



# SEMARNAT

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**

**MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL DESARROLLO DEL PROYECTO: CAMBIO DE USO DE SUELO EN TERRENO FORESTAL PARA LA CONSTRUCCION DE LA PROLONGACION AVENIDA JUAREZ - EJE 140, DEL KM 0+000 AL KM 10+280, EN EL MUNICIPIO DE SAN LUIS POTOSÍ, S.L.P.**

**SAN LUIS POTOSI, S.L.P., JUNIO DE 2019.**

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

## **I.1.- Datos generales del proyecto.**

### **1.- Nombre del proyecto.**

Cambio de uso de suelo en terreno forestal para el desarrollo del proyecto: Construcción de la Prolongación Avenida Juárez-Eje 140, del Km 0+000 al Km 10+280, en el Municipio de San Luis Potosí, S.L.P.

### **3.- Datos del sector y tipo de proyecto.**

#### **3.1.- Sector.**

Vías de comunicación y transporte.

#### **3.2.- Subsector.**

Construcción de carreteras.

#### **3.3.- Tipo de proyecto.**

Proyecto lineal

### **4.- Estudio de riesgo y su modalidad.**

No aplica.

### **5.- Ubicación del proyecto.**

#### **5.1.- Calle y número, o bien nombre del lugar y/o rasgo geográfico de referencia, en caso de carecer de dirección postal.**

El trazo de construcción de la Prolongación Avenida Juárez-Eje 140, tendrá como punto de origen (Km 0+000) el entronque de la Avenida Juárez con el Boulevard Antonio Rocha Cordero de la ciudad de San Luis Potosí y como punto final (Km 10+280) el entronque con el Eje 140 de la Zona Industrial de San Luis Potosí. Ver Carta 2.

#### **5.2.- Entidad federativa.**

San Luis Potosí

### 5.3.- Municipio.

El trazo de construcción de la Prolongación Avenida Juárez-Eje 140, del Km 0+000 al Km 10+280, se ubica en su totalidad en el Municipio de San Luis Potosí, S.L.P. Ver Carta 1.

### 5.4.- Coordenadas geográficas y/o UTM.

Prolongación Avenida Juárez-Eje 140	Coordenadas UTM	
	y	x
Punto de origen (km 0+000)	2,445,488.2115	298,167.1959
Punto final o de entronque (Km 10+280)	2,438,921.7557	303,637.2772

### 6.- Dimensiones del proyecto.

El trazo de construcción de la Prolongación Avenida Juárez-Eje 140, tendrá una longitud total de 10.280 Km y 62.5 metros de ancho, afectando una superficie total de 49-25-88.04 ha, de terreno forestal. Este trazo no cruza por zonas de atención prioritaria o áreas naturales protegidas.

Cabe resaltar que en la parte inicial del trazo de construcción de la Prolongación Avenida Juárez-Eje 140, del Km 0+000 al Km 10+280, existen algunos tramos de caminos pavimentados y de terracería, que formarán parte de los cuerpos del proyecto. Ver Plano No. 1.

### I.3.- Datos generales del responsable del estudio de impacto ambiental.

#### 1.- Nombre del responsable técnico de la elaboración del estudio.

████████████████████.

#### 2.- RFC del responsable técnico de la elaboración del estudio.

████████████████

#### 3.- CURP del responsable técnico de la elaboración del estudio.

██

#### 4.- Cédula profesional del responsable técnico de la elaboración del estudio.

██

#### 5.- Dirección del responsable del estudio.

██



## II.- DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS O ACTIVIDADES Y, EN SU CASO, DE LOS PROGRAMAS O PLANES PARCIALES DE DESARROLLO.

### II.1.- Información general del proyecto.

El presente proyecto se refiere al cambio de uso de suelo en terreno forestal para el desarrollo del proyecto: Construcción de la Prolongación Avenida Juárez-Eje 140, del Km 0+000 al Km 10+280, en el Municipio de San Luis Potosí, S.L.P., bajo las siguientes especificaciones:

- El proyecto constará de un cuerpo central con un total de seis carriles de largo itinerario (tres por sentido) y dos cuerpos laterales de uso local de tres carriles cada uno, teniendo un total de 12 carriles. Ver Fig. 1.
- Para los cuerpos centrales se tendrá una vialidad Tipo B (en alineamiento vertical) con velocidad de proyecto de 60 km/h y pendientes máximas de 7.0%.
- Los cuerpos laterales serán Tipo D, con velocidad de 40 km/h y pendientes máximas del 12.0%.
- Cabe resaltar que en la parte inicial del trazo de construcción de la Prolongación Avenida Juárez-Eje 140, del Km 0+000 al Km 10+280, existen algunos tramos de caminos pavimentados y de terracería, que formarán parte de los cuerpos del proyecto. Ver Plano 1.

