntia cochenillifera	Nopal De La Cochinilla		X
Opuntia ficus-indica	Bella Alfombra		X
Opuntia hyptiacantha	Dama De Noche		X

Opuntia jaliscana	Moradilla De Primavera		X
Opuntia joconostle	Zacate Cadillo		X
Opuntia karwinskiana	Hoja De Terciopelo Asiática		X
Opuntia lasiacantha	Nopal De Cerro		X
Opuntia pubescens	Onagra		X
Opuntia robusta	Salvia De Bolita		X
Opuntia streptacantha	Manzanilla Cimarrona		X
Opuntia tomentosa	Oreja De Gato		X
Ostrya virginiana	Palo de Hierro	X	
Otatea acuminata	Cadillo		X
Oxalis corniculata	Acedera Asiática		X
Oxalis decaphylla	Acederilla		X
Oxalis latifolia	Acederilla		X
Oxalis nelsonii	Talacao		X
Paraserianthes lophantha	Sabarón De Cazahuate		X
Parkinsonia aculeata	Chichicastle Manso		X
Parthenium bipinnatifidum	Lechero		X
Parthenium hysterophorus	Hierba Del Golpe		X
Paspalum distichum	Banderilla		X
Paspalum plicatulum	Camalotillo		X
Paspalum tinctum	Pasto Pampa		X
Passiflora bryonioides	Maravilla Hojas De Corazon		X
Passiflora subpeltata	Granadita		X
Pectis prostrata	Injerto De Huizache		X
Pellaea cordifolia	Ítamo Real		X
Pellaea ternifolia	Flor De Araáña		X
Penstemon roseus	Acelguilla Euroasiática		X
Peperomia bracteata	Salve Real Redonda		X
Pereskiopsis diguetii	Cilindrillo		X
Periptera punicea	Ortiguilla		X
Persicaria bicornis	Comalillo		X
Persicaria pensylvanica	Moco De Guajolote		X
Persicaria segetum	Chilillo De Varita		X
Phaseolus coccineus	Linda Tarde Blanca		X
Phaseolus grayanus	Helecho Culantrillo		X
Phlebodium pseudoaureum	Calaguala		X
Phyla nodiflora	Cebollín		X
Phyllanthus tenellus	Mango		X
Physalis cinerascens	Aretitos		X
Physalis nicandroides	Taparrabo		X
Physalis philadelphica	Biznaga De Dedos Largos		X
Phytolacca	Lecherillo Mediterráneo		X
Phytolacca icosandra	Tepehuaje		X
Pilea microphylla	Berenjenita Cimarrona		X
Pinaropappus roseus	Chipule		X
Pinguicula macrophylla	Laurel De Las Indias		X
Pinus cembroides	Nogal De Nuez Lisa		X

Piqueria trinervia	Guajillo		X
Pistacia mexicana	Hierba De La Flecha		X
Pithecellobium dulce	Guamúchil		X
Pittocaulon praecox	Garabatillo		X
Plantago major	Quelite De Agua		X
Platanus mexicana	Zarcilla		X
Pluchea carolinensis	Hortensia Japonesa		X
Plumbago pulchella	Chilillo Medicinal		X
Polanisia dodecandra	Pegarropa		X
Polianthes multicolor	Bolsa De Pastor		X
Polianthes platyphylla	Juanita		X
Polygonum aviculare	Hierba Meona		X
Polystemma petiolare	Hierba Del Corazón		X
Pombalia glabra	Aretillo		X
Populus fremontii	Álamo		X
Porophyllum coloratum	Huistomate		X
Porophyllum ruderale	Flamenquilla		X
Porophyllum ruderale macrocephalum	Papaloquelite		X
Portulaca halimoides	Nardo De Nueva Galicia		X
Portulaca oleracea	Verdolaga Euroasiática		X
Portulaca pilosa	Ojo De Perico		X
Potentilla rivalis	Quelite Cenizo		X
Priva grandiflora	Nopal Cascarón		X
Proboscidea louisianica	Cartamillo		X
Proboscidea louisianica fragrans	Capulincillo		X
Prunus serotina	Cinia Naranja		X
Psacalium sinuatum	Flor Africana De Terciopelo		X
Pseuderanthemum praecox	Doradilla Ondulada		X
Pseudobombax ellipticum	Maguey Pulquero		X
Pseudognaphalium canescens	Estafiate		X
Pseudognaphalium luteoalbum	Nopal Lengua De Vaca		X
Pseudognaphalium viscosum	Acahual Amarillo		X
Psidium guajava	Culantrillo		X
Psilactis asteroides	Tomatillo		X
Psilactis brevilingulata	Algarrobo		X
Psittacanthus calyculatus	Injerto De Huizache		X
Psittacanthus schiedeanus	Flor De Palo		X
Ptelea trifoliata	Palo Zorrillo		X
Purshia mexicana	Otate		X
Quercus	Tronadora		X
Quercus rugosa	Aretillo		X
Randia thurberi	Vara De Cruz		X
Raphanus raphanistrum	Rabanillo		X
Rapistrum rugosum	Cerraja		X
Reseda luteola	Almaraduz		X
Ricinus communis	Higuerilla		X
Roldana reticulata	Verbena Del Perro		X

