



MEDIO AMBIENTE

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

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

DIRECCION GENERAL DE
IMPACTO Y RIESGO
AMBIENTAL



Manifestación de Impacto Ambiental

Modalidad: Particular

Cruce con arroyo Los Castillos del drenaje sanitario en la calle Cantoral en la Col. Los Castillos.

“SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DE LEON”

S.A.P.A.L.

NOVIEMBRE 2019.

ÍNDICE

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

I.1 Proyecto	1
I.1.1 Nombre del proyecto	1
I.1.2 Ubicación del proyecto	1
I.1.3 Duración del proyecto	2
I.1.4 Presentación de la documentación legal	2
I.2 Promovente	2
I.2.1 Nombre o razón social	2
I.2.2 Registro Federal de Contribuyentes del promovente	2
I.2.3 Nombre y cargo del representante legal	2
I.2.4 Dirección del promovente o de su representante legal	2
I.3 Responsable de la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental	3
I.3.1 Nombre o razón social	3
I.3.2 Registro Federal de Contribuyentes	3
I.3.3 Nombre del responsable técnico del estudio	3
I.3.4 Dirección del responsable técnico del estudio	3

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II.1 Información general del proyecto	7
II.1.1 Naturaleza del proyecto	10
II.1.2 Justificación	11
II.1.3 Ubicación física del proyecto.	12
II.1.4 Inversión requerida	15
II.1.5 Uso actual de suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias	17
II.1.6 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos	20
II.2 Características particulares del proyecto	21
II.2.1 Programa General de Trabajo	23
II.2.2 Representación grafica regional.	25
II.2.3 Representación gráfica local.	26
II.2.4 Preparación del sitio y construcción	27
II.2.6 Etapa de operación y mantenimiento	30
II.2.7 Desmantelamiento y abandono de las instalaciones	31
II.2.8 Residuos	31

II.2.9 Infraestructura para el manejo y disposición adecuada de los residuos	32
--	----

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

Constitución política de los Estados Unidos Mexicanos	34
Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio POEGT	35
Programa estatal de desarrollo urbano y ordenamiento ecológico territorial PED 2040	38
Programa Municipal de Desarrollo Urbano y de Ordenamiento Ecológico y Territorial de León, Guanajuato..	45
Sistema Estatal de Áreas Naturales Protegidas.	54
Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.	56
Ley de Aguas Nacionales	56

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

IV.1 Delimitación del área de estudio	67
IV.2 Caracterización y análisis del sistema ambiental	68
IV.2.1 Aspectos abióticos	69
a) Clima	69
b) Geología y geomorfología	73
c) Suelos	76
d) Hidrología superficial y subterránea	78
IV.2.2 Aspectos bióticos	
a) Vegetación terrestre	82
b) Fauna	91
IV.2.3 Paisaje	97
IV.2.4 Medio socioeconómico	
a) Demografía	98
b) Factores socioculturales	103
IV.2.5 Diagnóstico ambiental	107

V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

V.1 Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales	115
V.1.1 Indicadores de impacto	115
V.1.2 Lista indicativa de indicadores de impacto	116
V.1.3 Criterios y metodologías de evaluación	129
V.1.3.1 Criterios	133

VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

VI.1 Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental	142
VI.2 Programa de vigilancia ambiental	151
VI.3 Seguimiento y control	152
VI.4 Información necesaria para la fijación de montos de fianzas	153

VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

VII.1 Descripción y análisis del escenario sin proyecto	154
VII.2 Descripción y análisis con proyecto	154
VII.3 Descripción y análisis del escenario considerando las medidas de mitigación.	157
VII.4 Pronostico ambiental	159
VII.5 Evaluación de alternativas	160
VII.6 Conclusiones	161

VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES

VIII.1 Formatos de presentación	162
VIII.1.1 Planos definitivos	162
VIII.1.2 Fotografías	163
VIII.1.3 Listas de flora y fauna.	163
VIII.2 Otros anexos	163

ANEXOS

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

I.1 Proyecto:

El Cruce con arroyo Los Castillos del drenaje sanitario en la calle Cantoral en la Col. Los Castillos consiste en la instalación de 213.45 metros de tubería línea sanitaria ANGER Serie 20 de los cuales 168.56 metros de tubería son de 10 pulgadas de diámetro y 44.87 metros son de 16 pulgadas de diámetro. Se presenta un cruce del arroyo Los Castillos del pozo de visita PV-5 (X=222779.17, Y=2346722.65) al pozo de visita PV-6 (X=222789.99, Y=2346731.21) con una longitud de 13.80 metros. La construcción en la zona federal del Arroyo Los Castillos requiere la autorización de la CONAGUA y el requerimiento de la Manifestación de Impacto Ambiental Federal.

En el proyecto se consideran dos actividades:

1. Cruce del Arroyo Los Castillos: Construcción que se realiza en Zona Federal.
2. Construcción de Colector: Se ejecuta en la vía pública de la mancha urbana.

I.1.1 Nombre del proyecto.

Cruce con arroyo Los Castillos del drenaje sanitario en la calle Cantoral en la Col. Los Castillos

I.1.2 Ubicación (dirección) del proyecto.

Como referencia del cruce con el arroyo Los Castillos, se muestran las coordenadas UTM de los puntos extremos del cruce.

Cuadro 1.1 Puntos de referencia del cruce del proyecto.

PV	X	Y	Long, m	Diam, cm	Ubicación
5	222779.17	2346722.65	13.80	250	Zona Federal
6	222789.99	2346731.21			

I.1.3 Duración del proyecto.

El plazo solicitado para la realización de las etapas de Preparación del sitio y construcción del proyecto Cruce con arroyo Los Castillos del drenaje sanitario en la calle Cantoral en la Col. Los Castillos es de 12 meses y la vigencia de la operación y mantenimiento del proyecto contempla un periodo de 25 años, realizando en su momento, las actividades de mantenimiento que sean necesarias.

I.1.4 Presentación de la documentación legal.

En los anexos, se incluyen las copias de la documentación legal requerida: Constitución de la entidad promotora, Acreditación del Representante Legal e identificación con fotografía. Por realizarse las obras en áreas de servicio y en la zona federal del arroyo Los Castillos no se presenta documentación que acredite la posesión del predio pues corresponde a vía pública y el cruce de un Bien Nacional y será necesario tramitar los permisos correspondientes ante la CONAGUA.

I.2 Promovente

I.2.1 Nombre o razón social

La entidad promotora es el Sistema de Agua Potable y Alcantarillado de León (SAPAL), que es el organismo público descentralizado de la administración pública municipal, que tiene como funciones: proporcionar el servicio de agua potable, alcantarillado y tratamiento en la ciudad de León, Guanajuato.

I.2.2 Registro Federal de Contribuyentes del promovente

R.F.C. SAP-820310-2M4

I.2.3 Nombre y cargo del representante legal

Representante Legal:

[REDACTED]
[REDACTED]

I.2.4 Dirección del promovente o de su representante legal

Calle [REDACTED]
[REDACTED] [REDACTED]
[REDACTED] [REDACTED]

[Redacted]
[Redacted]
[Redacted]
[Redacted]
[Redacted]

I.3 Responsable de la elaboración del estudio de impacto ambiental

I.3.1 Nombre o razón social

[Redacted] [Redacted]

I.3.2 Registro Federal de Contribuyentes o CURP

[Redacted] [Redacted]
[Redacted] [Redacted]

I.3.3 Nombre del responsable técnico del estudio.

[Redacted] [Redacted]
[Redacted] [Redacted]
[Redacted] [Redacted]
[Redacted]

I.3.4 Dirección del responsable técnico del estudio.

[Redacted] [Redacted]
[Redacted] [Redacted]
[Redacted] [Redacted]
[Redacted] [Redacted]
[Redacted] [Redacted]
[Redacted] [Redacted]
[Redacted] [Redacted]
[Redacted]

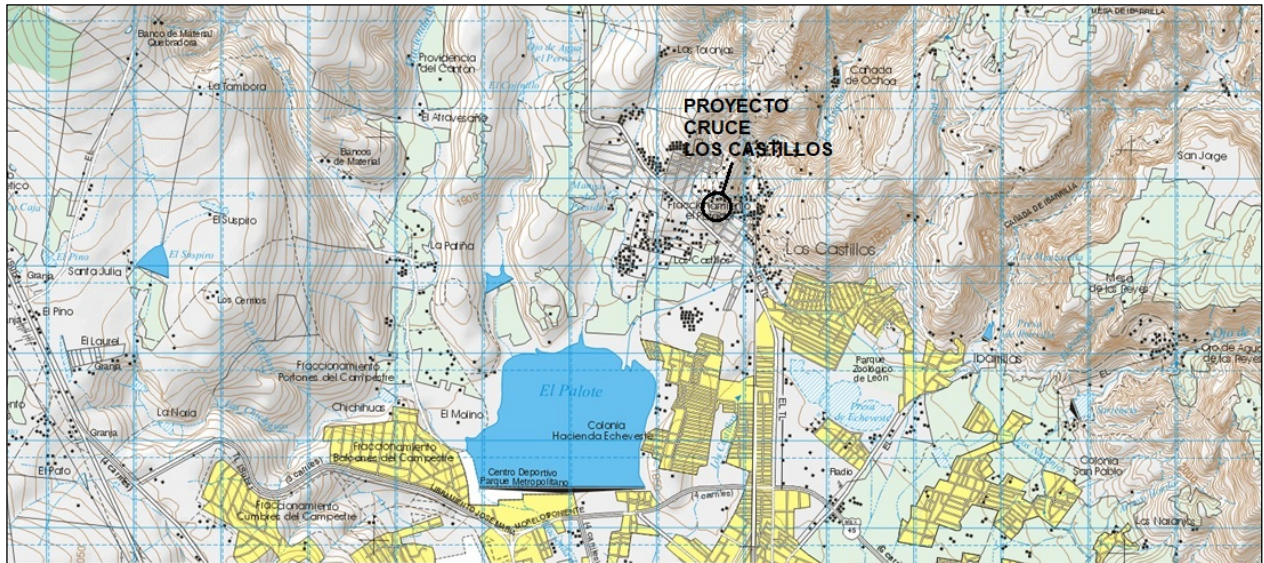


Figura 1.1 En la porción de la Carta Topográfica del INEGI se muestra el sitio del Cruce con arroyo Los Castillos del drenaje sanitario en la calle Cantoral en la Col. Los Castillos, que implica instalación en zona federal de Bienes Nacionales lo cual motiva la presentación de la Manifestación de Impacto Ambiental.



Figura 1.2 Vista de la ortofoto en la cual se muestra el trazo del Cruce con arroyo Los Castillos del drenaje sanitario en la calle Cantoral en la Col. Los Castillos, con algunos elementos urbanos que permiten identificar su ubicación. De igual manera se ilustra el Cruce del Arroyo Los Castillos que implica ocupación y construcción en la Zona Federal de Bienes Nacionales que motiva la presentación de la Manifestación de Impacto Ambiental.

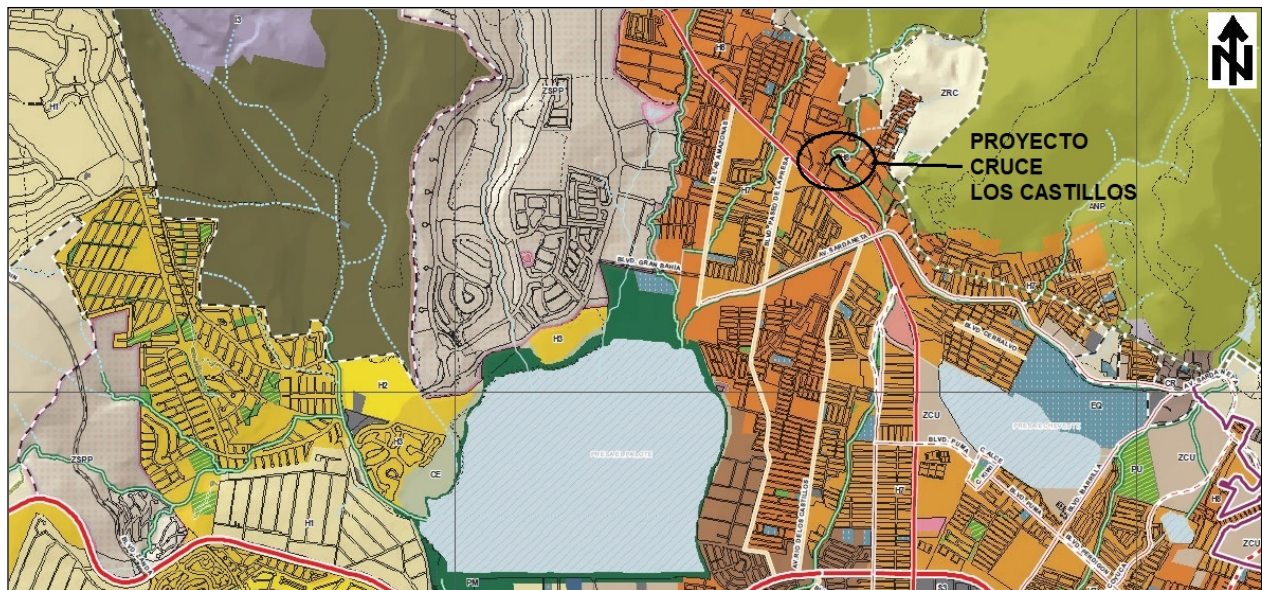


Figura 1.3 En la porción del Mapa de Zonificación y Uso de Suelo del municipio de León, se ilustra el trazo del Cruce con arroyo Los Castillos del drenaje sanitario en la calle Cantoral en la Col. Los Castillos, observando que se ubica dentro de la zona urbana.

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.

La mancha urbana de León presenta un crecimiento constante, muchas veces de manera irregular, la demanda de servicios aumenta y se hace necesario modificar e incrementar la infraestructura hidráulica, por tal motivo con el Cruce con arroyo Los Castillos del drenaje sanitario en la calle Cantoral en la Col. Los Castillos se pretende la integración de la red de alcantarillado para incrementar la cobertura del servicio lo cual implica el Cruce del Arroyo Los Castillos, que motiva la presentación de la Manifestación de Impacto Ambiental.

El polígono de Los Castillos, situado en la zona norte de la ciudad, presenta un incremento poblacional del 20%. Esto se traduce en nuevos asentamientos irregulares además de viviendas precarias sin algunos servicios básicos, pavimentación e infraestructura urbana.

Los arroyos que fluyen de manera superficial por la ciudad de León rondan las dos decenas y a medida que el crecimiento urbano aumentaba los arroyos quedaron aprisionados entre construcciones, siendo éstos utilizados como vertederos de basura y aguas negras.

Los asentamientos humanos crecen de manera importante en la colonia Los Castillos y las corrientes de aguas superficiales como el arroyo Los Castillos crean una barrera física natural que impide la comunicación terrestre y la integración de vialidades y de los servicios básicos de agua potable, alcantarillado y electricidad.

II.1 Información general del proyecto.

El Cruce con arroyo Los Castillos del drenaje sanitario en la calle Cantoral en la Col. Los Castillos consiste en la instalación de 213.45 metros de tubería Línea Sanitaria Anger Serie 20 de los cuales 168.59 son de 10 pulgadas de diámetro (25 cm) y 44.86 son de 41 cm de diámetro. La instalación de la tubería de drenaje sanitario se instala sobre “caminos” o “vialidades” de zona urbana y un cruce de 13.80 metros de la tubería de 10 pulgadas (25 cm) se instala en la zona federal del arroyo Los Castillos que al tratarse de un Bien Nacional requiere de la autorización de la Comisión Nacional del Agua.

En el proyecto se consideran dos actividades:

1. Cruce del Arroyo Los Castillos: Construcción que se realiza en Zona Federal.
2. Construcción del drenaje sanitario en “vialidad” de la mancha urbana.

1. Cruce del Arroyo Los Castillos.

Esta obra por la construcción y ocupación de la zona federal de un Bien Nacional es de competencia federal y requiere de la autorización de la CONAGUA.

El cruce del arroyo Los Castillos se realiza sobre un vado en tierra de la calle Cantoral, en un tramo de tubería de 10 pulgadas de diámetro de 13.80 metros entre los pozos de visita PV-5 y PV-6

Cuadro 2.1 Coordenadas UTM sitio de cruce arroyo Los Castillos.

PV	X	Y	Long, m	Diam, cm	Zona Federal, m2
5	222779.17	222779.17	13.80	25	11.04
6	222789.99	2346731.21			

La ocupación de la zona federal del arroyo Los Castillos se considera desde el pozo de visita PV-5 al PV-6 con una longitud de 13.80 metros y una ocupación de la zona federal de 11.04 metros cuadrados, a lo cual se suma la superficie de los Pozos de visita tipo común que se estima en 5.20 m2 que representa una ocupación total de zona federal de 21.44 metros cuadrados.

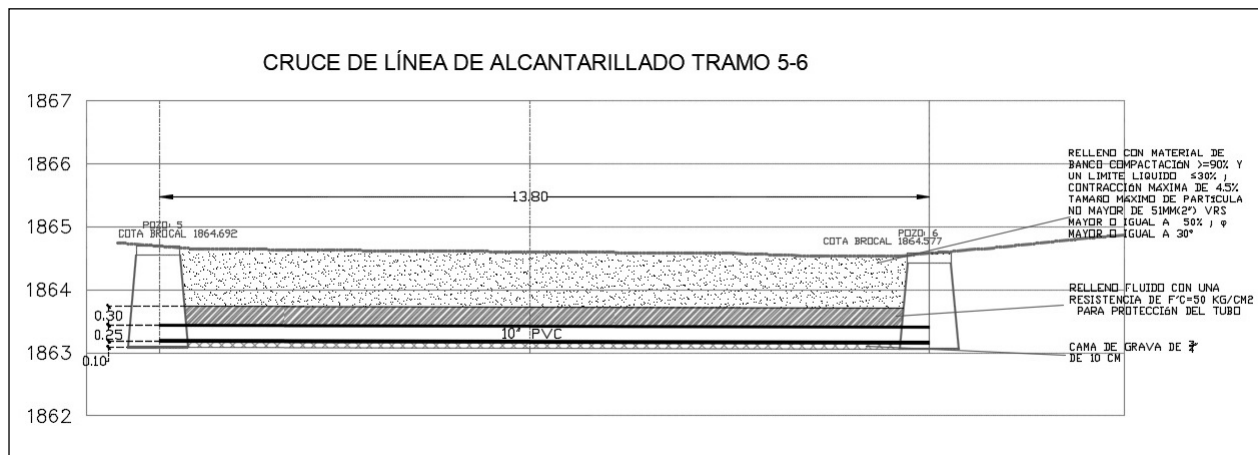


Figura 2.1 Esquema que ilustra el “Cruce del Arroyo Los Castillos”.

2. Construcción del drenaje sanitario en “vialidad” de la mancha urbana.

Este tramo del drenaje sanitario se construye sobre la superficie del arroyo vehicular de las calles de terracería de la col. Los Castillos y al construirse en la vía pública de la mancha urbana es de competencia municipal.

El Cruce con arroyo Los Castillos del drenaje sanitario en la calle Cantoral en la Col. Los Castillos consiste en la instalación de 213.45 metros de tubería Línea Sanitaria Anger Serie 20 de los cuales 168.59 son de 10 pulgadas de diámetro (25 cm) y 44.86 son de 41 cm de diámetro.

El tramo del proyecto que se instala en la vía pública, consiste en la construcción de un Drenaje de 199.65 metros de tubería Línea Sanitaria Anger Serie 20 de los cuales 154.79 metros son de 25 cm de diámetro y 44.86 metros son de 41 cm de diámetro. La instalación se realiza por la vialidad de terracería de la calle Cantoral.

Cuadro 2.2 Relación de tramos en vía pública.

De	A	Ubicación	Long, m	Diam, cm	Condición terreno	Superficie por ocupar, m2
PV-1	PV-5	Calle Cantoral	104.83	25	Terracería	83.86
PV-3	PV-2	Calle Cantoral	33.44	25	Terracería	26.75
PV-6	PV-7	Calle Cantoral	16.52	25	Terracería	13.22
PV-7	PV-8	Calle Cantoral	44.86	41	Terracería	42.62
TOTAL			199.65			166.45

El trazo del tramo del drenaje sanitario en la zona urbana comienza en el pozo de visita PV-1 (X=222712.57, Y= 2346666.39) próximo a calle Calakmul y continua por el tramo secuencial a PV-2, PV-4 Y PV-5 de la calle Cantoral. Un tramo se adiciona del PV-3 al PV-2 de la calle Cantoral al poniente del arroyo Los Castillos. Posterior al cruce con el arroyo Los Castillos el trazo del tramo del drenaje sanitario en la zona urbana de manera secuencial del pozo de visita PV-6 al PV-7 en diámetro de 10 pulgadas (25 cm) y del PV-7 al PV-8 en diámetro de la tubería es de 41 cm, siendo construido al oriente del arroyo de Los Castillos.

II.1.1 Naturaleza del proyecto.

El objetivo principal del proyecto es incrementar la cobertura del servicio de drenaje sanitario en la zona de Los Castillos en la cabecera municipal, dada la existencia de infraestructura de alcantarillado de SAPAL.

Es una obra pública de infraestructura hidráulica de alcantarillado que permite incrementar la cobertura del alcantarillado con beneficios de tipo sanitario, económico, ambiental y de calidad de vida.

Es importante resaltar que esta obra coadyuva con los objetivos planteados en el Programa Nacional Hídrico 2014-2018, Objetivo 3. Fortalecer el abastecimiento de agua y el acceso a los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento. Estrategia 3.1 Incrementar la cobertura de los servicios de agua potable y alcantarillado. 3.1.1 Incrementar las coberturas de agua potable y alcantarillado en zonas urbanas y rurales privilegiando a la población vulnerable. Y se destacan beneficios de tipo sanitario, ambiental, económicos, sociales y de calidad de vida.

II.1.2 Justificación.

La justificación del proyecto se deriva de la problemática que se presenta por la existencia de las corrientes superficiales que limitan la continuidad de la infraestructura hidráulica para proporcionar los servicios de agua potable y alcantarillado y que para el caso de estudio del presente manifiesto, se presenta con el arroyo Los Castillos y la calle Cantoral en la colonia Los Castillos.

En este sentido, se hace necesario el Cruce con arroyo Los Castillos del drenaje sanitario en la calle Cantoral en la Col. Los Castillos para dar continuidad e incrementar la cobertura del drenaje sanitario en esta porción de la colonia Los Castillos.

II.1.3 Ubicación física.

El proyecto se ubica y desarrolla en la porción de la mancha urbana en la colonia Los Castillos que se localiza al Norte de la ciudad.



Figura 2.2 Ubicación y trazo del cruce del arroyo Los Castillos.

1. Cruce del Arroyo Los Castillos: se ubica sobre la calle Cantoral que tiene una traza irregular derivada de la ubicación de las viviendas y la topografía del sitio. El cruce se realiza sobre un vado de terracería existente que permite la comunicación terrestre entre las porciones de la colonia que divide el arroyo de Los Castillos. El cruce del arroyo se realiza del pozo de visita P-5 al pozo de visita P-6 con una longitud de 13.80 metros de tubería Línea sanitaria Anger serie 20 de 25 cm de diámetro.

Cuadro 2.3 Coordenadas UTM sitio de cruce arroyo Los Castillos.

PV	X	Y	Long, m	Diam, cm	Zona Federal, m2
5	222779.17	222779.17	13.80	25	11.04
6	222789.99	2346731.21			

La ocupación de la zona federal del arroyo Los Castillos se considera desde el pozo de visita PV-5 al PV-6 con una longitud de 13.80 metros y una ocupación de la zona federal de 11.04 metros cuadrados, a lo cual se suma la superficie de los Pozos de visita tipo común que se estima en 5.20 m² para cada uno, lo que representa una ocupación total de zona federal de 21.44 metros cuadrados.

2. Construcción del drenaje en vialidades de la mancha urbana.

El trazo de la tubería del drenaje sanitario en la colonia Los Castillos que se construye en la vía pública, queda definido con las coordenadas de los pozos de visita cuyas coordenadas UTM (DATUM WGS84 MEXICO, zona UTM 14) se muestran en el siguiente cuadro.

Cuadro 2.4 Coordenadas UTM del trazo del drenaje en la vía pública.

PV	X	Y	Long, m.	Diam,cm
1	222712.57	2346666.39	41.37	25
2	222753.94	2346665.96	39.4	25
4	222775.63	2346698.86	24.05	25
5	222779.17	2346722.65	-	-
6	222789.99	2346731.21	16.52	25
7	222799.23	2346717.51	44.86	41
8	222820.19	2346677.85		
			199.65	

Cuadro 2.5 Coordenadas UTM del trazo del drenaje en la vía pública (2).

PV	X	Y	Long, m.	Diam,cm
3	222753.6	2346632.53	33.44	25
2	222753.94	2346665.96		
			33.44	

Las coordenadas UTM presentadas en los cuadros dan referencia de los datos (nodo, longitud y diámetro), del trazo de la tubería del drenaje sanitario de proyecto.

Como ya se comentó, la instalación de la tubería del drenaje sanitario en la colonia Los Castillos se ubica y realiza dentro de la zona urbana de León, donde la condición del terreno de instalación es terracería. En este sentido no se afecta terreno natural, no se realiza desmonte y no se afecta el arbolado urbano. No se requiere de la apertura de nuevos caminos. No se afecta algún tipo de cobertura vegetal específica derivada de alguna comunidad vegetal de interés (selva, manglar, tular, bosque, etc.) ya que se ubica en vialidades de la mancha urbana.

Se presenta información que da referencia de la condición del terreno de instalación y superficie por ocupar.

Cuadro 2.6 Datos de condiciones de terreno y superficie por ocupar.

De	A	Ubicación	Long, m	Diam, cm	Condición terreno	Superficie por ocupar, m2
PV-1	PV-5	Calle Cantoral	104.83	25	Terracería	83.86
PV-3	PV-2	Calle Cantoral	33.44	25	Terracería	26.75
PV-5	PV-6	Cruce arroyo Los Castillos.	13.80	25	Terracería	11.04
PV-6	PV-7	Calle Cantoral	16.52	25	Terracería	13.22
PV-7	PV-8	Calle Cantoral	44.86	41	Terracería	42.62
		TOTAL	213.45			177.49

El resumen los datos de los tramos por instalar en zona urbana y zona federal se muestra en el cuadro 2.5 anotando longitud, diámetro, condición del terreno y la superficie por ocupar.

Cuadro 2.7 Datos de condiciones de terreno y superficie por ocupar.

Descripción	Long, m	Diam, cm	Condición terreno	Superficie por ocupar, m2
Instalación en zona urbana	154.79	25	Terracería	123.83
Instalación en zona urbana	44.86	41	Terracería	42.62
Instalación en zona federal (Cruce arroyo Los Castillos)	13.80	25	Terracería (vado)	11.04
TOTAL	213.45			177.49

II.1.4 Inversión requerida.

a) El monto de inversión requerido para la construcción del Cruce con arroyo Los Castillos del drenaje sanitario en la calle Cantoral en la Col. Los Castillos se estima en \$1'647,022.00

b) Período de recuperación del capital.

En relación a este proyecto de obra pública, este concepto no aplica, pues la obra no se considera como una inversión que origine ganancias económicas, ahora bien, es infraestructura de servicios, que se considera como un medio para proteger el entorno, pues con la captación y conducción de las aguas residuales se permite su disposición en la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales Municipal para su saneamiento. Los gastos de operación y mantenimiento, se cubren con la aplicación de las tarifas autorizadas y publicadas en la Ley de Ingresos para el municipio de León.

La infraestructura se “suma” a los activos de infraestructura hidráulica de SAPAL y del municipio de León, cumpliendo de esta manera con la normatividad, conservando y protegiendo el medio ambiente y propiciando mejores condiciones ambientales y de calidad de vida.

Selección del sitio.

La selección del sitio del trazo del drenaje sanitario surge: (a) del punto en el cual confluyen las aguas residuales del proyecto en zona de cobertura; (b) del trazo y ubicación de la tubería existente; (c) de la ubicación del drenaje existente en el Blvd. Hidalgo y de (d) la topografía de la zona del proyecto lo cual facilita la conducción por gravedad de las aguas residuales hasta el drenaje sanitario existente en el Blvd. Hidalgo.

Técnicamente con el trazo elegido, el punto de entrega en el Blvd. Hidalgo, se ubica en una cota inferior que facilita que las aguas residuales fluyan por gravedad, esto es favorable pues el costo de conducción, desde el punto de vista operacional y de consumo de energía, será nulo (aspecto económico); en otro caso se tendría que invertir en un cárcamo y sistema de bombeo, lo cual incrementaría el costo de operación.

Es importante observar que la realización del proyecto por el Cruce del Arroyo Los Castillos (13.80 m) requiere de la autorización de construcción de la CONAGUA y la ocupación de la zona federal del Arroyo Los Castillos (Bien Nacional).

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

El Uso de Suelo actual para el sitio en el cual se pretenden desarrollar las obras del Cruce con arroyo Los Castillos del drenaje sanitario en la calle Cantoral en la Col. Los Castillos en León, Gto., corresponde a: H8.- Habitacional de densidad alta con usos mixtos de comercio y servicios de intensidad media e industria según se muestra en el Plano de Zonificación municipal.

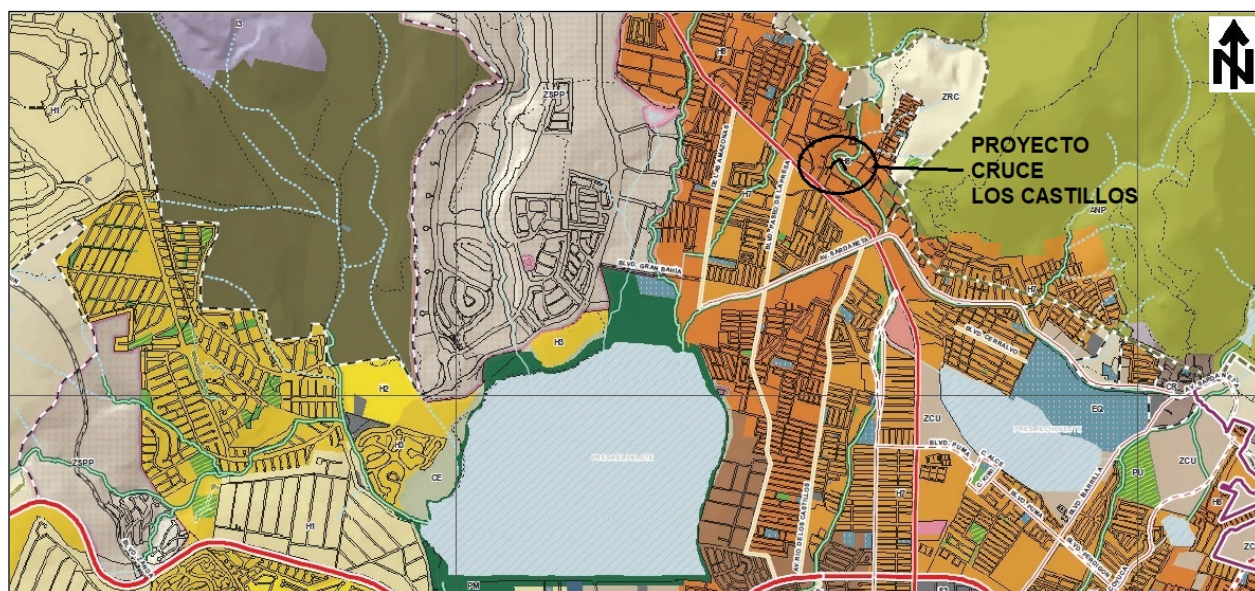


Figura 2.3 Porción del Plano de Zonificación y Uso de Suelo de León.

El Cruce con arroyo Los Castillos del drenaje sanitario en la calle Cantoral en la Col. Los Castillos en León, Gto., implica el Cruce del Arroyo Los Castillos (Bien Nacional) que es una corriente superficial de régimen intermitente por lo cual se requiere permiso de construcción y de ocupación de la zona federal del arroyo Los Castillos por la CONAGUA.

Colindancias.

Se ilustran las características de los terrenos colindantes al sitio del cruce del arroyo Los Castillos.

El Cruce con arroyo Los Castillos del drenaje sanitario en la calle Cantoral en la Col. Los Castillos, se realiza del PV-5 al PV-6 sobre el vado existente. Al Norte se colinda con el mismo arroyo que presenta trayectoria y sección irregular, sin identificarse la sección o cubeta del cauce, con la presencia de árboles en el “lecho”.



Figura 2.4 Colindancia al Norte del sitio del cruce.



Figura 2.5 Colindancia al oriente del sitio del cruce con el Arroyo Los Castillos.

La tubería del drenaje sanitario se instala (cruce) sobre el vado existente en el arroyo de Los Castillos y la colindancia al oriente es el camino de terracería que comunica al centro habitacional. Se observa sección arbolada y el paso vehicular enturbia el agua pluvial que fluye por el arroyo.



Al poniente del vado del cruce con el arroyo Los Castillos se observa en las colindancias, casas habitación y el camino o vialidad de terracería. Al realizarse el cruce del arroyo Los Castillos por el vado existente no se afecta el arbolado existente a los costados del arroyo Los Castillos.

Figura 2.6 Colindancia al poniente del sitio del cruce con el Arroyo Los Castillos.

Al Sur se colinda con el mismo arroyo Los Castillos, es posible observar que no se presenta una sección perfectamente definida, pues es visible la presencia de rocas muy grandes, la trayectoria es irregular y mucho mas la sección hidraulica. Tambien se observan casas habitación y arboles sobre el “lecho”.



Figura 2.7 Vista del arroyo Los Castillos aguas abajo del cruce con el arroyo Los Castillos.

II.1.6 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos

La zona del proyecto corresponde a zona urbana con calles de terracería y se cuenta con servicio de agua potable y alcantarillado, se cuenta con servicio de telefonía, energía eléctrica y transporte urbano. Por su ubicación y accesibilidad no se tendrá problema con los servicios requeridos para la ejecución del proyecto y no se considera la apertura de nuevos caminos.

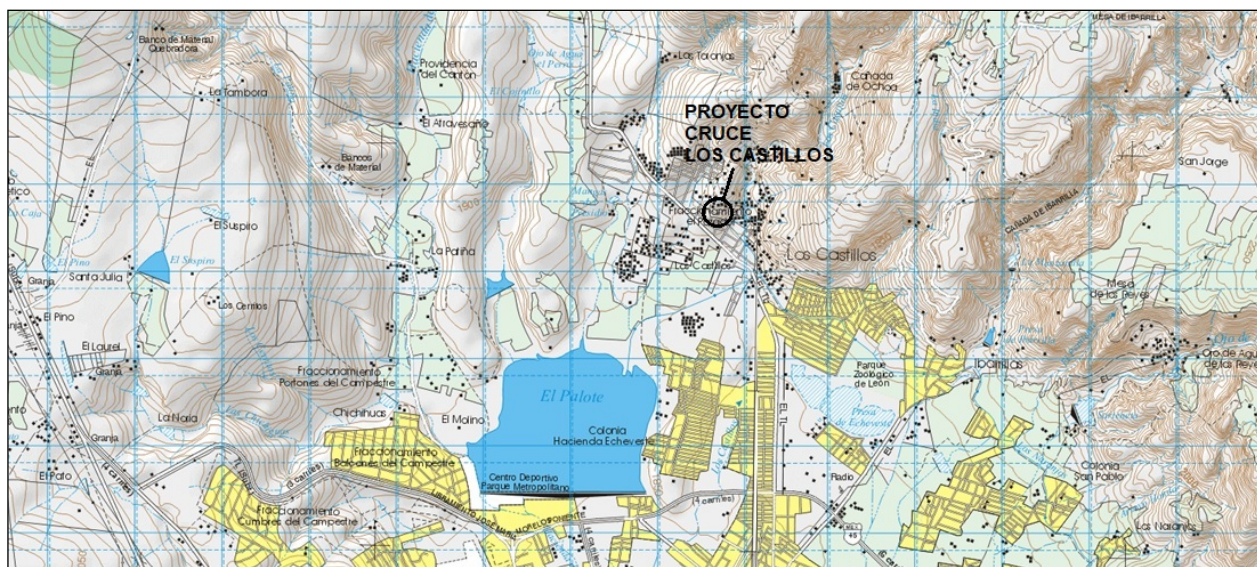


Figura 2.8 Ubicación del sitio del cruce con el arroyo Los Castillos en la Carta Topográfica INEGI.

II.2 CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO.

El Cruce con arroyo Los Castillos del drenaje sanitario en la calle Cantoral en la Col. Los Castillos consiste en la instalación de 213.45 metros de tubería Línea Sanitaria Anger Serie 20 de los cuales 168.59 son de 10 pulgadas de diámetro (25 cm) y 44.86 son de 41 cm de diámetro. La instalación de la tubería de drenaje sanitario se instala sobre “vialidades” de zona urbana y un cruce de 13.80 metros de la tubería de 10 pulgadas (25 cm) se instala en la zona federal del arroyo Los Castillos que al tratarse de un Bien Nacional requiere de la autorización de la Comisión Nacional del Agua.

En el proyecto se consideran dos actividades:

1. Cruce del Arroyo Los Castillos: Construcción que se realiza en Zona Federal.
2. Construcción del drenaje sanitario en “vialidad” de la mancha urbana.

- Longitud total de la tubería del drenaje sanitario: 213.45 metros.
- Tubería de 25 cm de diámetro: 168.59 metros.
- Tubería de 41 cm de diámetro: 44.86 metros.
- Origen de las aguas residuales: Casas habitación de col. Los Castillos.

Construcción en Zona Federal.

- Bienes Nacionales: Arroyo Los Castillos.
- Longitud de tubería por instalar en zona federal: 13.80 m de 25 cm de diámetro.
- Superficie por ocupar en zona federal: 66.50 m².

Construcción en Zona Urbana.

- Longitud de tubería por instalar en zona urbana: 199.65 m.
- Superficie por ocupar en zona urbana: 166.45 m².

DATOS BÁSICOS DE PROYECTO

NUMERO DE VIVIENDAS	15	
NUMERO DE HABITANTES POR VIVIENDA	4.1	
POBLACION DE PROYECTO	62.00	HAB.
DOTACION	250	L/HAB./DIA
APORTACIÓN 75% DE LA DOTACIÓN	187.50	L/HAB./ DIA
HARMON	3.80	
COEFICIENTE DE SEGURIDAD	1.50	
Q MEDIO TOTAL	0.13	L/S
Q MINIMO	0.07	L/S
Q MAXIMO INSTANTANEO	0.51	L/S
Q EXTRAORDINARIO	1.5	L/S
LONGITUD TOTAL DE LA RED	213.45	MTS.

SISTEMA DE ELIMINACION POR GRAVEDAD
A DRENAJE EXISTENTE EN CALLE CANTORAL


Durante el proceso constructivo las maniobras requieren del empleo de espacio para el depósito temporal del material producto de excavación, tubería, material y movimiento de maquinaria, a lo largo del trazo de instalación, que una vez instalada la tubería de manera subterránea se restituyen las condiciones iniciales del terreno y se puede continuar con el uso para vialidades, áreas públicas u otros usos.

Las especificaciones a considerar en los rellenos son: La cama deberá ser de un material que garantice dos condiciones: (a) facilidad de acomodo de la tubería; (b) formar un encamado tal, que la carga del tubo en el terreno sea uniforme. El material de relleno, se procurara sea el mismo producto de excavación seleccionado y libre de piedras, en caso de requerirse se empleara material de banco.

El proyecto del drenaje sanitario se realiza aprovechando las pendientes naturales del terreno para evitar profundizarse y conducir las aguas residuales hasta el punto de descarga en drenaje existente.

II.2.1 Programa General de Trabajo

El programa de ejecución contempla un periodo de ejecución de 12 meses, haciendo notar que el inicio de la obra está en función de la obtención del permiso de la CONAGUA y la asignación de los recursos de inversión. La vida útil se estima en 25 años.

	SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DE LEON																		
	Cruce con arroyo Los Castillos del drenaje sanitario en la calle Cantoral en la Col. Los Castillos																		
	MESES												AÑOS						AÑO
	M-1	M-2	M-3	M-4	M-5	M-6	M-7	M-8	M-9	M-10	M-11	M-12	2	5	10	15	20	24	25
PREPARACIÓN TERRENO Y CONSTRUCCIÓN	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■							
TRAZO	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■							
EXCAVACIONES	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■							
PLANTILLA		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■							
INSTALACION DE TUBERIA		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■							
PRUEBA DE TUBERIA								■	■	■	■	■							
POZOS DE VISITA		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■							
RELLENOS		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■							
LIMPIEZA Y ACARREO		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■							
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO													■	■	■	■	■	■	■
ABANDONO																			■

El plazo solicitado para la realización del Cruce del drenaje sanitario con arroyo Los Castillos en la calle Cantoral en la Col. Los Castillos es de 12 meses y la vigencia del proyecto contempla un periodo de 25 años, realizando en su momento, las actividades de mantenimiento que sean necesarias para su adecuada operación y conservación.

La instalación se realiza por tramos, en los cuales se realiza el trazo y la limpieza, excavación de acuerdo a la profundidad de proyecto y un ancho de zanja de acuerdo al diámetro de la tubería. Instalada la tubería se realiza el relleno con la compactación de proyecto y se restituyen las características iniciales de la superficie del sitio de instalación, que en el caso de estudio corresponde a terracería.



Figura 2.9 Delimitación del área de trabajo.

Dos aspectos importantes a considerar es que la tubería se instala de manera subterránea y por tramos, de tal manera que las afectaciones se realizan de manera parcial y temporal y que la instalación de la tubería se realiza sobre la superficie de los caminos (vialidad) de la zona urbana. Y una vez terminada la instalación se restituyen las condiciones iniciales del sitio de instalación.

II.2.2 Representación gráfica regional

En la gráfica se presenta el trazo del proyecto en una extensión regional que implica una superficie de 100,006.98 Has en varios municipios del estado y Jalisco.