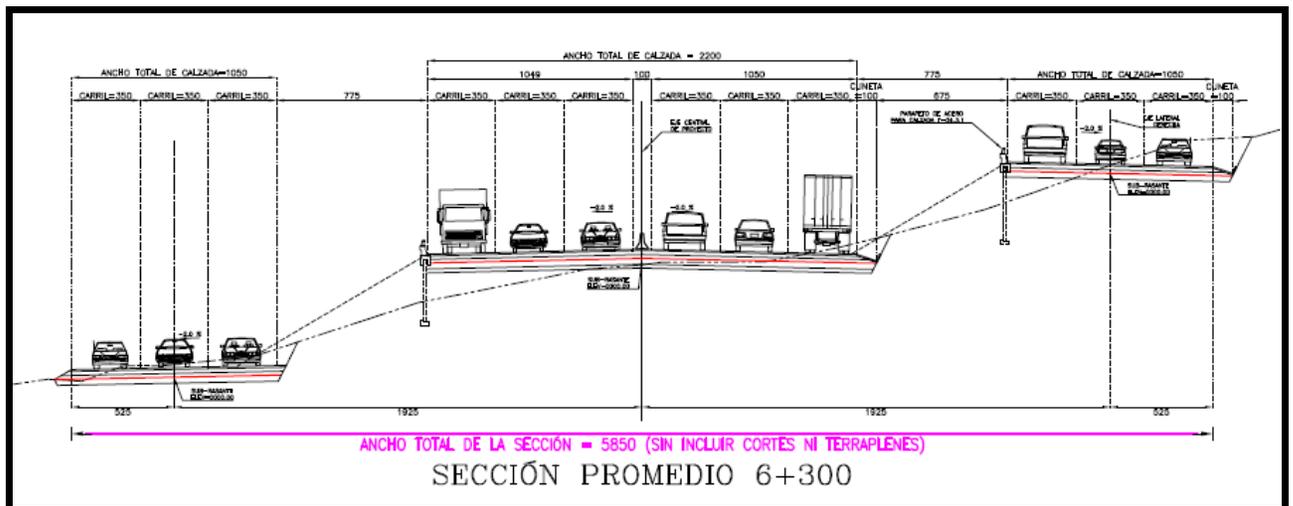


Fig. 1. Sección Tipo

La construcción de esta nueva vía de comunicación, generará los siguientes beneficios:

- Será una vía alterna de comunicación entre la ciudad de San Luis Potosí y la Zona Industrial; así como representará una vía alterna de comunicación con la Carr. Fed. No. 57 San Luis Potosí-Querétaro.

- Ayudará a disminuir el congestionamiento vial durante las horas pico en el Tramo de la Carretera Federal No. 57, comprendido entre la Zona Industrial y la ciudad de San Luis Potosí.
- Podrá conectarse a futuro con otras vías de comunicación como son la Supercarretera La Pila – Villa de Arriaga y la Carr. Villa de Reyes - Silao, ahorrando tiempo en los recorridos hacia estos destinos.

### **II.1.1.- Naturaleza del proyecto.**

El presente proyecto se refiere al cambio de uso de suelo en terreno forestal para el desarrollo del proyecto: Construcción de la Prolongación Avenida Juárez-Eje 140, del Km 0+000 al Km 10+280, en el Municipio de San Luis Potosí, S.L.P., en una longitud total de 10.280 Km y 62.5 metros de ancho, afectando una superficie de 49-25-88.04 ha de terreno forestal con tipo de vegetación Matorral desértico micrófilo, a través de un manejo ordenado, minimizando los impactos ambientales que generan las actividades de construcción de infraestructura carretera. La construcción de esta nueva vía de comunicación es de gran importancia, debido a que funcionará como una vía de comunicación alterna, ágil y segura que comunicará a la ciudad de San Luis Potosí con la Zona Industrial y promoverá el desarrollo económico e industrial de la zona sur de esta ciudad. Este proyecto forma parte del programa de desarrollo carretero promovido por el Ejecutivo Estatal.

La realización de este proyecto requiere autorización en materia de impacto ambiental por la Federación conforme al Artículo 28, Frac. I y VII de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y Artículo 5, Incisos B y O, Frac. I del Reglamento de la misma, en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental.