Roldana sessilifolia	Trompillo		X
Ruellia nudiflora	Hierba De La Calentura		X
Rumex crispus	Pera		X
Rumex mexicanus	Acahual		X
Russelia equisetiformis	Peistó		X
Sacoila lanceolata	Zanahoria		X
Sagittaria longiloba	Hierba Cana		X
Salix bonplandiana	Palo Loco		X
Salix humboldtiana	Chichicamole		X
Salpiglossis arniatera	Moradillo		X
Salsola tragus	Tapacola		X
Salvia amarissima	Canela		X
Salvia axillaris	Encino Gris		X
Salvia elegans	Tomate De Cáscara		X
Salvia farinacea	Navajita		X
Salvia hispanica	Hierba Blanca		X
Salvia leptostachys	Tepozán Blanco		X
Salvia melissodora	Mauto		X
Salvia mexicana	Biznaga Barril De Acitrón		X
Salvia microphylla	Siempreviva Gris		X
Salvia misella	Estrella Salada		X
Salvia patens	Tule		X
Salvia polystachia	Escobilla		X
Salvia prunelloides	Cachán		X
Salvia regla	Hierba De La Araáña		X
Salvia reptans	Mirto Cobalto		X
Salvia splendens	Ombús Y Mazorquillas		X
Salvia tiliifolia	Salvia Hoja De Tilo		X
Sanvitalia angustifolia	Sotol		X
Sanvitalia procumbens	Ojo De Gallo		X
Schinus molle	Pirul		X
Schkuhria pinnata	Nube Cimarrón		X
Schkuhria schkuhrioides	Escobilla		X
Scutellaria dumetorum	Curucete		X
Sechiopsis triquetra	Guaje Rojo		X
Sedum greggii	Pápalo		X
Sedum griseum	Canelillo		X
Selaginella lepidophylla	Doradilla		X
Selaginella rupincola	Hierba Del Cáncer		X
Selaginella sellowii	Hierba Oreja De Ratón		X
Selenicereus undatus	Girasol		X
Senecio multidentatus	Pimienta De Tierra		X
Senecio vulgaris	Paxtle		X
Senna crotalarioides	Chilitos		X
Senna didymobotrya	Retama Africana		X
Senna septemtrionalis	Cafecillo		X
Serjania racemosa	Jara Blanca		X