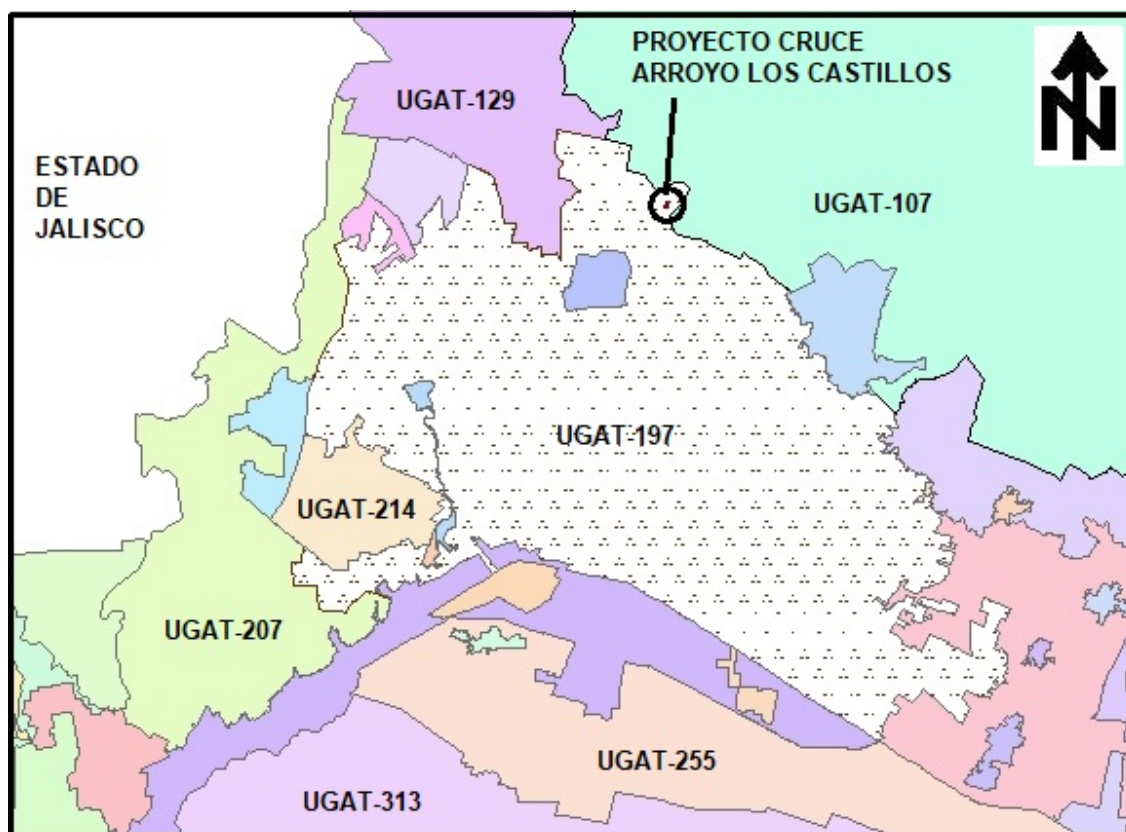


Figura 2.10 Representación regional del trazo del proyecto.

Los impactos que se presentan por el desarrollo del proyecto son puntuales, temporales y no significativos, de tal manera que los impactos que se generan en el Sistema Ambiental Regional no se incrementan por el desarrollo del proyecto y no se presentan impactos acumulativos.

El proyecto consiste en la instalación de 213.45 metros de tubería de los cuales 168.59 son de 10 pulgadas de diámetro (25 cm) y 44.86 son de 41 cm de diámetro.

II.2.3 Representación gráfica local

En la gráfica se presenta el trazo del proyecto y se muestran algunos elementos urbanos que permiten ubicar el proyecto.

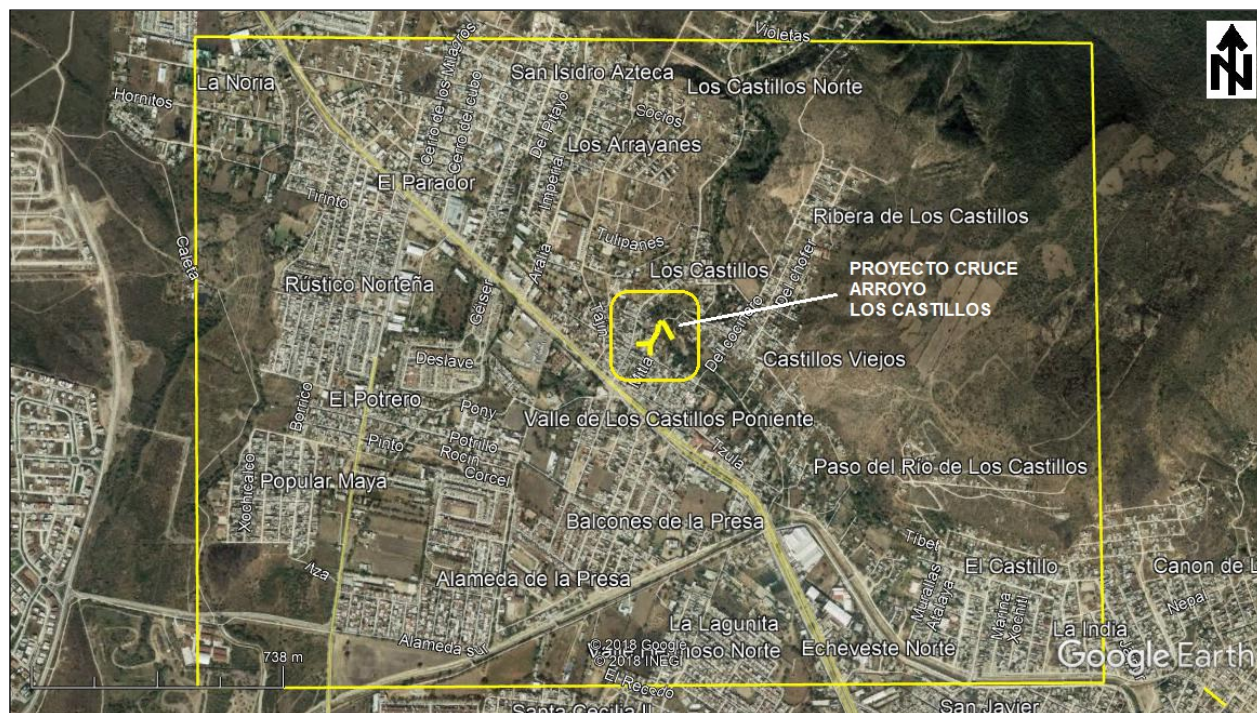


Figura 2.11 Representación local del trazo del proyecto.

La porción del territorio municipal de la figura se presenta como representación gráfica local de las obras del Cruce del drenaje sanitario con arroyo Los Castillos en la calle Cantoral en la Col. Los Castillos, considerando que el termino **Local** refiere que “Los contaminantes se concentran en el área donde son emitidos” y dadas las características de las obras y actividades a realizar en el desarrollo del proyecto y a su magnitud, los impactos se consideran *puntuales* que se explican “cuando la acción impactante produce un efecto muy localizado” (V. Conesa Fdez – Vitora).

La porción del territorio presentada, representa una superficie de 500 Has y la superficie que se ocupara por el desarrollo del proyecto es de 232.95 m², que equivale al 0.0046% de la superficie de la representación local.

II.2.4 Preparación del sitio y construcción.

El proyecto consiste en la construcción de un drenaje sanitario que permita incrementar y modificar la operación del drenaje existente para conducir las aguas residuales del tramo del proyecto a pozo de visita existente en la calle Cantoral.

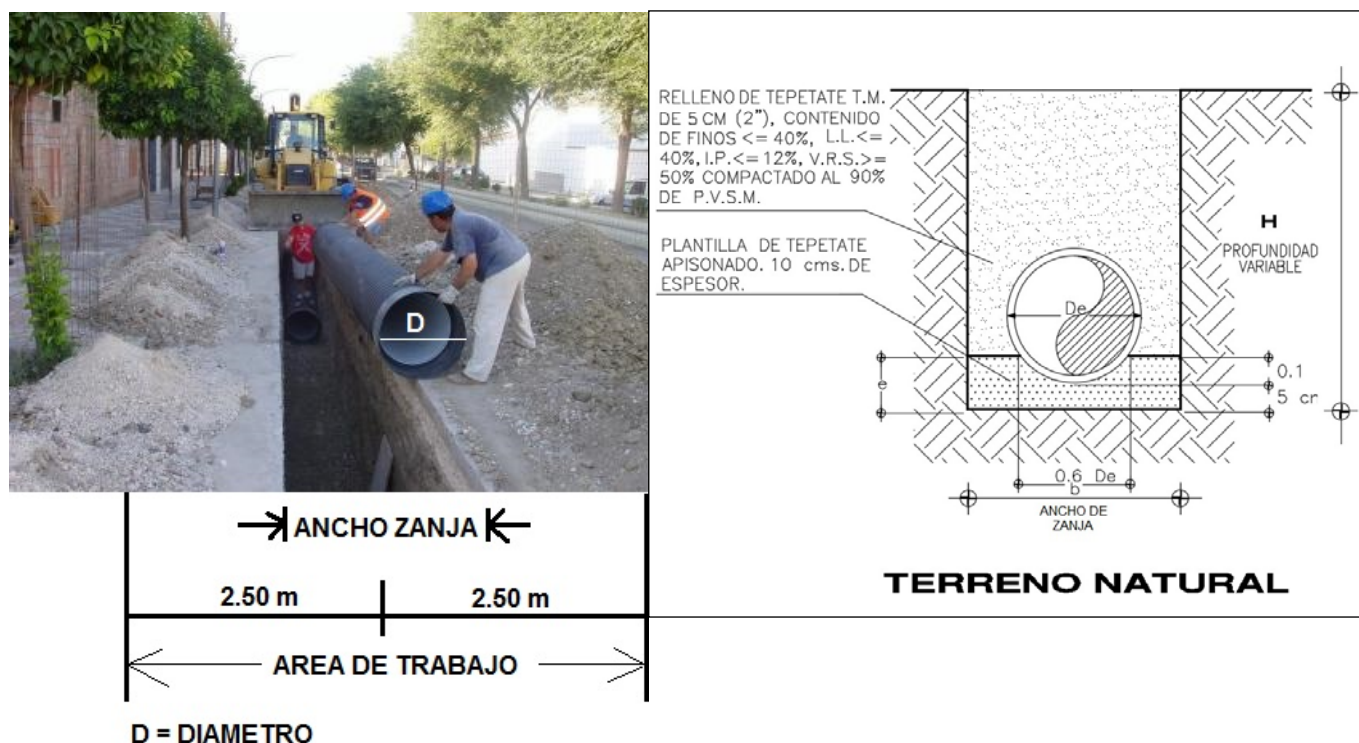


Figura 2.12 Ilustración de excavación de zanja e instalación de tubería.

En términos generales el proceso de construcción consiste en la excavación de una zanja para instalar la tubería del drenaje sanitario y se consideran las siguientes actividades que corresponden a la secuencia del proceso constructivo:

- Trazo de la zanja por excavar.
- Limpieza del terreno de piedras, basura y maleza.
- Excavación de zanjas con el ancho y profundidad especificada en proyecto;
- Plantillas apisonadas para sentar el tubo
- Instalación de la tubería unida según el método de junteo específico al caso;
- Pozos de visita. Construcción según proyecto.

- Prueba hidrostática de tubería, se realiza una vez instalada;
- Encofrado de la tubería sobre el cruce del arroyo Los Castillos.
- Relleno de zanjas, con tepetate y material producto de excavación según proyecto;
- Restitución de las condiciones iniciales de la superficie (terracería);
- Carga a camión de material producto de excavación, de manera manual o con maquinaria;
- Acarreo del material de excavación y material residual, al sitio de disposición autorizado por la autoridad y;
- Señalización, según requerimientos del proyecto.

Las actividades contempladas en la preparación del sitio son:

Limpieza y Trazo. Son las actividades involucradas con la limpieza del terreno de maleza, basura, piedras sueltas, etc. y su retiro a sitios donde no entorpezca la ejecución de los trabajos. Se encuentra implícito en esta actividad el trazo y nivelación, estableciendo bancos de nivel y el estacado.

Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto.

En relación a las obras provisionales que se requieren para el proyecto, se considera el sitio de almacenamiento de materiales, herramientas, equipo y maquinaria, que bien puede ser el terreno baldío colindante al arroyo.

Etapas de construcción.

En la etapa de construcción se consideran las actividades requeridas para la ejecución del Cruce con arroyo Los Castillos del drenaje sanitario en la calle Cantoral en la Col. Los Castillos a saber: excavación de zanjas, plantillas apisonadas, instalación de tubería, prueba hidrostática de tubería, encofrado de tubería, relleno de zanjas, carga a camión de material producto de excavación, acarreos de material y señalización.

Excavación de zanjas. Se realizan para alojar la tubería de alcantarillado, incluyendo las operaciones necesarias para amacizar o limpiar la plantilla y taludes de las mismas, remoción del material de producto de las excavaciones, su disposición a ambos lados de la zanja de forma que no interfiera con el desarrollo normal de los trabajos y la conservación de las excavaciones.

Plantillas apisonadas. Estas son colocadas cuando el fondo de las excavaciones donde se instalara la tubería no ofrezca la consistencia necesaria para sustentarla en una posición estable, se construirá un plantilla de 15 cm de espesor mínimo; siendo de tepetate con forma de canal semicircular donde descansará la tubería.

Instalación de tubería. Es el conjunto de elementos y operaciones que se realizan en la instalación de tuberías y piezas especiales, empleando el sistema de junteo especificado.

Prueba Hidrostática de tubería. Son las maniobras que se realizan en un tramo de conducción de pozo a pozo para probar la hermeticidad de la tubería mediante la inyección de agua a presión según procedimiento de prueba.

Encofrado de la tubería en cruce del arroyo. El encofrado consiste en conformar una sección rectangular de relleno fluido con una resistencia de $F'c = 50 \text{ Kg/cm}^2$ para protección de la tubería.

Relleno de zanjas. Son el conjunto de operaciones que se deben de ejecutar para rellenar hasta el nivel original del terreno o hasta los niveles señalados. Se puede realizar de dos tipos a) sin compactar: por el simple deposito del material para relleno, con su humedad natural, sin compactación alguna, salvo la que produce su propio peso; y b) compactado: se coloca el material en capas sensiblemente horizontales, no mayores a 20 cm. con la humedad que requiera y compactada mediante el empleo de pisones de mano o neumático.

Carga a camión de material producto de excavación. Son las maniobras que se realizan para cargar a un camión con medios mecánicos o manuales, el material de producto de excavación u otro tipo de materiales.

Acarreos de material. Es la transportación de los materiales desde el sitio de entrega (disposición) o lugar de compra hasta el sitio de utilización en las obras.

Señalización. Son los anuncios, elementos y dispositivos necesarios dentro y fuera de la obra, para identificar, informar, restringir y prevenir, así como el equipo de seguridad que deberá portar el personal en la ejecución de los trabajos de una obra.

El proceso constructivo comienza con el implante de trazo tomando como base el plano de proyecto y las referencias físicas establecidas en campo. A continuación y de manera genérica se realiza la excavación con maquinaria la cual consiste en una zanja de 2.50 a 2.80 metros de ancho con la profundidad variable según proyecto, se realiza el afine de fondo y taludes, para continuar con la colocación de material de banco de préstamo en un espesor de 15 cm (plantilla), para estar con esto en condiciones de instalar la tubería en la zanja. Después de lo cual se rellena con material de banco hasta 30 cm arriba del lomo de tubo. Seguida de esta capa y con la finalidad completar el relleno hasta el nivel natural, se maneja en algunos casos material producto de excavación y en otros (donde existe vialidad) se reconstruye la capa de rodamiento.

II.2.6 Etapa de operación y mantenimiento.

Una vez concluida la instalación de la tubería del drenaje sanitario, se integrara a las actividades de la Gerencia de Agua Potable y Alcantarillado del SAPAL, responsable de la operación y mantenimiento de las redes de agua potable y alcantarillado.

Atendiendo al Reglamento de los servicios de agua potable, alcantarillado y tratamiento para el municipio de León, Guanajuato, entre otras, las atribuciones de la Gerencia de Agua Potable y Alcantarillado de SAPAL son:

Artículo 134. La Gerencia de Agua Potable y Alcantarillado tendrá las atribuciones siguientes:

V. Atender y dar seguimiento a los reportes de clientes referentes al funcionamiento de los servicios prestados de agua potable y alcantarillado sanitario;

XIII. Participar en el diseño de los proyectos de rehabilitación y ampliación de redes de agua potable, agua tratada, alcantarillado sanitario y drenaje pluvial.

Descripción de obras asociadas al proyecto.

Las obras asociadas al proyecto son la interconexión de las tuberías de las zonas de aportación al drenaje y la integración al sistema de alcantarillado municipal existente.

Dada las características de la obra y tipo de terreno, no se requiere, ni se contempla el empleo explosivos en alguna de las etapas del desarrollo del proyecto.

II.2.7 Desmantelamiento y abandono de las instalaciones.

En la etapa de abandono dado que la instalación de la tubería es subterránea, no se desmantela, se rellena con fluido líquido y es sellada mediante una tapa ciega en cada extremo y permanece en el sitio ya que no afecta las actividades que se desarrollan en la superficie: vialidad con tránsito vehicular.

De manera complementaria, en el desarrollo del proyecto se considera la limpieza general de todo residuo producto de excavación y material residual de construcción, restituyendo la compactación y nivelación del terreno para que se reincorpore a las actividades que actualmente tienen. Se deberá evitar en todo momento el depósito de residuos sólidos sobre el cauce del arroyo y sus márgenes.

II.2.8 Residuos.

La realización de las obras del Cruce con arroyo Los Castillos del drenaje sanitario en la calle Cantoral en la Col. Los Castillos genera material producto de excavación, que en parte se empleara para el relleno, pero aquel que no sea adecuado y los restos de construcción y material de construcción residual constituirán los residuos sólidos que se forman.

Las emisiones a la atmósfera, se originan en la combustión de los motores de camiones y maquinaria de construcción. Además se tendrá generación de partículas en suspensión por la excavación y movimiento de tierras y por la circulación de los camiones por los caminos de tierra.

También se tienen residuos que se generan por las necesidades fisiológicas del personal operario, que podrán disponerse en baños portátiles, requiriendo 1 baño por cada 10 operarios, con el mantenimiento requerido para un uso adecuado.

Dadas las características de la obra no se prevén la generación de desechos líquidos, siendo el agua requerida suministrada por SAPAL mediante pipas o empresas dedicadas a estos fines.

Las emisiones a la atmósfera, se originan en la combustión de los motores de camiones y maquinaria de construcción. Además se tendrá generación de partículas en

suspensión por el movimiento de tierras y por la circulación de los camiones por los caminos de tierra.

En el siguiente cuadro se presentan la estimación de emisiones mensuales de material particulado y gases por fuentes móviles (camiones y maquinarias).

Cuadro 2.8 Factores de emisión de contaminantes.

Compuesto	Factor de Emisión (g/Km)	Emisión de Camiones (g/día)	Emisión Retroexcavadora (g/día)	Emisión diaria (g)	Emisión mensual (Kg)
SO ₂	1.34	67.2	6.72	73.92	2.218
NO _x	8.7	435	43.5	478.5	14.355
CO	18.8	940	94	1,034.00	31.020
COV	2.75	137.5	13.75	151.25	4.538
PM-10	0.95	47.5	4.75	52.25	1.568

Nota : Los factores de emisión considerados han sido cuantificados de acuerdo a los criterios y procedimientos señalados en la Sección 11.3 del Manual "Compilation of Air Pollutant Emission Factors" de la Environmental Protection Agency de los Estados Unidos (USEPA), Suplemento B, 1998

II.2.9 Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos

Los residuos sólidos constituidos por material producto de excavación se podrán disponer en el tiradero de la escombrera que se constituye como el sitio autorizado por la autoridad municipal para la disposición de este tipo de residuos. El resto de los residuos sólidos se podrá disponer en el relleno sanitario. Se sugiere realizar la separación de sólidos clasificándolos para el posible reciclado.

Para la disposición de las excretas de los trabajadores será preciso la renta de baños portátiles de alguna de las empresas dedicadas a tales fines (Sanirent).

El material producto de excavación (escombro) se deberá depositar en los sitios de tiro autorizados por la autoridad municipal, tal como la escombrera La Concepción ubicada en la carretera León-Silao Km 1.5 rumbo a Santa Ana del Conde en el predio denominado La Concepción.

En el siguiente cuadro se enumeran las coordenadas UTM que dan referencia de la ubicación de la escombrera La Concepción.

Cuadro 2.9 Coordenadas UTM escombrera La Concepción.

V	X	Y
1	233142	2328103
2	233074	2327969
3	233039	2327887
4	233121	2327836
5	233254	2327987
6	233253	2328081

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

La obra a desarrollar forma parte de las acciones que el municipio de León, a través del Sistema de Agua Potable y Alcantarillado de León, plantea ejecutar dentro del programa de acciones de mantenimiento de la red hidráulica existente en la ciudad, a efecto de mantener e incrementar la cobertura del servicio de alcantarillado sanitario y que para el caso en estudio corresponde al Cruce con arroyo Los Castillos del drenaje sanitario en la calle Cantoral en la Col. Los Castillos, en una zona de la mancha urbana con el propósito de mejorar el servicio de alcantarillado, que coadyuvara en mejores condiciones sanitarias y de calidad de vida.

Constitución política de los estados unidos mexicanos.

Artículo 4o.

Toda persona tiene derecho a un medio ambiente sano para su desarrollo y bienestar. El Estado garantizará el respeto a este derecho. El daño y deterioro ambiental generará responsabilidad para quien lo provoque en términos de lo dispuesto por la ley.

Párrafo adicionado DOF 28-06-1999. Reformado DOF 08-02-2012.

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.

Párrafo adicionado DOF 08-02-2012

El Cruce con arroyo Los Castillos del drenaje sanitario en la calle Cantoral en la Col. Los Castillos es una obra pública de interés social que da cabal cumplimiento a este precepto derivado de la Constitución política de los estados unidos mexicanos.

Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio. (POEGT)

El programa de ordenamiento ecológico general propone la regionalización ecológica, que identifica las áreas de atención prioritaria y las áreas de aptitud sectorial y los lineamientos y estrategias ecológicas para la preservación, protección, restauración y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, aplicables a ésta regionalización.

La base para la regionalización ecológica, comprende unidades territoriales que se integran a partir de los principales factores del medio biofísico: clima, relieve, vegetación y suelo. La interacción de estos factores determina la homogeneidad relativa del territorio hacia el interior de cada unidad y la heterogeneidad con el resto de las unidades.

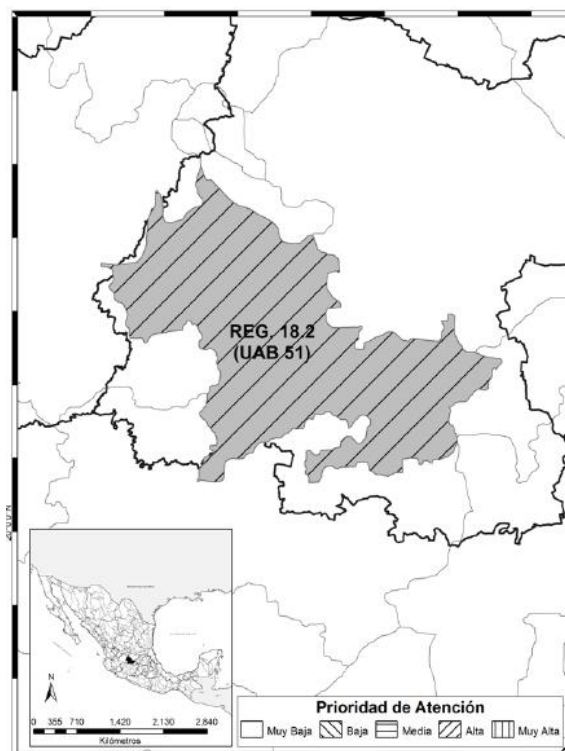


Figura 3.1 Unidad biofísica 51

En relación a este ordenamiento, el Cruce con arroyo Los Castillos del drenaje sanitario en la calle Cantoral en la Col. Los Castillos, se ubica en la Región Ecológica 18.2 en la Unidad Ambiental Biofísica 51 que corresponde al Bajío Guanajuatense.

La vinculación con el proyecto se presenta por la concordancia con la estrategia del Grupo II.- Dirigida al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana. Inciso C) Agua y saneamiento. Numeral 27. Incrementar el acceso y calidad de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento de la región. Además el inciso D) Infraestructura y equipamiento urbano y regional. Numeral 31. Generar e impulsar las condiciones necesarias para el desarrollo de ciudades y zonas metropolitanas seguras, competitivas, sustentables, bien estructuradas y menos costosas.

Para establecer la concordancia del Cruce con arroyo Los Castillos del drenaje sanitario en la calle Cantoral en la Col. Los Castillos, con el Programa de Ordenamiento

Ecológico General del Territorio (POEGT), es preciso señalar que el proyecto es una Obra Civil de infraestructura hidráulica desarrollada por el Sector Público, para construir una red de recogida y conducción de las aguas residuales que se generan en la zona urbana de la ciudad de León, con el propósito de impulsar las condiciones para el desarrollo de la ciudad.

Los objetivos generales del proyecto, tienden a elevar el nivel de calidad de vida de la población de la zona, al:

- Mejorar el nivel de vida y salud de la población mediante la recogida y conducción de las aguas residuales por el servicio de alcantarillado.
- Construir una red de alcantarillado para evitar la contaminación de las corrientes superficiales con el vertido de las aguas residuales sin tratamiento.
- Mantener e incrementar la cobertura del servicio de alcantarillado para tener mejores condiciones sanitarias y abatir el rezago existente y mejorar el servicio.

Con la realización de la obra propuesta se pretende evitar el impacto ambiental provocado por el vertido de las aguas residuales a las corrientes superficiales sin el tratamiento correspondiente, se eliminarán focos de infección y se evitará la contaminación de las corrientes superficiales y mantos acuíferos.

Los aspectos mencionados son compatibles con las estrategias establecidas para la Región Ecológica 18.2 y que se plasman en el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio. Se citan los puntos de concordancia de las estrategias del POEGT y el proyecto:

2. Dirigidas al Mejoramiento del Sistema Social e Infraestructura Urbana.

A. Suelo Urbano y Vivienda.

Estrategia 24: Mejorar las condiciones de vivienda y entorno de los hogares en condiciones de pobreza para fortalecer su patrimonio.

Acciones:

- + Mejorar la infraestructura básica y el equipamiento de las zonas marginadas con

alta concentración de pobreza, mediante la entrega de servicios sociales y acciones de desarrollo comunitario.

+ Asegurar que las viviendas tengan acceso a la infraestructura, equipamiento y servicios urbanos.

El Cruce con arroyo Los Castillos del drenaje sanitario en la calle Cantoral en la Col. Los Castillos, forma parte de la infraestructura básica, con el propósito de incrementar la cobertura del servicio de alcantarillado.

C. Agua y Saneamiento.

Estrategia 27: Incrementar el acceso y calidad de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento de la región.

Acciones:

+ Fomentar y apoyar el establecimiento de sistemas de tratamiento de aguas residuales urbanas y promover el uso de aguas residuales tratadas.

+ Fomentar el incremento de la cobertura de servicios de agua potable y alcantarillado, induciendo la sostenibilidad de los servicios.

+ Fomentar la calidad del servicio de agua potable y saneamiento por parte de los municipios con el apoyo de los gobiernos estatales y el Gobierno Federal.

El Sistema de Agua Potable y Alcantarillado de León (SAPAL) desarrolla un Programa de Saneamiento que pretende el tratamiento del 100% de las aguas residuales que se generan en la zona urbana y el proyecto en estudio es la construcción de un colector sanitario para conducir las aguas residuales a un colector existente y de ahí a la planta de tratamiento existente para su saneamiento. El costo de los servicios se cubre con las tarifas que se aplican en los recibos de cobro mensual, lo cual permite el incremento del servicio y la sostenibilidad del servicio. Aspectos que abonan al desarrollo del proyecto y con el cual muestra concordancia y es compatible con las premisas del POEGT, sobretodo que se trata de una obra pública de interés y beneficio social.

Programa Estatal de Desarrollo Urbano y de Ordenamiento Ecológico del Estado de Guanajuato PED 2040².

Atendiendo al Modelo de Ordenamiento Sustentable del Territorio, el Cruce con arroyo Los Castillos del drenaje sanitario en la calle Cantoral en la Col. Los Castillos, se ubica en la UGAT-197.

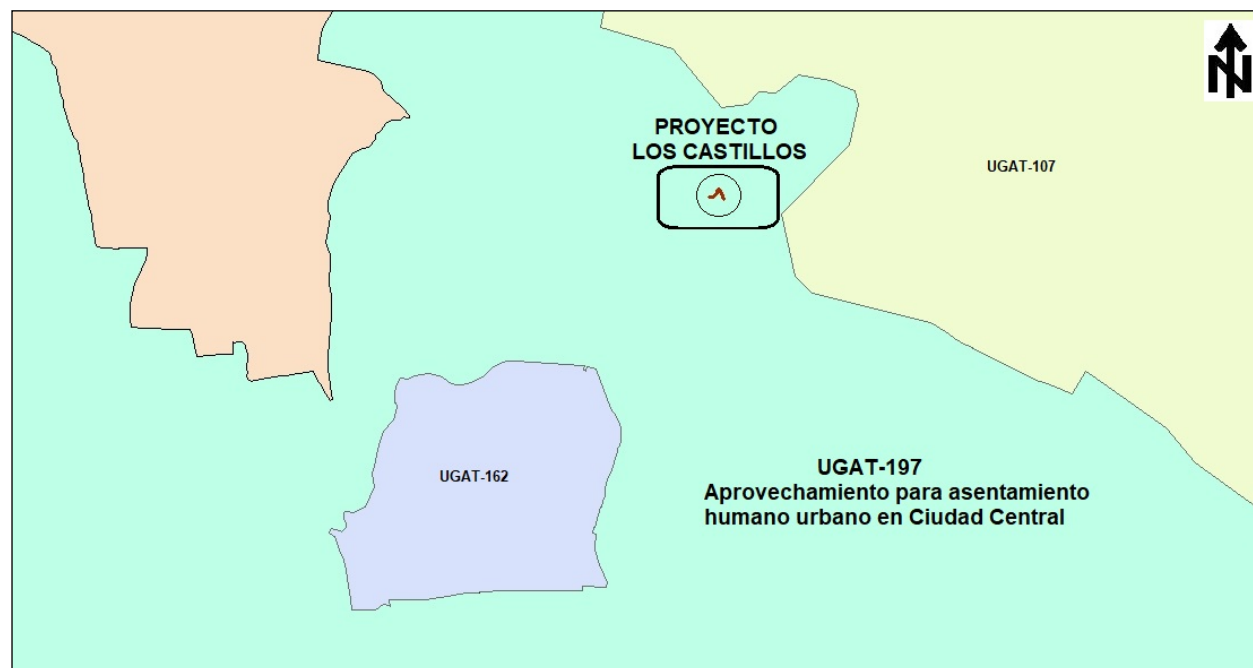


Figura 3.2 Ubicación del proyecto en el MOST del PEDUOET 2040.

UGAT-197.	
Actividad dominante:	Aprovechamiento para asentamientos humanos urbanos en ciudad central.
Política Ecológica:	Aprovechamiento sustentable.
Política territorial:	Mejoramiento.
Infraestructura lineal:	Permitida.
Criterios:	Acu02, Acu03, Acu04, Acu05, Acu06, Acu07, Acu09, Acu10, Acu11, Agi01 , Agi02, Agi03, Agi04, Agi05, Agi06, Agi07, Agi09, Agi10, Tal01 , Tal05, Tal06, Tal07, Tal08, Tal09, Tal10, Tal11, Tal12, Tal13, Tal14, Tal18, Tal19, Tal21, Tur01 , Tur02, Tur03, Tur05, Tur06, Tur07, Tur08, Tur09, Tur10, Tur11, Ahr01 , Ahr02, Ahr03, Ahr04, Ahr05, Ahr06, Ahr07, Ahr08, Ahr09, Ahr10, Ahr11, Ahr12, Ahr13, Ahr14, Ahr15, Ahr16, Ahu01 , Ahu02, Ahu03, Ahu04, Ahu05, Ahu06, Ahu07, Ahu08, Ahu09, Ahu10, Ahu12, Ahu13, Ahu14, Ahu17, Ahu18, Ahu19, Ahu20, Ahu21, Ahu22, Ahu27, Ifp03 , Ifl13 , Ifl14, Ifl16, Ifl20, Ifl23, Ifa03 , Ifa05, Sol01 , Sol02, Sol04, Inl01 , Inl02, Inl03, Inl04, Inl05, Inl06, Inl07, Inl08, Inl10, Inl11, Inl12, Inl13, Inm02 , Inm03, Inm04, Inm05, Inm06, Inm07, Inm08, Inm09, Inm10, Inm11, Inm13, Inm19, Mna01 , Mna02, Mna03, Mna04, Mna05, Mna06, Mna07, Mna08.

² Publicado en el Periódico Oficial del Estado de Guanajuato 2da Parte del 2 de abril de 2019.

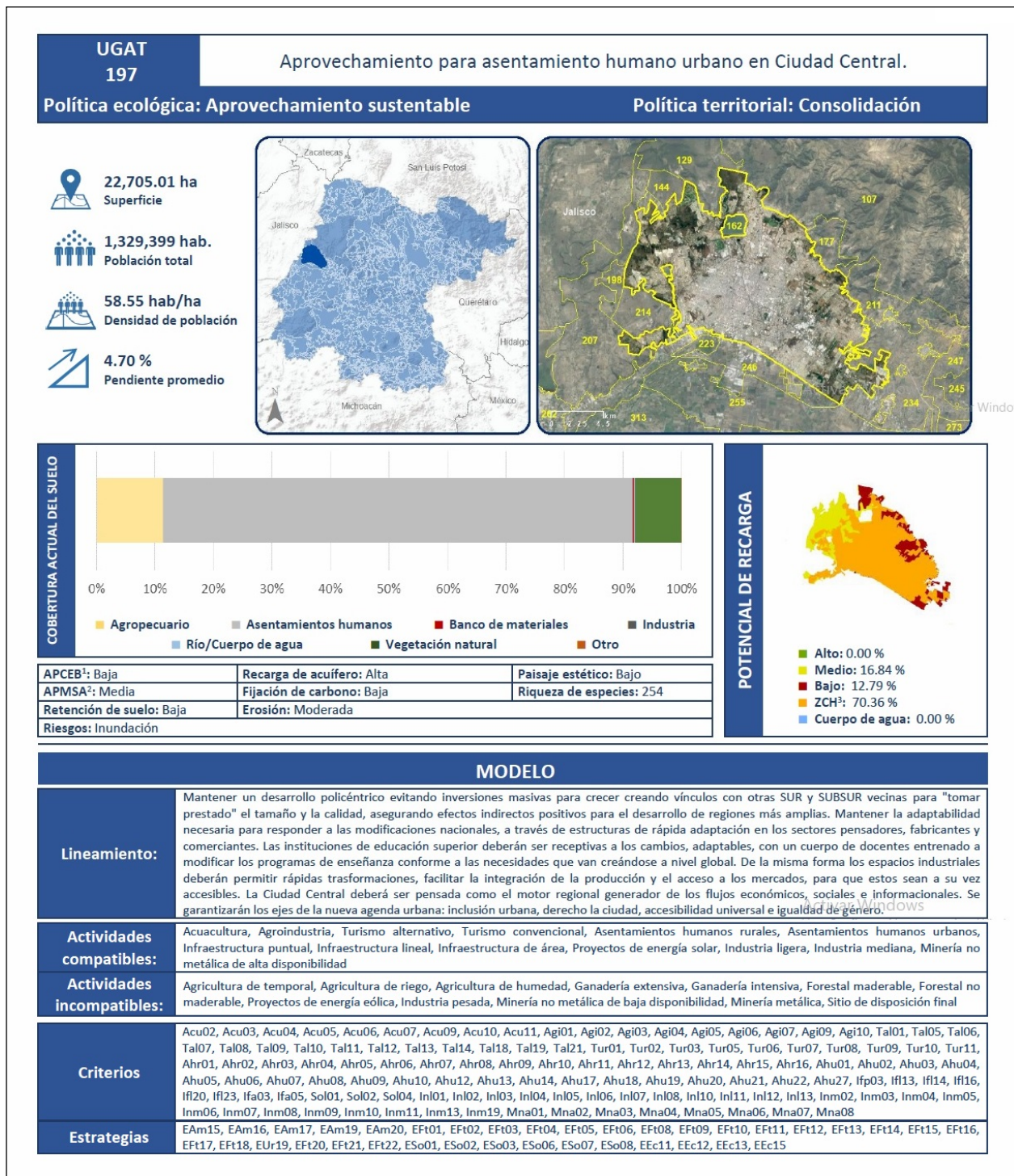


Figura 3.3 Ficha técnica UGAT-197.

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 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 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. Un aspecto importante para promover la adecuada ordenación del territorio estatal, es la identificación de las actividades a desarrollarse en cada una de las UGAT que componen el MOST. La identificación de actividades es realizada con base a la cobertura actual del uso de suelo y vegetación de la UGAT.

Actividades compatibles: Acuicultura, 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

La actividad del proyecto Cruce con arroyo Los Castillos del drenaje sanitario en la calle Cantoral en la Col. Los Castillos es infraestructura lineal, considerada como **ACTIVIDAD COMPATIBLE** con el lineamiento ecológico urbano y territorial que pueden ser impulsadas para desarrollarse en la UGAT-197.

Política ecológica.

Política Ecológica: Aprovechamiento sustentable.	Vinculación con el proyecto
Esta política ecológica se asigna a aquellas zonas que por sus características son aptas para el uso y manejo de los recursos naturales, conforma a su capacidad de carga y tengan el menor impacto negativo con base a los indicadores de la autoridad competente. Se reorientan 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.	La actividad dominante en la UGAT-197 es Aprovechamiento para asentamientos humanos urbanos en ciudad central. El Cruce con arroyo Los Castillos del drenaje sanitario en la calle Cantoral en la Col. Los Castillos, tiene por objetivo, garantizar e incrementar la cobertura del servicio de alcantarillado lo cual es socialmente útil ya que coadyuva en el saneamiento y mejora en aspectos sanitarios y de salud, y su ejecución no impacta de manera negativa sobre el ambiente, y coadyuva el Mejoramiento urbano acorde a la Política Territorial.

Política Territorial.

Mejoramiento: Con esta política se busca renovar las zonas con vocación para el subsector deteriorado física y/o funcionalmente o con un incipiente desarrollo. Así mismo, busca reordenar dichos espacios reduciendo la incompatibilidad en los usos y destinos del suelo.

Criterios de regulación ambiental: Son aspectos generales o específicos de las distintas unidades de gestión ambiental y territorial, que norman los diversos usos de suelo en lo relativo a ordenamiento sustentable del territorio (OST).

Criterios de regulación ambiental	Aplicables al proyecto
Acuicultura. Acu02, Acu03, Acu04, Acu05, Acu06, Acu07, Acu09, Acu10, Acu11	Acuicultura. Las obras del proyecto son obras de infraestructura hidráulica para la colonia Los Castillos: de drenaje sanitario, que no tiene vinculación con los criterios que regulan la Acuicultura.
Agroindustria. Agi01, Agi02, Agi03, Agi04, Agi05, Agi06, Agi07, Agi09, Agi10,	Agroindustria. Las obras del proyecto son obras de infraestructura hidráulica para la colonia Los Castillos: de drenaje sanitario, que no tiene vinculación con los criterios que regulan la Agroindustria.
Turismo alternativo. Tal01, Tal05, Tal06, Tal07, Tal08, Tal09, Tal10, Tal11, Tal12, Tal13, Tal14, Tal18, Tal19, Tal21,	Turismo alternativo. Las obras del proyecto son obras de infraestructura hidráulica para la colonia Los Castillos: de drenaje sanitario, que no tiene vinculación con los criterios que regulan el

	Turismo alternativo.
Turismo convencional. Tur01, Tur02, Tur03, Tur05, Tur06, Tur07, Tur08, Tur09, Tur10, Tur11,	Turismo convencional. Las obras del proyecto son obras de infraestructura hidráulica para la colonia Los Castillos: de drenaje sanitario, que no tiene vinculación con los criterios que regulan el Turismo convencional.
Asentamientos humanos rurales. Ahr01, Ahr02, Ahr03, Ahr04, Ahr05, Ahr06, Ahr07, Ahr08, Ahr09, Ahr10, Ahr11, Ahr12, Ahr13, Ahr14, Ahr15, Ahr16,	Asentamientos humanos rurales. Las obras del proyecto son obras de infraestructura hidráulica para la colonia Los Castillos: de drenaje sanitario, que no tiene vinculación con los criterios que regulan la Asentamientos humanos rurales.
Asentamientos humanos urbanos. Ahu01, Ahu02, Ahu03, Ahu04, Ahu05, Ahu06, Ahu07, Ahu08, Ahu09, Ahu10, Ahu12, Ahu13, Ahu14, Ahu17, Ahu18, Ahu19, Ahu20, Ahu21, Ahu22, Ahu27,	Asentamientos humanos urbanos. Las obras del proyecto son obras de infraestructura hidráulica para la colonia Los Castillos: de drenaje sanitario, que no tiene vinculación con los criterios que regulan los Asentamientos humanos.
Infraestructura puntual. Ifp03,	Infraestructura puntual. Las obras del proyecto son obras de infraestructura hidráulica para la colonia Los Castillos: de drenaje sanitario, que no tiene vinculación con los criterios que regulan la Infraestructura puntual.
Infraestructura lineal. Ifi13.- 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. Ifi14.- 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 los riesgos. Ifi16.- 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. Ifi20.- Los derechos de vía generados para la infraestructura lineal deberán respetarse para su uso adecuado, cuyas dimensiones y características serán definidas por la	Infraestructura lineal. - El proyecto corresponde a drenaje sanitario, necesario para el desalojo de las aguas servidas, sin vinculación con el criterio. . . . - El proyecto corresponde a drenaje sanitario, necesario para el desalojo de las aguas servidas, sin vinculación con el criterio. . . . - Para la obra en comento se difundirá con la población local según corresponda. . . . - Las obras del proyecto se realizan en la vía pública en áreas de servicio, definidas por la traza urbana. .

<p>autoridad competente. IfI23.- Las acciones de desmonte, excavación y formación de terraplenes para la construcción de caminos rurales prioritarios para el desarrollo de las comunidades locales, deberá incluir programas de rescate de germoplasma de especies nativas (semillas, esquejes, estacas, hijuelos, etc) y programas de rescate de la fauna, garantizando medidas de compensación y mitigación.</p>	<p>. - No tiene vinculación con las obras del proyecto.</p>
<p>Infraestructura de área. Ifa03, Ifa05,</p>	<p>Infraestructura de área. Las obras del proyecto son obras de infraestructura hidráulica para la colonia Los Castillos: de drenaje sanitario, que no tiene vinculación con los criterios que regulan la Infraestructura de área.</p>
<p>Parques solares. Sol01, Sol02, Sol04,</p>	<p>Parques solares. Las obras del proyecto son obras de infraestructura hidráulica para la colonia Los Castillos: de drenaje sanitario, que no tiene vinculación con los criterios que regulan los Parques solares.</p>
<p>Industria ligera. Inl01, Inl02, Inl03, Inl04, Inl05, Inl06, Inl07, Inl08, Inl10, Inl11, Inl12, Inl13,</p>	<p>Industria ligera. Las obras del proyecto son obras de infraestructura hidráulica para la colonia Los Castillos: de drenaje sanitario, que no tiene vinculación con los criterios que regulan la Industria ligera.</p>
<p>Industria mediana. Inm02, Inm03, Inm04, Inm05, Inm06, Inm07, Inm08, Inm09, Inm10, Inm11, Inm13, Inm19,</p>	<p>Industria mediana. Las obras del proyecto son obras de infraestructura hidráulica para la colonia Los Castillos: de drenaje sanitario, que no tiene vinculación con los criterios que regulan la Industria mediana.</p>
<p>Minería no metálica de alta disponibilidad. Mna01, Mna02, Mna03, Mna04, Mna05, Mna06, Mna07, Mna08.</p>	<p>Minería no metálica de alta disponibilidad. Las obras del proyecto son obras de infraestructura hidráulica para la colonia Los Castillos: de drenaje sanitario, que no tiene vinculación con los criterios que regulan la Minería no metálica de alta disponibilidad.</p>

En este sentido, el Cruce con arroyo Los Castillos del drenaje sanitario en la calle Cantoral en la Col. Los Castillos, es una obra pública de infraestructura lineal (Actividad PERMITIDA) que tiene como propósito la recogida y conducción de las aguas residuales para su saneamiento, dando con ello cumplimiento a la *Política Territorial: Mejoramiento*.