### **II.1.2.- Justificación y objetivos.**

El desarrollo del proyecto de Construcción de la Prolongación Avenida Juárez-Eje 140, del Km 0+000 al Km 10+240, en el municipio de San Luis Potosí, S.L.P., ha sido planteado por la sociedad ante la gran necesidad de agilizar el tránsito vehicular en las horas pico, en el Tramo de la Carr. Fed. No. 57 comprendido entre la Zona Industrial y la ciudad de San Luis Potosí, debido a que la carga vehicular se ha incrementado en los últimos años como resultado del crecimiento industrial, provocando una mayor incidencia de accidentes y como consecuencia la pérdida de vidas humanas y recursos materiales, dado que es una de las vías de comunicación de mayor importancia que comunica a la zona centro del país.

A través de la construcción de la Prolongación Avenida Juárez-Eje 140, se contará con una vía rápida de doce carriles que permitirá hacer más fluido el tránsito vehicular y contar con una vía alterna de comunicación más segura, así como contribuir al desarrollo industrial y urbano de la zona sur de la ciudad de San Luis Potosí.

Cabe resaltar que el trazo de construcción no afectará a ecosistemas protegidos, existiendo actualmente a lo largo de éste una gran alteración, debido al desarrollo de actividades de

ganadería extensiva de ganado caprino, la existencia de bancos de material de cantera y la cercanía de la periferia de la zona urbana e industrial de la ciudad de San Luis Potosí. En esta zona la vegetación existente presenta una baja densidad de especies de porte subarborescente, debido principalmente a la mínima capa de suelo existente, el afloramiento de rocas y alta pedregosidad. Ver anexo fotográfico.

### **II.1.3.- Inversión requerida.**

La Junta Estatal de Caminos del Gobierno del Estado de San Luis Potosí, realizará una inversión de \$ 1,415,610,268.59 (Un mil cuatrocientos quince millones, seiscientos diez mil, doscientos sesenta y ocho pesos, 59/100 M.N.) para la Construcción de la Prolongación Avenida Juárez-Eje 140, del Km 0+000 al Km 10+280, lo cual representa un impulso importante para la reactivación de la economía del Municipio de San Luis Potosí, S.L.P. y principalmente una inversión importante en la construcción de infraestructura carretera que permitirá contar con una vía alterna, ágil y segura, de acceso a la zona industrial de este municipio.

El desarrollo del proyecto: Cambio de uso de suelo en terreno forestal para la Construcción de la Prolongación Avenida Juárez-Eje 140, del Km 0+000 al Km 10+280, en el Municipio de San Luis Potosí, S.L.P., se encuentra vinculado con el Artículo 2, inciso c), de la Ley de Caminos, Puentes y Autotransporte Federal, debido a que la ejecución del proyecto se realizará con recursos económicos federales en su mayor parte, conforme a lo siguiente:

Aportación Federal	88 %
Aportación Estatal (corresponde a proyecto ejecutivo, derecho de vía y pago de permisos y licencias)	12 %

Es importante comentar que estas aportaciones son estimadas, lo cual se concretará hasta tener las autorizaciones referentes al desarrollo del proyecto, momento en el que podrá realizarse la planeación económica para la ejecución del proyecto.

Cabe resaltar que este proyecto es de gran interés para el Gobierno del Estado de San Luis Potosí y el cual ya ha sido validado por la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, Centro SCT San Luis Potosí, mediante Oficio No. 6.23.305.0182, de fecha 5 de Febrero de 2014, emitido por el Director General del Centro SCT San Luis Potosí. Se anexa copia, así como Oficios de seguimiento que ha realizado la Junta Estatal de Caminos del Gobierno del Estado de San Luis Potosí.

La inversión a realizar representará un impulso importante para la reactivación de la economía de la zona de influencia del proyecto, a través de la generación de empleos temporales, directos e indirectos y la demanda de bienes y servicios.

## II.2.- Características particulares del proyecto.

### II.2.1.- Descripción de las obras y actividades.

#### A. Proyectos únicos.

##### 1.- Características generales.

###### a) Categoría o clasificación del proyecto:

Proyecto: Construcción de la Prolongación Avenida Juárez-Eje 140, en el municipio de San Luis Potosí, S.L.P.