Setaria adhaerens	Limoncillo		X
Setaria pumila	Calavera		X
Setaria verticillata	Camalote Saladillo		X
Sicyos microphyllus	Aáñil		X
Sida abutilifolia	Hierba De La Viejita		X
Sida rhombifolia	Falso Helecho De Arroz		X
Sigesbeckia jorullensis	Escudilla Mexicana		X
Sigmoidotropis speciosa	Azulilla		X
Silene laciniata	Salvia		X
Simsia amplexicaulis	Alache		X
Simsia lagasceiformis	Acahualillo Tropical		X
Sisymbrium irio	Maguey Manso		X
Solanum americanum	Hierba Mora		X
Solanum deflexum	Palma China		X
Solanum elaeagnifolium	Cardo Santo		X
Solanum erianthum	Estafiate		X
Solanum ferrugineum	Pegarropa		X
Solanum marginatum	Bejuco De Reja		X
Solanum pinnatisectum	Yerbita Amarilla		X
Solanum rostratum	Ayohuiztle		X
Solanum torvum	Calabaza Hedionda		X
Sonchus asper	Maleza Acuática Brasileáña		X
Sonchus oleraceus	Achicoria Europea		X
Sonchus tenerrimus	Garambullo		X
Sorghum bicolor	Cacto Arbusto Patilón		X
Sorghum halepense	Onagra De Olor		X
Spermacoce confusa	Guayaba Dulce		X
Sphaeralcea angustifolia	Chupamiel Rosa		X
Sporobolus airoides	Amorseco Curvado		X
Stachys agraria	Bretónica		X
Stemodia bartsioides	Hierba De Zizotes		X
Stenocereus queretaroensis	Cardón Pitayo		X
Stevia salicifolia	Chacal		X
Stevia serrata	Matlaxóchitl		X
Stevia viscida	Burrillo		X
Stillingia sanguinolenta	Framboyán De Madagascar		X
Symphyotrichum expansum	Cola De Alacrán		X
Symphyotrichum moranense	Flama Mexicana		X
Symphyotrichum subulatum	Xoconostle		X
Tabebuia rosea	Jitomate		X
Tagetes erecta	Cebolla De Monte		X
Tagetes lucida	Pericón		X
Tagetes lunulata	Cinco Llagas		X
Tagetes micrantha	Epazote De Monte		X
Talinum lineare	Alcaparra		X
Talinum paniculatum	Bigotillo		X
Tamarindus indica	Carricillo		X

Tamarix aphylla	ÁRbol Asiático Del Paraíso		X
Taraxacum officinale	Diente De León		X
Taxodium mucronatum	Falso Brezo Mexicano		X
Tetramerium nervosum	Engordacabra		X
Tigridia multiflora	Biznaga Ganchuda		X
Tigridia vanhouttei vanhouttei	Enebro Triste		X
Tillandsia parryi	Amor Seco		X
Tillandsia recurvata	Paixtle		X
Tillandsia usneoides	Zacate Apestoso		X
Tithonia tubaeformis	Lengua De Vaca		X
Toxicodendron radicans	Calcomeca		X
Tradescantia crassifolia	Pinillo		X
Tradescantia fluminensis	Gordolobo		X
Tradescantia pallida	Salvia Cordón De San Francisco		X
Tragia nepetifolia	Cola De Zorra		X
Tribulus terrestris	Sandía		X
Tridax balbisioides	Escoba De Arroyo		X
Tridax mexicana	Barbas De Indio		X
Tridax procumbens	Hierba Del Toro		X
Trifolium amabile	Carretilla		X
Triglochin scilloides	Junco Floreciente		X
Trixis inula	Kalanchoe Africano De Hoja Moteada		X
Trixis mexicana	Cadillo		X
Tropaeolum majus	Malva De Castilla		X
Typha angustifolia	Aile		X
Typha domingensis	Tule		X
Typha latifolia	Cardo Ruso		X
Vachellia farnesiana	Huizache		X
Vachellia farnesiana farnesiana	Orquídea Coral Del Centro		X
Vachellia schaffneri	Huizache Prieto		X
Valeriana sorbifolia	Jaspalache		X
Verbena canescens	Verbena Gris		X
Verbena menthifolia	Acahuita		X
Verbesina sphaerocephala	Mirto Uva		X
Veronica persica	Conchita Del Centro		X
Viguiera dentata	Chamiso		X
Vinca major	Amapolilla		X
Waltheria indica	Mostacilla		X
Washingtonia robusta	Espiga Negra		X
Wigandia urens	Petunia Mexicana		X
Xanthium orientale	Nariz De Lobo		X
Yucca filifera	Palma Pita		X
Zaluzania augusta	Cerote		X
Zantedeschia aethiopica	ÁLamo Blanco		X
Zanthoxylum fagara	Ortiga		X
Zapoteca formosa	Escobilla		X
Zea mays	Maíz		X

Zephyranthes brevipes	Lirios De Agua		X
Zephyranthes candida	Guayule		X
Zephyranthes fosteri	Mayito		X
Zephyranthes longifolia	Árnica Morada		X
Zinnia angustifolia	Cenicillo Amarillo		X
Zinnia bicolor	Cucharilla		X
Zinnia peruviana	Gallito De Monte		X