El Cruce con arroyo Los Castillos del drenaje sanitario en la calle Cantoral en la Col. Los Castillos, es una obra de equipamiento urbano y no se contrapone a los criterios de regulación ambiental y coadyuva con la Política territorial: Mejoramiento.

No se trata de una actividad productiva o industrial que requiera del agotamiento de los recursos naturales y su deterioro ambiental, antes bien es una actividad que trata de prevenir el impacto ambiental originado por las aguas residuales que se generan en la zona urbana coadyuvando con el saneamiento y los beneficios que de ella se derivan: ambientales y de calidad de vida.

Programa Municipal de Desarrollo Urbano y de Ordenamiento Ecológico y Territorial de León Guanajuato.

El modelo de Ordenamiento Territorial y Ecológico de León está compuesto por una serie de elementos que lo conforman en su conjunto: la visión de desarrollo del municipio, un conjunto de Unidades de Manejo Ambiental y Territorial (UGAS), políticas para cada una de éstas, lineamientos que interpretan la política, metas e indicadores de cumplimiento.

La propuesta considera criterios fisiográficos y de paisaje, ajustada con respecto a criterios prácticos de manejo como la tenencia de la tierra (social y privada), considerando el Reglamento de Zonificación y Usos del Suelo (REZUS) y el sistema vial primario como propuesta de vialidades en un futuro dentro del municipio.

Para cada una de las unidades de Gestión Ambiental y Territorial se plantea una política. En principio se consideraron las políticas del Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de Guanajuato, posteriormente, estas políticas fueron analizadas y discutidas en el segundo foro de participación ciudadana, se propusieron nuevas políticas adecuadas a la escala y realidad del municipio de León, sin contravenir las disposiciones estatales y del Reglamento de Zonificación y Usos del Suelos (REZUS).

Atendiendo al Programa Municipal de Desarrollo Urbano y de Ordenamiento Ecológico y Territorial de León Guanajuato, el Cruce con arroyo Los Castillos del drenaje sanitario en la calle Cantoral en la Col. Los Castillos, se ubica en la zona de la UGAT-13.

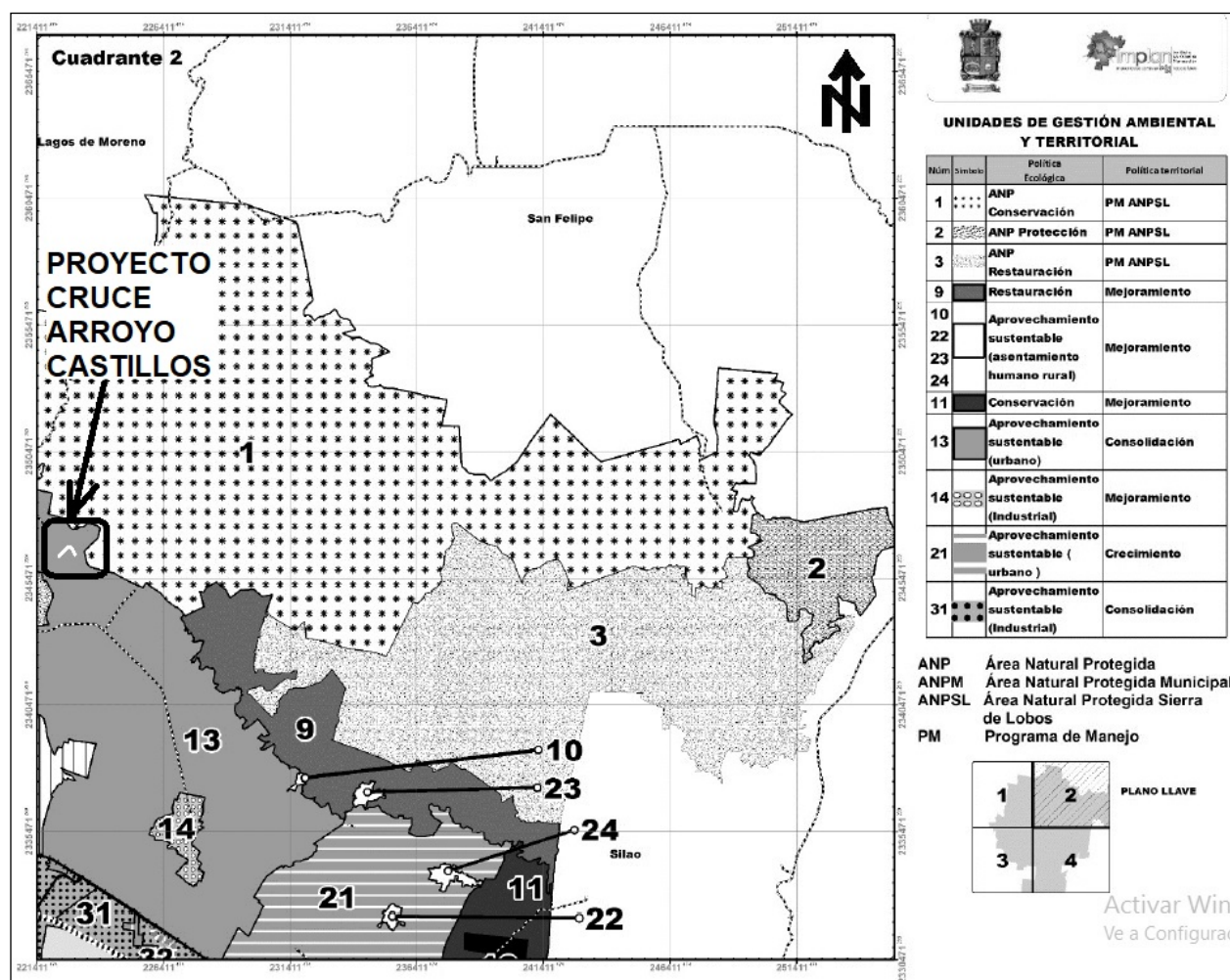


Figura 3.4 Unidad de Gestión Ambiental en la zona del proyecto.

La **UGAT-13** presenta una “**Aptitud: Urbana**” esto es “**Aprovechamiento para asentamientos humanos urbanos**”.

Política de Ordenamiento Ecológico: Aprovechamiento sustentable.

Política de Ordenamiento Territorial: Consolidación.

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.

Los criterios ambientales y de ordenamiento territorial aplicables al proyecto y que dan referencia de los puntos de concordancia con el desarrollo del proyecto son:

Criterios ambientales	Vinculación con el proyecto.
- Respetar la hidrología superficial como presas, ríos, arroyos y zonas de inundación, para recarga de manto freático.	- Se respeta y no se afecta el área hidráulica del arroyo, ni zonas de recarga.
- Se deberá reforzar la Instalación de Infraestructura de desalojo de aguas pluviales para evitar las inundaciones en la zona.	- No aplica al proyecto.
- Fomentar el uso de agua tratada en el riego de áreas verdes y disminuir el uso de agua potable.	- No aplica al proyecto.
- Se deberán de conservar y fomentar la reforestación de los cauces que se encuentren dentro de la UGAT.	- En el programa de reforestación se considerará la reforestación en zona federal según proyectos futuros.
- En zonas inundables se restringe la construcción de edificaciones.	- No aplica al proyecto.
- 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.	- No está dentro de los alcances del proyecto la creación de un parque lineal.
- Se deberán de conservar y fomentar la reforestación de las cañadas y cauces 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.	- Criterio factible de considerar en las medidas de mitigación: reforestación.
- Mejorar e incrementar la superficie de áreas verdes para cumplir con los estándares que establecen las normas y reglamentos aplicables.	- No aplica al proyecto.
- Para realizar el aprovechamiento sustentable de los bancos de materiales, se deberá dar cumplimiento a lo que establece la norma técnica ambiental NTAIEE-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 establezcan la autoridad competente.	- No aplica al proyecto.
- La autorización o incremento de las cuotas de explotación de materiales sólo podrá otorgarse si se presenta una Manifestación de Impacto Ambiental y un estudio de Riesgo	- No aplica al proyecto.

<p>Ambiental. En caso de ser favorable, el resolutive correspondiente deberá condicionarse a que el promovente otorgue una garantía al fondo ambiental municipal que cubra los costos de restauración de la UGAT.</p>	
<p>- Los predios sujetos a extracción de materiales pétreos para construcción contarán con programa de seguimiento de las medidas de mitigación ambiental definidas en el resolutive de las manifestaciones de impacto ambiental avalado por la autoridad competente.</p>	<p>- No aplica al proyecto.</p>
<p>- Vigilar que las industrias cuenten con programas de manejo de residuos sólidos conforme a la legislación y reglamento en la materia.</p>	<p>- No aplica al proyecto.</p>
<p>- LA UGAT presenta pasivos ambientales generados por la actividad industrial, se deberán realizar estudios técnicos para determinar el riesgo, tipo y extensión de la contaminación con la finalidad de crear y aplicar las medidas de remediación.</p>	<p>- No aplica al proyecto.</p>
<p>- 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.</p>	<p>- No aplica al proyecto.</p>
<p>- 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.</p>	<p>- No aplica al proyecto.</p>
<p>- 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.</p>	<p>- No aplica al proyecto.</p>
<p>- Los terrenos localizados al hombro o al pie de una ladera, se deberá verificar la susceptibilidad a deslizarse mediante inspección geológica y pruebas geotécnicas.</p>	<p>- No aplica al proyecto.</p>
<p>- 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</p>	<p>- No aplica al proyecto.</p>

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.	- No aplica al proyecto.
- Establecer con las autoridades, mecanismos que protejan el medio ambiente, en donde la inspección del territorio busque salvaguardar los recursos naturales.	- La presentación y evaluación de la MIA-P es un mecanismo que pretende la protección y conservación de los recursos naturales, por lo que con el presente procedimiento se da cumplimiento.

Los criterios de ordenamiento territorial aplicables a la UGAT-13 y sitio del proyecto y que dan referencia de los puntos de concordancia con el desarrollo del proyecto son:

Criterios de Ordenamiento Territorial	Vinculación con el proyecto
- 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.	- El proyecto se desarrolla de acuerdo al Código Reglamentario de Desarrollo Urbano para el municipio de León, Gto.
- Se promoverán los usos mixtos del suelo y la mixtura social que disminuya los desplazamientos y favorezca la cohesión social a las normas aplicables.	- No aplica al proyecto.
- 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.	- No aplica al proyecto.
- Los predios baldíos o subutilizados deberán ser aprovechados para la densificación urbana.	- No aplica al proyecto.
- Mejorar los espacios públicos urbanos que presenten deterioro, abandono o condiciones de inseguridad.	- No aplica al proyecto.
- Las construcciones y edificaciones en la zona se sujetarán a los criterios establecidos para las áreas de valor escénico.	- No aplica al proyecto.
- Fomentar el mejoramiento de la imagen urbana.	- No aplica al proyecto.
- Sufijo A. Zonas de amortiguamiento, se sujetarán a lo establecido por el Reglamento para la Gestión Ambiental en el Municipio de León, en estas zonas no se permitirá el uso habitacional.	- No aplica al proyecto.

- 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 aplicables y normatividad aplicable.	- No aplica al proyecto.
- La dotación y construcción de Infraestructura deberá respetar los lineamientos urbanos que determinen las autoridades competentes.	- El desarrollo del proyecto respeta los lineamientos urbanos del municipio ya que se ejecuta de acuerdo al Código Reglamentario de Desarrollo Urbano para el municipio de León, Gto.
- Promover medidas, acciones, proyectos y obras para mejorar las condiciones de los polígonos de pobreza.	- El proyecto forma parte de las obras y proyectos que con la ampliación del drenaje sanitario mejora las condiciones del polígono de los Castillos.
- Ampliar la cobertura del equipamiento urbano.	- El proyecto forma parte de las obras para ampliar el equipamiento urbano de drenaje sanitario.
- Consolidar el sistema del transporte público y la movilidad no motorizada.	- No aplica al proyecto.
- Se deberá consolidar infraestructura que favorezca la intermodalidad.	- No aplica al proyecto.
- Fortalecer el transporte suburbano que dé servicio a las comunidades rurales conectándolas al sistema de transporte público.	- No aplica al proyecto.
- Se deberá respetar los sitios arqueológicos, de acuerdo a lo establecido por el INAH.	- No se tiene contacto con sitios arqueológicos, establecidos por el INAH.
- Se deberá 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 aplicables.	- Para la construcción en zona federal se deberá obtener el permiso correspondiente ante la CONAGUA.
- Respetar los derechos de vías y las normas aplicables para el sistema de movilidad.	- No aplica al proyecto.
- Consolidar el Sistema vial secundario.	- No aplica al proyecto.

En este sentido el Proyecto Cruce con arroyo Los Castillos del drenaje sanitario en la calle Cantoral en la Col. Los Castillos es una Obra Civil de infraestructura hidráulica desarrollada por el Sector Público, para incrementar la cobertura del servicio de alcantarillado, ya que el proyecto es ejecutado por el Sistema de Agua Potable y Alcantarillado de León (SAPAL) que es la autoridad municipal competente en materia de agua potable, alcantarillado y saneamiento, aspecto considerado en el Código Reglamentario de Desarrollo Urbano para el municipio de León, Guanajuato. (P.O. 6 Ago. 2010).

El Proyecto Cruce con arroyo Los Castillos del drenaje sanitario en la calle Cantoral en la Col. Los Castillos es una obra pública de infraestructura hidráulica para proveer el servicio de alcantarillado sanitario a la población de la mancha urbana, por lo que el desarrollo del proyecto es compatible y congruente con la aptitud de la UGAT-13 y coadyuva con la política de ordenamiento territorial y los criterios ambientales y no se contrapone a sus preceptos, ya que forma parte del equipamiento urbano de los servicios básicos de alcantarillado que provee el Sistema de Agua Potable y Alcantarillado de León.

Código Reglamentario de Desarrollo Urbano para el Municipio de León, Guanajuato. (Periódico Oficial del Estado de Guanajuato. 6 agosto de 2010).

El Código Reglamentario de Desarrollo Urbano para el Municipio de León, Guanajuato, es un instrumento de orden público y de observancia general en el Municipio de León, Guanajuato y tiene por objeto entre otros:

- Proveer la exacta aplicación del Código Territorial para el Estado y los Municipios de Guanajuato mediante el establecimiento de las normas técnicas de diseño y de urbanización a las que deben sujetarse los proyectos y obras de los fraccionamientos y desarrollos en condominio;
- Regular la planeación y la ejecución de las obras de construcción nuevas, de ampliación, remodelación, conservación, restauración, reconstrucción, reestructuración y demolición, de cualquier género de edificaciones o construcciones, públicas o privadas;
- Normar y regular la zonificación y los usos del suelo del territorio municipal, promoviendo así, el adecuado ordenamiento de los mismos;
- Establecer las normas técnicas para clasificar la utilización del suelo; y,
- Establecer los mecanismos para instrumentar las políticas de zonificación y densificación contenidas en el POTE.

En este sentido se presenta la concordancia del proyecto con el Plano de Zonificación, entendido este como la carta del territorio municipal en la que se establecen las zonas y corredores de uso de suelo.

Plano de zonificación municipal 2017.

En el Cruce con arroyo Los Castillos del drenaje sanitario en la calle Cantoral en la Col. Los Castillos, se consideran los usos de suelo y asignaciones autorizadas por el H. Ayuntamiento que se describen como: H8.- Habitacional de densidad alta con usos mixtos de comercio y servicios de intensidad media e industria según se muestra en el Plano de Zonificación municipal.

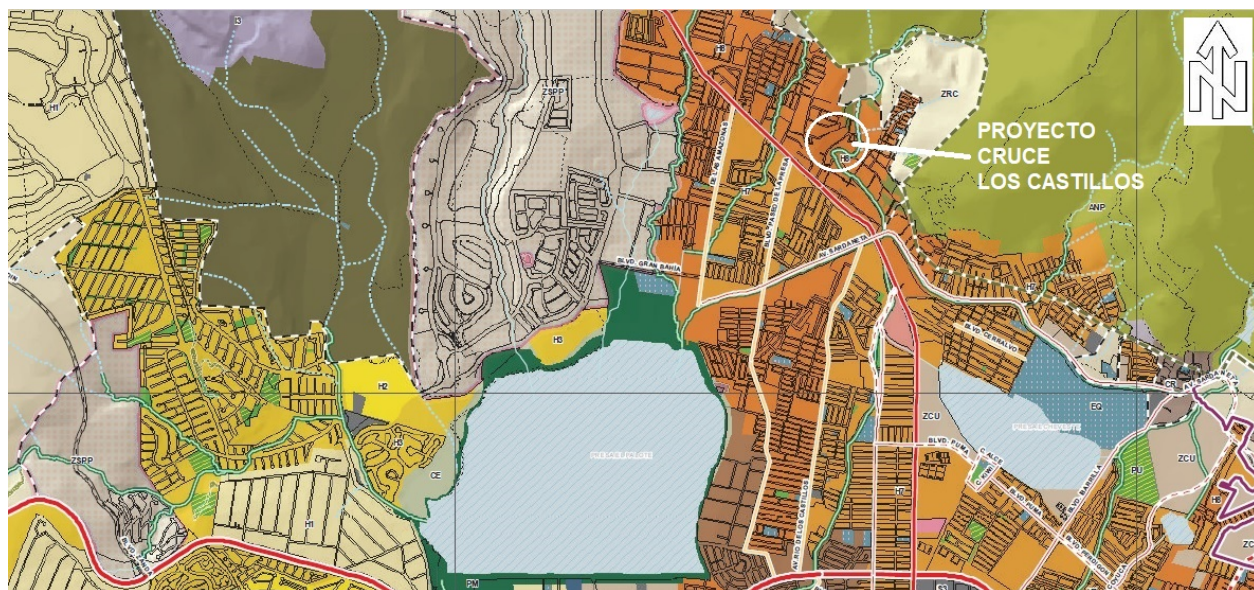


Figura 3.5 Ubicación del proyecto en Plano de zonificación municipal 2017.

El Cruce con arroyo Los Castillos del drenaje sanitario en la calle Cantoral en la Col. Los Castillos, se constituye como una obra pública de equipamiento urbano de agua potable ejecutada por el Sistema de Agua Potable y Alcantarillado de León (SAPAL), que es la entidad descentralizada de la administración pública municipal, responsable del servicio de agua potable, alcantarillado y saneamiento en el municipio de León, Guanajuato, aspecto considerado en el Código Reglamentario de Desarrollo Urbano para el municipio de León, Guanajuato. (P.O. 6 ago 2010).

Sistema Estatal de Áreas Naturales Protegidas.

En principio conviene anotar que el Cruce con arroyo Los Castillos del drenaje sanitario en la calle Cantoral en la Col. Los Castillos, no se ubica en alguna de las Áreas Naturales Protegidas de competencia de la Federación.

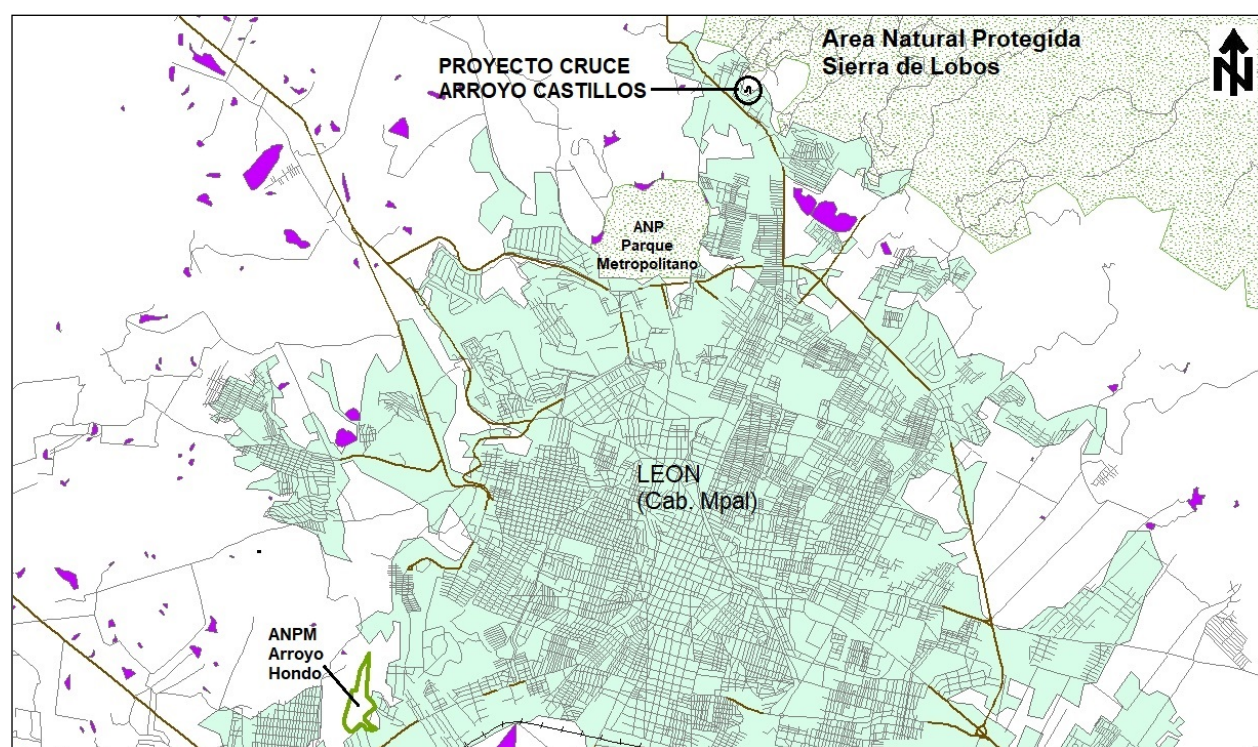


Figura 3.6 Ubicación del proyecto en relación a las Áreas Naturales Protegidas.

En relación al Sistema Estatal de Áreas Naturales Protegidas, el Cruce con arroyo Los Castillos del drenaje sanitario en la calle Cantoral en la Col. Los Castillos, se ubica a 2.1 Km del Área Natural Protegida Parque Metropolitano y a 270 m del A.N.P. Sierra de Lobos.

En la figura se ilustran las áreas naturales comprendidas en el Sistema Estatal de Áreas Naturales Protegidas en el municipio y que son: Parque Metropolitano y Sierra de Lobos.



Figura 3.7 Distribución Estatal de las Áreas Naturales Protegidas.

Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente

Precepto	Descripción	Vinculación con el proyecto
Artículo 28	<p>Cita las obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría:</p> <p>X.- Obras y actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales;</p>	<p>El Cruce con arroyo Los Castillos del drenaje sanitario en la calle Cantoral en la Col. Los Castillos se realiza en la zona federal de Bienes Nacionales, según se describe en el proyecto y requiere de la presentación de la manifestación de impacto ambiental.</p>

Ley de Aguas Nacionales

Precepto	Descripción	Vinculación con el proyecto
Artículo 2.	<p>Las disposiciones de esta ley son aplicables a todas las aguas nacionales, sean superficiales o del subsuelo. Estas disposiciones también son aplicables a los bienes nacionales que la presente ley señala.</p>	<p>La entidad competente para la administración de las aguas nacionales y bienes nacionales aplicables es la Comisión Nacional del Agua, por lo que se requiere permiso para su ejecución.</p>
Artículo 3.	<p>RIBERA O ZONA FEDERAL: las fajas de diez metros de anchura contigua al cauce de las corrientes o al vaso de los depósitos de propiedad nacional, medida horizontalmente a partir del nivel de aguas máximas ordinarias. La amplitud de la zona federal será de cinco metros en los cauces con una anchura no mayor de cinco metros.</p>	<p>Las obras por el Cruce del Arroyo Los Castillos del drenaje sanitario con que implican construcción en la zona federal de Bienes Nacionales.</p>
Artículo 4.	<p>La autoridad y administración en materia de aguas nacionales y de sus bienes públicos inherentes corresponde al Ejecutivo Federal, quien la ejercerá directamente o a través de "La Comisión".</p>	<p>En este sentido el Cruce del Arroyo Los Castillos del drenaje sanitario con requiere del permiso de la CONAGUA</p>

Vinculación con las Normas Oficiales Mexicanas aplicables.

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.

Que se cumple:	Como se cumple:
NOM-041-SEMARNAT-2015	Con el mantenimiento adecuado de los vehículos automotores que usan gasolina en los talleres establecidos para ese fin, se llevará bitácora de mantenimiento de los vehículos y maquinaria al día. Y se realizará la verificación vehicular regular y periódica de todos los vehículos y maquinaria que participen en el proyecto.

NOM-042-SEMARNAT-2003.- Que establece los límites máximos permisibles de emisiones de hidrocarburos no quemados, CO, NO_x y PST, provenientes del escape de los vehículos automotores nuevos en planta, así como de hidrocarburos evaporativos provenientes del sistema de combustible que usan gasolina, gas licuado de petróleo, gas natural y diesel de los mismos, con un peso bruto vehicular que no exceda de los 3,857 kilogramos.

Que se cumple:	Como se cumple:
NOM-042-SEMARNAT-2003	En caso que para el proyecto se compre nuevo equipo y/o vehículos nuevos estos realizaran su verificación ambiental a tiempo y en forma.

NOM-044-SEMARNAT-2011.- Que establece los límites máximos permisibles de emisiones de hidrocarburos no quemados, CO, NO_x y PST, y opacidad de humos provenientes del escape de los vehículos automotores nuevos en planta, que usan diesel como combustible y que se utilizan para la propulsión de vehículos automotores con un peso bruto vehicular mayor a los 3,857 kilogramos.

Que se cumple:	Como se cumple:
NOM-044-SEMARNAT-2011	En caso que para el proyecto se compre y /o utilice nuevo equipo, maquinaria y/o vehículos nuevos estos realizaran su verificación ambiental a tiempo y en forma de acuerdo al programa establecido.

NOM-045-SEMARNAT-2006.- Protección ambiental.- Vehículos en circulación que usan diesel como combustible.- Límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición.

Que se cumple:	Como se cumple:
NOM-045-SEMARNAT-2006	Se promoverá el mantenimiento periódico y regular para todos los vehículos automotores en circulación (camiones de volteo) que esté involucrado en el proyecto y se dará mantenimiento adecuado en talleres para ese fin.

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

RESIDUO	CPR	CLAVE
Baterías, Celdas y Pilas		
Pilas o baterías de zinc-óxido de plata usadas o desechadas	(T)	RP 1/02
Varios		
Gasolina, Diesel o Naftas gastados o sucios provenientes de estaciones de servicios y talleres automotrices	(T)	RP 7/56

Que se cumple:	Como se cumple:
NOM-052-SEMARNAT-2005	Se informara al personal involucrado en el proyecto sobre lo que se considera como residuo peligroso y cuál es su manejo adecuado y destino final. Se contará con tambos especiales para tal fin, en caso de ser necesario.

NOM-059-SEMARNAT-2010.- Protección ambiental de especies nativas en México de flora y fauna silvestre categorías de riesgos y especificaciones para su inclusión o cambio-lista de especies en riesgo o con alguna categoría

Que se cumple:	Como se cumple:
NOM-059-SEMARNAT-2010	Verificando en la norma oficial mexicana las especies que se encuentran bajo algún tipo de protección.

NOM-076-SEMARNAT-2012.- Que establece límites máximos permisibles de emisiones de hidrocarburos no quemados, CO, NO_x y PST, provenientes del sistema de combustible que usa gasolina, gas licuado de petróleo, gas natural y otros combustibles alternos y que se utilizan para la propulsión de vehículos automotores con un peso bruto vehicular mayor a los 3,857 kilogramos.

Que se cumple:	Como se cumple:
NOM-076-SEMARNAT-2012	Con la verificación periódica de los vehículos automotores que participan en el proyecto, a través de instituciones autorizadas, con el objeto de no alterar las condiciones de calidad del aire en la zona.

NOM-080-SEMANART-1994.- La cual establece los límites máximos permisibles de emisiones de ruido provenientes del escape de los vehículos automotores motocicletas, triciclos motorizados en circulación y su método de medición.

Que se cumple:	Como se cumple:
NOM-080-SEMANART-1994	Se promoverá la verificación vehicular de este tipo de vehículos automotores en la zona del proyecto e influencia y así minimizar la capacidad de carga de contaminación acústica en la zona.

NOM-086-SEMANART-2005.- La que establece especificaciones sobre protección ambiental que deben reunir los combustibles fósiles líquidos o gaseosos que se usan en fuentes fijas y móviles.

Que se cumple:	Como se cumple:
NOM-086-SEMANART-2005	Con la utilización de combustibles que sean más amigables con el medio ambiente tanto para maquinaria y equipo, incluso acerca de la verificación vehicular regular y periódica de los camiones de volteo y automóviles involucrados en la obra

Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos		
Precepto	Descripción	Como se cumple:
Artículo 2.	<p>IV. Corresponde a quien genere residuos, la admisión de los costos derivados del manejo integral de los mismos y, en su caso, de la reparación de los daños</p> <p>VIII. La disposición final de residuos limitada sólo a aquellos cuya valorización o tratamiento no sea económicamente viable, tecnológicamente factible y ambientalmente adecuada;</p>	<p>En el desarrollo del proyecto se generan una serie de residuos sólidos que previa clasificación deberán ser dispuestos de acuerdo a la normativa aplicable, en los sitios autorizados por la entidad competente.</p>
Artículo 19.	<p>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</p> <p>VII. Residuos de la construcción, mantenimiento y demolición en general</p>	<p>Justamente los residuos sólidos que se prevé generar corresponden a residuos de la construcción, ya que el proyecto es una obra civil hidráulica y deberán ser dispuestos atendiendo a la normativa aplicable y en los sitios autorizados.</p>
<p>Aspecto importante a considerar en el plan de manejo de los residuos, en los cuales es conveniente su clasificación, separación y disposición según sus características y la normativa aplicable.</p>		

UBICACIÓN DEL PROYECTO EN RELACIÓN A REGIONES CONSIDERADAS PRIORITARIAS POR SU BIODIVERSIDAD.

Regiones Terrestres Prioritarias (RTP).

Las Regiones Terrestres Prioritarias de acuerdo a la CONABIO, corresponden a unidades territoriales estables desde el punto de vista ambiental en la parte continental del territorio nacional, que destacan por su riqueza ecosistémica específica y por presentar especies endémicas comparativamente mayor que en el resto del país, una integridad biológica significativa y una oportunidad de conservación.

En Guanajuato se tienen cuatro RTP's que abarcan los Municipios de Dolores Hidalgo, Guanajuato, León, Ocampo, San Felipe, Silao, San José Iturbide, Tierra Blanca y Santa Catarina, como se muestra en el siguiente cuadro.

Cuadro 3.1 Municipios que abarcan las RTP en Guanajuato.

CLAVE RTP	NOMBRE DE LA REGIÓN	Distancia Km	REGIÓN	MUNICIPIOS
99	Sierras Santa Bárbara y Santa Rosa	29.5	Región Centro-Sur	Dolores Hidalgo, Guanajuato, León , Ocampo, San Felipe y Silao.
100	Cerro El Zamorano	138.3		San J.Iturbide, Sta. Catarina y Tierra Blanca
101	Sierra Gorda - Río Moctezuma	170.3		Santa Catarina
112	Hoya Rincón del Parangueo	88.5		Valle de Santiago

La RTP más cercana al municipio de León es la RTP-99 que abarca las Sierras de Santa Bárbara y Sierra de Santa Rosa, y la ubicación del Cruce con arroyo Los Castillos del drenaje sanitario en la calle Cantoral en la Col. Los Castillos presenta una distancia de 29.5 km al noreste del sitio del proyecto.

Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP).

En México, la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) inició en mayo de 1998, el Programa de Regiones Hidrológicas Prioritarias, con el objetivo de obtener un diagnóstico de las principales subcuencas y sistemas acuáticos del país considerando las características de biodiversidad y los patrones sociales y económicos de las áreas identificadas, para establecer un marco de referencia que pueda ser considerado por los diferentes sectores para el desarrollo de planes de investigación, conservación uso y manejo sostenido.

Este programa forma parte de una serie de estrategias instrumentadas para promover a nivel nacional el conocimiento y conservación de la biodiversidad de México.

Asigna a Guanajuato 3 (tres) Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP), siendo la Cabecera del Río Laja la más cercana al sitio del proyecto en los municipios de San Miguel de Allende y Dolores Hidalgo, a una distancia estimada de 20.4 km al noreste del sitio del proyecto.

La distancia del Cruce con arroyo Los Castillos del drenaje sanitario en la calle Cantoral en la Col. Los Castillos en relación a las RHP's designadas para Guanajuato, se muestran en el siguiente cuadro.

Cuadro 3.2 Ubicación del proyecto en relación a RHP's.

RHP	Nombre de la Región	Distancia, Km
57	Cabecera del Río de la Laja	20.4
59	Presas Río Turbio	35.1
61	Lagos-Crater de Valle de Santiago	80.3

Por lo anterior, puede concluirse que el proyecto NO SE ENCUENTRA DENTRO DE UNA REGIÓN HIDROLÓGICA PRIORITARIA.

Áreas de Importancia para la Conservación de Aves (AICA).

La CONABIO ha inventariado los sitios, ecosistemas o áreas biodiversas en flora y fauna silvestre, a fin de promover su conservación y protección, a las áreas biodiversas en aves se identifican como ÁREAS DE INTERÉS PARA LA CONSERVACIÓN DE AVES (AICA's). Para Guanajuato se han definido 2 AICA's: Laguna de Yuriria (C-65) y Sierra de Santa Rosa (C-32).

Cuadro 3.3 Distancias del proyecto a las AICA's en Guanajuato.

Áreas de Importancia para la Conservación de Aves (AICA)	Distancia del proyecto al AICA (km)	CLAVE DE LA AICA	REGIÓN	MUNICIPIOS
Laguna de Yuriria	110.5	C-65	Centro	Yuriria
Sierra de Santa Rosa	35.3	C-32		Guanajuato

Así, el Cruce con arroyo Los Castillos del drenaje sanitario en la calle Cantoral en la Col. Los Castillos NO SE ENCUENTRA DENTRO DE UN ÁREA DE INTERÉS PARA LA CONSERVACIÓN DE LAS AVES (AICA).

Rutas migratorias

La acepción comúnmente asociada a la migración involucra el movimiento de organismos animales, que es crucial en una parte de su historia de vida y de su nicho ecológico (Dingle y Alistair Drake 2007). Los procesos de migración se presentan en momentos relevantes del ciclo de vida de las especies y sus poblaciones: por ejemplo, cuando inician periodos de reproducción, o para colonizar nuevos espacios o cuando escasean los recursos (Ramenofsky y Wingfield 2007).

Se conocen múltiples ejemplos de especies que realizan migraciones a distintas escalas, por ejemplo, en invertebrados hormigas y termitas, con migraciones cortas para colonizar ciertos hábitats; otras migraciones más largas y más conocidas de estos grupos es la mariposa monarca *Danaus plexippus*, que puede utilizar más de 100 sitios donde realiza paradas para completar su migración (Emmei y Sourakov 2008). En los reptiles, los casos más reconocidos incluyen la migración de las tortugas marinas (Medellín *et al.* 2009).

El establecimiento de rutas migratorias para aves en México, surgió como resultado de las observaciones de radar, de desplazamientos de aves, en varias estaciones climatológicas de las montañas Rocallosas. Es un medio de expresar la dirección de tránsito y la distribución geográfica de las aves de sus áreas de reproducción e hibernación. Se reconocen cuatro rutas migratorias que siguen las aves en su camino al Sur.

La escala de este proceso ecológico es continental. El Cruce con arroyo Los Castillos del drenaje sanitario en la calle Cantoral en la Col. Los Castillos se localiza en la ruta de migración del centro, pero dada la extensión del proyecto (213.45 m) y que se encuentra inmersa dentro de la mancha urbana, NO PRESENTA AFECTACION EN LOS PROCESOS DE LAS RUTAS DE LAS ESPECIES MIGRATORIAS.

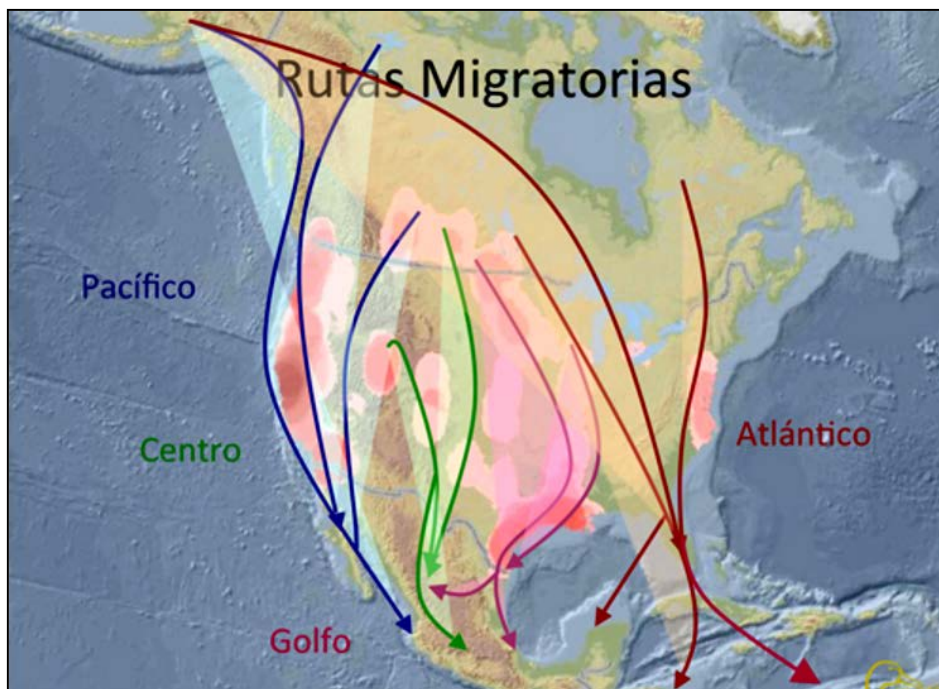


Figura 3.8 Trazo de las Rutas migratorias. Tomado de DUMAC

En la figura se ilustran las Rutas Migratorias continentales: Pacífico, Centro, Golfo y Atlántico.

Por lo cual, se concluye que el proyecto NO SE ENCUENTRA DENTRO DE ALGUNA ÁREA PRIORITARIA POR SU BIODIVERSIDAD, acorde a las clasificaciones y regiones decretadas por la Comisión Nacional para el conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO).

En resumen el Cruce con arroyo Los Castillos del drenaje sanitario en la calle Cantoral en la Col. Los Castillos que implica la instalación y la ocupación de zona federal, presenta concordancia con los diversos instrumentos normativos, entre los que se encuentra la viabilidad ambiental que proviene de la evaluación de la manifestación de impacto ambiental (Artículo 5³. R), por lo que con el presente se esta dando cumplimiento a la normativa que corresponde.

³ Reglamento de la LGEEPA en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental.

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

El municipio de León esta situado en la región Nor-Oeste del estado de Guanajuato, colinda al norte con Ocampo y San Felipe; al este con Silao y Guanajuato; al sur con Purísima, San Francisco del Rincón y Romita; y al oeste con el estado de Jalisco. Localización. La cabecera municipal, está situada a los 101° 41' 00" de longitud oeste y a los 21°07'22" latitud norte.

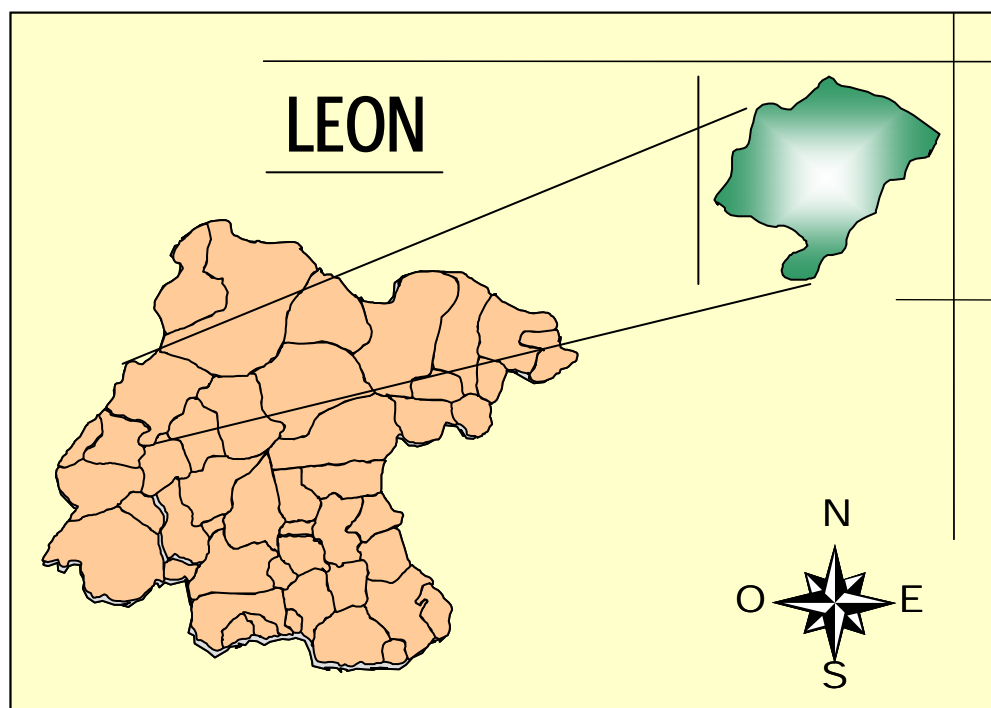


Figura 4.1 Ubicación geográfica de León.

El área del territorio municipal comprende 1,190.687¹ km², equivalentes al 3.9% de la superficie del estado. Es el municipio mas poblado del estado, en donde se destaca la industria del cuero, base para el desarrollo de la industria del calzado.

¹ Síntesis Geográfica del Estado de Guanajuato, SSP 1980.

IV.1 Delimitación del área de estudio

Para delimitar el área de estudio (Sistema Ambiental) se utiliza la regionalización establecida en el Programa Estatal de Desarrollo Urbano y Ordenamiento Ecológico Territorial 2040 donde el Cruce con arroyo Los Castillos del drenaje sanitario en la calle Cantoral en la Col. Los Castillos se ubica en la UGAT-197.

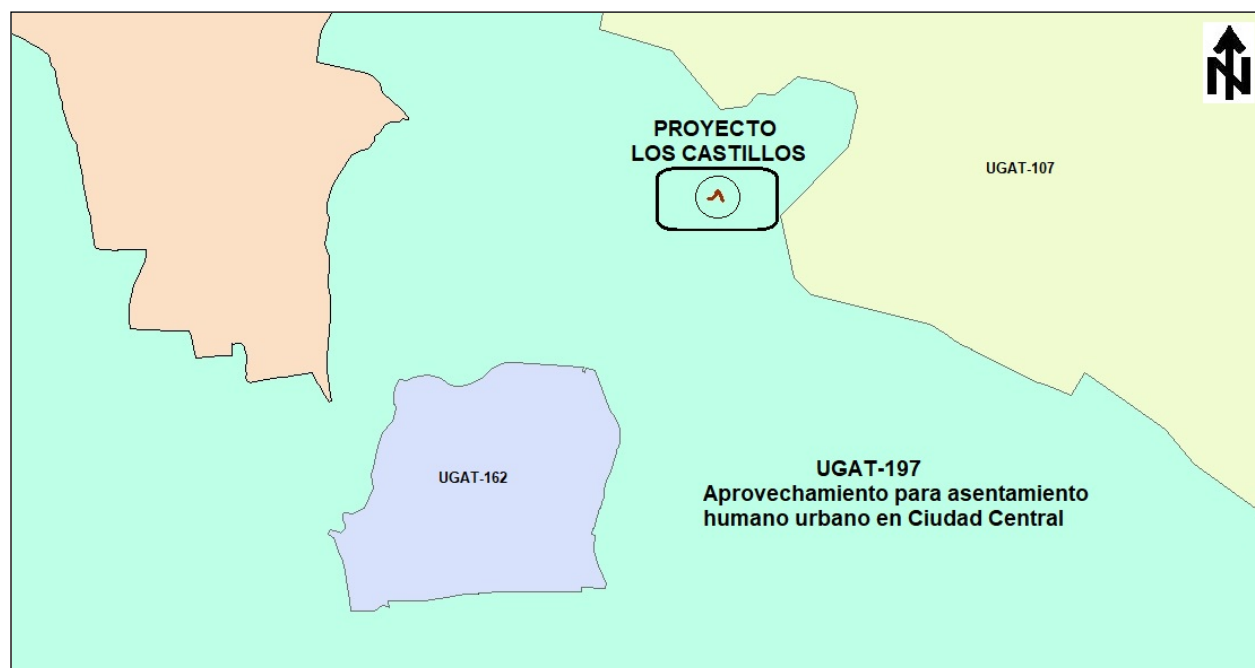


Figura 4.2 El Sistema Ambiental corresponde a la UGAT-197.

Es importante comentar que la *zona del proyecto* se refiere a los límites de ubicación del proyecto y a la zona en la que se manifiestan los impactos ambientales directos, es decir aquellos que ocurren en el mismo sitio donde se realizan las obras que generan el impacto ambiental derivada de las actividades en la ejecución del proyecto.

El Sistema Ambiental corresponde a la UGAT-197 y el área de trabajo se circunscribe al terreno circundante al tramo de instalación del Cruce con arroyo Los Castillos del drenaje sanitario en la calle Cantoral en la Col. Los Castillos en León, Gto,

IV.2 Caracterización y análisis del sistema ambiental.

En el municipio de León se distinguen el Eje Neovolcánico y la Mesa del Centro, teniendo como subprovincias: el Bajío Guanajuatense, los Altos de Jalisco y los Valles Paralelos del Suroeste de la Sierra de Gto. La zona del proyecto se ubica en la subprovincia del Bajío Guanajuatense que cubre un gran porcentaje del territorio municipal. La topografía asociada al área de estudio es una llanura conformada con aluviones profundos. Colinda con la subprovincia de los Altos de Jalisco.



Figura 4.3 Mapa Fisiográfico en la zona del proyecto del cruce del arroyo Los Castillos.

En la zona del proyecto, topográficamente se observan, de lomeríos a terreno montuoso con pendientes entre 8 y 20%. El terreno colindante presenta una disección severa con pendientes mayores de 20%, por donde las aguas superficiales de la zona descienden a la presa El Palote por el arroyo Los Castillos.

IV.2.1 Aspectos abióticos

a) Clima

El tipo de clima presente en la zona del proyecto, según Köppen corresponde: BS1hw(w) Semiseco que cubre el 45.94% de la superficie municipal.

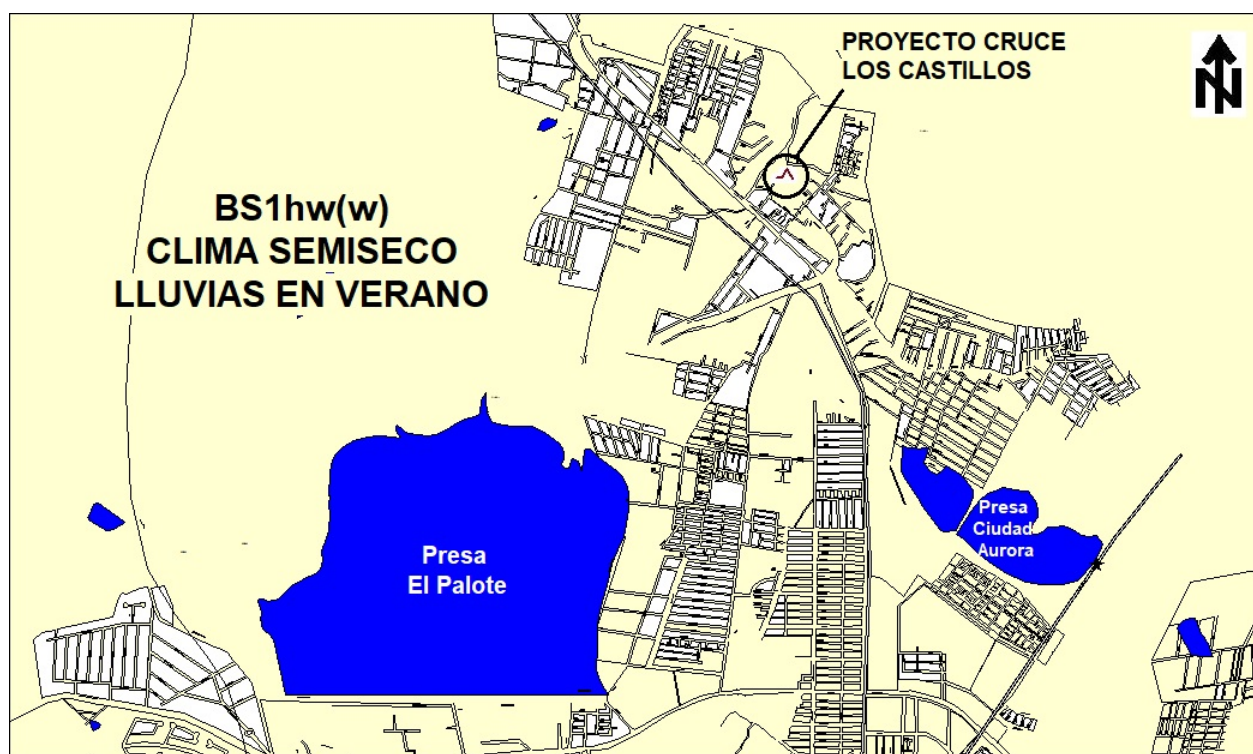


Figura 4.4 Mapa de distribución del Clima en la zona del proyecto.

Cuadro 4.1 Tipos de climas presentes en el municipio de León.

Tipo o Subtipo	Simbolo	% de la superficie municipal
Semicalido subhmedo con lluvias en verano, de menor humedad.	ACw0	16.56
Templado subhmedo con lluvias en verano, de mayor humedad.	C (w2)	10.02
Templado subhmedo con lluvias en verano, de humedad media.	C (w1)	24.30
Templado subhmedo con lluvias en verano, de menor humedad	C (w0)	3.18
Semiseco semicalido	BS1h	45.94

Ref: INEGI. Cuaderno Estadístico Municipal. 2000.

Son tres los rangos de temperatura que se manifiestan en el municipio de León, destacando que en la zona del proyecto del Cruce con arroyo Los Castillos del drenaje sanitario en la calle Cantoral en Col. Los Castillos, la temperatura varía de 18 a 20 °C.

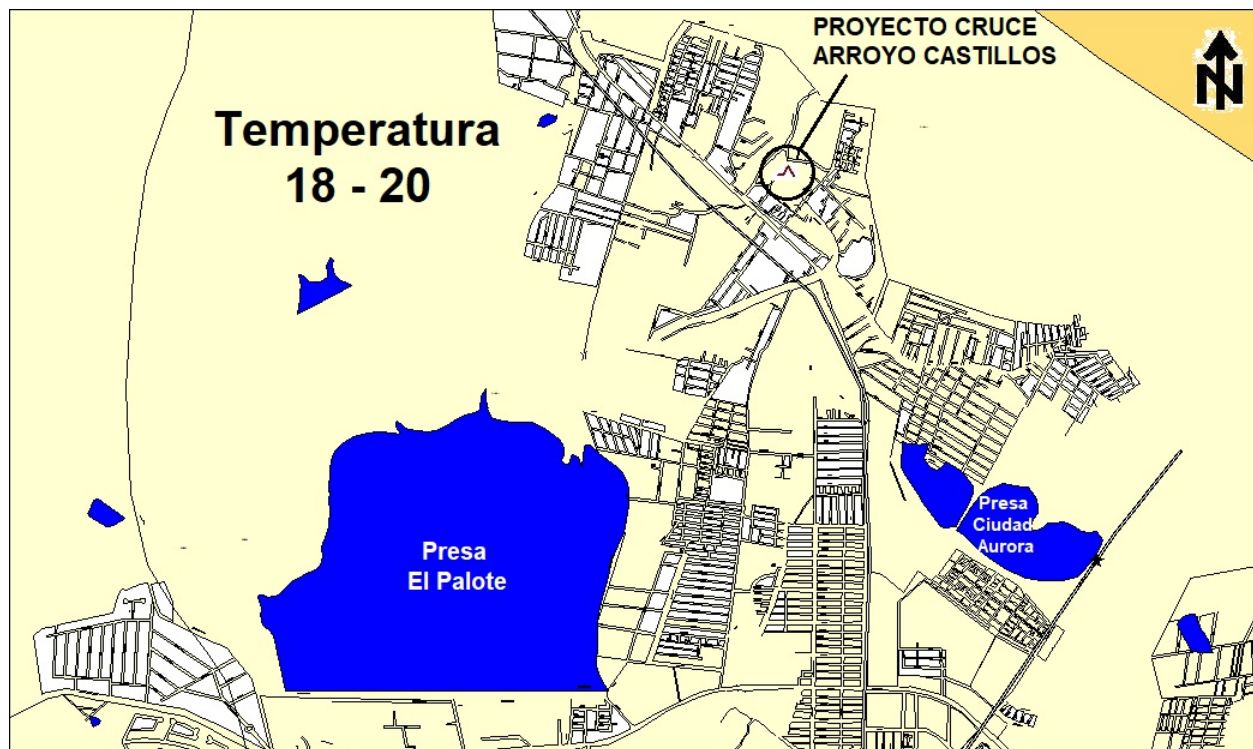


Figura 4.5 Mapa de temperatura en la zona del proyecto.

Tomando como referencia la información estadística² reportada por la estación climatológica El Palote, la temperatura media anual es de 19.4°C en el periodo de 1960 a 2001. Los registros corresponden a la estación climatológica El Palote, que se ubica a los 21° 10' 24" de Latitud Norte y 101° 40' 42" de Longitud Oeste y 1856 m.s.n.m.

² INEGI. Cuaderno Estadístico Municipal. 2000.

Cuadro 4.2. Temperatura media anual (°C).

Estacion	Periodo	Temperatura Promedio	Temperatura del Año mas frio	Temperatura del año mas caluroso
Nuevo Valle de Moreno	1963 a 2001	15.9	14.9	17.5
El Palote	1960 a 2001	19.4	18.7	20.4
La sandia	1965 a 2001	19.1	18.1	20.2

Ref: INEGI. Cuaderno Estadístico Municipal. 2000.

Cuadro 4.3. Temperatura Media Mensual (°C)

Estacion Concepto	Periodo	Mes											
		E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
El Palote	2001	14.4	16.9	17.2	21.4	20.8	20.8	21.3	21.8	21.1	19.8	17.4	16.6
	Promedio 1960 a 2001	15.3	16.6	19.1	21.3	23	22.6	21	20.8	20.4	19	17.4	15.8
	Año mas frio 1970	13.9	15.2	17.6	20.4	21.4	21.1	20.6	20.7	19.9	19.7	16.6	16.8
	Año mas caluroso 1998	15.5	15.8	19.8	22.8	24.9	25.1	22.4	21.6	21.2	19.5	19	17

Ref: INEGI. Cuaderno Estadístico Municipal. 2000.

En junio de 1998 se reporta la temperatura máxima del año más caluroso, mientras que enero del 70' manifiesta la menor temperatura del año más frío.

Cuadro 4.4. Días con heladas.

Estacion Concepto	Periodo	Mes											
		E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
El Palote	Total 1960 a 2001	72	24	7	0	0	0	0	0	0	0	19	25
	Año con menos 1992	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Año con mas 2000	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7

Ref: INEGI. Cuaderno Estadístico Municipal. 2000.

El cuadro 4.4 refiere el número de días en los que se han presentado heladas. En el periodo comprendido entre 1960 y 2001, se reportan 25 días, que representan el 0.16% de los días del periodo. En el mismo periodo de referencia, cuadro 4.3, se manifiestan temperaturas en el rango de 15.3 a 23°C.

Precipitación.

En el municipio se despliegan tres rangos de precipitación, que oscilan de 600 a 1,000 mm, incrementándose en la Latitud Norte. En la zona del Cruce con arroyo Los Castillos del drenaje sanitario en la calle Cantoral en la Col. Los Castillos, el rango de precipitación varía de 600 a 700 mm.

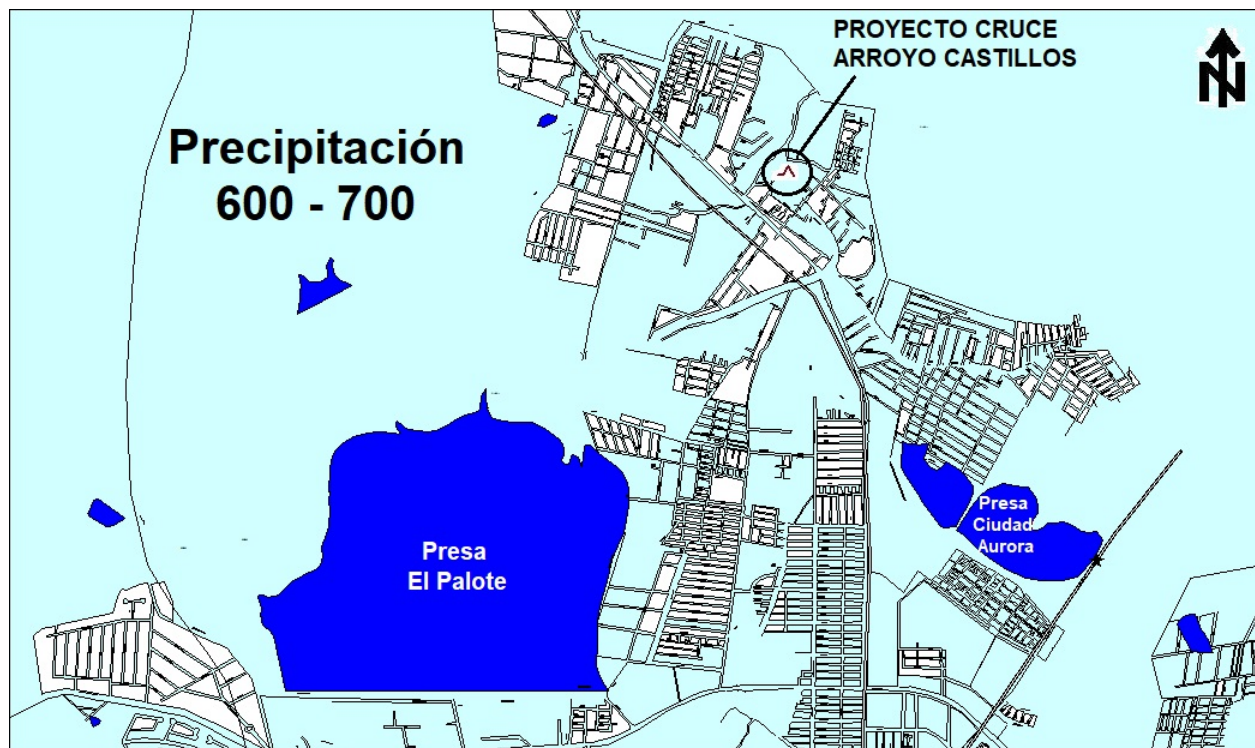


Figura 4.6 Mapa de precipitación en la zona del proyecto.

Cuadro 4.5 Precipitación Anual Promedio (mm).

Estacion	Periodo	Precipitacion Promedio mm	Precipitacion del Año mas seco	Precipitacion del Año mas lluvioso
El Palote	1960 a 2001	598.5	345.1	917.4

Ref: INEGI. Cuaderno Estadístico Municipal. 2000.

b) Geología y geomorfología.

El suelo es uno de los recursos naturales básicos a partir del cual el hombre desarrolla la mayoría de las actividades económicas que le dan sustento como ente biológico y social. En la subprovincia de Los Altos de Jalisco, se ubica el área de estudio, se presentan rocas ígneas del terciario, así como los aluviones que han llenado valles y llanuras, originando los suelos de esta área que provienen del terciario con predominancia de ígneas extrusivas.

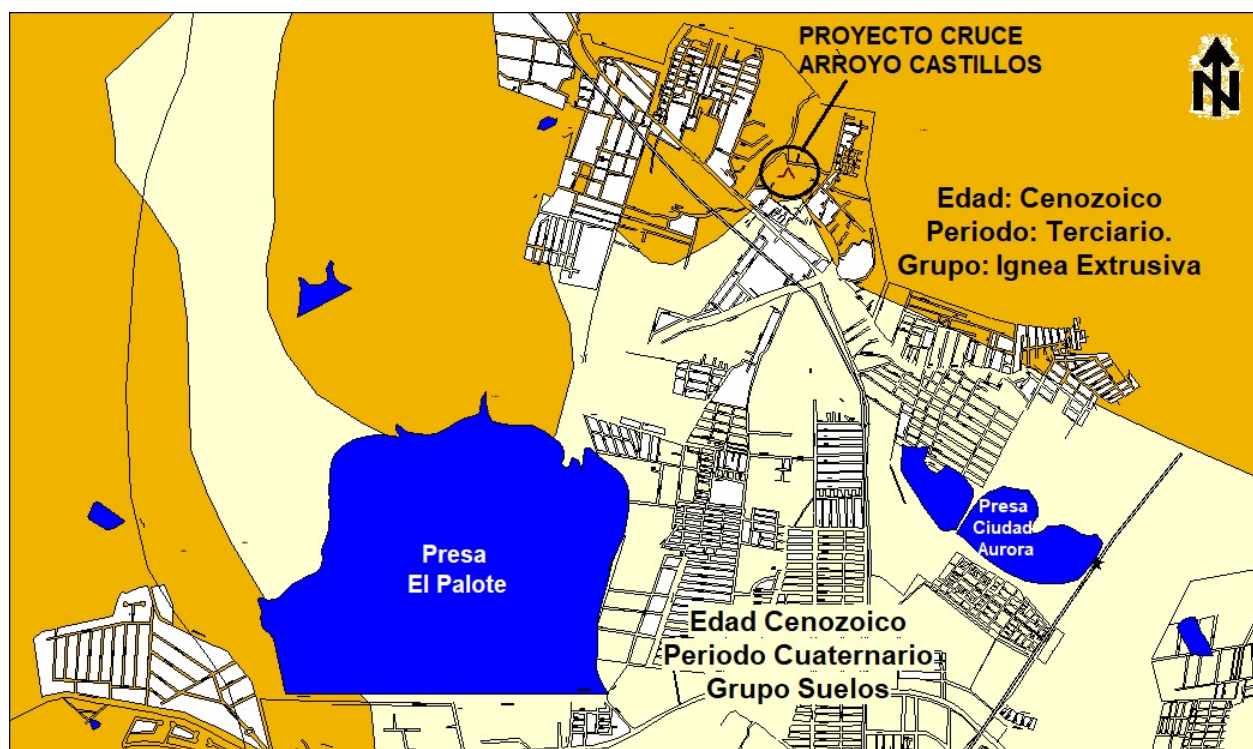


Figura 4.7 Mapa geológico en el sitio del trazo del proyecto.

Al área donde se ubica el sitio del proyecto, la edad corresponde al Cenozoico, con periodo del Terciario y el grupo a la Ígnea Extrusiva, con unidades litológicas: andesita, riolita, toba y toba ácida. La toba es una roca de origen explosivo, formada por material volcanico suelto o consolidado. Comprende fragmentos de diferente composición mineralógica y tamaños menores a 4 mm.

Cuadro 4.6 Geología para el municipio de León.

Clave	Era		Periodo		Roca o suelo	Unidad Litologica		% de superficie municipal
	Nombre	Clave	Nombre	Clave		Nombre		
C	Cenozoico	Q	Cuaternario	Ignea extrusiva Suelo	(b)	Basalto	10.35	
					(al)	Aluvial	38.51	
		T-Q	Terciario- Cuaternario	Ignea extrusiva	(a)	Andesita	0.02	
					(b)	Basalto	0.87	
					(b-bvb)	Basalto-Brecha	0.07	
						Volcanica Basica		
		T	Terciario	Ignea intrusiva Ignea extrusiva	(gr)	Granito	3.00	
					(r)	Riolita	4.42	
					(r-ta)	Riolita-toba acida	16.76	
					(a)	Andesita	1.00	
					(ta)	Toba acida	8.32	
					(cz)	Sedimentaria	Caliza	0.29
(cg)	Conglomerado						0.67	
(ar)	Arenisca						0.18	
(ar-cg)		Arenisca- conglomerado	5.88					
	M	Mesozoico	K	Cretacico	Ignea intrusiva	(d)	Diorita	5.23
TR						Triasico	Metamorfica	(e)

Ref: INEGI. Cuaderno Estadístico Municipal. 2000.

Características geomorfológicas.

La zona del proyecto se ubica en la subprovincia del Bajío Guanajuatense que cubre un gran porcentaje del territorio municipal. Colinda con la subprovincia de los Altos de Jalisco. La topografía asociada a la zona del proyecto, en el límite de las subprovincias fisiográficas de los Altos de Jalisco y el Bajío Guanajuatense, se presentan laderas y terreno ondulado con pendientes del 8% al 20% y por el arroyo Los Castillos las aguas pluviales descienden a la Presa El Palote.

Características del relieve.

Como se menciona en párrafos anteriores, el área objeto de estudio se ubica en la provincia del Eje Neovolcánico, de la subprovincia del Bajío Guanajuatense y colinda con los Altos de Jalisco y se presentan laderas y terreno ondulado con pendientes del 8% al 20%.

Riesgo geológico y sísmico.

En el aspecto geológico – estructural regionalmente hay fallas que no presentan actividad, pero que sin embargo es necesario determinar la relación que existe con la actividad sísmica que se registra. Las detectadas corresponden a los sistemas conformados por las fallas León, San Francisco, Ciudad y El Palote³, las cuales representan un riesgo latente, sobre todo por la posible afectación a obras de infraestructura, tales como oleoductos, gaseoductos, líneas subterráneas de teléfono, de energía eléctrica, así como de agua potable y aguas residuales.

Se tiene registrada la ocurrencia de un sismo local en la parte norte del municipio en las estribaciones de la sierra de León entre los poblados de Ibarrilla y Los Naranjos, fenómeno que evidencía una actividad tectónica local.⁴

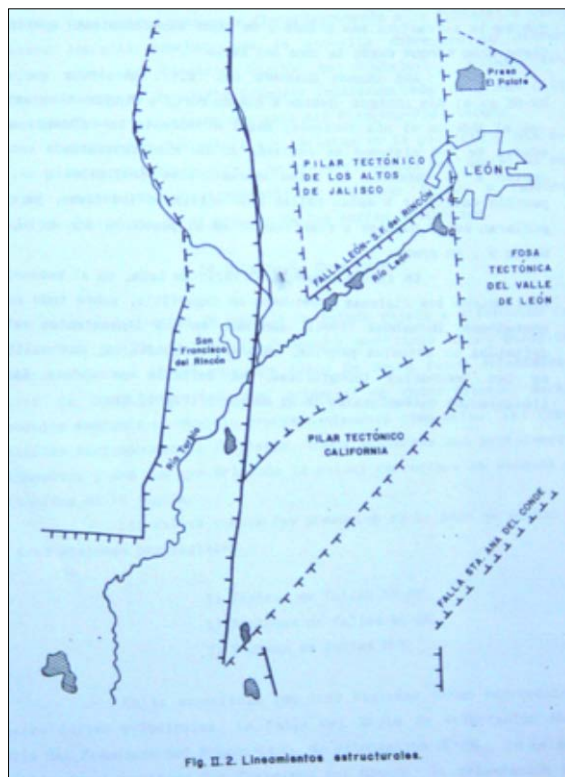


Figura 4.8 Lineamientos estructurales

³Instituto de Geofísica de la UNAM. 1991. Estudio hidrogeoquímico del Valle de León, Guanajuato. SARH – CNA.

⁴ Tomo II Areas de Atención Prioritaria. Ordenamiento Ecológico del Territorio del Edo de Gto.

c) Suelos.

Una serie de suelos es un agrupamiento de suelos que tiene un mismo carácter de perfil; la misma variación general en su color, estructura, consistencia, secuencia de horizontes, las mismas condiciones generales de relieve y drenaje; origen común o similar (roca matriz) y modo de formación (Earl Storie, 1970). De acuerdo a información emitida en el Sistema Estatal de Información Geográfica SEIG (V.2.0 julio 2001) el tipo de subunidad de suelo presente en el sitio de Cruce con arroyo Los Castillos del drenaje sanitario en la calle Cantoral en la Col. Los Castillos es Vertisol.

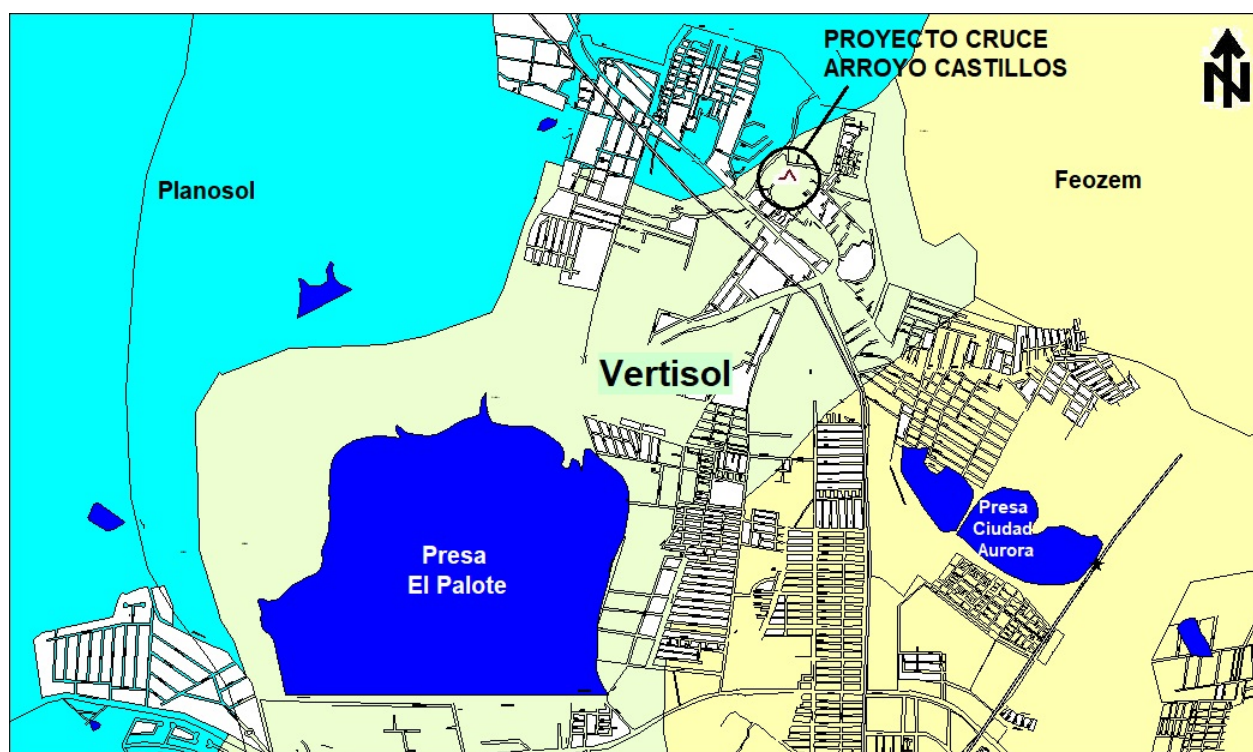


Figura 4.9 Mapa de edafología en la zona del proyecto.

Vertisol⁵. Del latín *Verteré*, voltear. Literalmente, suelo que se revuelve o que se voltea. Son suelos de climas templados y cálidos, especialmente de zonas con una marcada estación seca y otra lluviosa. La vegetación natural va de selvas bajas a pastizales y matorrales. Se caracterizan por su estructura masiva y su alto contenido de arcilla, la cual es expansible en húmedo formando superficies de deslizamiento llamadas facetas

⁵ INEGI. Edafología. Guía para la interpretación de cartografía.

y que por ser colapsables en seco pueden formar grietas en la superficie. Su color más común es el negro o gris oscuro. Su uso agrícola es muy extenso, variado y productivo. Ocupan gran parte de importantes distritos de riego en Sinaloa, Sonora, Guanajuato, Jalisco, Tamaulipas y Veracruz. Son muy fértiles pero su dureza dificulta la labranza. Tienen baja susceptibilidad a la erosión y alto riesgo a la salinización.

d) Hidrología superficial y subterránea.

El Cruce con arroyo Los Castillos del drenaje sanitario en la calle Cantoral en la Col. Los Castillos se localiza en la Región RH12 del Lerma-Santiago, en la Cuenca “B” del río Lerma en la Subcuenca “e” del Río Turbio – Presa Palote que abarca 55.5% de la superficie municipal.

Cuadro 4.7 Regiones, cuenca y subcuencas. Hidrología Superficial.

Region Clave	Region Nombre	Cuenca Clave	Cuenca Nombre	Subcuenca Clave	Subcuenca Nombre	% superficie municipal
RH12	Lerma-Santiago	B	R. Lerma-Salamanca	d	R. Guanajuato	38.05
				e	R. Turbio-P. Palote	55.5
		H	R. Laja	a	R. Laja-Peñuelitas	6.45

Ref: INEGI. Cuaderno Estadístico Municipal. 2000.

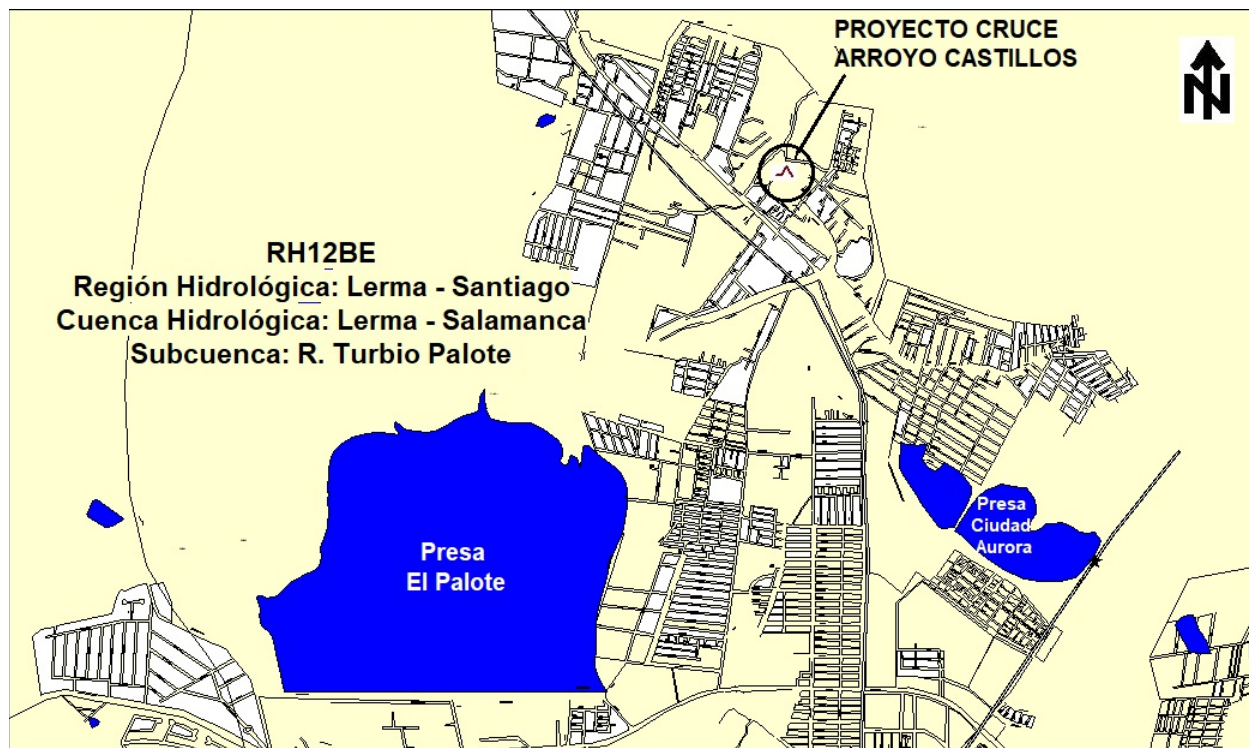


Figura 4.10 Región hidrológica y subcuenca en el sitio del proyecto.

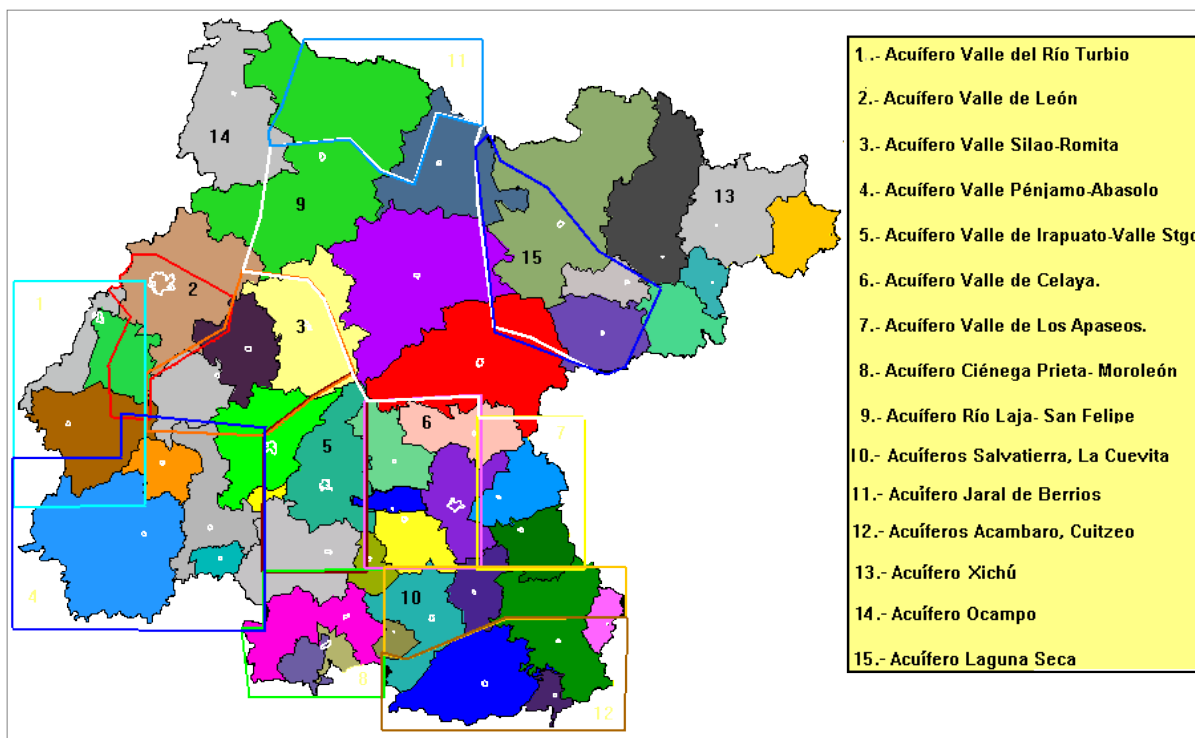
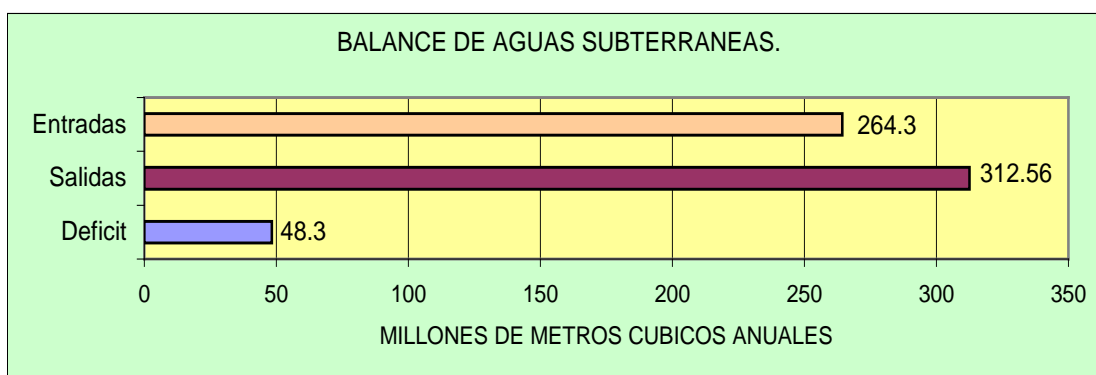


Figura 4.11 Delimitación de acuíferos, Comisión Estatal del Agua de Gto.

El sitio del Cruce con arroyo Los Castillos del drenaje sanitario en la calle Cantoral en la Col. Los Castillos se ubica en el acuífero del Valle de León donde se refiere un balance de aguas deficitario.

Cuadro 4.8 Balance para el Acuífero Valle de León⁶



⁶ Situación Hidráulica de Guanajuato. Marzo 2001. CEAG.

Embalses y cuerpos de agua cercanos⁷ (lagos, presas, etc).

Los principales embalses y cuerpos de agua, tienen su origen como medios de control de avenidas, de los cuales se pueden citar.

- **Presa El Palote.** El objeto principal de la construcción de este embalse, fue contar una fuente permanente de agua potable para el abastecimiento de la ciudad de León. El funcionamiento de esta presa esta ligado al funcionamiento del canal de Sardaneta, ya que a través de este recibe aportaciones de los arroyos de Los Castillos, La india, Ibarrilla y Hondo. El área de la cuenca de captación es de 112.90 km², con una capacidad útil de 9'000,000 m³, altura de 20.50 m y ancho de la corona 8.00 m.
- **La Presa de Mastranzo.** Se ubica al sur de la ciudad, en la localidad de Santa Rosa Plan de Ayala, se emplea como cuerpo regulador con fines de riego agrícola, mencionando que la captación es de aguas residuales y su operación esta a cargo de los ejidatarios de Santa Rosa.
- **Presa de San Germán.** Al Sur-Oeste del municipio, se encuentra esta presa con fines de regulación de las aguas superficiales que fluyen de la cabecera municipal de León. Dado que normalmente el flujo es de aguas residuales, este embalse presenta un alto nivel de azolve

El proyecto Cruce con arroyo Los Castillos del drenaje sanitario en la calle Cantoral en la Col. Los Castillos tiene contacto directo con el arroyo Los Castillos. El proyecto se ubica dentro de la zona urbana donde el ecosistema o actividad dominante es: asentamientos humanos urbanos.

⁷ Plan Estratégico de Ordenamiento Ecológico del Municipio de León, Gto. 1999.

Principales ríos o arroyos.

En términos de hidrología superficial es posible enumerar alguna de las corrientes superficiales de importancia municipal, de las que se describen algunas características.

- **Río de los Gómez.** Corriente principal que forma parte del sistema de la sierra de Comanja, cruza la ciudad en dirección norte sur. Se origina por la unión de los arroyos de los Castillos y la Patiña. es de régimen intermitente, y una vía importante para el desalojo del agua pluvial. Sin influencia en el desarrollo del proyecto.

Los arroyos y corrientes fluyen de norte a sur y conforman el Río Turbio, cuerpo receptor de las aguas residuales que se generan en la cabecera municipal de León, al igual que las aguas pluviales y en ambos casos, las aguas se emplean para riego agrícola.

El proyecto tiene influencia directa con el arroyo Los Castillos:

Arroyo Los Castillos⁸.

Este arroyo comienza en la parte baja de Sierra de Lobos y finaliza en la presa El Palote, tiene una longitud aproximada de 2.7 Km, se encuentra dentro del polígono de pobreza denominado Los Castillos. En su inicio atraviesa una zona de laderas pronunciadas y pedregosas, la cual representa un riesgo geológico por rodamiento o deslizamiento de rocas, éste se incrementa en el periodo de lluvias en el área cercana al Blvd. Miguel Hidalgo. La vegetación que circunda el cauce en la parte alta es huizache, pitayo y nopal; en las cercanías del cauce o ribera del arroyo predomina el mezquite, sauce y pirul; un porcentaje de ésta ha sido eliminada para el establecimiento de desarrollos habitacionales regulares e irregulares. Este afluente es importante por formar parte del corredor biológico que vincula la Sierra de Guanajuato con la presa El Palote, en el área urbana ha sufrido varias rectificaciones para evitar inundaciones en diversas épocas. Este arroyo forma parte del proyecto ejecutivo del parque lineal que comunicará el Parque Zoológico de León con el Parque Metropolitano de León.

⁸ Plan Maestro de Parques Lineales. IMPLAN 2012.

IV.2.2 Aspectos bióticos.

a) Vegetación terrestre.

La zona del proyecto se sitúa en el punto 222785.00 m E y 2346729.00 m N, a 1845 msnm, localizado dentro de la mancha urbana en la zona norte de la ciudad de León, Guanajuato, motivo por el cual resulta en cierta medida complicado hablar de un tipo de vegetación como tal, tomando en cuenta que la zona del proyecto, así como el sistema ambiental de influencia se encuentra completamente alterado por la urbanización, que en la zona comprende asentamientos humanos de tipo popular, como la colonia Los Castillos.

En lo que respecta a la descripción del sistema ambiental, en la zona del proyecto, hemos considerado un radio de 200 metros, que van de un punto en el centro del proyecto, hasta prácticamente el Boulevard Miguel Hidalgo, ubicado hacia el poniente.



Figura 4.12 Ubicación del sitio del proyecto y delimitación del sistema ambiental

El sistema ambiental definido en la zona del proyecto tiene una superficie de 12.5 ha, de los cuales 1.11 ha, es decir únicamente 8.88% aún tiene alguna evidencia del tipo de vegetación original, que, por lo observado en campo, se trataba de una vegetación riparia de *Salix humboldiana* (sauce), asociada con *Schinus molle* (pirúl).

En lo que se refiere al componente urbanizado del sistema ambiental, en la zona del proyecto, constituye el 91.12% de la superficie, las especies observadas son las típicas de la zona urbana de la ciudad de León, tales como: *Ficus benjamina* (ficus), *Casuarina cunninghamiana* (casuarina) y *Schinus molle* (pirúl), así como algunas especies ornamentales plantadas por las personas frente a sus casas, como *Nerium oleander* (rosa laurel) y frutales como cítricos (*Citrus spp*). Sin embargo, en esa zona se pudo apreciar muy baja densidad de arbolado urbano.



Figura 4.13 Fotografía de la calle Calakmul, dentro del sistema ambiental del proyecto.

En lo que se refiere al resto del sistema ambiental (8.88%), la vegetación observada es de naturaleza riparia, la cual, sin embargo, por encontrarse en medio de una zona completamente urbanizada, se encuentra muy perturbada y con una calidad fitosanitaria muy mala.

De hecho, en el área donde se propone desarrollar el cruce con el arroyo Los Castillos, únicamente se observaron ejemplares de dos especies arbóreas: sauce (*Salix bonplandiana*) y pirúl (*Schinus molle*), la primera de las especies, más abundante, pero todos sus individuos se observaron cubiertos de plantas parásitas de las especies *Struthanthus quercicola* y *Psytacanthus calyculatus*.



Figura 4.14 Vegetación riparia en el área de influencia del proyecto



Figura 4.15 Plantas parásitas de la especie *Struthanthus quercicola*, infestando los árboles de sauce

Para elaborar el listado florístico del proyecto, se consideró como área inmediata de influencia la zona federal del río de Los Castillos, para lo cual, recorrimos la superficie delimitada por un radio de 20 metros a partir del centro del proyecto.

Cuadro 4.9 Listado florístico en el área de influencia del proyecto
Especies determinadas por M.C. Roberto Otero Zaragoza.

Familia / Nombre científico	N. común	Forma biol.	Origen	NOM-059-
Amaranthaceae				
<i>Amaranthus hybridus</i> L.	Quelite	Herbácea	Arv	No mencionada
<i>Gomphrena serrata</i> L.	amor seco	Herbácea	Arv	No mencionada
Anacardiaceae				
<i>Schinus molle</i> L.	Pirúl		Cultiv	No mencionada
Asteraceae				
<i>Bidens odorata</i> Cav.	Aceitilla	Herbácea	Arv	No mencionada
<i>Parthenium hysterophorus</i> L.	Altamisilla	Herbácea	Arv	No mencionada
<i>Senecio salignus</i> DC	Jarilla	Arbustivo	Arv	No mencionada
<i>Sonchus oleraceus</i> L.	Lechona	Herbáceo	Arv	No mencionada
<i>Tagetes lunulata</i> Ortega	Cinco llagas	Herbácea	Arv	No mencionada
Commelinaceae				
<i>Commelina coelestis</i> Willd.	Barquito	Herbácea	Arv	No mencionada
Convolvulaceae				
<i>Ipomoea purpurea</i> L.	Quiebraplato	Herbácea	Arv	No mencionada
<i>Ipomoea tricolor</i> Cav.	Quiebraplato	Herbácea	Arv	No mencionada
Euphorbiaceae				
<i>Ricinus communis</i> L.	Higuerilla	Arbustivo	Sec	No mencionada
Gramineae				
<i>Chloris virgata</i> SW	Barbas de indio	Herbácea	Arv	No mencionada
<i>Oplismenus burmannii</i> (Retz.) P. Beauv.		Herbáceo	Arv	No mencionada
<i>Rhynchelitrum repens</i> (Willd.) C.E. Hubb	Pasto carretero	Herbácea	Arv	No mencionada
<i>Setaria adhaerens</i> (Forssk.) Chiov.	Cola de zorra	Herbácea	Arv	No mencionada
Labiatae				

<i>Salvia tiliifolia</i> Vahl.	Salvia	Herbácea	Arv	No mencionada
Leguminosae				
<i>Acacia farnesiana</i> (L) Wild	Huizache hediondo	Arbustivo	Sec	No mencionada
Lythraceae				
<i>Heimia salicifolia</i> (Kunth) Link	Escobilla de arroyo	Arbustivo	Sec	No mencionada
Malvaceae				
<i>Malva parviflora</i> L.	Quesitos	Herbáceo	Arv	No mencionada
<i>Sida rhombifolia</i> L.	Escobilla	Herbácea	Arv	No mencionada
Nyctaginaceae				
<i>Mirabilis jalapa</i> L.	Maravilla	Herbácea	Arv	No mencionada
Polygonaceae				
<i>Polygonum mexicanum</i> Small, Bull. Torr	Chilito de varita	Herbáceo	Arv	No mencionada
Salicaceae				
<i>Salix bonplandiana</i> H.B.K.	Sauce	Arbórea	Prim	No mencionada
Solanaceae				
<i>Physalis lagascae</i> Roem. & Schult	Tomatillo	Herbácea	Arv	No mencionada

Simbología: Arv = Arvense; Cultiv = Cultivada; Sec = Vegetación secundaria; Prim = Vegetación primaria.









De acuerdo a su origen, la vegetación observada en el área de influencia del proyecto, corresponde en un 80% a especies arvenses, el 12% a vegetación secundaria, 4% a plantas cultivadas con fines de sombra u ornato básicamente, y apenas 4% a vegetación primaria, correspondiendo en este caso a los árboles de sauce (*Salix bonplandiana*).

Cuadro 4.10 Porcentaje de las especies de acuerdo a su origen

Origen	Núm. especies	Porcentaje
Arvenses	20	80
Cultivadas	1	4
Vegetación Primaria	1	4
Vegetación Secundaria	3	12
	25	100

Ninguna de las especies identificadas se encuentra catalogada bajo alguna categoría de riesgo de acuerdo a los apéndices de la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Figura 4.16 Fotografías de algunas especies observadas en el área del proyecto

	
<i>Salix bonplandiana</i> (sauce)	<i>Schinus molle</i> (pirúl)
	
<i>Senecio salignus</i> (jarilla)	<i>Ipomoea tricolor</i> (quebraplatos)
	
<i>Malva parviflora</i> (quesitos)	<i>Oplismenus burmannii</i>
	
<i>Struthanthus quercicola</i> (injerto)	<i>Polygonum mexicanum</i> (chillito de varita)

Flora que será afectada por el proyecto.

Es importante señalar que, debido a que las obras se desarrollarán por el centro de una vialidad existente, el proyecto no afectará ninguna de las especies arbóreas observadas en el sitio del proyecto ni en su área de influencia.

La afectación, en caso de que pudiese existir, sólo sería sobre especies arvenses, no obstante, este impacto sería poco probable. Algunas de las especies que podrían verse afectadas en algunos individuos son: *Senecio salignus* (jarilla), *Ricinus communis* (higuerilla), *Parthenium hysterophorus* (altamisilla) y *Mirabilis jalapa* (maravilla), por lo cual se considera que la afectación sobre la flora será poco relevante, dadas las características de dicha vegetación, que es de tipo arvense y relativamente abundante en la zona.

Calidad ambiental del ecosistema ripario.

Con el objetivo de evaluar la calidad ambiental del ecosistema ripario en el sistema ambiental, con relación al componente biótico (flora y fauna), se realizaron recorridos dentro del área de influencia señalada (radio de 20 metros) y se observaron la estructura y las condiciones de la vegetación, así como la presencia de especies de fauna silvestre.

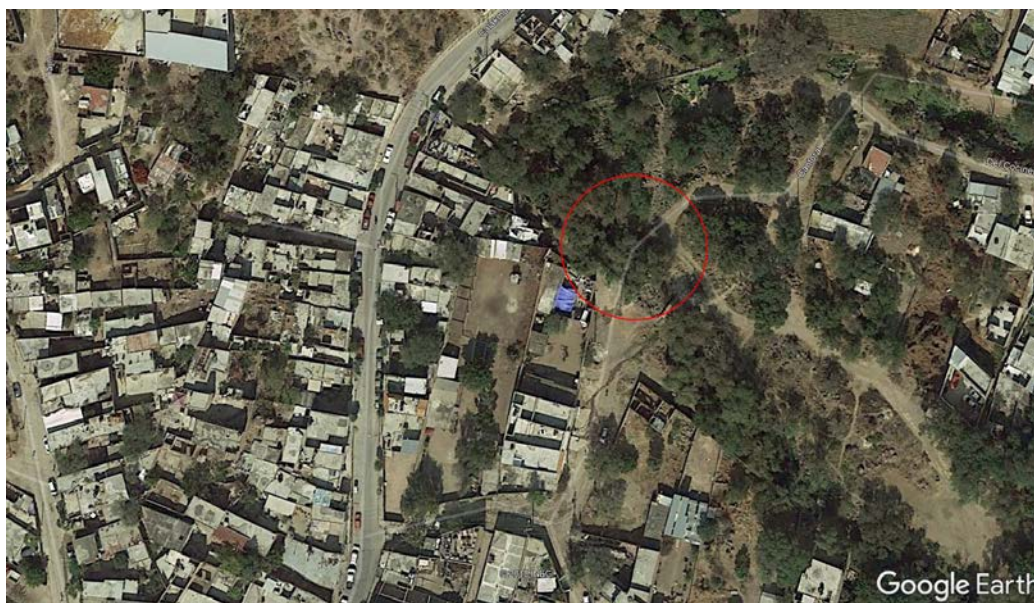


Figura 4.17 Zona recorrida para evaluar la calidad del ecosistema

La calidad ambiental del sitio donde se ubica el proyecto, bajo las circunstancias actuales será descrita a continuación de acuerdo a los criterios señalados en las dos siguientes tablas: una para flora y otra para fauna.

Dicha calidad ambiental para estos elementos va a ser “calificada” por simple enjuiciamiento, es decir a juicio del técnico, debidamente razonada y fundamentada con las observaciones y datos obtenidos en campo, esta valoración, en cierta forma da una idea general de la situación.

FLORA

Calidad ambiental	Criterios para vegetación
Muy buena	Presencia de masas vegetales de alta dominancia (tipo de vegetación clímax). Existencia de un alto porcentaje de especies nativas, así como diversidad de estratos y presencia de especies catalogadas como raras (incluidas o no en la norma). Vegetación de tipo autóctono (taxones que se han originado en un área determinada sin intervención humana).
Buena	Las especies originales son más abundantes que las secundarias. Presencia de vegetación con baja estratificación de especies (comunidades vegetales con bajo grado de alteración por actividad humana). Presencia de vegetación alóctona (plantas cuya presencia en una determinada región es debido a la introducción accidental o intencionada de la actividad humana). Masas arbóreas poco aisladas con media dominancia visual.
Moderada	Se observan elementos arbóreos de especies primarias de talla baja. Presencia de vegetación con baja estratificación de especies (comunidades vegetales con cierto grado de alteración por actividades humanas). Presencia de vegetación alóctona. Masas arbóreas de baja dominancia visual. Sistemas donde organismos primarios y secundarios se encuentran en la misma proporción.
Mala	Áreas donde las características de la vegetación (distribución y diversidad) fueron alteradas por actividades humanas y causas naturales, que se encuentran en una etapa de recuperación (primeras fases sucesionales). Sistemas donde predominan organismos secundarios, sin embargo, se observan elementos arbustivos y arbóreos de especies primarias. Vegetación escasa, gran presencia de vegetación alóctona de tipo ruderal o arvense. Presencia de áreas con erosión sin vegetación o expuestas a este fenómeno por falta de cobertura vegetal. Dominancia de vegetación herbácea, ausencia de vegetación nativa. Presencia de especies de tipo exótico introducidas por la población de la región.

Calidad ambiental	Criterios para vegetación
Muy mala	Áreas donde las características de la vegetación (distribución y diversidad) fueron alteradas casi en su totalidad por las actividades humanas que impactaron directamente con las condiciones bióticas existentes en el sitio. El grado y número de actividades humanas existen en el lugar son de manera continua y se han expandido a áreas aledañas ampliando las superficies de afectación. Las especies dominantes al 100% son las herbáceas y las arbustivas, con nula presencia de especies arbóreas.

Resultado del análisis efectuado:

La calidad del área del **Componente flora** en el sitio, considerando la tabla anterior es considerada como **Mala**, en virtud de que las condiciones naturales se encuentran muy alteradas, con apenas una especie representativa de la vegetación primaria (*Salix humboldiana*), además de que las actividades humanas son continuas, dominando la vegetación herbácea, con casi nula presencia de vegetación nativa.

Otro elemento para evaluar la calidad ambiental como mala es la presencia de especies introducidas por la población de la región, tales como árboles de *Schinus molle* (pirúl), en tanto que se observan algunos árboles aislados de *Salix bonplandiana* (sauce), los cuales se hallan intensamente plagados por dos especies de plantas parásitas, dominando en más de un 80% las especies herbáceas (plantas arvenses).

b) Fauna

La fauna está vinculada estrechamente al tipo de vegetación presente, pues en la mayoría de los casos determina el alimento disponible, y refugio principalmente así como las características intrínsecas de cada especie en particular las que determinarían su presencia o ausencia.

La fauna se encuentra muy ligada al tipo de vegetación presente y al grado de conservación del mismo (Ojasti, 2000).

Debido a que la zona del proyecto se encuentra en la zona urbana donde la vegetación original ha sido modificada por las obras de urbanización y la actividad doméstica, en una zona con la presencia humana, vehículos y que debido a la cercanía con áreas pobladas e industriales, es difícil encontrar poblaciones de la fauna nativa en la zona del proyecto.

Aunado a este aspecto se cuenta con el factor ruido que suele alterar los patrones de conducta en áreas cercanas, a lo que se suma que no existe vegetación de la cual puedan encontrar el alimento para su subsistencia.

Por lo tanto, se decidió utilizar a las aves como indicadoras de la calidad ambiental por (a) tener especies más conspicuas y fáciles de observar (b) por obtener datos rápidamente con un menor número de repeticiones que las que se tendrían que realizar para tener los datos con mamíferos; así concordamos con Villaseñor y Santana (2002) y Canterbury *et al* (2002) al referir a las aves como un indicador de la situación general de la diversidad biológica e indicadoras de la calidad del hábitat, y que también sirven para detectar problemas de trascendencia en el ambiente antes de que empiecen a afectar el bienestar de los humanos.

Para determinar la ornitofauna presente en la zona del proyecto se utilizó la metodología establecida por Ralph C. (1996) mediante la búsqueda intensiva. En ella se localizan las especies a través de un área mientras se identifica visualmente y mediante los cantos y llamados para registrar las especies.

Para cumplir dicho objetivo se utilizaron binoculares 8x40 y 10x50 para la observación y para la identificación se utilizaron las guías de Preston E. (2003), Nacional Geographic 4th Ed. Y Sibley D. (2001).

Se observaron un total de 16 especies dentro de 10 familias, y se presenta un listado en los anexos, donde se especifican los nombres científicos de cada una de las especies ordenados taxonómicamente según la American Ornithologists Union, nombre en inglés, tipo de hábitat que frecuentan, distribución, condición migratoria, y si se encuentran en algún tipo de protección según la NOM, CITES, CBO, UICN, CIPAMEX y en el caso de que tengan algún uso.

Los resultados de las observaciones indican que las aves observadas son características de zonas perturbadas consideradas como: (a) especies invasoras, por ejemplo *Bubulcus ibis* es adaptable a la fragmentación del hábitat y en algunos sitios es posible verlas en parques de la ciudad; también se encontró *Quiscalus mexicanus* (zanate), *Hirundo rustica* (golondrina) y *Columbina inca* (paloma o tortolita) que son especies adaptadas a zonas urbanas o derivados de las actividades humanas; suelen ser consideradas como “plaga” debido al daño que pueden ocasionar a los cultivos y en las casas por ser el lugar donde establecen sus nidos (en el caso de la golondrina)

Las especies *Molothrus ater* e *Hirundo rustica* son especies migratorias, por lo que su presencia y abundancia corresponden a etapas migratorias.

Passer domesticus es una especie introducida de Europa que se encuentra ampliamente distribuida en el país, encontrándola en lugares asociados a las personas y es indicadora de un cambio del hábitat y una baja calidad ambiental.

En el siguiente cuadro se presentan las especies de acuerdo al hábitat que prefieren, para poder inferir una calidad del medio ambiente.

Cuadro 4.11 Relación de datos de especies

ESPECIE	ESTACIONALIDAD	USO DEL HABITAT
<i>Columbina inca</i>	Residente	Ambos*
<i>Crotophaga sulcirostris</i>	Residente	Ambos
<i>Pyrocephalus rubinus</i>	Residente	Ambos
<i>Tyrannus vociferans</i>	Residente	Ambos
<i>Carduelis psaltria</i>	Residente	Ambos
<i>Quiscalus mexicanus</i>	Residente	Perturbado
<i>Passer domesticus</i>	Residente	Perturbado

* Se refiere a ambientes conservados y perturbados.

La fauna utiliza corredores o sitios por los que puedan transitar y para ello es importante la vegetación que tiene la zona, y en el análisis cualitativo se identificó la fragmentación del hábitat para la fauna debido a la cercanía de casas habitación, en las áreas de asentamientos humanos.

Ninguna de las especies se encuentran en la NOM-059-SEMARNAT-2010, o sus poblaciones se encuentran en riesgo de desaparecer.

Es preciso observar que con la ejecución del Cruce con arroyo Los Castillos no se afecta ni se daña la fauna, zonas de anidación, ni el medio en el cual se desarrollan.

INDICADOR AMBIENTAL Y UNIDAD DE MEDIDA

Se utilizó un indicador del valor ecológico del biotopo en función de la ornitofauna presente; derivado a través de la abundancia y calidad; expresado mediante la siguiente ecuación.

$$VE = \frac{a \times b + c + 3d}{e} + 10(f+g)$$

Cuadro 4.12 Indicadores del valor ecológico.

Ratio	Símbolo	Cuantificación
Abundancia de especies	a	Muy abundante 5, Abundante 4, Medianamente abundante 3, Escaso 2, Muy Escaso 1.
Diversidad de especies	b	Excepcional 5, Alta 4, Aceptable 3, Baja 2, Uniformidad faunistica 1.
Numero de especies protegidas que habitan en el área	c	De 1 a 10.
Diversidad de biotopo	d	Igual que b.
Abundancia de biotopo	e	Igual que a.
Rareza del biotopo	f	Muy raro 5, Raro 4, Relativamente raro 3, Común 2 y Muy común 0.
Endemismos	g	Si, 5; No, 0

Nota: f y g son excluyentes.

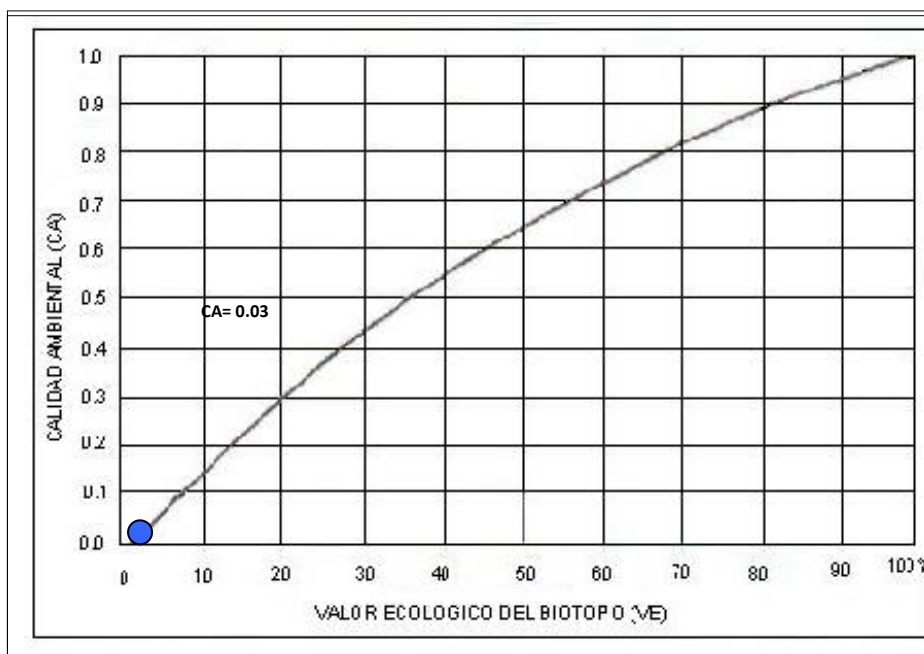
La unidad de medida del índice del valor ecológico del biotopo, vendrá expresada como un rango adimensional de 1 al 100.00

El Valor ecológico del biotopo, según las especies de aves encontradas al sustituir los valores es:

$$VE = \frac{[(1) \times (2)] + 1 + 3(1)}{5} + 10(0+0^*)$$

$$VE = 1.2 \text{ Unidades}$$

Al interpolar este dato en el gráfico de funciones de transformación la calidad ambiental del Biotopo es muy bajo o nulo 0.03 (muy bajo).



El otro grupo de interés es la fauna, para ella los criterios ambientales establecidos se muestran en la siguiente tabla:

FAUNA

Calidad ambiental	Criterios para fauna
Muy buena	Presencia de especies de fauna nativa de tipo residente y/o migratoria en alguna época del año. Presencia y existencia de áreas de nidificación y alimentación. Presencia de especies raras, endémicas incluidas o no en la NOM-059-SEMARNAT-2010. Presencia de individuos susceptibles a las condiciones de perturbación (especies indicadoras de la calidad ambiental).
Buena	Presencia de especies de fauna nativa frecuente dentro del tipo de vegetación o ambiente específico sin relevancia visual y presencia de animales domésticos en poca escala (de tipo extensivo). Presencia de pocas áreas abiertas destinadas a actividades humanas. Presencia de especies animales en los diversos estratos de vegetación.

Calidad ambiental	Criterios para fauna
Moderada	Presencia de especies de fauna nativa esporádica dentro del tipo de vegetación o ambiente específico, sin relevancia visual y presencia de animales domésticos en poca escala (de tipo intensivo y extensivo). Presencia de áreas abiertas destinadas a actividades humanas con gran cantidad de especies oportunistas e invasoras. Presencia de aves adaptadas a los humanos.
Mala	Presencia de especies de fauna nativa en un número muy bajo o casi nulo. Se caracteriza por presentar fauna de tipo introducido. Existen grandes extensiones de áreas agrícolas las cuales albergan gran cantidad de especies propias de este tipo de hábitat. Sobrepastoreo o crianza masiva de animales domésticos, tanto de tipo intensivo como extensivo.
Muy mala	No hay presencia de especies de fauna nativa. Presencia de fauna de tipo introducido, así como doméstica de tipo feral y gran número de especies invasoras. Existen grandes extensiones de áreas agrícolas las cuales albergan gran cantidad de especies propias de este tipo de hábitat. Sobrepastoreo o crianza masiva de animales domésticos, tanto de tipo intensivo como extensivo.

Resultado del análisis efectuado:

Derivado de los recorridos de observación y reconocimiento de la fauna en campo, se considera que la calidad ambiental para el componente faunístico, especialmente referente a las aves, se puede calificar como **Mala** de acuerdo a los criterios señalados, pues se advirtió presencia de especies de fauna nativa esporádica, aunque sin relevancia visual, compartiendo el hábitat con animales domésticos en poca escala, principalmente perros y gatos, además de haber observado presencia de plagas como las ratas y ratones domésticos.

La zona además muestra presencia de áreas abiertas destinadas a actividades humanas con importante cantidad de especies oportunistas e invasoras y finalmente, presencia de aves adaptadas a los humanos, tales como *Columbina inca* (tortolita) y *Quiscalus mexicanus* (zanate).

IV.2.3 Paisaje

La inclusión del paisaje en un estudio de impacto ambiental se sustenta en dos aspectos fundamentales: el concepto paisaje como elemento aglutinador de toda una serie de características del medio físico y la capacidad de asimilación que tiene el paisaje de los efectos derivados del establecimiento del proyecto.

La descripción del paisaje encierra la dificultad de encontrar un sistema efectivo para medirlo, puesto que en todos los métodos propuestos en la bibliografía hay, en cierto modo, un componente subjetivo. Las metodologías que existen, casi todas coinciden en tres aspectos importantes: la visibilidad, la calidad paisajística y la fragilidad visual.



Figura 4.18 El sitio de cruce del arroyo por vado.



Figura 4.19 Otra vista del vado del arroyo Los Castillos por el cual se realizara el cruce.

El medio no presenta un paisaje singular o de características especiales, de tal manera que la instalación de la tubería del colector sanitario no agrede la percepción visual ni la calidad paisajística en términos de vegetación, ya que la calidad paisajista de la zona es baja y la instalación es subterránea.

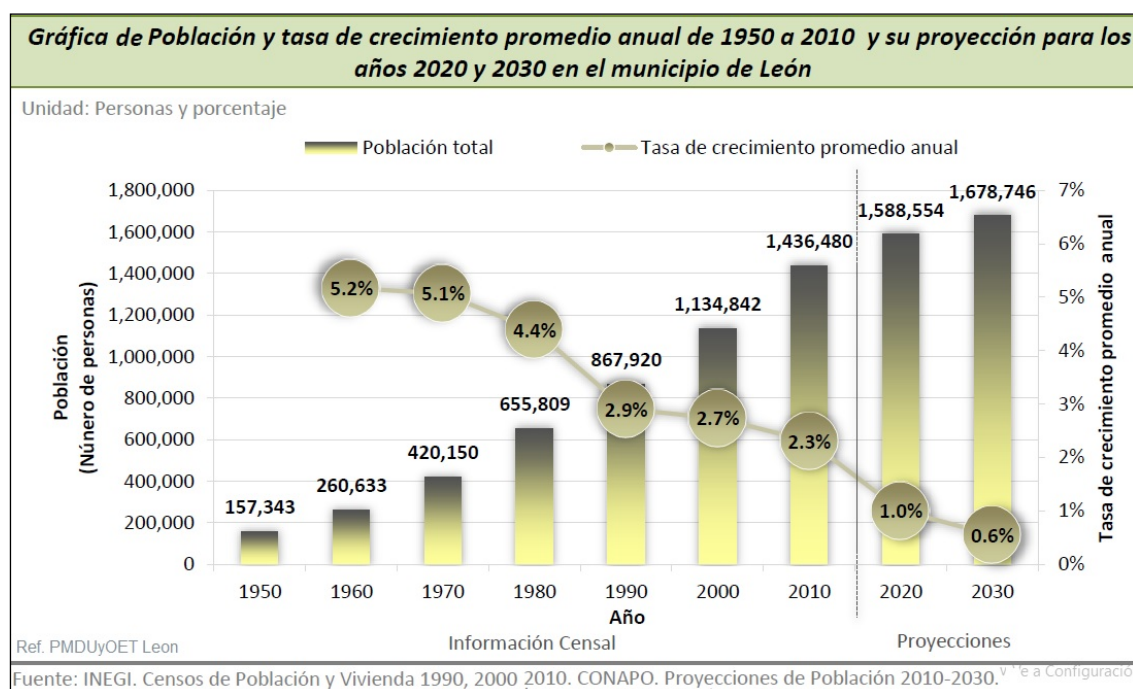
IV.2.4 Medio socioeconómico.

En los siguientes apartados se presentan una serie de características del medio socioeconómico según se describe, con la referencia inicial de los aspectos municipales, distinguiendo posteriormente aspectos de la población colindante en la zona del proyecto.

a) Demografía.

El Censo de Población y Vivienda 2010 contabilizó 1 millón 436 mil 480 personas residentes en el municipio de León, ubicándolo como el sexto más poblado del país. De acuerdo con cifras oficiales, la tasa de crecimiento promedio anual muestra una tendencia decreciente; no obstante, se espera que para el año 2030 la población del municipio sea de 1 millón 678 mil 746 habitantes.

Cuadro 4.13 Población del municipio de León.



De 1950 a 1970 el crecimiento de la población fue de más del 5% promedio anual, entre 1970 y 1980 fue de 4.4%. Entre 1980 y el año 2010, la población creció a una tasa promedio anual entre 2.3% y 2.9%; para el 2020 se espera llegar a una tasa del 1% anual.

En el año 2010, la población se distribuyó en 603 asentamientos humanos o localidades. De ellas, en doce localidades se clasificaron como urbanas, ya que contaban con una población superior a los 2,500 habitantes, en ellas radicaba el 93.1% de la población; mientras que el restante 6.8% de la población vivía en 591 pequeñas localidades dispersas en el territorio municipal.

Cuadro 4.14 Población en principales localidades.

Cuadro de Población y tasa de crecimiento de la población en las localidades urbanas 2010 del municipio de León desde 1990 a 2010

Unidad: Número de habitantes y porcentaje

Localidad	Población				Tasa promedio anual de crecimiento de la población		
	Información Censal*			Proyección**	Información Censal*		Proyección**
	1990	2000	2010	2020	1990 - 2000	2000 - 2010	2010 - 2020
León de los Aldama	758,279	1,020,818	1,238,962	1,288,305	3.0%	1.9%	0.4%
Centro Familiar la Soledad	3,930	18,526	32,159	53,492	16.9%	5.5%	5.2%
La Ermita	7	4,802	19,703	32,773	92.9%	14.6%	5.2%
Medina	2,424	6,648	16,166	25,412	10.7%	9.0%	4.6%
Duarte	5,545	5,671	6,261	6,428	0.2%	1.0%	0.3%
Plan de Ayala (Santa Rosa)	3,673	4,543	5,134	5,335	2.2%	1.2%	0.4%
San Juan de Abajo	362	709	4,514	7,508	7.0%	19.6%	5.2%
Álvaro Obregón (Santa Ana del Conde)	2,213	2,683	3,456	3,961	2.0%	2.5%	1.4%
San Juan de Otates	1,933	2,280	2,905	3,413	1.7%	2.4%	1.6%
Loza de los Padres	1,946	2,290	2,875	3,241	1.7%	2.2%	1.2%
San Nicolás de los González	1,240	2,010	2,741	4,559	5.0%	3.0%	5.2%
Rizos de la Joya (Rizos del Saucillo)	486	1,689	2,694	3,167	13.4%	4.6%	1.6%

Fuente: *INEGI. XI Censo General de Población y Vivienda 1990, Censo de Población y Vivienda 1995, XII Censo General de Población y Vivienda 2000, III Censo de Población y Vivienda 2005 y Censo de Población y Vivienda 2010.
**CONAPO. Proyecciones de Población 2010 - 2030. Ref. PMDUyOET León

Estructura por sexo y edad.

En la figura 4.20 se muestra la distribución de la población según el sexo y la edad de los mismos, resultando de interés la conformación y distribución de la misma, donde observamos que en el grupo de edad más joven hay más hombres que mujeres a diferencia de los otros grupos, con un índice de masculinidad de 102.40%.

Del total de residentes en el municipio de León en 2010, el 48.9% fueron hombres y el 51.1% mujeres; es decir, 96 hombres por cada 100 mujeres. De seguir la tendencia que

marcan las proyecciones de población, se espera que para el año 2030 haya 92 hombres por cada 100 mujeres.

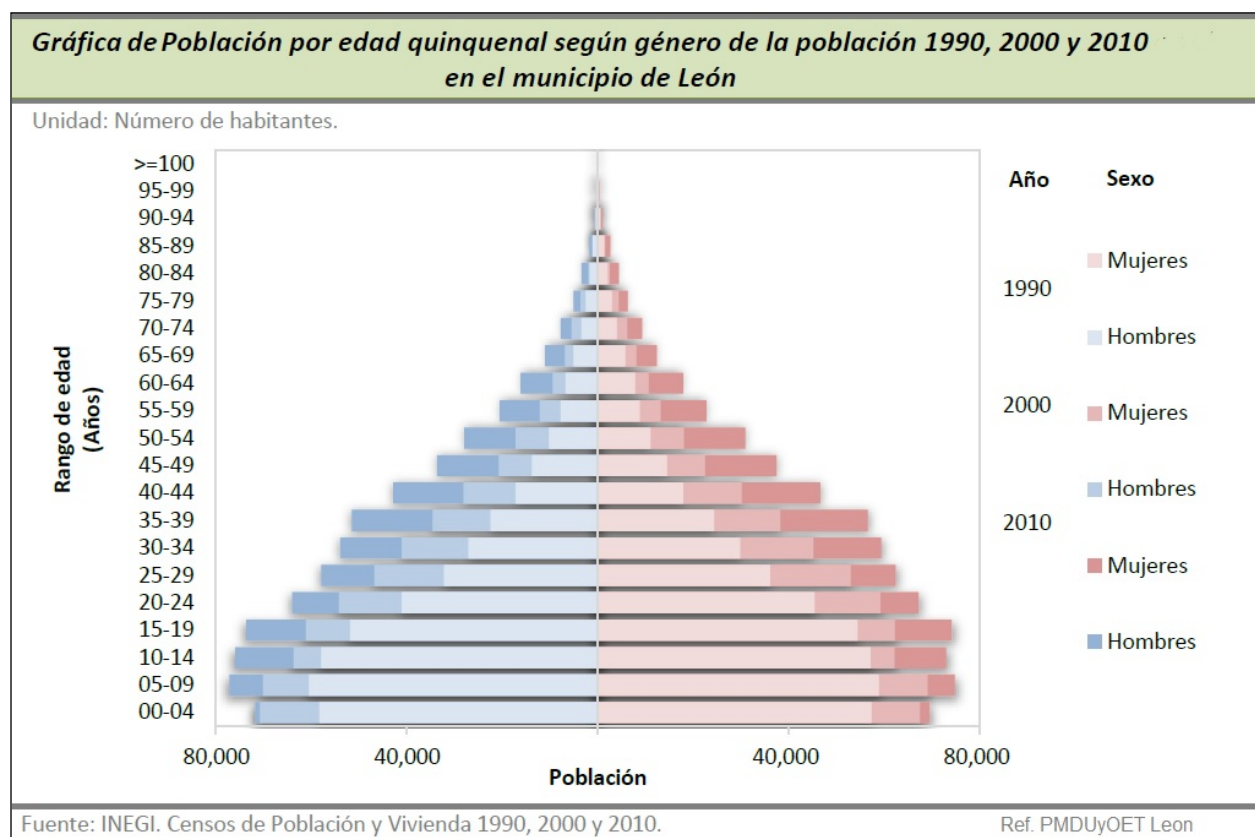


Figura 4.20 Distribución de la población según sexo y edad.

La estructura de la población muestra que la mayor parte de los habitantes se concentran en los grupos de población de 15 a 44 años de edad.

Entre 1990 a 2010, la pirámide poblacional del municipio de León, muestra una significativa tendencia de reducción del tamaño del grupo de niños y niñas (de 0 a 14 años de edad).

Por otra parte, la población de la tercera edad (de 65 y más años de edad) mostrará un crecimiento sostenido, aspecto que representa un reto para lograr atender las obligaciones de jubilación y la demanda de servicios de salud de la población, será necesario implementar políticas públicas que incrementen la productividad y promuevan el ahorro de la actual población en edad laboral

Esperanza de vida y mortalidad.

De 1990 a 2010 la esperanza de vida al nacer pasó de 70.0 a 75.1 años. De seguir la misma tendencia que la esperanza de vida estatal, la esperanza de vida en el municipio podría llegar a los 77.9 años en el 2030. La tasa general de mortalidad del municipio desde el año 2000 permanece por arriba de cuatro muertes por cada mil habitantes.

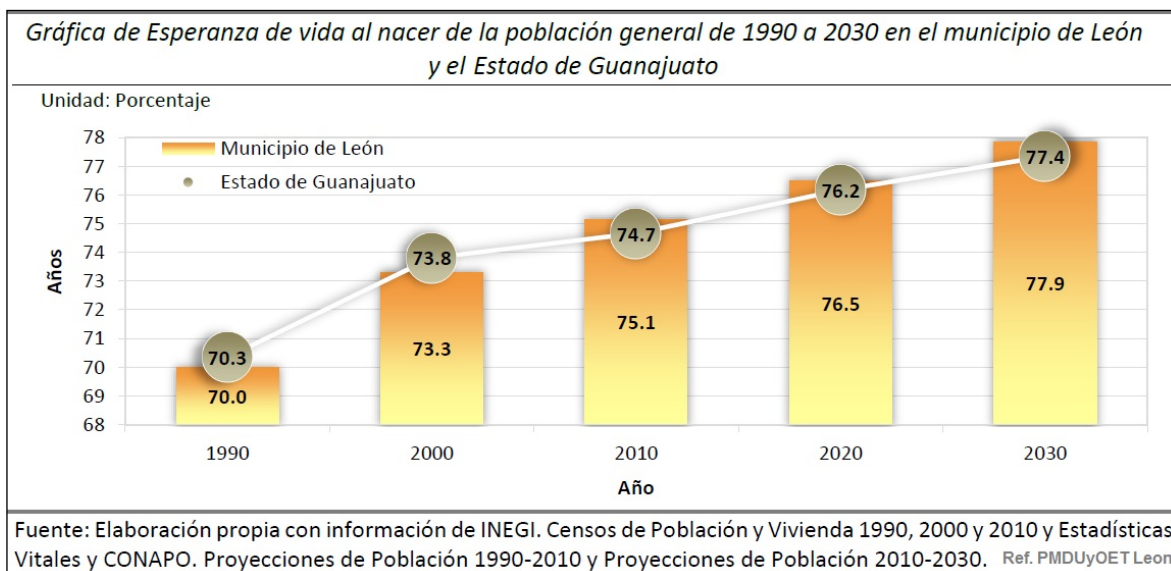


Figura 4.21 Esperanza de vida de la población.

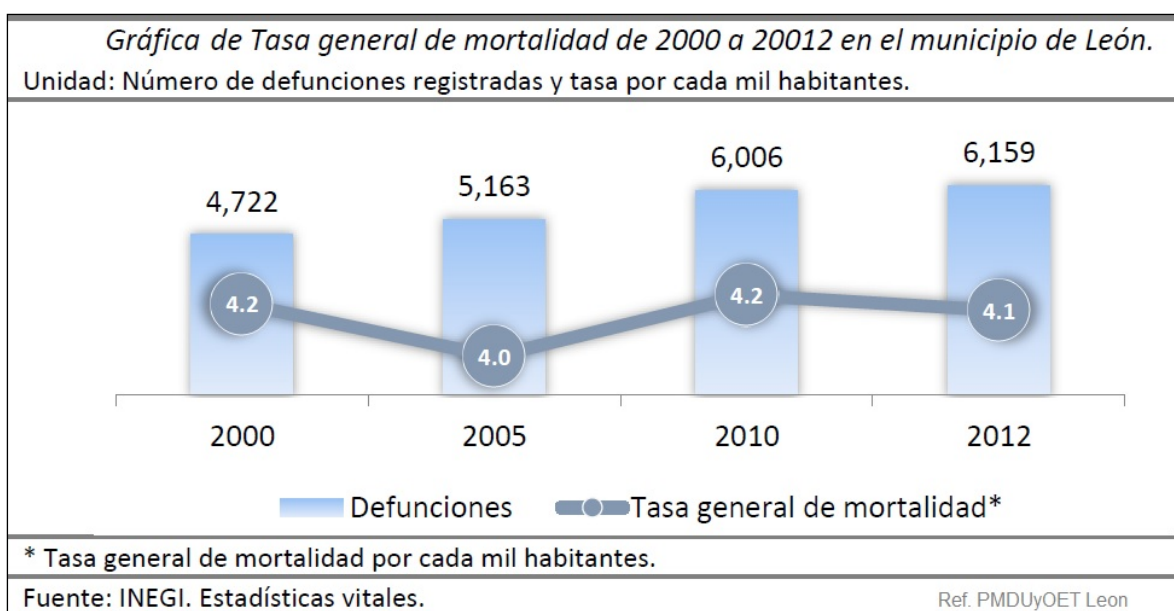


Figura 4.22 Tasa general de mortalidad

Población económicamente activa.

Conocer la población económicamente activa, resulta de interés pues se constituye como el grupo de población que produce y distribuye los bienes y servicios necesarios para la sociedad y genera la riqueza del municipio.

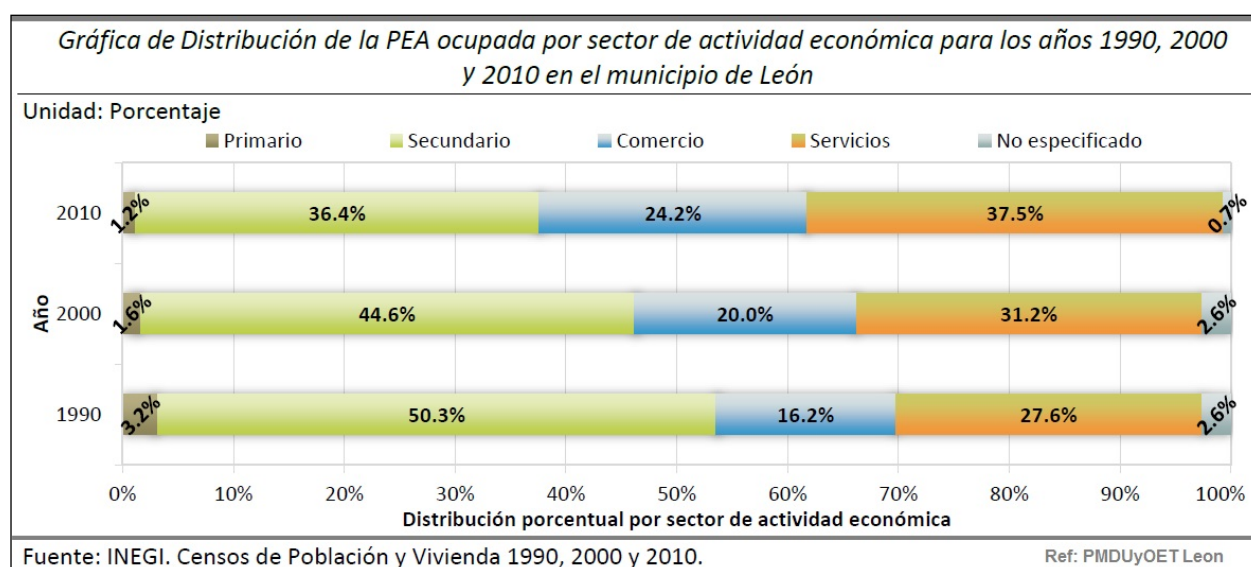


Figura 4.23 Distribución de la Población Económicamente Activa

Distribución de la población activa por sectores de actividad.

El sector de actividad económica que agrupa el mayor porcentaje de la población activa ocupada corresponde al sector terciario con 37.5% por actividades de servicios y el comercio con 24.2%; el sector secundario con 36.4% en gran medida por la industria manufacturera; reuniendo el 1.2% el sector primario en actividades de agricultura y ganadería. El Cruce con arroyo Los Castillos del drenaje sanitario en la calle Cantoral en la Col. Los Castillos, es una obra de la infraestructura hidráulica que permite incrementar el servicio de alcantarillado. Por sí mismo, la ejecución del proyecto impacta de manera directa, por la ejecución de la obra en sí, en aspectos de ocupación de mano de obra y economía domésticas, no así en aspectos de migración de personal.

b) Factores socioculturales.

La zona del proyecto se ubica en la porción Norte de la zona centro de la ciudad, en un sector de León que presenta una porción de la zona urbana con una densidad de población alta, con centros habitacionales de diversos estratos sociales, empresas de comercios y servicios, motivo por el cual, el Cruce con arroyo Los Castillos del drenaje sanitario en la calle Cantoral en la Col. Los Castillos, reviste de especial importancia por los beneficios que trae consigo el servicio de alcantarillado, sobre todos en términos sanitarios. No se manifiestan recursos arqueológicos, históricos o arquitectónicos que pudieran verse afectados por el proyecto. Así mismo, no se tienen elementos naturales singulares que se vean afectados por el desarrollo del proyecto.

Pobreza. Desde 2010 en el municipio de León se identifican ocho polígonos de pobreza: Medina, Las Joyas, Piletas, Los Castillos, Diez de Mayo, Jacinto López, San Francisco y San Juan de Abajo. En los polígonos de pobreza en el año 2010 habitaban 600 mil 105 personas, el equivalente al 41.8% de la población total del municipio.

Un polígono de pobreza, es una zona claramente delimitada de la ciudad donde se concentra la población que cuenta con diferentes niveles de pobreza de acuerdo a los criterios del Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL) y del índice de Marginación Urbana que calcula el Consejo Nacional de Población (CONAPO).

Los principales rezagos sociales con los que cuenta la población de los polígonos de pobreza son los educativos (analfabetismo y rezago educativo) y la carencia de acceso a servicios de salud.

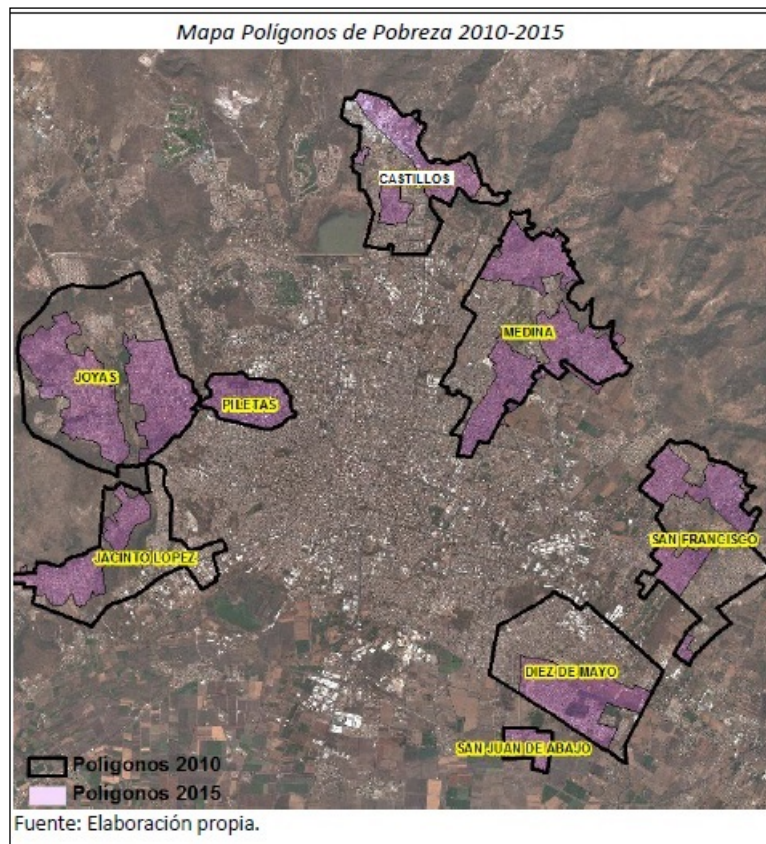


Figura 4.24 Mapa de polígonos de pobreza en León, Gto.

La zona de Los Castillos comprende 3 sectores desarrollados en diferentes etapas de crecimiento que se describen a continuación.

Los Castillos I. Ubicado al norte de la ciudad, el polígono Los Castillos I cuenta con una extensión territorial de 306.4 hectáreas y una población de 26 mil 382 habitantes.

Cuenta con una población económicamente activa de 10 mil 731 personas y tiene una tasa de desocupación del 6.7%. El 19.8% de los hogares tiene una jefatura femenina.

Respecto a la población total, el 34.8% no cuenta con derechohabiencia a los servicios de salud.

De la población en edad escolar, el 50.1% de la población es de 3 a 5 años, el 3.9% de la población de 6 a 11 años, el 14.9% de la población de 12 a 14 años y el 55.7% de la población de 15 a 17 años no asisten a la escuela.

De la población de 15 años y más, el 9.6% es analfabeta y el 62.2% se encuentra en situación de rezago educativo, su grado promedio de escolaridad es de 6.1 grados.

En el polígono Los Castillos I existen 5 mil 375 viviendas particulares habitadas, de las cuales, 6.2% tienen piso de tierra, 6.8% tienen un solo cuarto, 1.9% no disponen de energía eléctrica, 13.8% no disponen de agua entubada en el ámbito de la vivienda y 2.9% no disponen de drenaje.

Los Castillos II. Ubicado al norte de la ciudad, el polígono Los Castillos II cuenta con una extensión territorial de 13.1 hectáreas y una población de 1 mil 667 habitantes.

Cuenta con una población económicamente activa de 672 personas y tiene una tasa de desocupación del 3.7%. El 14.6% de los hogares tiene una jefatura femenina.

Respecto a la población total, el 32.5% no cuenta con derechohabiencia a los servicios de salud.

De la población en edad escolar, el 50.0% de la población es de 3 a 5 años, el 0.0% de la población de 6 a 11 años, el 2.6% de la población de 12 a 14 años y el 56.1% de la población de 15 a 17 años no asisten a la escuela.

De la población de 15 años y más, el 9.7% es analfabeta y el 64.4% se encuentra en situación de rezago educativo, el grado promedio de escolaridad es de 2.8 grados.

En el polígono Los Castillos II existen 323 viviendas particulares habitadas, de las cuales, 1.2% tienen piso de tierra, 1.2% tienen un solo cuarto, 0.0% no disponen de energía eléctrica, 3.1% no disponen de agua entubada en el ámbito de la vivienda y 0.0% no disponen de drenaje.

Los Castillos III. Ubicado al norte de la ciudad, el polígono Los Castillos III cuenta con una extensión territorial de 75.4 hectáreas y una población de 11 mil 124 habitantes.

Cuenta con una población económicamente activa de 4 mil 743 personas y tiene una tasa de desocupación del 4.1%. El 17.2 % de los hogares tiene una jefatura femenina.

Respecto a la población total, el 31.0% no cuenta con derechohabiencia a los servicios de salud.

De la población en edad escolar, el 47.6% de la población es de 3 a 5 años, el 0.4% de la población de 6 a 11 años, el 1.4% de la población de 12 a 14 años y el 47.1% de la población de 15 a 17 años no asisten a la escuela.

De la población de 15 años y más, el 3.7% es analfabeta y el 46.3% se encuentra en situación de rezago educativo, el grado promedio de escolaridad es de 7.1 grados.

En el polígono Los Castillos III existen 2 mil 302 viviendas particulares habitadas, de las cuales, 0.6% tienen piso de tierra, 2.2% tienen un solo cuarto, 1.1% no disponen de energía eléctrica, 8.2% no disponen de agua entubada en el ámbito de la vivienda y 0.1% no disponen de drenaje.

Las descripciones dan referencia de la condición socioeconómica, y las limitantes en servicios de salud, educación, vivienda y acceso a los servicios de agua y drenaje, aspectos que abonan para el desarrollo del Cruce con arroyo Los Castillos del drenaje sanitario en la calle Cantoral en la Col. Los Castillos.

IV.2.5 Diagnóstico ambiental

Para delimitar el área de estudio se utiliza la regionalización establecida en el Programa Estatal de Desarrollo Urbano y Ordenamiento Ecológico Territorial 2040 y de acuerdo al sitio del Cruce del drenaje sanitario con arroyo Los Castillos en la calle Cantoral en la Col. Los Castillos se ubica en la UGAT-197.

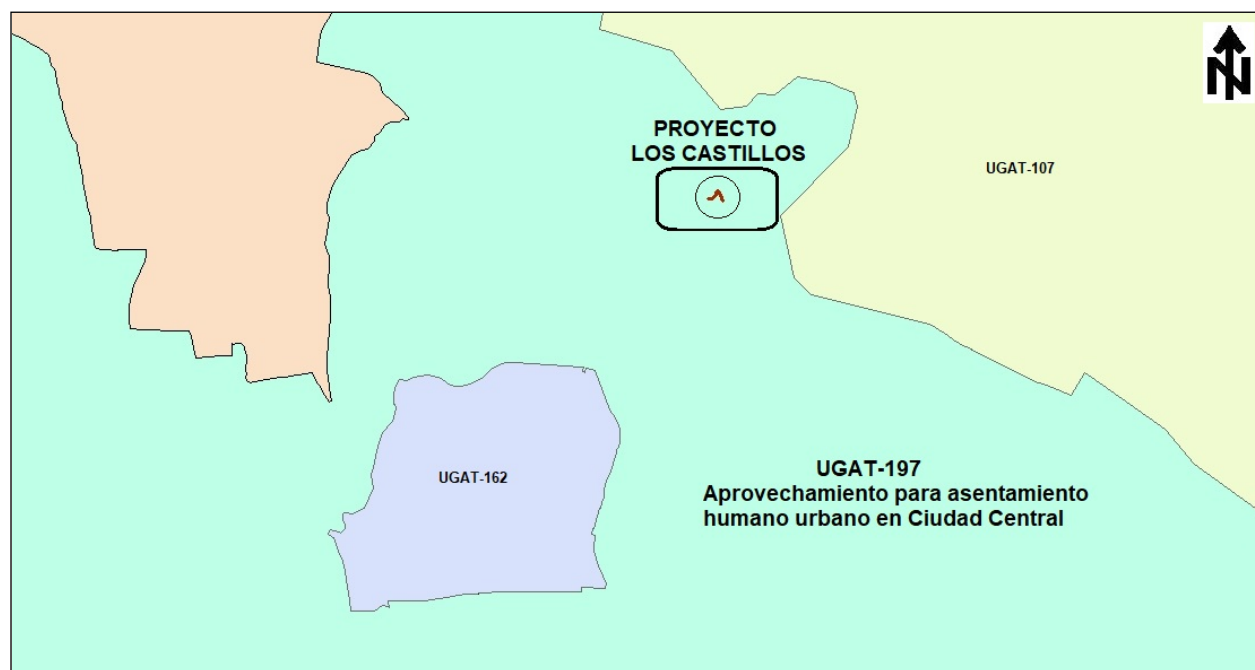


Figura 4.25 Unidad de Gestión Ambiental que delimita el área de estudio.

La UGAT-197 es una fracción de terreno del municipio de León donde se ubica la mancha urbana de León con una política ecológica de aprovechamiento sustentable y con una actividad dominante para "Aprovechamiento para Asentamientos Humanos Urbanos en ciudad Central" con una superficie de 16,802.067 ha. La UGAT-197 presenta un uso de suelo para asentamientos humanos urbanos donde el Sistema Natural ha sido fragmentado por las obras de urbanización y por la actividad doméstica urbana y demás actividades que surgen alrededor de ella: educativas, comerciales e industriales.

Es importante observar que la *zona del proyecto* se refiere a los límites de ubicación del proyecto y la zona en la que se manifiestan los impactos ambientales directos, es decir aquellos que ocurren en el mismo sitio donde se realizan las obras que generan el impacto ambiental derivada de las actividades en la ejecución considerando el proceso de construcción y la magnitud del proyecto.



Figura 4.26 El sitio del cruce del arroyo Los Castillos se realiza sobre un vado.

El cruce del arroyo Los Castillos por la tubería del colector sanitario se realiza por un vado existente que permite el paso vehicular a las zonas habitacionales divididas por el arroyo. El arroyo Los Castillos es una corriente superficial de régimen intermitente que al momento de la visita fluye agua pluvial con un tirante de 10 cm sobre el vado. El agua fluye cristalina y al paso por el vado se enturbia. Las aguas que fluyen por el arroyo Los castillos llegan a la Presa El Palote.

El arroyo Los Castillos es un Bien Nacional que por la actividad humana y por la necesidad de comunicación terrestre, el área hidráulica natural ha sido modificada con la construcción de un vado en tierra para permitir el paso vehicular de un lado a otro. En este sentido se observa que el cruce de la tubería del colector sanitario se realiza sobre una sección del arroyo alterada. La instalación de la tubería se realiza de manera subterránea por la superficie empleada como “vialidad” y por ende puede considerarse “área de servicio” sin perder sus características de zona federal de un Bien Nacional.

La instalación del drenaje sanitario que cruza el arroyo Los Castillos con tubería línea sanitaria Anger Serie 20 de 10 pulgadas de diámetro (25 cm), se instala de manera subterránea y para lo cual es necesario excavar una zanja de 0.80 metros de ancho, descansar el tubo sobre una plantilla de 15 cm, encofrado y se respetan los niveles que actualmente presenta el vado existente.

Previo a la excavación se realiza el trazo del ancho de la zanja con cal y se inicia la excavación.

Se trabaja en tramos de 40 o 50 metros, la unión de los tubos es con campana con anillo de hule (ver especificaciones de unión).

Para ello se emplea una **retroexcavadora** que excava con el ancho requerido, extrae el material hasta tener la profundidad especificada. Realizada la instalación de la tubería con el relleno requerido, la retroexcavadora carga el material producto de excavación al **camión materialista** de caja para trasladar el material residual al sitio de tiro autorizado por la autoridad municipal. Una **pipa** suministra agua para riego y proceso de compactación. Por maquinaria auxiliar se tiene la **bailarina** para compactar.

El proyecto es infraestructura lineal y los impactos derivados por las obras y actividades para la ejecución del proyecto son: puntuales, temporales y moderados. No implican cambio de uso de suelo, afectación de hábitat alguno, afectación al arbolado, pues la instalación subterránea se realiza sobre la superficie de terreno con uso de vialidades existentes.

Aire. En este sentido las emisiones a la atmosfera derivadas por la maquinaria empleada para la ejecución del proyecto, no resultan significativas y su ejecución no causará desequilibrios ecológicos ni rebasará los límites y condiciones establecidos en las disposiciones jurídicas relativas a la protección al ambiente y a la preservación y restauración de los ecosistemas. A lo anterior el Cruce con arroyo Los Castillos del drenaje sanitario en la calle Cantoral en la Col. Los Castillos se ubica fuera de ecosistemas frágiles, Áreas Naturales Protegidas y regiones consideradas prioritarias por su biodiversidad y no implica la remoción de vegetación arbórea, o la afectación del hábitat de especies incluidas en alguna categoría de protección

La zona del proyecto corresponde a los tramos de áreas de servicio y vialidades de la vía publica en las cuales se instala la tubería del colector sanitario con una longitud de 199.65 metros ocupan una superficie de 166.45 m².

Cuadro 4.15 Datos de la tubería del colector sanitario de proyecto.

De	A	Ubicación	Long, m	Diam, cm	Condición terreno	Superficie por ocupar, m ²
PV-1	PV-5	Calle Cantoral	104.83	25	Terracería	83.86
PV-3	PV-2	Calle Cantoral	33.44	25	Terracería	26.75
PV-6	PV-7	Calle Cantoral	16.52	25	Terracería	13.22
PV-7	PV-8	Calle Cantoral	44.86	41	Terracería	42.62
		TOTAL	199.65			166.45

La ocupación de la zona federal del arroyo Los Castillos se considera desde el nodo PV-5 al PV-6 con una longitud de 13.80 metros y una ocupación de la zona federal de 11.04 metros cuadrados.

Cuadro 4.16 Datos del cruce del arroyo Los Castillos.

De	A	Ubicación	Long, m	Diam, cm	Condición terreno	Superficie por ocupar, m ²
PV-5	PV-6	Cruce arroyo Los Castillos	13.80	25	Zona Federal	11.04

Suelo. El cruce con el Arroyo Los Castillos y la construcción en la zona federal es motivo de la presentación de la Manifestación de Impacto Ambiental ante la SEMARNAT, se ubica en la UGAT-197, en una porción de la zona urbana clasificada

como H8.- Habitacional de densidad alta con usos mixtos de comercio y servicios de intensidad media e industria; según refiere el Plano de Zonificación y Uso de Suelo municipal 2017 y dado que las obras del proyecto son consideradas de servicios públicos, muestran compatibilidad con el uso de suelo asignado. Dado que el sitio de instalación corresponde a una porción de las vialidades existentes no se cambia el uso de suelo, pues a nivel municipal las vialidades son “áreas de servicios”, no se contamina el suelo y será preciso la disposición adecuada del material residual en los sitios de tiro autorizados por la autoridad municipal.

Biodiversidad. Se reitera que dadas las condiciones del sitio de instalación no se afecta o altera la biodiversidad de flora y fauna, no se afecta o altera algún hábitat, dado que el sistema ambiental ha sido fragmentado ya que la actividad dominante es asentamientos humanos urbanos.

Es importante mencionar que ninguna de las especies en la zona del proyecto se encuentra dentro de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, ni son comunidades que sean vulnerables y en riesgo de desaparecer.

Agua. Desde el punto de vista hidrológico, se tiene “contacto” con el arroyo Los Castillos que es una corriente de régimen intermitente, con una sección en tierra y piedra de sección irregular. La instalación de la tubería del colector sanitario por el cruce y construcción en zona federal, no modifica el área hidráulica ni el régimen hidráulico del arroyo, por lo que no se alterará la capacidad del arroyo de desalojo de las aguas pluviales. El riesgo de impacto de este tipo de obras, es que modifiquen la consistencia estructural de la superficie hidráulica (cubeta o cauce), y que se dejen escombros sobre el lecho del cauce y en las márgenes. Además que se afecte a las unidades arbóreas por un mal manejo, no se tiene influencia sobre cuerpos o embalses importantes de agua o alguna otra corriente superficial. No se modifica el área hidráulica ni el régimen hidráulico del arroyo, por lo que no se alterará la capacidad de desalojo de las aguas pluviales.

En este sentido los probables impactos que pudieran surgir por las obras en Zona Federal del arroyo Los Castillos por la ejecución del Cruce con arroyo Los Castillos del

drenaje sanitario en la calle Cantoral en la Col. Los Castillos se prevén como no significativos.

Resumen: El Sistema Ambiental en la zona de proyecto ha sido alterado y fragmentado por las obras de urbanización, la actividad doméstica y comercial. Se hace notar que los impactos por la ejecución del proyecto son puntuales y temporales y no se afecta el arbolado urbano, y no se altera el área hidráulica ni la capacidad actual de desalajo del arroyo Los Castillos.

Las visitas de campo corroboran la tendencia de la alteración antropogénica derivada de la actividad urbana y obras de urbanización, donde la asociación vegetal presente en la zona del proyecto es una vegetación secundaria y el ecosistema ripario del arroyo Los Castillos también se encuentra alterado. En las calles colindantes se cuenta con especies introducidas; por lo que la categoría de clasificación dentro de las comunidades vegetales que se le podría asignar es como vegetación secundaria o introducida. Se puede considerar que la calidad ambiental en función del tipo de vegetación presente y de las especies de flora presente, indican una calidad baja, ya que las actividades de urbanización han modificado las condiciones originales del arroyo. Es importante mencionar que ninguna de las especies vegetales se encuentra dentro de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, ni es una comunidad que sea vulnerable y en riesgo de desaparecer.

Por lo cual es importante considerar que por efecto de la construcción en la Zona Federal de la tubería del Colector Sanitario los impactos que actualmente se presentan en la zona del arroyo y en su zona federal, no se incrementan y no se presenta afectación de árboles.

Dadas las características de construcción y operación del Colector Sanitario no se altera: la productividad primaria, transformación de luz solar en tejido vegetal por medio de la fotosíntesis, dado que no es significativa la remoción de la cubierta vegetal donde se realizan las obras del proyecto, no se alteran zonas de extracción y manejo de especies o de manejo forestal. La Productividad secundaria o terciaria de transferencia de energía desde los productores primarios (que realizan la fotosíntesis) hasta los

niveles tróficos superiores no se ve modificada, ya que no se alteran zona agrícolas y de pastizales para la cría de ganado, ni unidades productivas de alimentos. Además no se interactúa con patrones climáticos, vegetación, suelo y procesos del ciclo hidrológico.

Además el desarrollo del proyecto, no altera o afecta la biodiversidad del SA, ni se presentan procesos de erosión del suelo, ni provoca vectores de enfermedad, antes bien el objetivo del proyecto es garantizar la recogida y conducción de las aguas residuales para su saneamiento, con beneficios económicos y de sustentabilidad.

V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

El Cruce con arroyo Los Castillos del drenaje sanitario en la calle Cantoral en la Col. Los Castillos consiste en la instalación de 213.45 metros de tubería Línea Sanitaria Anger Serie 20 de los cuales 168.59 son de 10 pulgadas de diámetro (25 cm) y 44.86 son de 41 cm de diámetro. La instalación de la tubería de drenaje sanitario se instala sobre calle o camino de terracería y un cruce de 13.80 metros de la tubería de 10 pulgadas (25 cm) se instala sobre un vado en tierra, en la zona federal del arroyo Los Castillos y al tratarse de un Bien Nacional requiere de la autorización de la Comisión Nacional del Agua para su ejecución y en esta sección se analizan los impactos que se originan por las actividades de preparación del terreno, construcción, mantenimiento y operación.

El medio ambiente se concibe (Bucek et al., 1979, 1981, 1983) como un sistema abierto, conformado como un producto de relaciones bilaterales entre la sociedad y los recursos naturales. Es un sistema de elementos bióticos, abióticos y socioeconómicos con los que el hombre en su actividad, principalmente en el proceso de desarrollo, entra en contacto, modificándolo y utilizándolo para la satisfacción de sus necesidades y servicios. El funcionamiento del sistema del medio ambiente se inicia cuando el hombre en su actividad y principalmente en la urbanización, ejerce impactos en la naturaleza de múltiples formas y con variada intensidad, lo cual modifica en el medio natural, condiciones, recursos y toda clase de cambios que en la mayor parte de los casos tienen carácter de recuperación muy lenta o incluso pueden ser irreversibles. Los cambios en la naturaleza alteran los recursos en su composición física, química y biológica, así como en la dinámica o en el régimen de los procesos naturales.

Es importante comentar que las obras del Cruce con arroyo Los Castillos del drenaje sanitario en la calle Cantoral en la Col. Los Castillos es una obra lineal que se desarrolla en la mancha urbana por tramos, en un proceso constructivo en el cual se excava la zanja con el ancho y profundidad requerida, se instala la tubería, se rellena con compactación y de acuerdo a las especificaciones de proyecto.

En este sentido las actividades para la ejecución del proyecto y los impactos derivados de ella se prevén puntuales y temporales. La instalación del drenaje sanitario en la calle Cantoral con el cruce del arroyo Los Castillos es parte del equipamiento urbano que traerá beneficios en términos sanitarios, ambientales y de calidad de vida.

V.1 Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales

Para la evaluación de los impactos, previo al desarrollo de la obra, la identificación de los impactos ambientales, tiene por objeto analizar y evaluar las actividades impactantes, con el objeto de implementar las medidas preventivas o de mitigación que garanticen la reducción de los efectos adversos y resaltar los efectos benéficos con la realización de la obra.

Se toma como base la metodología propuesta por CONESA FERNÁNDEZ.-VITORA¹, en combinación con una variante de la Matriz de Leopold (1971), que consiste en correlacionar las actividades que se ejecutaran durante la obra con los factores ambientales; y en la que cada intersección de columna y renglones determina el impacto que tiene posibilidad de ocurrir en las diferentes etapas del proyecto.

El Medio abiótico, Medio biótico y Medio Socioeconómico, son los tres aspectos que se consideran, para la caracterización del escenario ambiental del sitio de proyecto, ya que presentan características que le son propias, y sobre el cual se ocasionarán los impactos particulares de acuerdo a las actividades y al entorno que le rodea.

Para tener una descripción más detallada, las acciones del proyecto y las características del escenario ambiental se subdividen, identificando además, las posibilidades de mitigación. Para realizar este tipo de matrices es necesario identificar y definir los impactos y caracterizarlos.

V.1.1 Indicadores de impacto

Los indicadores de impacto se determinan en función de las actividades impactantes y los factores impactados, enumerando y describiendo su relación en la etapa de

¹ Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental. 1995. Editorial Mundi Prensa, Madrid, España.

construcción, las acciones y los factores se interrelacionan y son la base para estructurar la matriz de evaluación.

V.1.2 Lista indicativa de indicadores de impacto

En la matriz de evaluación, se consideran dos sistemas: Medio Físico y Medio Socioeconómico y Cultural. Estos se subdividen en subsistemas en donde para el Medio Físico se tienen: Medio Inerte, Medio Biótico y Medio Perceptual. Y estos a su vez se subdividen en los componentes ambientales que son susceptibles de ser impactados: Aire, Tierra y Agua; con características de cada uno de ellos, que para el Aire constituyen: Calidad del Aire, Nivel de polvo y Nivel de ruido. Los Factores mencionados son característicos para cada componente ambiental; así de esta manera se realiza el análisis para cada componente y sus factores.

Acciones derivadas de la construcción y operación. Identificación de los impactos por factor ambiental.

Atendiendo a las características de las etapas del proceso constructivo y a las condiciones de operación se efectúa la identificación de los probables impactos a cada uno de los factores ambientales, realizando una descripción del mismo y de las formas de modificación o alteración, según se indica.

Las obras a realizar en zona federal, comprenden la ejecución de lo siguiente:

Trazo y Limpieza. Son las actividades involucradas con la limpieza del terreno de maleza, basura, piedras sueltas y su retiro a sitios donde no entorpezcan la ejecución de los trabajos. Se encuentra implícito en esta actividad el trazo y nivelación, estableciendo los bancos de nivel y el estacado.

Despalme. Contempla la remoción de las capas superficiales de terreno cuyo material no sea aprovechable para la construcción y en general la remoción de capas de terreno inadecuadas para construcciones de todo tipo.

Excavación de zanjas. Se realizan para alojar la tubería de drenaje, incluyendo las operaciones necesarias para macizar o limpiar la plantilla y taludes de las mismas,

remoción del material de producto de las excavaciones, su disposición a ambos lados de la zanja de forma que no interfiera con el desarrollo normal de los trabajos.

Plantillas apisonadas. Estas son colocadas cuando el fondo de las excavaciones donde se instalara las tubería no ofrezca la consistencia necesaria para sustentarla en su posición estable, se construirá una plantilla de 10 cm de espesor mínimo; siendo ésta de tepetate, con forma de canal semicircular donde descansará la tubería.

Instalación de tubería. Es el conjunto de los elementos y operaciones que se realizan en la instalación, colocación de tuberías y piezas especiales.

Construcción de pozos de visita. Los pozos de visita son las estructuras diseñadas y destinadas para permitir el acceso al interior de las tuberías de alcantarillado, especialmente para las operaciones de limpieza; estos pozos son de mampostería común de tabique juntada con mortero de cemento y arena.

Prueba hidrostática de tubería. Son las maniobras que se realizan en un tramo de conducción de pozo a pozo para probar hidrostáticamente la tubería mediante inyección de agua a presión, según la indicada en el proyecto.

Encofrado de la tubería en cruce del arroyo. El encofrado consiste en conformar una sección rectangular de relleno fluido con una resistencia de $F'c= 50 \text{ Kg/cm}^2$ para protección de la tubería.

Relleno de zanjas. Son el conjunto de operaciones que se deben de ejecutar para rellenar hasta el nivel original del terreno o hasta los niveles señalados. Se puede realizar de dos tipos: sin compactar con el simple deposito del material para relleno y, compactando el material en capas horizontales, y apisonada con el uso de pisones manuales o neumáticos.

Carga a camión de material producto de excavación. Son las maniobras que se realizan para cargar un camión con medios mecánicos o manuales, del material de producto de excavación u otro material; comprende maniobras, acarrees y manejos.

Acarreo de material. Es la transportación de los materiales desde el sitio de entrega o lugar de compra hasta el sitio de utilización en las obras y en su momento el traslado

del material producto de excavación y material residual de la construcción al sitio de disposición.

Señalización. Son los anuncios, elementos y dispositivos necesarios dentro y fuera de la obra, para identificar, informar, restringir y prevenir, así como el equipo de seguridad que deberá portar el personal en la ejecución de los trabajos de una obra.

Las actividades se agrupan para su análisis en:

- Preparación del terreno: Limpieza, desmonte,
- Excavación y Movimiento de tierras: excavación y relleno.
- Maquinaria de construcción
- Tránsito de camiones. (acarreo de material de construcción y residuos).
- Obra Civil: Instalación de tubería y pozos de visita.
- Operación de la red de alcantarillado.

En virtud de lo anterior se realiza el análisis, según las actividades, para la ejecución del proyecto del drenaje sanitario, derivándose de ello los impactos identificados y enumerados, según se indica.

IMPACTOS AL FACTOR AIRE.

En la etapa de construcción se utiliza maquinaria y equipo pesado, los cuales debido a la combustión de combustibles fósiles generan emisiones a la atmósfera como: partículas, óxidos de azufre (SOX), óxidos de nitrógeno (NO), monóxido de carbono (CO).

Se tendrán que realizar excavación, movimientos de tierra y compactaciones que ocasionarán un aporte de partículas de polvo a la atmósfera en el sitio. Las acciones de disposición de material excedente que queda expuesto a la acción del viento y por lo tanto también ocasiona la generación de dichas partículas.

Aire. El Aire es una mezcla de elementos constantes (Nitrógeno, oxígeno y Gases Nobles), cuyas proporciones son prácticamente invariables; y accidentales (CO₂, CO, NO₂, SO₂, Vapor de Agua, O₃), cuya concentración es variable dependiendo del lugar y el tiempo. Los componentes accidentales son los contaminantes.

Se consideran contaminantes de Aire las sustancias y formas de energía que potencialmente pueden producir riesgo, daño o molestia grave a las personas, ecosistemas o bienes en determinadas circunstancias.

Todo esto tenderá a provocar un incremento de gases, así como de partículas suspendidas, generando un impacto ambiental negativo a la calidad del aire, por lo que será necesario el adecuado mantenimiento mecánico de la maquinaria, riego en la zona de trabajo y vialidades, verificar que los camiones materialistas tengan cubierta la totalidad de la caja, vigilar el almacén temporal de material excedente, verificar riegos para control de polvo y condiciones generales de la cubierta de los camiones de volteo ya sea con lonas u otro tipo de cubierta.

Ruido y Vibraciones. El sonido se define como toda variación de presión en cualquier medio, capaz de ser detectada por el ser humano. El ruido es todo sonido indeseable para quien lo percibe.

Las emisiones a la atmósfera se presentan en las etapas del proyecto, efectuándose como:

- Material particulado (polvo) proveniente de la circulación de los camiones materialistas, preparación del terreno y en la excavación y movimiento de tierras.
- Gases de combustión producidos por la operación de motores de combustión interna de los camiones y maquinaria de construcción.
- El ruido se genera por los motores de combustión interna de camiones y maquinaria de construcción.

Los impactos al Factor Aire se presentan en las etapas del proyecto, como:

1. Impacto a la Calidad del Aire por la generación de polvo durante la Preparación del Terreno.
2. Impacto a la Calidad del Aire por la generación de polvo durante la fase de Excavación y Movimiento de Tierras.

3. Impacto a la Calidad del Aire por las emisiones a la atmósfera producidas por los gases de combustión de la Maquinaria de Construcción.
4. Impacto a la Calidad del Aire por las emisiones a la atmósfera producidas por los gases de combustión por el Tránsito de Camiones.
5. Impacto Nivel de ruido producido por la operación de la Maquinaria de Construcción.
6. Impacto Nivel de ruido producido por el Tránsito de Camiones.
7. Impacto en el nivel de olores derivado de las emisiones a la atmosfera por el flujo de aguas residuales al interior del drenaje sanitario durante la operación.

MATRIZ DE IDENTIFICACION DE IMPACTOS		Etapa Construcción.					Operación
		PREPARACION DEL TERRENO	EXCAVACION Y MOVIMIENTO DE TIERRAS	MAQUINARIA DE CONSTRUCCION	TRANSITO DE CAMIONES	OBRA CIVIL	OPERACIÓN DRENAJE SANITARIO
AIRE	Calidad del aire	X	X	X	X	-	-
	Nivel de Ruido	-	-	X	X	-	-
	Nivel de olores	-	-	-	-	-	X

IMPACTOS AL FACTOR AGUA.

El proyecto se desarrolla en zona urbana donde la instalación de la tubería del drenaje sanitario se instala sobre la calzada de rodamiento vehicular de calles o caminos de terracería, cruza el arroyo Los Castillos con la ocupación de la zona federal, por lo cual se requiere del permiso de construcción de la CONAGUA.

El agua no se encuentra naturalmente en estado puro y siempre contiene cierta concentración de compuestos que le confieren características propias para determinados usos. La calidad del agua no es un término absoluto, es una expresión que tiene relación con la actividad o uso al que se destina.

La contaminación del agua se define como la alteración de su calidad natural por la acción del hombre, que hace que no sea apropiada para la aplicación o uso al que se

destina. Se entiende por contaminantes del agua todos aquellos compuestos, normalmente emanados de la acción humana, que modifican su composición o estado disminuyendo su aptitud para su aprovechamiento en alguna actividad o uso.

- Se instala un tramo de tubería del colector sanitario en la zona federal del arroyo Los Castillos que es considerado un Bien Nacional.
- No se modifican los recursos hídricos, ni en cantidad, ni en la calidad del agua. No se alteran zonas de recarga.
- Se requiere de la autorización de la CONAGUA para la realización de las obras en zona federal por la ocupación de la instalación de la tubería.
- Cabe anotar que el objetivo del drenaje sanitario es la captación y conducción de las aguas residuales que se generan en la zona de cobertura para su saneamiento, lo cual impacta de manera positiva en términos sanitarios y de calidad de vida.

Impacto al Factor AGUA.

8. Instalación de tubería del drenaje sanitario en zona federal del arroyo Los Castillos.
9. Probable impacto en la calidad del agua superficial por el depósito de material residual en el cauce del arroyo Los Castillos.
10. Probable impacto en la calidad del agua superficial por el depósito de grasas y aceites en el cauce del arroyo Los Castillos.
11. Probable impacto en la calidad del agua superficial por el probable derrame de aguas residuales al cauce del arroyo Los Castillos por la falta de mantenimiento.

MATRIZ DE IDENTIFICACION DE IMPACTOS		CONSTRUCCION					OPERACION
		PREPARACION DEL TERRENO	EXCAVACION Y MOVIMIENTO DE TIERRAS	MAQUINARIA DE CONSTRUCCION	TRANSITO DE CAMIONES	OBRA CIVIL	OPERACION DRENAJE SANITARIO
FACTORES AMBIENTALES							
AGUA	Calidad del agua	-	-	-	-	X	X
	Recursos hídricos	-	-	-	-	-	-

IMPACTOS AL FACTOR SUELO.

El suelo es la parte exterior de la corteza terrestre en donde las rocas se han desintegrado por efecto del intemperismo, formando una cubierta en la que vive una microbiota, una flora y una fauna microbianas que, actuando en conjunto, transforman materia mineral en alimento de las plantas, para que puedan ser utilizadas posteriormente por los animales y los seres humanos. El suelo, junto con el agua en forma de lluvia o corrientes, permite el establecimiento de las actividades forestales, ganaderas y agrícolas. El suelo como territorio tiene un uso urbano habitacional.

Durante el desarrollo del proyecto, se genera escombros, residuos propios de la construcción (pedazos de tabique, varilla, sacos de papel, madera, entre otros), residuos sólidos, orgánicos e inorgánicos, resultan en afectaciones al suelo del sitio del proyecto y sus alrededores, si son dispuestos de forma inadecuada y sin control, se motiva la disposición clandestina de residuos y la proliferación de fauna nociva.

Una de las formas más comunes de contaminación del suelo, lo conforman los residuos sólidos que se generan durante: Preparación del terreno; Excavación y movimiento de tierras; Obra civil (instalación de tubería) y Operación del Drenaje Sanitario.

El impacto sobre la tierra puede surgir por una inadecuada disposición de los residuos sólidos de construcción y contaminación por la disposición de excretas.

Impacto al Factor SUELO.

12. Impacto Contaminación del Suelo por la posible disposición inadecuada de los residuos generados durante la Preparación del Terreno.
13. Impacto Contaminación del Suelo por la posible disposición inadecuada de los residuos generados durante la Excavación y Movimiento de Tierras.
14. Impacto Contaminación del Suelo por la posible disposición inadecuada de los residuos generados durante la Obra Civil (instalación de la tubería).
15. Impacto Contaminación del Suelo por la posible disposición inadecuada de las excretas de los operarios de la obra.

16. Impacto Contaminación del Suelo por la posible disposición inadecuada de los sólidos extraídos durante las actividades de limpieza o mantenimiento en la operación.

Los sólidos generados durante la construcción en sus diferentes etapas, se dispondrá en los sitios autorizados de acuerdo a sus características y manejo de disposición.

MATRIZ DE IDENTIFICACION DE IMPACTOS		CONSTRUCCION					OPERACION
		PREPARACION DEL TERRENO	EXCAVACION Y MOVIMIENTO DE TIERRAS	MAQUINARIA DE CONSTRUCCION	TRANSITO DE CAMIONES	OBRA CIVIL	OPERACIÓN DRENAJE SANITARIO
FACTORES AMBIENTALES							
SUELO	Uso de suelo.	-	-	-	-	-	-
	Contaminación de suelo	X	X	-	-	X	X
	Erosión	-	-	-	-	-	-

IMPACTOS AL FACTOR PAISAJE.

Paisaje. En el estudio del paisaje se presentan dos enfoques: Uno considera el paisaje total, e identifica el paisaje con el conjunto del medio, contemplando a este como indicador y síntesis de la interrelación entre los elementos inertes (rocas, agua y aire) y vivos (plantas, animales y hombre). Otro considera el paisaje visual, como expresión de los valores estéticos, plásticos y emocionales del medio natural. En este enfoque el paisaje interesa como expresión espacial y visual del medio.

Para valorar el paisaje se asume en cuenta: La visibilidad se refiere al territorio que puede apreciarse desde un punto o zona determinada (cuenca visual). Resiliencia: Capacidad del paisaje para absorber los cambios que se produzcan en él. Frecuencia Humana. La población afectada incide en la calidad del paisaje, por lo que se tendrán en cuenta núcleos urbanos, carreteras, puntos escénicos, zonas con población temporal, dentro de las zonas de visibilidad.

Se entiende por contaminante paisajístico, todas aquellas acciones físicas y biológicas (actuaciones humanas) que directa o indirectamente interfieren desfavorablemente, a

través del sentido de la vista, dando lugar a la sensación de pérdida de la visibilidad o de la calidad paisajística.

- Dado el sitio de ubicación del proyecto, se prevé una afectación temporal visual por las mismas obras de construcción. La construcción no modifica la topografía. No se manifiesta intersección con unidades paisajísticas.

Impacto al Factor PAISAJE.

17. Modificación del Paisaje. Durante la ejecución del proyecto se afectara de manera temporal la vista del sitio de instalación.

MATRIZ DE IDENTIFICACION DE IMPACTOS		CONSTRUCCION					OPERACION
		PREPARACION DEL TERRENO	EXCAVACION Y MOVIMIENTO DE TIERRAS	MAQUINARIA DE CONSTRUCCION	TRANSITO DE CAMIONES	OBRA CIVIL	OPERACIÓN DRENAJE SANITARIO
FACTORES AMBIENTALES							
RELIEVE y PAISAJE	Modificación del relieve	-	-	-	-	-	-
	Modificación del paisaje	X	-	-	-	-	-

Impactos al Factor FLORA.

Se entiende por vegetación el manto vegetal de una superficie dada. La importancia y significado de la vegetación, no se centra únicamente en el papel que desempeña este elemento como asimilador básico de la energía solar, constituyéndose así como un productor primario de todos los ecosistemas, sino también en la existencia de importantes relaciones con el resto de los componentes bióticos y abióticos del medio: la vegetación es estabilizador de pendientes, retarda la erosión, influye en la cantidad y calidad del agua, mantiene microclimas locales, filtra la atmósfera, atenúa el ruido, es el hábitat de especies animales.

Se entiende por contaminantes de la cubierta vegetal, todas aquellas acciones físicas y biológicas, derivadas de la actuación humana, que directamente o indirectamente degradan, transforman o destruyen la cubierta vegetal.

Impactos al Factor FLORA.

18. Impacto por Pérdida de Vegetación. En términos de vegetación, no se prevé la afectación de especies arbóreas.

Impactos al Factor FAUNA.

Fauna. Considerada como el conjunto de especies animales que viven en una zona determinada. La fauna está fuertemente ligada a la cubierta vegetal, a la presencia de agua y a otros factores del medio. Una característica de la fauna es la facilidad que tiene para adaptarse, en cierta medida, a los cambios medioambientales.

Los contaminantes de la fauna son aquellos factores, tanto físicos, biológicos y antropogénicos, que la afectan directa o indirectamente: Migración, Efecto Barrera y obras que degradan el hábitat.

- La actividad domestica de la zona urbana con el movimiento diario ya han impactado a la fauna original provocando la migración al verse disminuido el espacio de su hábitat y la obtención de alimento, solo permanecen las aves llamadas urbanizadas que se han adaptado a la actividad urbana.
- Dadas las características de la obra no se visualiza la afectación en las comunidades faunísticas cercanas, ni por la presencia humana o el área de instalación. No se tienen poblaciones de especies endémicas protegidas o de interés por afectar.

MATRIZ DE IDENTIFICACION DE IMPACTOS		Construcción					Operación
		PREPARACION DEL TERRENO	EXCAVACION Y MOVIMIENTO DE TIERRAS	MAQUINARIA DE CONSTRUCCION	TRANSITO DE CAMIONES	OBRA CIVIL	
FACTORES AMBIENTALES							OPERACIÓN DRENAJE SANITARIO
FLORA	Pérdida de vegetación	X	-	-	-	-	-
FAUNA	Migración	X	-	-	-	-	-
	Afectación a la fauna	-	-	-	-	-	-

Impactos al Factor FAUNA.

19. Efecto migración. La instalación de la tubería provocara la migración temporal de las aves por efecto de la maquinaria y la presencia humana.

Impactos a Factores Socioeconómicos.

El número de trabajadores de la obra, no afecta la densidad de población. Se presentan impactos benéficos por el nivel de empleo; y la fase operativa se realizara conforme el programa de trabajo de SAPAL.

Se presentan impactos benéficos en términos de calidad de vida por la mejora en las condiciones sanitarias derivadas de la instalación del sistema de alcantarillado y la recogida de las aguas residuales generadas en la zona de influencia.

MATRIZ DE IDENTIFICACION DE IMPACTOS		CONSTRUCCION					OPERACION
		PREPARACION DEL TERRENO	EXCAVACION Y MOVIMIENTO DE TIERRAS	MAQUINARIA DE CONSTRUCCION	TRANSITO DE CAMIONES	OBRA CIVIL	OPERACION DRENAJE SANITARIO
FACTORES AMBIENTALES							
F. SOCIO-ECONOMICOS	Mano de obra	-	-	-	-	X	-
	Cambio de patrón de vida	-	-	-	-	-	X
	Economía local	-	-	-	-	-	-
	Calidad de vida	-	-	-	-	-	X

Impactos a Factores Socioeconómicos.

20. Mano de Obra. Se presentan impactos benéficos en términos de Mano de Obra por la contratación de personal del área de construcción.

21. Cambio de patrón de vida. El servicio del alcantarillado, sin duda traerá beneficios con el cambio de hábitos en el patrón de vida, con la adquisición de hábitos de limpieza y sanidad.

22. Calidad de vida. Además se prevén impactos benéficos en términos de: sanitarios y de Calidad de Vida (saneamiento).

Desmantelamiento y abandono de las instalaciones.

En la etapa de abandono dado que la instalación de la tubería es subterránea, no se desmantela, se rellena con fluido líquido y es sellada mediante una tapa ciega en cada extremo y permanece en el sitio ya que no afecta las actividades que se desarrollan en la superficie como vialidad con tránsito vehicular.

RESUMEN.

En base al análisis anterior, se definen las acciones, el medio y el factor ambiental susceptible de ser impactado.

Cuadro 5.1 Identificación de impactos.

ACTIVIDAD	FACTOR AMBIENTAL	IMPACTO
PREPARACION DEL TERRENO	Aire	Calidad del aire
	Suelo	Contaminación del suelo
	Relieve y Paisaje	Modificación del paisaje
	Flora	Pérdida de vegetación
	Fauna	Migración
EXCAVACION Y MOVIMTO DE TIERRAS	Aire	Calidad del aire
	Suelo	Contaminación del suelo
MAQUINARIA DE CONSTRUCCION	Aire	Calidad del aire
	Aire	Nivel de Ruido
TRANSITO DE CAMIONES	Aire	Calidad del aire
	Aire	Nivel de Ruido
OBRA CIVIL	Agua	Calidad del agua
	Suelo	Contaminación del suelo
	F. Socioeconomicos	Mano de obra
OPERACIÓN	Aire	Nivel de olores
	Agua	Calidad del agua
	Suelo	Contaminación del suelo
	F. Socioeconomicos	Cambio de Patrón de Vida
	F. Socioeconomicos	Calidad de Vida

V.1.3 Criterios y metodologías de evaluación

Matriz de importancia.

Una vez cotejadas las actividades a realizar y los factores que podrán ser afectados, se elabora la matriz de interacción de factores ambientales y actividades proyectadas. La matriz se elabora en función del grado de incidencia y de la acción en el medio.

A = Adverso significativo, cuando el impacto sobre el factor incide en forma negativa o lo puede modificar durante un lapso de tiempo prolongado.

a = Adverso poco significativo, cuando el factor incide en forma negativa, pero la alteración no se manifiesta en gran medida.

B = Benéfico significativo, en el caso en que la actividad prevista forma parte de una acción positiva o sus efectos repercuten sobre una acción positiva.

b = Benéfico poco significativo, cuando la actividad dentro de la obra, beneficia de alguna manera al medio.

Para el desarrollo del Cruce con arroyo Los Castillos del drenaje sanitario en la calle Cantoral en la Col. Los Castillos.

Cuadro 5.2 Matriz de Impactos e Importancia.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL MATRIZ DE EVALUACION			1. FASE DE CONSTRUCCION					2. FASE DE OPERACIÓN
			1	2	3	4	5	1
			PREPARACION DEL TERRENO	EXCAVACION Y MOVIMIENTO DE TIERRAS	MAQUINARIA DE CONSTRUCCION	TRANSITO DE CAMIONES	OBRA CIVIL	OPERACIÓN
FACTORES AMBIENTALES IMPACTADOS								
ABIOTICOS	AIRE	Calidad del aire	a	a	a	a		
		Nivel de Ruido						
		Nivel de olores						a
	AGUA	Calidad del agua					a	a
		Recursos hidricos						
	SUELO	Uso de suelo						
		Contaminación del suelo	a	a			a	a
		Erosion						
RELIEVE Y PAISAJE	Modificación del relieve							
	Modificación del paisaje	a						
BIOTICOS	FLORA	Pérdida de vegetación	a					
	FAUNA	Migración	a					
		Afectación a la fauna						
SOCIO ECONOMICOS	F. SOCIO ECONOMICOS	Mano de obra					b	
		Cambio de Patrón de Vida						b
		Economía local						
		Calidad de vida						b

Para obtener una valoración cualitativa, se aplica la metodología propuesta por V. Conesa², que con un análisis de las acciones impactantes, se estructura la matriz de importancia, que se plantea como una herramienta de análisis prospectiva de lo que puede ocurrir dada la definición de los impactos según los atributos que a continuación se definen: signo (+/-), Intensidad (I), Extensión (EX), Momento (MO), Persistencia (PE), Reversibilidad (RV), Recuperabilidad (MC), Sinergia (SI), Acumulación (AC), Efecto (EF), Periodicidad (PR) e Importancia del Impacto (I).

Signo. El signo del impacto representa el carácter benéfico (+) o perjudicial (-) de las acciones que actúan sobre los factores considerados.

Intensidad (I). Se refiere al grado de incidencia de la acción sobre el factor. El parámetro de valoración estará comprendido entre 1 y 12. Una destrucción total del factor en el área en la que se produce el efecto (valor 12), para una afectación mínima (1) y valores comprendidos entre esos dos términos, reflejarán situaciones intermedias.

Extensión (EX). Representa el área (%) de influencia del impacto con el entorno del proyecto. Valores: puntual (1), parcial (2), extenso (4) y total (8).

Momento (MO). Tiempo que transcurre entre la realización de la acción y el comienzo del efecto, sobre el medio considerado. En el Largo Plazo, manifestación de más de cinco años (valor 1); medio plazo, si el período va de 1 a 5 años (valor 2); corto plazo, de inmediato hasta un año (valor 4).

Persistencia (PE). Representa el tiempo que permanece el efecto desde su aparición y a partir del cual el factor afectado retornaría a las condiciones iniciales por medios naturales, o por la introducción de medidas correctivas. Si dura menos de un año, el efecto es Fugaz (valor 1); si persiste entre 1 y 10 años es Temporal (valor 2); si dura más de 10 años, el efecto es Permanente (valor 4).

Reversibilidad (RV). Es la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales, por medios naturales, una vez que se deja de actuar sobre el medio. Si es a Corto Plazo (valor 1); si es a Medio Plazo (valor 2) y si el efecto es Irreversible (valor 4).

² V. CONESA FDEZ – VITORA Guía Metodológica para la evaluación del Impacto Ambiental, 2003.

Recuperabilidad (MC). Se trata de la posibilidad de reconstrucción, total o parcial, por medio de la intervención humana (medidas correctivas). Si el efecto es totalmente Recuperable de manera inmediata (valor 1) o a medio plazo (valor 2); si lo es parcialmente (mitigable) el valor es 4. Cuando es Irrecuperable (valor 8), y al existir la posibilidad de introducir medidas compensatorias, el valor será (4).

Sinergia (SI). Esta característica considera la incorporación de dos o más efectos, por la acción de uno solo, con un efecto superior al esperado por la manifestación de efectos cuando las acciones que las provocan actúan de manera independiente no simultánea. Cuando una acción no es sinérgica con otras acciones el atributo toma el valor de 1, para un sinergismo moderado 2 y si es altamente sinérgico 4.

Acumulación (AC). Este atributo considera el incremento progresivo de la manifestación del efecto. Cuando una acción no produce efectos acumulativos (valor 1); sí el efecto producido es acumulativo (valor 4).

Efectos (EF). Este atributo expresa la forma de manifestación del efecto sobre un factor. Para un efecto indirecto (valor 1) y para un efecto directo (valor 4).

Periodicidad (PR). Regularidad de manifestación del efecto. Para los efectos continuos (valor 4); periódicos (valor 2) y en aparición irregular o discontinuo (valor 1).

Importancia del impacto (I). Constituye la importancia del efecto de una acción sobre un factor ambiental y viene representada por un número que se determina con la siguiente ecuación.

$$I = +/- (3I + 2 EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC)$$

En base a lo anterior se realiza una cuantificación de los impactos, asignado un valor a los atributos para cada uno de los impactos identificados en el desarrollo del proyecto.

NATURALEZA	
Impacto benéfico	+
Impacto perjudicial	-

MOMENTO	MO
Plazo de manifestación Lapso acción-efecto	
Largo plazo > 5 años	1
Medio plazo 1-5 años	2
Inmediato < 1 año	4

SINERGIA	SI
Provoca 2 o más efectos	
Sin sinergismo	1
Sinérgico	2
Muy sinérgico	4

PERIODICIDAD	PR
Regularidad de la manifestación	
Discontinuo	1
Periódico	2
Continuo	4

INTENSIDAD	I
Grado de destrucción	
Baja	1
Media	2
Alta	4
Muy alta	8
Total	12

PERSISTENCIA	PE
Permanencia del efecto	
Fugaz < 1 año	1
Temporal 1-10 años	2
Permanente >10 año	4

ACUMULACION	AC
Incremento progresivo	
Simple	1
Acumulativo	4

EFEECTO	EF
Relación causa-efecto	
Indirecto	1
Directo	4

EXTENCION	EX
Área de influencia	
Puntual	1
Parcial	2
Extenso	4
Total	8
Critica	+4

REVERSIBILIDAD	RV
Posibilidad reconstrucción	
Corto plazo < 1 año	1
Medio plazo 1-10 año	2
Irreversible > 10 años	4

RECUPERABILIDAD	MC
Reconstrucción por medios humanos	
Inmediata	1
Medio plazo	2
Mitigable (parcial)	4
Irrecuperable	8

Para cada uno de los impactos identificados se realiza la cuantificación para cada uno de los atributos; valores que se sustituyen en la fórmula para determinar el Valor de la Importancia del Impacto.

$$I = +/- (3I + 2 EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC)$$

Las matrices del análisis del valor de la importancia para los impactos identificados, se presentan en el Capítulo VIII de la presente MIA-P.

V.1.3.1 Criterios

Cuantificación de atributos.

Se realiza el análisis, asignando valores para los diferentes atributos de las acciones impactantes en los factores ambientales. El resultado se ilustra en los siguientes cuadros resultados del análisis de las etapas de construcción y operación. Es importante observar que el análisis se realiza considerando la magnitud de la obra, el sitio de instalación y las condiciones del sistema ambiental en el cual se ubica.

Cuadro 5.3 Matriz de Importancia de Impactos.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL MATRIZ DE EVALUACION			1. FASE DE CONSTRUCCION					2. FASE DE OPERACIÓN
			1	2	3	4	5	1
			PREPARACION DEL TERRENO	EXCAVACION Y MOVIMIENTO DE TIERRAS	MAQUINARIA DE CONSTRUCCION	TRANSITO DE CAMIONES	OBRA CIVIL	OPERACIÓN
FACTORES AMBIENTALES IMPACTADOS								
ABIOTICOS	AIRE	Calidad del aire	28	28	28	28		
		Nivel de Ruido			26	26		
		Nivel de olores						35
	AGUA	Calidad del agua					28	36
		Recursos hidricos						
	SUELO	Uso de suelo						
		Contaminación del suelo	28	28			28	31
		Erosion						
	RELIEVE Y PAISAJE	Modificación del relieve						
Modificación del paisaje		28						
BIOTICOS	FLORA	Pérdida de vegetación	23					
	FAUNA	Migración	26					
		Afectación a la fauna						
SOCIO ECONOMICOS	F. SOCIO ECONOMICOS	Mano de obra					28	
		Cambio de Patrón de Vida						32
		Economía local						
		Calidad de vida						32

Valoración Cualitativa.

Los valores asignados a los atributos de las acciones impactantes, se transportan a la matriz en el apartado correspondiente a las acciones causantes de impactos (acciones impactantes).

Cuadro 5.4 Matriz de Importancia Resumen.

ACTIVIDAD	FACTOR AMBIENTAL	IMPACTO	IMPORTANCIA DEL IMPACTO	CLASIFICACION DEL IMPACTO
PREPARACION DEL TERRENO	Aire	Calidad del aire	28	MODERADO
	Suelo	Contaminación del suelo	28	MODERADO
	Relieve y Paisaje	Modificación del paisaje	28	MODERADO
	Flora	Pérdida de vegetación	23	IRRELEVANTE
	Fauna	Migración	26	MODERADO
EXCAVACION Y MOVIMTO DE TIERRAS	Aire	Calidad del aire	28	MODERADO
	Suelo	Contaminación del suelo	28	MODERADO
MAQUINARIA DE CONSTRUCCION	Aire	Calidad del aire	28	MODERADO
	Aire	Nivel de Ruido	26	MODERADO
TRANSITO DE CAMIONES	Aire	Calidad del aire	28	MODERADO
	Aire	Nivel de Ruido	26	MODERADO
OBRA CIVIL	Agua	Calidad del agua	28	MODERADO
	Suelo	Contaminación del suelo	28	MODERADO
	F. Socioeconomicos	Mano de obra	28	MODERADO
OPERACIÓN	Aire	Nivel de olores	35	MODERADO
	Agua	Calidad del agua	36	MODERADO
	Suelo	Contaminación del suelo	31	MODERADO
	F. Socioeconomicos	Cambio de Patrón de Vida	32	MODERADO
	F. Socioeconomicos	Calidad de Vida	32	MODERADO

Del análisis de la matriz de importancia, con la valoración de los atributos, es posible establecer algunas observaciones, tanto para la etapa de construcción como de operación.

I. Fase de construcción y operación.

- El AIRE es el factor más impactado de manera negativa: en términos de calidad del aire por la emisión de gases de motores de combustión interna y generación de material particulado (polvo), en la preparación del terreno, en la excavación y movimiento de tierras, maquinaria de construcción y tránsito de camiones, con un valor relativo de -112. En el nivel de ruido, por el corte y ruptura de pavimento, maquinaria de construcción y tránsito de camiones con un valor de -52. Adicionalmente se presenta un incremento en el nivel de olores por las emisiones de las aguas residuales por la operación del drenaje sanitario con un valor de -35.
- El SUELO es el segundo factor impactado por la contaminación que se podría ocasionar si no son dispuestos adecuadamente. Son de considerar los residuos generados en la preparación del terreno, excavación, movimiento de tierras y obra civil, con un valor relativo de -84 en la construcción. Y por los sólidos extraídos durante las actividades de limpieza en la operación con un valor relativo de -31.
- La actividad más impactante es la PREPARACION DEL TERRENO con impactos en la calidad del aire por la generación de material particulado y los residuos sólidos generados con una sumatoria relativa de -133, con impactos al aire, suelo, paisaje, flora y fauna.
- La segunda actividad impactante es la EXCAVACION Y MOVIMIENTO DE TIERRAS con un valor relativo de -56, con impactos en la calidad del aire y contaminación de suelo.
- En la OPERACIÓN del drenaje sanitario se tienen los beneficios por la recogida, conducción y desalojo de las aguas residuales de la zona.
- Es importante considerar los probables impactos a la calidad del agua por el depósito de material residual, grasas y aceites y derrame de aguas residuales al arroyo durante la operación por la falta de limpieza de mantenimiento a la tubería.

La evaluación es de carácter cualitativa e indicativa de cual actividad es más o menos impactante o cual factor es el más o menos impactado.

Los criterios de clasificación de los impactos se determinan en base al cuadro 5.5

Cuadro 5.5 Clasificación de los impactos según valor de importancia

Clave	Valor de Importancia del Impacto	Clasificación
A	< 25	Irrelevante
B	25 - 50	Moderado
C	50 - 75	Severos
D	> 75	Críticos

Derivado del análisis es posible concluir:

1. Los impactos que se presentan por el desarrollo del Cruce con arroyo Los Castillos del drenaje sanitario en la calle Cantoral en la Col. Los Castillos, se clasifican de Moderados sin presentarse alguno con características de Severo.
2. Las actividades de especial atención, por ser consideradas las más impactantes al SUELO son la preparación del terreno, excavación, movimiento de tierras y actividades de limpieza y mantenimiento.
3. Por los impactos al AIRE (calidad del aire y ruido), por las emisiones a la atmósfera y generación de material particulado, se deberán de considerar las actividades de preparación del terreno, excavación y movimiento de tierras, maquinaria de construcción y transito de camiones materialistas.
4. La instalación de la tubería del drenaje sanitario en la zona federal del arroyo Los Castillos, merece mención especial, pues en la instalación de la tubería del colector sanitario, es preciso no afectar el área hidráulica del arroyo y evitar el depósito de residuos sólidos en el cauce del arroyo. Se requiere obtener el permiso de la CONAGUA.
5. Es importante mencionar el mantenimiento regular para evitar taponamientos y derrames de aguas residuales al arroyo Los Castillos.

Evaluación de Impacto Ambiental

Con base en el área específica de incidencia, se propone la metodología de evaluación de impacto ambiental, que para este caso, se optó por la metodología de Indicadores Característicos (Lizárraga Jorge 1981).

Criterios. Los impactos ambientales, no importa cual sea su origen, presentan una serie de características que son comunes a todos ellos; se les pueden asignar valores numéricos que sirven para cuantificar su importancia, tanto adversa como benéfica hacia el ambiente.

Las principales características de los tipos de impacto que se puede presentar en el ambiente pueden ser:

Efecto a corto plazo. Los efectos del impacto se empiezan a sentir inmediatamente.

Efectos a largo plazo. Es necesario que pase un período de tiempo para que los efectos del impacto se empiecen a manifestar.

Efectos directos. El impacto produce efectos directos en la calidad del ambiente que son imputables a él.

Efectos indirectos. Los efectos que se presentan son causados indirectamente por el impacto, pero su relación con él está claramente establecida.

Efectos acumulativos. El impacto produce efectos que vienen a sumarse (en forma aritmética) a condiciones ya presentes en el ambiente.

Reversibilidad. Un efecto puede ser reversible, parcialmente reversible o irreversible.

Controlabilidad. Los efectos que se presentan pueden ser controlables, parcialmente controlables o no controlables.

Radio de acción. Los efectos pueden manifestarse en parte o en toda la zona en estudio, e incluso pueden sobrepasar las fronteras físicas de ella.

Implicaciones económicas. Cualquier tipo de impacto producirá efectos que pueden tener o no costos económicos imputables a él.

Implicaciones socio-culturales. El costo sociocultural de un impacto puede ser desde nulo hasta severo.

Para tal fin, se asignan los valores a cada una de las características cuyos resultados se muestran en la matriz correspondiente, después, se suman dichos valores para cada una de las características que describen al impacto, siendo este valor obtenido el indicador característico del impacto analizado.

Es decir: $IC_i = \sum \text{Unidades de importancia del impacto } i.$

Los valores extremos que se pueden obtener del indicador característico son:

para efectos adversos $IC_{adv} = - 45$

para efectos benéficos $IC_{ben} = + 45$

Factores de peso

Los factores de peso son valores asignados a la prioridad de los objetivos de planeación en el proyecto; la única condición es que la suma de los factores de peso sea igual a la unidad para cada grupo de impactos ambientales.

Para el proyecto a desarrollar, se pueden considerar básicamente los siguientes objetivos: Aprovechamiento.

El factor de peso total es igual a la suma de los factores de peso aplicables al impacto analizado.

$$FPI = \sum FP \text{ aplicables}$$

Por Factor de Peso aplicables se debe entender aquellos factores de peso de los componentes de la estrategia que pueden ser afectados por el impacto particular analizado.

Valor del impacto

El valor de cada impacto ambiental considerado se obtiene con el producto del factor de peso total para el valor del indicador característico, o sea:

$$V_{li} = IC_i \times F_{pi}$$

Los valores extremos de VI serán:

$$VI_{adv} = - 45 \times F_{pi}$$

$$VI_{ben} = + 45 \times F_{pi}.$$

Los valores registrados en el extremo derecho del cuadro 5.6, son los valores de impacto individuales obtenidos en el análisis.

Cuadro 5.6 Matriz de Indicadores característicos

MATRIZ DE INDICADORES CARACTERÍSTICOS DEL PROYECTO													
FACTORES AMBIENTALES		Efectos a corto plazo	Efectos a largo plazo	Efectos directos	Efectos indirectos	Efectos acumulativos	Reversibilidad	Controlabilidad	Radio de acción	Implic. econ. soc. cult. pol.	Indicador Característico	Factor de peso	Valor del impacto
											IC	FP	VI
ABIÓTICOS	Calidad del aire	-1	-1	-1	-1	-1	1	1	-1	0	-4	0.1	-0.40
	Nivel de Ruido	-1	-1	-1	-1	0	1	1	-1	-1	-4	0.1	-0.40
	Nivel de olores	0	-1	-1	0	0	1	0	-2	0	-3	0.1	-0.30
	Calidad del agua	0	1	1	1	0	0	0	1	0	4	0.1	0.40
	Recursos hídricos	-1	0	-1	0	0	0	1	-1	0	-2	0.1	-0.20
	Uso de suelo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.1	0.00
	Contaminación del suelo	-1	-1	-1	-1	-1	1	1	-1	0	-4	0.1	-0.40
	Erosion	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.1	0.00
	Modificación del relieve	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.1	0.00
Modificación del paisaje	-1	0	-1	0	0	1	1	-1	0	-1	0.1	-0.10	
BIÓTICOS	Pérdida de vegetación	-1	0	-1	0	0	1	1	-1	0	-1	0.4	-0.4
	Migración	-1	0	-1	0	0	0	0	-1	0	-3	0.3	-0.9
	Afectación a la fauna	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.3	0
SOCIO ECONÓMICOS	Mano de obra	1	0	1	1	0	0	0	1	1	5	0.2	1
	Cambio de Patrón de Vida	1	1	0	0	0	0	0	2	0	4	0.2	0.8
	Salud pública	0	1	1	0	0	0	0	2	0	4	0.2	0.8
	Economía local	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.2	0
	Calidad de vida	0	1	0	1	0	0	1	2	1	6	0.2	1.2
VALOR INTEGRADO GLOBAL DE IMPACTOS AMBIENTALES												VIGIA	1.10

Valor Integrado Global de Impactos Ambientales (VIGIA)

La evaluación global de los impactos ambientales se obtiene de cada uno de los valores de los impactos ambientales identificados y seleccionados y al final se suman todos estos valores, obteniéndose el Valor Integrado Global de los Impactos Ambientales (VIGIA).

El cual es:

$$VIGIA = \sum_{i=1}^n V_{li}$$

donde: V_{li} = Valor del impacto i ; n = Número de impactos analizados

El valor obtenido en la evaluación de los impactos y que representa el resultado final de la evaluación de los impactos ambientales identificados; y que para la ejecución del Cruce con arroyo Los Castillos del drenaje sanitario en la calle Cantoral en la Col. Los Castillos, con la instalación en zona federal es de +1.10 indicativo de los beneficios de la obra, aunque es necesario atender los probables impactos y atender la medidas de mitigación propuestas.

VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES.

Realizado el análisis de las actividades impactantes y las posibles alteraciones en los factores ambientales presentes en el sitio del cruce con el arroyo Los Castillos, se plantean las acciones encaminadas a disminuir los efectos producidos en el medio, con el propósito de reducir, eliminar o mitigar los efectos derivados por la ejecución del Cruce con arroyo Los Castillos del drenaje sanitario en la calle Cantoral en la Col. Los Castillos.

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

Para cada uno de los impactos identificados se propone una actividad para mitigar los impactos derivados por la ejecución del Cruce con arroyo Los Castillos del drenaje sanitario en la calle Cantoral en la Col. Los Castillos.

Factor	AIRE
Impacto	1. Impacto a la Calidad del Aire por la generación de polvo durante la Preparación del Terreno.
Medida	1. Aspersión de agua con pipas en avenidas y áreas de trabajo.
Objetivo	Disminuir la generación de partículas suspendidas (polvos).
Duración	Actividad a realizarse con aspersión diaria, durante la etapa de preparación del terreno.
Vialidad técnica	Es viable la aplicación de la medida en las avenidas, en el área de excavación y puede dificultar el manejo del material húmedo.
Indicadores	Número de riegos. Volumen de agua de riego.
Registro	Reporte en bitácora de obra.

Factor	AIRE
Impacto	2. Impacto a la Calidad del Aire por la generación de polvo durante la fase de Excavación y Movimiento de Tierras.
Medida mitigación	2. Aspersión de agua con pipas en avenidas y áreas de trabajo.
Objetivo	Disminuir la generación de partículas suspendidas (polvos).
Duración	Aspersión diaria, durante la etapa de Excavación y Movimiento de Tierra.
Vialidad técnica	Es viable la aplicación de la medida en las avenidas y en el área de excavación puede dificultar el manejo del material húmedo.
Indicadores	Número de riegos por día. Volumen de agua de riego.
Registro	Reporte en bitácora de obra.

Factor	Aire
Impacto	3. Impacto a la Calidad del Aire por las emisiones a la atmósfera producidas por los gases de combustión de la Maquinaria de Construcción.
Medida mitigación	3. Mantenimiento de afinación y verificación de los vehículos y maquinaria. El servicio mecánico deberá realizarse en los talleres empleados por la constructora.
Objetivo	Disminuir las emisiones de los precursores del efecto invernadero en los gases de combustión de los motores.
Duración	Según programa de mantenimiento.
Vialidad técnica	Actividad viable y necesaria a desarrollarse en los talleres mecánicos.
Indicadores	Verificación vehicular realizada por las autoridades ambientales o constancia del mantenimiento mecánico.
Registro	En bitácora de obra y en reporte de vigilancia ambiental

Factor	AIRE
Impacto	4. Impacto a la Calidad del Aire por las emisiones a la atmósfera producidas por los gases de combustión por el Transito de Camiones.
Medida mitigación	4. Mantenimiento de afinación y verificación de los vehículos y maquinaria. El servicio mecánico deberá realizarse en los talleres empleados por la constructora.
Objetivo	Disminuir las emisiones de los precursores del efecto invernadero en los gases de combustión de los motores.
Duración	Según programa de mantenimiento.
Vialidad técnica	Actividad viable y necesaria a desarrollarse en talleres mecánicos.
Indicadores	Verificación vehicular realizada por las autoridades ambientales o constancia del mantenimiento mecánico.
Registro	En bitácora de obra y en reporte de vigilancia ambiental

Factor	AIRE
Impacto	5. Impacto Nivel de ruido producido por la operación de la Maquinaria de Construcción.
Medida	5. Instalación de amortiguadores de sonido en mofles.
Objetivo	Evitar la alteración del nivel sonoro en áreas de trabajo y vialidades.
Duración	Diario, durante el periodo de operación de la maquinaria.
Vialidad técnica	Instalación en taller y capacitación al operador de la unidad.
Indicadores	Nivel sonoro en área de trabajo.
Registro	Registro en bitácora de obra, y reporte del programa de vigilancia.

Factor	AIRE
Impacto	6. Impacto Nivel de ruido producido por el Transito de Camiones.
Medida mitigación	6. Instalación de amortiguadores de sonido en mofles.
Objetivo	Evitar la alteración del nivel sonoro en áreas de trabajo y avenidas.
Duración	Diario, en horas de trabajo.
Vialidad técnica	Es viable cuando el dispositivo se puede acoplar.
Indicadores	Numero de vehículos automotores que producen ruido excesivo.
Registro	Registro en bitácora de obra.

Factor	AIRE
Impacto	7. Impacto en el nivel de olores derivado de las emisiones a la atmosfera por el flujo de aguas residuales al interior del drenaje sanitario durante la operación.
Medida mitigación	7. Limpieza y mantenimiento continuo para evitar taponamientos e incremento de olores por putrefacción.
Objetivo	Evitar el incremento de la emisión de olores.
Duración	Durante la operación, según programa de mantenimiento y necesidades.
Vialidad técnica	Es viable según programa de mantenimiento
Indicadores	Reporte de la cuadrilla de mantenimiento.
Registro	En bitácoras de servicios de mantenimiento.

Durante la ejecución de las obras, la concentración y frecuencia de la emisión de los contaminantes y la generación de polvo en la zona, producirá un impacto puntual, temporal y poco significativo, y las condiciones atmosféricas podrán dispersar los gases emitidos, y los programas de mantenimiento preventivos del equipo de construcción, disminuirá la afectación en la calidad del aire por la emisión de gases de combustión.

Factor	AGUA
Impacto	8. Instalación de tubería del drenaje sanitario en zona federal del arroyo Los Castillos.
Medida mitigación	8. La instalación requiere permiso de la CONAGUA y la tubería se instalara según especificaciones emitidas por la CONAGUA.
Objetivo	Ejecutar la obra según el proyecto y autorización de la CONAGUA.
Duración	En la etapa de construcción.
Vialidad técnica	Es viable su cumplimiento según proyecto.
Indicadores	Longitud de la tubería en el tramo indicado.
Registro	Registro en bitácora de obra. Permiso de construcción de la CONAGUA.

Factor	AGUA
Impacto	9. Probable impacto en la calidad del agua superficial por el depósito de material residual en el cauce del arroyo Los Castillos.
Medida mitigación	9. El depósito temporal del material residual se realizara a una distancia mínima de 50 metros del arroyo Los Castillos.
Objetivo	Evitar la contaminación del cauce del arroyo con residuos sólidos.
Duración	Durante las actividades en el arroyo Los Castillos.
Vialidad técnica	Es viable el cumplimiento del depósito temporal de los residuos sólidos.
Indicadores	Vales de depósito en sitios autorizados por la autoridad municipal.
Registro	Registro en bitácora de obra.

Factor	AGUA
Impacto	10. Probable impacto en la calidad del agua superficial por el depósito de grasas y aceites en el cauce del arroyo Los Castillos.
Medida mitigación	10. Se contará con un tambo identificado para disponer aceites, grasas y material impregnado utilizado en el mantenimiento o lubricación del equipo y la disposición se realizara a través de una empresa autorizada por la SEMARNAT. Se ubicada a 50 m en superficie impermeable.
Objetivo	Evitar la contaminación del agua y cumplir con la normativa vigente.
Duración	Durante la ejecución del proyecto.
Vialidad técnica	Es viable el cumpliendo del control, separación y disposición de los residuos peligrosos.
Indicadores	Cantidad generada. Comprobante de recolección y disposición.
Registro	Registro en bitácora de obra.

Factor	AGUA
Impacto	11. Probable impacto en la calidad del agua superficial por el probable derrame de aguas residuales al cauce del arroyo Los Castillos por la falta de mantenimiento.
Medida mitigación	11. Realizar las actividades de limpieza y mantenimiento regular según programa para evitar taponamientos por derrames.
Objetivo	Evitar la contaminación del agua por derrame de aguas residuales.
Duración	Durante la etapa de preparación del terreno.
Vialidad técnica	Es viable el cumplimiento de esta medida.
Indicadores	Orden de limpieza de mantenimiento y eventos de derrames presentados
Registro	Registro en bitácora de operación.

Factor	SUELO.
Impacto	12. Impacto Contaminación del Suelo por la posible disposición inadecuada de los residuos generados durante la Preparación del Terreno.
Medida mitigación	12. Disponer los residuos generados en los sitios de tiro autorizados por la autoridad municipal.
Objetivo	Reducir la contaminación del suelo y evitar la promoción de prácticas indebidas de disposición de sólidos.
Duración	Durante la etapa de construcción.
Vialidad técnica	Es viable el cumplimiento de esta medida.
Indicadores	Número de traslados. Volumen de material depositado. Comprobantes de la disposición.
Registro	Registrar en bitácora de obra los traslados realizados, manteniendo los comprobantes de disposición.

Factor	SUELO.
Impacto	13. Impacto Contaminación del Suelo por la posible disposición inadecuada de los residuos generados durante la Excavación y Movimiento de Tierras.
Medida mitigación	13. Disponer los residuos generados en los sitios de tiro autorizados por la autoridad municipal.
Objetivo	Reducir la contaminación del suelo.
Duración	Durante la etapa de construcción.
Vialidad técnica	Es viable el cumplimiento de esta medida.
Indicadores	Número de traslados. Volumen de material depositado. Comprobantes de la disposición.
Registro	Registrar los traslados realizados, manteniendo los comprobantes de disposición.

Factor	SUELO.
Impacto	14. Impacto Contaminación del Suelo por la posible disposición inadecuada de los residuos generados durante la Obra Civil.
Medida mitigación	14. Disponer los sólidos residuales generados en los sitios de tiro autorizados por la autoridad municipal.
Objetivo	Reducir la contaminación del suelo.
Duración	Durante la etapa de construcción.
Vialidad	Es viable el cumplimiento de esta medida.
Indicadores	Número de traslados. Volumen de material depositado. Comprobantes de la disposición.
Registro	Registrar los traslados realizados, manteniendo los comprobantes de disposición.

Factor	SUELO.
Impacto	15. Impacto Contaminación del Suelo por la posible disposición inadecuada de las excretas de los operarios de la obra.
Medida mitigación	15. Proveer baños portátiles para el personal de la obra, 1 por cada 10 operarios.
Objetivo	Evitar la contaminación del suelo y agua por defecación al aire libre.
Duración	Durante la etapa de construcción
Vialidad técnica	Es viable el cumplimiento de esta medida.
Indicadores	Número de baños portátiles contratados/Número de operarios.
Registro	En bitácora de obra

Factor	SUELO.
Impacto	16. Impacto Contaminación del Suelo por la posible disposición inadecuada de los sólidos extraídos durante las actividades de limpieza o mantenimiento en la operación.
Medida mitigación	16. Disponer los residuos extraídos en los sitios de tiro autorizados por la autoridad municipal.
Objetivo	Evitar la contaminación del suelo y agua por los sólidos extraídos.
Duración	Durante la etapa de operación.
Vialidad técnica	Es viable el cumplimiento de esta medida.
Indicadores	Volumen de sólidos extraídos y dispuestos.
Registro	En bitácora de mantenimiento.

Los impactos al factor suelo se reducen al disponer el material producto de excavación y residual de construcción y operación en los sitios autorizados por la autoridad.

Factor	RELIEVE Y PAISAJE.
Impacto	17. Modificación del Paisaje. Durante la ejecución del proyecto se afectara de manera temporal la vista del sitio de instalación.
Medida mitigación	17. Limpiar y restituir las condiciones del sitio de instalación, que presentaba previo al inicio de las obras.
Objetivo	Restituir el paisaje modificado por la realización de las obras.
Duración	Una vez finalizada la obra.
Vialidad técnica	Es viable el cumplimiento de esta medida.
Indicadores	Longitud y superficie a limpiar y restituir.
Registro	En bitácora de obra

La modificación al paisaje surge por el mismo proceso constructivo y se restituye terminada la obra que se realiza de manera subterránea.

Factor	FLORA.
Impacto	18. Impacto por Pérdida de Vegetación. En términos de vegetación, no se prevé la afectación de especies arbóreas.
Medida mitigación	18. Respetar y evitar el daño a los arboles colindantes.
Objetivo	Conservar el arbolado urbano.
Duración	Durante la etapa de construcción.
Vialidad técnica	Actividad a realizar por el supervisor de seguimiento ambiental.
Indicadores	Número de árboles dañados y herbáceas afectadas.
Registro	En bitácora de obra

Factor	FAUNA.
Impacto	19. Efecto migración. La instalación de la tubería provocara la migración temporal de las aves por efecto de la maquinaria y la presencia humana.
Medida mitigación	19. Evitar la captura y caza de aves y fauna en la zona del proyecto.
Objetivo	Conservar la escasa fauna presente en el sitio.
Duración	Durante la etapa de preparación del terreno y construcción.
Vialidad técnica	Actividad a realizar por el supervisor de seguimiento ambiental.
Indicadores	Número de reportes de captura observados.
Registro	En bitácora de obra

Además se presentan impactos benéficos con el desarrollo de las obras del proyecto.

Impactos a Factores Socioeconómicos.

20. Mano de Obra. Se presentan impactos benéficos en términos de Mano de Obra por la contratación de personal del área de construcción.

21. Cambio de patrón de vida. El servicio del alcantarillado, sin duda traerá beneficios con el cambio de hábitos en el patrón de vida, con la adquisición de hábitos de limpieza y sanidad.

22. Calidad de vida. Además se prevén impactos benéficos en términos de: sanitarios y de Calidad de Vida (saneamiento).

También es posible presentar los impactos y medidas de mitigación según la tabla.

COMPONENTE AMBIENTAL	ACCIONES	IMPACTOS	MEDIDAS DE MITIGACIÓN PROPUESTAS	INDICADOR
AIRE	Preparación del terreno Excavación y Movimientos de tierras	Disminución de la calidad del aire debido a la dispersión de partículas sólidas	Realizar riegos en vialidades y áreas de trabajo, para reducir la generación de polvo.	Número de riegos. Volumen de agua de riego.
			Los camiones que transporten los materiales pétreos o escombros, deberán cubrir totalmente la caja con una lona durante su traslado al sitio de aplicación o sitio de disposición autorizado por la autoridad municipal.	Número de camiones transportistas con lona de cubierta.
	Empleo de maquinaria y equipo de construcción	Disminución de la calidad del aire por las emisiones a la atmósfera producidas por los gases de combustión.	Mantenimiento mecánico de afinación y verificación de los vehículos y camiones materialistas. El servicio mecánico deberá realizarse en los talleres empleados por la constructora.	Constancia del mantenimiento mecánico en talleres.
			Alteración del nivel sonoro	Instalación de amortiguadores de sonido en mofles. Actividad a realizar según la operación del equipo y al sitio de trabajo.
	Operación: flujo de agua por drenaje.	Emisión de olores	Limpieza y mantenimiento para evitar taponamiento y facilitar el libre flujo.	Número de servicios realizados. Volumen de sólidos recolectados
AGUA	Construcción en zona federal	Ocupación de la zona federal	Se deberá respetar el diseño del proyecto validado y seguir las especificaciones de la CONAGUA.	Permiso de construcción y ocupación de la zona federal emitido por la CONAGUA.
		Probable contaminación del agua por depósito de escombros, grasas y aceites	Disposición temporal de escombros, grasas y aceites a una distancia de 50 metros de la zona federal en superficie impermeable y disposición según normativa.	Volumen generado y dispuesto. Comprobantes de disposición. La corriente es de régimen intermitente.

SUELO	Actividades de preparación del terreno (limpieza, despalme y excavaciones)	Probable contaminación al suelo por la inadecuada disposición del material producto de las obras	Disponer los residuos sólidos generados, en los sitios de tiro y disposición autorizados por la autoridad municipal. Se sugiere la vigilancia de esta actividad conservando los comprobantes de la disposición.	Número de traslados. Volumen de material generado y depositado. Comprobantes de la disposición.
	Etapas de preparación del terreno y construcción.	Impacto Contaminación del Suelo por la disposición inadecuada de las excretas de los operarios de la obra.	Proveer baños portátiles para el personal de la obra.	Número de baños portátiles contratados/Número de operarios.
RELIEVE Y PAISAJE.	Etapas de preparación del terreno y construcción.	Modificación del Paisaje. Durante la ejecución del proyecto se afectara de manera temporal la vista del lugar.	Limpiar y restituir las condiciones del sitio previo al inicio de las obras.	Longitud del tramo y superficie a limpiar y restituir en sus condiciones iniciales. Evidencia fotográfica.
FLORA	Actividades de preparación del terreno	Alteración de la vegetación durante la preparación del terreno	Respetar trazo de proyecto y no alterar la vegetación en el área del proyecto. Convenir con la autoridad federal un programa de reforestación que coadyuve en la continuidad de los servicios ambientales que la vegetación provee	Número de árboles dañados.
FAUNA	Actividades de preparación del terreno	Efecto migración. La instalación de la tubería provocara la migración temporal de las aves por efecto de la maquinaria.	Evitar la captura y caza de aves y fauna en la zona del proyecto.	Es de observar que la zona corresponde a la zona urbana, con casas habitación, por lo que no se observa fauna silvestre.

VI.2 Programa de vigilancia ambiental.

Los impactos identificados se clasifican como moderados y es importante la implementación de un programa para dar seguimiento a las medidas de mitigación sugeridas y asegurar el mínimo impacto por la realización de esta obra pública.

Programa de seguimiento a la aplicación de las medidas de mitigación												
Concepto	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Lista 1 Reconocimiento del sitio.												
Lista 2 Manejo de aguas usperficiales y subterraneeas												
Lista 3 Manejo y protección de flora y fauna												
Lista 4 Campamentos y almacenes temporales.												
Lista 5. Instalacón de equipos electromecanicos												
Lista 6 Manejo de maquinaria y equipo.												
Lista 7 Manejo de concreto y materiales de construcción												
Lista 8 Manejo de residuos no peligrosos y escombros												
Lista 9 Manejo de residuos peligrosos												
Lista 10 Emisiones a la atmosfera												
Lista 11 Atención social.												
Lista 12 Seguridad e Higiene												

VI.3 Seguimiento y control.

Como programa de vigilancia se propone aplicar el “Programa de seguimiento a la aplicación de las medidas de mitigación” desarrollado por la Comisión Estatal del Agua de Guanajuato basado en el Manual de Buenas Prácticas Ambientales.

El programa de seguimiento se basa en una serie de listas de revisión, que permiten medir el grado de cumplimiento de las medidas de mitigación propuestas. Las listas se llenan diariamente durante el proceso de ejecución del proyecto y permiten detectar desviaciones para tomar medidas para su corrección.

Para el Programa de Seguimiento y Control se requiere de la participación de un Responsable Técnico que dé cumplimiento al programa de vigilancia, seguimiento y control de tal manera que se pueda verificar 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 las desviaciones de cumplimiento y las acciones a realizar para rectificar el cumplimiento de las medidas previstas. Con ello retroalimentará el programa de vigilancia ambiental y éste se ajustará con una nueva matriz de planeación.

VI.4 Información necesaria para la fijación de montos para fianzas.

Atendiendo a la identificación de los impactos ambientales, dado que el proyecto se desarrolla dentro de la mancha urbana de León y dado que el Sistema Ambiental se encuentra alterado y fragmentado, los impactos generados se clasifican como moderados, puntuales y temporales, y no implican un impacto significativo sin considerar durante la realización de las obras del proyecto la producción de daños graves al ambiente y ecosistemas.

Ahora bien, es importante la implementación del programa de vigilancia ambiental y el seguimiento y control de cumplimiento de las medidas de mitigación sugeridas, por lo cual se proporciona la información sobre la estimación de costos de las medidas de mitigación, a efecto que solicitar la garantía de cumplimiento de la aplicación de las medidas de mitigación, seguimiento y control.

Cuadro 6.1 Costos estimados de medidas de mitigación.

Concepto	Cantidad	Precio	Frecuencia	Total
Responsable Supervisión Ambiental	1	\$10,000.00	Mensual	\$120,000.00
Programa de Seguimiento y Control	1	\$15,000.00	Único	\$15,000.00
Programa de Manejo de Residuos Sólidos Peligrosos	1	\$3,000.00	Mensual	\$36,000.00
Aspersión con agua.	1	\$225.00	Diario	\$54,000.00
Afinación y verificación vehicular.	8	\$3,800.00	Semestral	\$64,000.00
Dispositivo amortiguador sonido en mofle.	8	\$3,200.00	Único	\$25,600.00
Baños portátiles en obra.	2	\$1,500.00	Mensual	\$36,000.00
Acarreo y disposición material residual	1	\$250.00	Diario	\$60,000.00
Donación de árboles a Vivero Municipal	50	\$500.00	Único	\$25,000.00
			Total	\$435,600.00

VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.

La mancha urbana de León presenta un crecimiento constante, la demanda de los servicios aumenta y se hace necesario la modificación y crecimiento de la infraestructura hidráulica, por tal motivo se plantea la ejecución del Cruce con arroyo Los Castillos del drenaje sanitario en la calle Cantoral en la Col. Los Castillos para incrementar la cobertura del servicio de alcantarillado, lo cual implica el Cruce Arroyo Los Castillos, que motiva la presentación de la Manifestación de Impacto Ambiental.

VII.1 Descripción y análisis del escenario sin proyecto.

En el escenario actual, el drenaje sanitario existente le da servicio a una porción de la población de la colonia Los Castillos de la ciudad de León, y el arroyo Los Castillos que divide, como una barrera natural la comunicación terrestre y la continuidad de la infraestructura hidráulica, se limita la prestación del servicio de alcantarillado y la cobertura, ante el aumento de la población y al área de aportación.

De no realizar el proyecto del Cruce con arroyo Los Castillos del drenaje sanitario en la calle Cantoral en la Col. Los Castillos, se impide el crecimiento de la infraestructura de alcantarillado y la prestación del servicio con las consecuencias que de ello se derivan: efectos negativos ambientales y sanitarios. Se limita a los habitantes de la zona los derechos que se derivan del 4º Constitucional: “Toda persona tiene derecho al acceso, disposición y saneamiento de agua para consumo personal y doméstico en forma suficiente, salubre, aceptable y asequible”.

VII.2 Descripción y análisis del escenario con proyecto.

El Cruce con arroyo Los Castillos del drenaje sanitario en la calle Cantoral en la Col. Los Castillos consiste en la instalación de 213.45 metros de tubería Línea Sanitaria Anger Serie 20 de los cuales 168.59 son de 10 pulgadas de diámetro (25 cm) y 44.86 son de 41 cm de diámetro. La instalación de la tubería de drenaje sanitario se instala sobre calle o camino de terracería y un cruce de 13.80 metros de la tubería de 10 pulgadas (25 cm) se instala sobre un vado en tierra, en la zona federal del arroyo Los

Castillos. Con el tramo de tubería del proyecto permitirá modificar e incrementar en su operación la red de drenaje sanitario existente.

Las actividades a desarrollar por el proyecto se realizan dentro de la zona urbana donde el Sistema Ambiental ha sido alterado y fragmentado por las obras de urbanización y por las actividades que se realizan en la zona de instalación: viviendas, vialidades, comercios y empresas de servicios en diversos giros.

Los impactos generados por el desarrollo del proyecto se consideran moderados, y dadas las dimensiones y características del proceso de construcción los impactos serán puntuales, temporales y no significativos, ya que los impactos en la zona del proyecto (ámbito local) no son significativos y en el ámbito regional (municipio) no se alteran factores ambientales y no se prevé alteración de los factores ambientales relacionados con el cambio climático.

Factores	Actividades generadoras	Aplicable al proyecto	Medida de mitigación
Gases de efecto invernadero	Uso de combustibles fósiles	No significativo. Uso temporal durante la construcción	Mantenimiento mecánico de maquinaria y vehículos.
	Deforestación	No aplica.	
	Agricultura extensiva	No aplica.	
Cambio de uso de suelo	Perdida de cobertura boscosa	No aplica.	
Ciclo hidrológico	Afectación de recursos hídricos	No aplica.	
	Se provocan riesgos de inundación	No aplica.	
	Extracción exhaustiva de aguas subterráneas y superficiales	No aplica.	
	Modificación de la disponibilidad y cantidad de agua	El proyecto garantiza la cobertura y continuidad del servicio de alcantarillado.	La recogida de las aguas residuales permite su conducción a la planta de tratamiento.
Ecosistemas	Modificación de ecosistemas	No aplica.	

Biodiversidad	Afectación a la biodiversidad	No aplica.	
	Afectar zonas prioritarias de conservación ecológica	No aplica.	
Manejo integral de residuos sólidos.	Generación de residuos sólidos.	Generación de material residual de la construcción.	Los residuos se dispondrán en los sitios de tiro autorizados.

Se resalta el impacto positivo para garantizar la cobertura y continuidad en el servicio de alcantarillado municipal y la conducción de las aguas residuales hasta la planta de tratamiento de aguas residuales municipal existente para su saneamiento y el probable reuso de las aguas tratadas.

VII.3 Descripción y análisis del escenario considerando las medidas de mitigación.

El Cruce con arroyo Los Castillos del drenaje sanitario en la calle Cantoral en la Col. Los Castillos, es una obra de infraestructura hidráulica mediante la cual se pretende garantizar y ampliar, la captación y conducción de las aguas residuales a través del sistema de alcantarillado municipal hasta la planta de tratamiento municipal existente.

En base a lo anterior, con el desarrollo de las obras del proyecto y aplicando adecuadamente las medidas de mitigación, prevención y compensación propuestas, se tiene el siguiente pronóstico.

Es importante observar que la construcción del proyecto por efecto de las actividades de preparación de terreno y construcción, la atmósfera se verá impactada de manera temporal, en específico solo durante el periodo de construcción de la obra; debido al movimiento de maquinaria y equipo, elevando las concentraciones de emisiones de gases producto de la utilización de combustibles fósiles. Así mismo como, por la generación de polvos en el transporte de material producto de excavación, serán aumentadas las emisiones de hidrocarburos no quemados y opacidad de humo, por la utilización de Diesel, así como la generación de polvo por el almacenamiento temporal del material producto de excavación, los cuales estando al descubierto son susceptibles de movimiento y arrastre, por efecto de la lluvia y del viento.

Debido al impacto que genera cualquier obra civil, preferentemente se dará confluencia para la mitigación de emisiones atmosféricas en etapa de preparación del sitio y construcción.

Suelo: Posible impacto derivado por el mal manejo de los residuos producto de la excavación, contaminación por posibles derrames accidentales de aceites y combustibles. La tubería del drenaje sanitario se instala sobre calles en terracería y el cruce del arroyo se realiza sobre un vado en tierra existente y al terminar la etapa de preparación del sitio y construcción se restituyen las condiciones iniciales de las calles.

Vegetación: de manera inicial no se prevé la afectación de unidades arbóreas, solo de algunas especies herbáceas, que son especies nativas de fácil crecimiento y sin ser poblaciones que se encuentran en riesgo de desaparecer.

Fauna: La fauna silvestre en el sitio de instalación, derivado de la actividad doméstica y fauna domestica ha migrado, observándose diversas aves en el sitio, que corresponde a especies comunes de aves adaptadas a la actividad urbana y no existe alguna en los listados de NOM-059-SEMARNAT-2010. En base a lo anterior, la migración es un impacto que se vislumbra como poco significativo.

Paisaje: El impacto al paisaje urbano será de manera temporal en la etapa de preparación del terreno y construcción por la excavación y movimientos de tierras, restituyéndose las condiciones iniciales o previas al proyecto.

Medio sociocultural: Impactado positivamente, por garantizar el servicio del alcantarillado municipal.

Medio socioeconómico: La generación de empleos y empresas de distintos sectores productivos se verán beneficiados en el emplazamiento de este proyecto.

La magnitud y características del proyecto no considera cambios significativos en el relieve, en la vegetación o en la distribución de organismos; cambios hidrodinámicos en cuerpos de agua vecinas, por lo que el emplazamiento del proyecto es completamente viable por los beneficios que este conlleva.

Las medidas de mitigación sugeridas de los probables impactos al FACTOR AIRE tienen como propósito reducir las emisiones de los gases precursores del efecto invernadero, al tener vehículos automotores en buenas condiciones mecánicas. Es preciso comentar que al utilizar combustibles fósiles, los gases de combustión son CO₂ y H₂O, más una serie de subproductos: SO_x, NO₂, CO, partículas, que se producen por la calidad del combustible y desviaciones en el proceso de combustión del hidrocarburo (combustible): temperatura de la combustión.

La mecánica de la dispersión de los contaminantes atmosféricos, en función de la estabilidad atmosférica y la velocidad del viento, y determinar los impactos propios y

directos derivados por la ejecución del proyecto es compleja. La magnitud de la obra y de las emisiones a la atmósfera, favorecen el proceso de dispersión de los gases.

Es importante la adecuada disposición de los residuos sólidos en los sitios autorizados por la autoridad municipal, para evitar la contaminación del suelo, y evitar promover sitios clandestinos para tirar basura y para evitar la proliferación de la fauna nociva.

Desde el punto de vista ambiental el desarrollo del proyecto no presenta impactos negativos severos o significativos.

VII.4 Pronóstico ambiental.

En base a lo anterior, con el desarrollo del presente proyecto y aplicando adecuadamente las medidas de mitigación propuestas se presenta el siguiente pronóstico:

1.- Al construir el proyecto: Cruce con arroyo Los Castillos del drenaje sanitario en la calle Cantoral en la Col. Los Castillos, se garantiza la continuidad del servicio de alcantarillado, con el desalojo de las aguas residuales generadas por los usuarios de SAPAL en esta porción de la zona urbana de León, Gto., lo cual posibilita mejoras sanitarias y ambientales.

Finalmente, de acuerdo al análisis realizado se considera que no se tienen elementos de juicio que sean concluyentes de la afectación y modificación severa y de manera negativa a los recursos naturales de la zona, de tal manera que el escenario resultante con el desarrollo del proyecto, se convierte en el escenario deseado y representa el objetivo a lograr: proporcionar el servicio de alcantarillado y cumplir con las medidas de mitigación, conservando las condiciones de la zona con amplia consolidación urbana.

Los impactos que se derivan de las actividades del proyecto se clasifican como moderados, pero es importante observar el cumplimiento de las medidas de mitigación sugeridas, que resultan básicas para que el proyecto cumpla para los fines para lo que fue creado, guardando una armonía con el medio ambiente y con los habitantes de la localidad. De ahí que se requiera del cumplimiento de las medidas de mitigación planteadas y que se formalice el programa de vigilancia, a efecto de garantizar el

cumplimiento de la normatividad emitida por la autoridad federal, garantizando de esta manera la armonía entre el proyecto y el entorno.

VII.5 Evaluación de alternativas.

Se indicarán las alternativas para el proyecto o medidas compensatorias sobre:

a) Ubicación.

Dada la proyección del trazo de instalación sobre las calles de terracería que son vialidades (áreas de servicio) se confirma que la ubicación es adecuada ya que se emplea la superficie de la vía pública que se puede emplear para la instalación de servicios públicos.

b) De tecnología: indicando los procesos, métodos o técnicas alternativas.

La tubería de proyecto durante la operación contempla la conducción del flujo de las aguas residuales de la zona de cobertura y su traslado a la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales Municipal (existente) para su saneamiento y posible reuso de las aguas tratadas.

c) De reducción de la superficie a ocupar.

Para la superficie de ocupación de la tubería de agua tratada se considera el ancho de zanja fijado en las especificaciones de SAPAL, por lo que no es posible disminuir el ancho de zanja sin faltar a las especificaciones de diseño.

d) De características en la naturaleza, tales como dimensiones, cantidad y distribución de obras y/o actividades.

El diseño del proyecto se realiza considerando una población de diseño atendiendo a zona de cobertura, número de tomas, dotación y aportación lo cual permite el cálculo de diseño adecuado, que define el diámetro atendiendo al flujo por gravedad, entre los puntos de inicio y vertido.

e) De compensación de impactos residuales significativos.

Los impactos identificados y evaluados se clasifican como moderados y para ello, se han propuesto medidas de mitigación que permitan compensar o mitigar, las

afectaciones en un medio alterado y fragmentado por las actividades urbanas, observando que en todo momento se evita la afectación del arbolado urbano.

VII.3 Conclusiones.

El Cruce con arroyo Los Castillos del drenaje sanitario en la calle Cantoral en la Col. Los Castillos consiste en la instalación de 213.45 metros de tubería Línea Sanitaria Anger Serie 20 de los cuales 168.59 son de 10 pulgadas de diámetro (25 cm) y 44.86 son de 41 cm de diámetro. La instalación de la tubería de drenaje sanitario se instala sobre “vialidades” de zona urbana y un cruce de 13.80 metros de la tubería de 10 pulgadas (25 cm) se instala en la zona federal del arroyo Los Castillos que al tratarse de un Bien Nacional requiere de la autorización de la Comisión Nacional del Agua.

El desarrollo del proyecto se realiza sobre áreas de servicio que son consideradas como la porción de terreno con frente a la vía pública que permiten el paso o la instalación de los ductos e infraestructura necesaria para la conducción de agua potable, drenaje y alcantarillado, ya sea sanitario o pluvial, así como energía eléctrica y alumbrado, todo ello dentro de la zona urbana de León por lo que, con el desarrollo del proyecto, no se modifican procesos naturales de ecosistemas, dado que ecosistema o actividad dominante es Aprovechamiento para asentamientos humanos urbanos y el Sistema Ambiental ha sido alterado y fragmentado.

Los impactos que se derivan de las actividades del proyecto en ningún caso se clasifican como impactos severos. Pero es importante observar los impactos que resultan básicos para que el proyecto cumpla para los fines para lo que fue creada guardando o teniendo una armonía con el medio ambiente. De ahí que se requiera del cumplimiento de las medidas de mitigación planteadas y que se formalice el programa de vigilancia, a efecto de garantizar el cumplimiento de la normatividad emitida por la autoridad federal, garantizando de esta manera la armonía entre el proyecto y el entorno.

VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES.

Para la elaboración de la Manifestación de Impacto Ambiental del Cruce con arroyo Los Castillos del drenaje sanitario en la calle Cantoral en la Col. Los Castillos en León, Gto., se consideró la información proporcionada por el promovente (SAPAL), reiterando que el propósito del proyecto es garantizar el servicio de alcantarillado a la población de la zona de cobertura.

VIII.1 Formatos de presentación.

Atendiendo a los requisitos presentados en el trámite de homoclave SEMARNAT-04-002-A con el nombre de: Recepción, evaluación y resolución de la Manifestación de Impacto Ambiental en su modalidad Particular, se entrega un tomo original impreso de la MIA modalidad particular y sus anexos, incluyendo imágenes e información complementaria del estudio en formato Word y en idioma español.

Se entregan también 4 CD`s en medio magnético de la MIA modalidad particular y sus anexos. Así como, resumen ejecutivo en el original impreso y en medio magnético.

VIII.1.1 Planos definitivos

Se anexan los planos de proyecto proporcionados por el promovente. Para la elaboración de los mapas que integran la descripción del sistema ambiental, se empleó el MapInfo Profesional 12 y la información proporcionada por INFO-GTO, 2001, Información Geográfica Digital del Compendio SEIG 2.0. Editado y distribuido por INFO GUANAJUATO. Guanajuato, Gto. México. Empleándose también el IRIS 4.0 editado por el INEGI.

Se anexa, el archivo de imagen de la carta de Topografía en extensión GIF de la carta temática del INEGI para Topografía. Ref: LEON F-14-C-41 escala 1:50,000.

VIII.1.2 Fotografías

Se incluye un anexo fotográfico de las condiciones del sitio donde se instalara la tubería del Cruce con arroyo Los Castillos del drenaje sanitario en la calle Cantoral en la Col. Los Castillos. Se empleó para ello una cámara digital, marca Sony, modelo DSC-S730 Cyber-Shot.

Para la toma de datos de coordenadas geográficas se emplea un GPS GARMIN eTREX LEGEND. El GPS es un sistema de navegación compuesto de una red de 24 satélites colocados en órbita por el departamento de defensa de los EE.UU. Características del eTrex Legend. Receptor: 12 canales paralelos. Precisión: (+/-) 5 metros (95% Típico). Antena: Interna, Cuadrafilar Helix

En las fotografías aéreas, se trabaja con la Ortofoto F14C41-c2 y c4 del INEGI con fecha de vuelo noviembre 2003, empleando en su integración y manejo el programa Arc-Map.

VIII.1.3 Listas de flora y fauna

Para la realización del inventario biótico, se tiene la participación de profesionales en la Licenciatura de Biología egresados de la Universidad de Guadalajara y que realizan en el sitio, y mediante caminamientos y observaciones, actividades de identificación y clasificación de los recursos bióticos del área. Se incluyen en los anexos las fichas técnicas y curriculum Vitae del personal Técnico participante.

VIII.2 Otros anexos

- A. Complementariamente se incluyen en los anexos, los siguientes documentos:
 - a. R.F.C. de SAPAL.
 - b. Nombramiento del Representante Legal y copia de la credencial de elector.
 - c. Reglamento SAPAL.
 - d. Planos de proyecto.

Se incluye a continuación el análisis de la importancia de los impactos y el concentrado que resume los valores obtenidos para los mismos.

IMPORTANCIA DE IMPACTOS

IMPORTANCIA DEL IMPACTO		PREPARACION DEL TERRENO	En este punto se analiza el impacto a la calidad del aire por la preparacion del terreno
VALORACION	CLAVE	Calidad del aire	
NATURALEZA	" + / - "	-	Impacto negativo
INTENSIDAD	I	2	Media
EXTENCION	EX	2	Parcial
MOMENTO	MO	4	Inmediato
PERSISTENCIA	PE	2	Temporal
REVERSIBILIDAD	RV	2	Medio plazo
RECUPERABILIDAD	MC	2	Medio plazo
SINERGIA	SI	2	Sinergico
ACUMULACION	AC	1	Simple
EFECTO	EF	4	Directo
PERIODICIDAD	PR	1	Discontinuo
IMPORTANCIA	I	28	
PT-1			
<p>EN LA INSTALACION DEL COLECTOR SANITARIO LA PREPARACION DEL TERRENO CONLLEVA LA LIMPIEZA DEL TERRENO, TRAZO, CORTE Y RUPTURA DEL PAVIMENTO, QUE GENERARA POLVOS CON EL SUBSECUENTE IMPACTO EN LA CALIDAD DEL AIRE.</p>			

IMPORTANCIA DEL IMPACTO		PREPARACION DEL TERRENO	En este punto se analizan los impactos de contaminacion del suelo, derivado de la preparacion del terreno.
VALORACION	CLAVE	Contaminación del suelo	
NATURALEZA	" + / - "	-	Impacto negativo
INTENSIDAD	I	2	Media
EXTENCION	EX	2	Parcial
MOMENTO	MO	4	Inmediato
PERSISTENCIA	PE	2	Temporal
REVERSIBILIDAD	RV	2	Medio plazo
RECUPERABILIDAD	MC	2	Medio plazo
SINERGIA	SI	2	Sinergico
ACUMULACION	AC	1	simple
EFECTO	EF	4	Directo
PERIODICIDAD	PR	1	Discontinuo
IMPORTANCIA	I	28	
PT-2			
<p>LA PREPARACION DEL TERRENO COMPRENDE LA LIMPIEZA DEL SITIO Y LA REMOCION DE PIEDRAS Y RESIDUOS SOLIDOS. UNA DISPOSICIÓN INADECUADA PUEDE IMPACTAR CON LA CONTAMINACION DEL SUELO.</p>			

IMPORTANCIA DEL IMPACTO		PREPARACION DEL TERRENO	En este punto se analizan los impactos al Paisaje derivado de las obras de instalacion del colector sanitario.
VALORACION	CLAVE	Modificación del paisaje	
NATURALEZA	" + / - "	-	Impacto negativo
INTENSIDAD	I	2	Media
EXTENCION	EX	2	Parcial
MOMENTO	MO	4	Inmediato
PERSISTENCIA	PE	2	Temporal
REVERSIBILIDAD	RV	2	Medio plazo
RECUPERABILIDAD	MC	2	Medio plazo
SINERGIA	SI	2	Sinergico
ACUMULACION	AC	1	simple
EFEECTO	EF	4	Directo
PERIODICIDAD	PR	1	Discontinuo
IMPORTANCIA	I	28	
PT-3			
<p>LA PREPARACION DEL TERRENO POR LAS ACTIVIDADES DE LIMPIEZA Y MATERIAL PRODUCTO DE EXCAVACIÓN, MODIFICA DE MANERA TEMPORAL EL PAISAJE QUE SE PROLONGA HASTA EL FINAL DE LA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN.</p>			

IMPORTANCIA DEL IMPACTO		PREPARACION DEL TERRENO	En este punto se analizan los impactos por la Pérdida de Vegetación derivado de las obras de instalacion del colector sanitario.
VALORACION	CLAVE	Pérdida de vegetación	
NATURALEZA	" + / - "	-	Impacto negativo
INTENSIDAD	I	1	Baja
EXTENCION	EX	1	Puntual
MOMENTO	MO	4	Inmediato
PERSISTENCIA	PE	2	Temporal
REVERSIBILIDAD	RV	2	Medio plazo
RECUPERABILIDAD	MC	2	Medio plazo
SINERGIA	SI	2	Sinergico
ACUMULACION	AC	1	simple
EFEECTO	EF	4	Directo
PERIODICIDAD	PR	1	Discontinuo
IMPORTANCIA	I	23	
PT-4			
<p>LA PREPARACION DEL TERRENO POR LAS ACTIVIDADES DE LIMPIEZA, PARA EL CRUCE DEL ARROYO LOS CASTILLOS POR EL VADO EXISTENTE, NO SE AFECTAN ARBOLES DE LA ZONA FEDERAL DEL ARROYO, NI EL ARBOLADO URBANO EN EL TRAMO POR CONSTRUIR EN LA VIA PUBLICA DE LA ZONA URBANA DE LEON.</p>			

IMPORTANCIA DEL IMPACTO		PREPARACION DEL TERRENO	En este punto se analizan los impactos a la fauna derivado de la preparacion del terreno
VALORACION	CLAVE	Migración	
NATURALEZA	" + / - "	-	Impacto negativo
INTENSIDAD	I	2	Media
EXTENCION	EX	2	Parcial
MOMENTO	MO	4	Inmediato
PERSISTENCIA	PE	1	Fugaz
REVERSIBILIDAD	RV	1	Corto plazo
RECUPERABILIDAD	MC	2	Medio plazo
SINERGIA	SI	2	Sinergico
ACUMULACION	AC	1	simple
EFECTO	EF	4	Directo
PERIODICIDAD	PR	1	Discontinuo
IMPORTANCIA	I	26	
PT-5			
<p>LA PREPARACION DEL TERRENO CONLLEVA LA LIMPIEZA DEL TERRENO, TRAZO, EXCAVACIÓN, DONDE POR LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS SE PROVOCA UNA MIGRACIÓN TEMPORAL DE LA FAUNA EN EL SITIO DEL TRAMO DEL PROYECTO.</p>			

IMPORTANCIA DEL IMPACTO		EXCAVACION Y MOVIMIENTO DE TIERRAS	En este punto se analizan los impactos al aire, derivado de la Escavacion y Movimiento de Tierras.
VALORACION	CLAVE	Calidad del aire	
NATURALEZA	" + / - "	-	Impacto Negativo
INTENSIDAD	I	2	Media
EXTENCION	EX	2	Parcial
MOMENTO	MO	4	Inmediato
PERSISTENCIA	PE	2	Temporal
REVERSIBILIDAD	RV	2	Medio plazo
RECUPERABILIDAD	MC	2	Medio plazo
SINERGIA	SI	2	Sinergico
ACUMULACION	AC	1	simple
EFECTO	EF	4	Directo
PERIODICIDAD	PR	1	Discontinuo
IMPORTANCIA	I	28	
EMT-1			
<p>LA EXCAVACION Y MOVIMIENTO DE TIERRA CONSIDERA LA REMOCION DE SUELO, QUE GENERA POLVOS PROVOCANDO LA EMISION DE PARTICULAS AEROTRANSPORTABLES (POLVO).</p>			

IMPORTANCIA DEL IMPACTO		EXCAVACION Y MOVIMIENTO DE TIERRAS	En este punto se analizan los impactos al suelo, derivado de la Escavacion y Movimiento de Tierras.
VALORACION	CLAVE	Contaminación del suelo	
NATURALEZA	" + / - "	-	Impacto Negativo
INTENSIDAD	I	2	Media
EXTENCION	EX	2	Parcial
MOMENTO	MO	4	Inmediato
PERSISTENCIA	PE	2	Temporal
REVERSIBILIDAD	RV	2	Medio plazo
RECUPERABILIDAD	MC	2	Medio plazo
SINERGIA	SI	2	Sinergico
ACUMULACION	AC	1	simple
EFECTO	EF	4	Directo
PERIODICIDAD	PR	1	Discontinuo
IMPORTANCIA	I	28	
EMT-2			
<p>LA EXCAVACION Y MOVIMIENTO DE TIERRAS GENERA UNA CANTIDAD DE MATERIAL PRODUCTO DE EXCAVACION QUE DEBERA SER DISPUESTO EN LOS SITIOS DE TIRO AUTORIZADOS POR LA AUTORIDAD MUNICIPAL.</p>			

IMPORTANCIA DEL IMPACTO		MAQUINARIA DE CONSTRUCCION	En este punto se revisa la contaminación del aire por las emisiones a la atmosfera de la maquinaria de construcción
VALORACION	CLAVE	Calidad del aire	
NATURALEZA	" + / - "	-	Impacto Negativo
INTENSIDAD	I	2	Media
EXTENCION	EX	2	Parcial
MOMENTO	MO	4	Inmediato
PERSISTENCIA	PE	2	Temporal
REVERSIBILIDAD	RV	2	Medio Plazo
RECUPERABILIDAD	MC	2	Medio Plazo
SINERGIA	SI	2	Sinergico
ACUMULACION	AC	1	Simple
EFECTO	EF	4	Directo
PERIODICIDAD	PR	1	Discontinuo
IMPORTANCIA	I	28	
MC-1			
<p>LA MAQUINARIA DE CONSTRUCCION CON MOTORES DE COMBUSTION INTERNA SON FUENTES MOVILES DE EMISIONES A LA ATMOSFERA Y DE AHÍ SU IMPACTO AL MEDIO AIRE E IMPACTO A LA CALIDAD DEL AIRE</p>			

IMPORTANCIA DEL IMPACTO		MAQUINARIA DE CONSTRUCCION	En este punto se consideran los impactos a nivel de ruido por la operación de la Maquinaria de construcción.
VALORACION	CLAVE	Nivel de Ruido	
NATURALEZA	" + / - "	-	Impacto Negativo
INTENSIDAD	I	2	Media
EXTENCION	EX	2	Parcial
MOMENTO	MO	4	Inmediato
PERSISTENCIA	PE	2	Temporal
REVERSIBILIDAD	RV	1	Corto Plazo
RECUPERABILIDAD	MC	1	Inmediato
SINERGIA	SI	2	Sinergico
ACUMULACION	AC	1	Simple
EFEECTO	EF	4	Directo
PERIODICIDAD	PR	1	Discontinuo
IMPORTANCIA	I	26	
		MC-2	
<p>EN EL PROCESO CONSTRUCTIVO LA OPERACIÓN DE LA MAQUINARIA DE CONSTRUCCION JUEGA UN PAPEL IMPORTANTE, Y PROVOCA IMPACTOS CON LA GENERACION DE RUIDO POR LA OPERACIÓN DE LOS MOTORES DE COMBUSTION INTERNA.</p>			

IMPORTANCIA DEL IMPACTO		TRANSITO DE CAMIONES	En este punto se analizan los impactos en cuanto a la calidad del aire por el transito de Camiones.
VALORACION	CLAVE	Calidad del aire	
NATURALEZA	" + / - "	-	Impacto Negativo
INTENSIDAD	I	2	Media
EXTENCION	EX	2	Parcial
MOMENTO	MO	4	Inmediato
PERSISTENCIA	PE	2	Temporal
REVERSIBILIDAD	RV	2	Medio Plazo
RECUPERABILIDAD	MC	2	Medio Plazo
SINERGIA	SI	2	Sinergico
ACUMULACION	AC	1	Simple
EFEECTO	EF	4	Directo
PERIODICIDAD	PR	1	Discontinuo
IMPORTANCIA	I	28	
		TC-1	
<p>EL TRANSITO DE CAMIONES MATERIALISTAS Y LA OPERACIÓN DE LOS MOTORES DE COMBUSTION INTERNA, TIENEN SU IMPACTO COMO FUENTES MOVILES DE EMISIONES A LA ATMOSFERA. CON LA EMISION DE GASES DE COMBUSTION.</p>			

IMPORTANCIA DEL IMPACTO		TRANSITO DE CAMIONES	En este punto se analizan los impactos en cuanto los niveles de ruido generado por el transito de camiones materialistas.
VALORACION	CLAVE	Nivel de Ruido	
NATURALEZA	" + / - "	-	Impacto Negativo
INTENSIDAD	I	2	Media
EXTENCION	EX	2	Parcial
MOMENTO	MO	4	Inmediato
PERSISTENCIA	PE	2	Temporal
REVERSIBILIDAD	RV	1	Corto Plazo
RECUPERABILIDAD	MC	1	Inmediato
SINERGIA	SI	2	Sinergico
ACUMULACION	AC	1	Simple
EFECTO	EF	4	Directo
PERIODICIDAD	PR	1	Discontinuo
IMPORTANCIA	I	26	
TC-2			
LOS CAMIONES MATERIALISTAS TRASPORTRAN EL MATERIAL PETREO DESDE EL BANCO DE PRESTAMO Y EL MATERIAL DE DESECHO HASTA EL SITIO DE DISPOSICIÓN. SU OPERACION PROVOCA LA GENERACION DE RUIDO			

IMPORTANCIA DEL IMPACTO		OBRA CIVIL	En este punto se analizan los probables impactos que se pudieran afectar la calidad del agua del arroyo El Ejido.
VALORACION	CLAVE	Calidad del agua	
NATURALEZA	" + / - "	-	Impacto Negativo
INTENSIDAD	I	2	Media
EXTENCION	EX	2	Parcial
MOMENTO	MO	4	Inmediato
PERSISTENCIA	PE	2	Temporal
REVERSIBILIDAD	RV	2	Medio plazo
RECUPERABILIDAD	MC	2	Medio plazo
SINERGIA	SI	2	Sinergico
ACUMULACION	AC	1	Simple
EFECTO	EF	4	Directo
PERIODICIDAD	PR	1	Discontinuo
IMPORTANCIA	I	28	
OC-1			
EL DEPOSITO INADECUADO DE ESCOMBRO Y GRASAS Y ACEITES, PUEDE AFECTAR LA CALIDAD DEL AGUA DEL ARROYO LOS CASTILLOS QUE ES UNA CORRIENTE SUPERFICIAL DE REGIMEN INTERMITENTE.			

IMPORTANCIA DEL IMPACTO		OBRA CIVIL	
VALORACION	CLAVE	Contaminación del suelo	En este punto se analiza el probable impacto al suelo derivado del material residual de los materiales de construcción empleados en la construcción del colector sanitario.
NATURALEZA	" + / - "	-	Impacto Negativo
INTENSIDAD	I	2	Media
EXTENCION	EX	2	Parcial
MOMENTO	MO	4	Inmediato
PERSISTENCIA	PE	2	Temporal
REVERSIBILIDAD	RV	2	Medio plazo
RECUPERABILIDAD	MC	2	Medio plazo
SINERGIA	SI	2	Sinergico
ACUMULACION	AC	1	Simple
EFECTO	EF	4	Directo
PERIODICIDAD	PR	1	Discontinuo
IMPORTANCIA	I	28	
OC-2			
EL DESARROLLO DE LA OBRA CIVIL POR EFECTO DE LA CONSTRUCCIÓN TRAE CONSIGO LA GENERACIÓN DE MATERIAL SOLIDO RESIDUAL DE LA CONSTRUCCIÓN, POR LO CUAL SU DEBIDA DISPOSICIÓN EVITA LA CONTAMINACIÓN DEL SUELO.			

IMPORTANCIA DEL IMPACTO		OBRA CIVIL	
VALORACION	CLAVE	Mano de obra	En este punto se analizan los impactos en términos de apleo y mano de obra, por la ejecucion del proyecto.
NATURALEZA	" + / - "	+	Impacto Positivo
INTENSIDAD	I	2	Media
EXTENCION	EX	2	Parcial
MOMENTO	MO	4	Inmediato
PERSISTENCIA	PE	2	Temporal
REVERSIBILIDAD	RV	2	Medio plazo
RECUPERABILIDAD	MC	2	Medio plazo
SINERGIA	SI	2	Sinergico
ACUMULACION	AC	1	Simple
EFECTO	EF	4	Directo
PERIODICIDAD	PR	1	Discontinuo
IMPORTANCIA	I	28	
OC-3			
LA EJECUCION DEL PROYECTO TRAE CONSIGO IMPACTOS POSITIVOS POR EL EMPLEO DE MANO DE OBRA. PERO NO DE MANERA SIGNIFICATIVA PUES ES TEMPORAL			

IMPORTANCIA DEL IMPACTO		OPERACIÓN	
VALORACION	CLAVE	Nivel de olores	
NATURALEZA	" + / - "	-	Impacto Positivo
INTENSIDAD	I	2	Media
EXTENCION	EX	2	Parcial
MOMENTO	MO	4	Inmediato
PERSISTENCIA	PE	4	Permanente
REVERSIBILIDAD	RV	4	Irreversible
RECUPERABILIDAD	MC	2	Medio plazo
SINERGIA	SI	2	Sinergico
ACUMULACION	AC	1	Simple
EFECTO	EF	4	Directo
PERIODICIDAD	PR	4	Continuo
IMPORTANCIA	I	35	
		O-1	

EL FLUJO DE LAS AGUAS RESIDUALES POR EL COLECTOR SANITARIO GENERAN OLORES DERIVADOS POR LA DESCOMPOSICION DE LA MATERIA ORGANICA Y COMPONENTES DE LAS MISMAS, QUE EMANAN POR LOS POZOS DE VISITA.

IMPORTANCIA DEL IMPACTO		OPERACIÓN	
VALORACION	CLAVE	Calidad del agua	
NATURALEZA	" + / - "	-	Impacto Positivo
INTENSIDAD	I	2	Media
EXTENCION	EX	4	Extenso
MOMENTO	MO	4	Inmediato
PERSISTENCIA	PE	4	Permanente
REVERSIBILIDAD	RV	4	Irreversible
RECUPERABILIDAD	MC	2	Medio plazo
SINERGIA	SI	2	Sinergico
ACUMULACION	AC	1	Simple
EFECTO	EF	4	Directo
PERIODICIDAD	PR	1	Discontinuo
IMPORTANCIA	I	36	
		O-2	

EL FLUJO DE LAS AGUAS RESIDUALES POR EL DRENAJE SANITARIO ES CONTINUO Y ANTE LA FALTA DE MANTENIMIENTO SE PUEDEN PROVOCAR TAPONAMIENTOS CON EL SUBSECUENTE DERRAME DE AGUAS RESIDUALES POR LOS POZOS DE VISITA AL ARROYO DE LOS CASTILLOS.

IMPORTANCIA DEL IMPACTO		OPERACIÓN	
VALORACION	CLAVE	Contaminación del suelo	En este punto se analiza el posible impacto derivado por una disposición inadecuada de los sólidos extraídos en las actividades de mantenimiento de limpieza del drenaje sanitario.
NATURALEZA	" + / - "	-	Impacto Positivo
INTENSIDAD	I	2	Media
EXTENCION	EX	2	Parcial
MOMENTO	MO	4	Inmediato
PERSISTENCIA	PE	4	Permanente
REVERSIBILIDAD	RV	2	Temporal
RECUPERABILIDAD	MC	2	Medio plazo
SINERGIA	SI	2	Sinergico
ACUMULACION	AC	1	Simple
EFECTO	EF	4	Directo
PERIODICIDAD	PR	2	Periodico
IMPORTANCIA	I	31	

O-3

EL FLUJO DE LAS AGUAS RESIDUALES POR EL DRENAJE SANITARIO ACUMULA SÓLIDOS QUE SE EXTRAEN EN LA LIMPIEZA DEL MANTENIMIENTO Y UNA DISPOSICIÓN INADECUADAS ES PROBABLE LA CONTAMINACIÓN DEL SUELO Y DEL CAUCE DEL ARROYO.

IMPORTANCIA DEL IMPACTO		OPERACIÓN	
VALORACION	CLAVE	Cambio de Patrón de Vida	En este punto se analiza el efecto por las modificaciones en terminos sanitarios por la operación del drenaje sanitario.
NATURALEZA	" + / - "	+	Impacto Positivo
INTENSIDAD	I	2	Media
EXTENCION	EX	2	Parcial
MOMENTO	MO	4	Inmediato
PERSISTENCIA	PE	4	Permanente
REVERSIBILIDAD	RV	1	Corto plazo
RECUPERABILIDAD	MC	2	Medio plazo
SINERGIA	SI	2	Sinergico
ACUMULACION	AC	1	Simple
EFECTO	EF	4	Directo
PERIODICIDAD	PR	4	Continuo
IMPORTANCIA	I	32	

O-4

EL SERVICIO DE ALCANTARILLADO, SIN DUDA TRAERA BENEFICIOS CON CAMBIO DE HABITOS EN EL PATRON DE VIDA, CON LA ADQUISICIÓN DE HABITOS DE LIMPIEZA Y SANIDAD.

IMPORTANCIA DEL IMPACTO		OPERACIÓN	
VALORACION	CLAVE	Calidad de vida	En este punto se analiza el efecto por las modificaciones en terminos sanitarios por la operación del drenaje sanitario.
NATURALEZA	" + / - "	+	Impacto Positivo
INTENSIDAD	I	2	Media
EXTENCION	EX	2	Parcial
MOMENTO	MO	4	Inmediato
PERSISTENCIA	PE	4	Permanente
REVERSIBILIDAD	RV	1	Corto plazo
RECUPERABILIDAD	MC	2	Medio plazo
SINERGIA	SI	2	Sinergico
ACUMULACION	AC	1	Simple
EFECTO	EF	4	Directo
PERIODICIDAD	PR	4	Continuo
IMPORTANCIA	I	32	
		O-5	
EL BENEFICIO DERIVADO DE LA INSTALACION DEL DRENAJE SANITARIO, SE MANIFIESTA EN TERMINOS DE SALUD, CONDICIONES SANITARIAS Y POR ENDE EN CALIDAD DE VIDA.			

Matriz de valoración de impactos.																
ACTIVIDAD	FACTOR AMBIENTAL	IMPACTO	Criterios de evaluación												Importancia del Impacto	CLASIFICACION DEL IMPACTO
			Carácter del impacto	Inten-sidad	Exten-sión	Momen-to	Persis-tencia	Reversi-bilidad	Recupe-rabilidad	Siner-gia	Acumu-lación	Efecto	Periodi-cidad			
			CI	I	EX	MO	PE	RV	MC	SI	AC	EF	PR			
PT-1	PREPARACION DEL TERRENO	Aire	Calidad del aire	-	2	2	4	2	2	2	2	1	4	1	28	MODERADO
PT-2		Suelo	Contaminación del suelo	-	2	2	4	2	2	2	2	1	4	1	28	MODERADO
PT-3		Relieve y Paisaje	Modificación del paisaje	-	2	2	4	2	2	2	2	1	4	1	28	MODERADO
PT-4		Flora	Pérdida de vegetación	-	1	1	4	2	2	2	2	1	4	1	23	IRRELEVANTE
PT-5		Fauna	Migración	-	2	2	4	1	1	2	2	1	4	1	26	MODERADO
EMT-1	EXCAVACION Y MOVIMTO DE TIERRAS	Aire	Calidad del aire	-	2	2	4	2	2	2	2	1	4	1	28	MODERADO
EMT-2		Suelo	Contaminación del suelo	-	2	2	4	2	2	2	2	1	4	1	28	MODERADO
MC-1	MAQUINARIA DE CONSTRUCCION	Aire	Calidad del aire	-	2	2	4	2	2	2	2	1	4	1	28	MODERADO
MC-2		Aire	Nivel de Ruido	-	2	2	4	2	1	1	2	1	4	1	26	MODERADO
TC-1	TRANSITO DE CAMIONES	Aire	Calidad del aire	-	2	2	4	2	2	2	2	1	4	1	28	MODERADO
TC-2		Aire	Nivel de Ruido	-	2	2	4	2	1	1	2	1	4	1	26	MODERADO
OC-1	OBRA CIVIL	Agua	Calidad del agua	-	2	2	4	2	2	2	2	1	4	1	28	MODERADO
OC-2		Suelo	Contaminación del suelo	-	2	2	4	2	2	2	2	1	4	1	28	MODERADO
OC-3		F. Socio-economicos	Mano de obra	+	2	2	4	2	2	2	2	1	4	1	28	MODERADO
O-1	OPERACIÓN	Aire	Nivel de olores	-	2	2	4	4	4	2	2	1	4	4	35	MODERADO
O-2		Agua	Calidad del agua	-	2	4	4	4	4	2	2	1	4	1	36	MODERADO
O-3		Suelo	Contaminación del suelo	-	2	2	4	4	2	2	2	1	4	2	31	MODERADO
O-4		F. Socio-economicos	Cambio de Patrón de Vida	+	2	2	4	4	1	2	2	1	4	4	32	MODERADO
O-5		F. Socio-economicos	Calidad de Vida	+	2	2	4	4	1	2	2	1	4	4	32	MODERADO