- El proyecto constará de un cuerpo central con un total de seis carriles de largo itinerario (tres por sentido) y dos cuerpos laterales de uso local de tres carriles cada uno, teniendo un total de doce carriles.
- Para los cuerpos centrales será una vialidad Tipo B (en alineamiento vertical) con velocidad de proyecto de 60 km/h y pendientes máximas de 7.0%.
- Los cuerpos laterales serán Tipo D, con velocidad de 40 km/h y pendientes máximas del 12.0%.

###### b) Dimensiones.

- b.1) Longitud total: 10, 280 m
- b.2) Ancho de calzada: 22.0 m (en cuerpos centrales) y 10.50 m (en cuerpos laterales)
- b.3) Ancho de subcorona: 22.35 m

###### c) Recorrido, trazo y secciones:

Ver Plano No. 1 y Carta No. 3.

###### d) Ubicación y distribución de la infraestructura carretera:

La infraestructura a establecer corresponde a las obras de drenaje (losas y bóvedas) a establecer en los cauces de los arroyos temporales que cruzan a lo largo del trazo de construcción y la construcción de puentes (Ver Carta No. 3), conforme a lo siguiente:

Cuerpo Izquierdo		Cuerpo Central		Cuerpo Derecho	
Estación	Tipo de obra (m)	Estación	Tipo de obra (m)	Estación	Tipo de obra (m)
0+363.440	L 1.50 X 1.00	0+380	L 1.50 X 1.00	0+397.680	T.C. Diam. 1.50

1+200.580	L 1.50 X 1.50	1+194	2 T.C. Diam. 1.50	1+187.420	2 T.C. Diam. 1.50
1+513.170	T.C. Diam. 1.20	1+510	T.C. Diam. 1.20	1+506.770	T.C. Diam. 1.20
1+973.030	L 1.50 x 1.0	1+940	T.C. Diam. 1.50	1+906.970	L 1.50 x 1.0
2+337.790	B 3.00 X 2.50	2+346.530	B 3.00 X 2.50	2+355.270	B 3.00 X 2.50
2+906.440	B 3.00 X 2.50	2+906.450	B 3.00 X 2.50	2+906.440	B 3.00 X 2.50
3+600	L 2.00 X 1.00	3+600	L 2.00 X 1.00	3+600	L 2.00 X 1.00
4+280	L 2.00 X 1.00	4+280	L 2.00 X 1.00	4+280	L 2.00 X 1.00
5+060	L. 2.00 X 1.00	5+060	L 2.00 X 1.00	5+060	L 2.00 X 1.00
5+706.900	2B 4.00 X 3.00	5+706.900	2B 4.00 X 3.00	5+706.900	2B 4.00 X 3.00
6+670.470	B 3.00 X 2.50	6+670.470	B 3.00 X 2.50	6+670.470	B 3.00 X 2.50
7+687.600	B 2.00 X 2.00	7+676.410	B 2.00 X 2.00	7+665.220	B 2.00 X 2.00
7+794	B 4.00 X 3.00	7+770	B 4.00 X 3.00	7+746	B 4.00 X 3.00
7+905.770	B 3.00 X 2.50	7+910	B 3.00 X 2.50	7+914.230	B 3.00 X 2.50
8+460	L 3.00 X 1.50	8+460	L 3.00 X 1.50	8+460	L 3.00 X 1.50
9+600	L 2.00 X 1.00	9+600	L 2.00 X 1.00	9+600	L 2.00 X 1.00

<b>Puentes</b>	<b>Cadenamiento</b>
P.S.V. EL RANCHITO	1+495
P.I.V. CERRO ALTO	2+620
P.S.V. EJE 122	4+750
P.S.V. LA CANTERA	5+730
P.S.V. EJE 128	6+670
P.S.V. SAN ANTONIO	7+640

**e) Dimensiones del derecho de vía:**

62.50 m

**f) Camino**

	<b>Camino Tipo B (En carriles centrales)</b>	<b>Camino Tipo D (En carriles laterales)</b>
f.1) Corona:	22.00 m	10.50 m
f.2) Subcorona:	22.35 m	10.85 m
f.3) Calzada:	22.00 m	10.50 m
f.4) Cunetas y contracunetas	1.0 m de ancho, taludes 3 : 1	1.0 m de ancho, taludes 3 : 1
f.5) Taludes	1.7 X 1 en terraplén y 0.5 X 1 en corte	1.7 X 1 en terraplén y 0.5 X 1 en corte
f.6) Partes complementarias	Alcantarillas (losas y bóvedas)	Alcantarillas (losas y bóvedas)
f.7) Tipo de pavimento	flexible	flexible

f.8) Acotamiento	2.0 m a ambos lados	Sin acotamientos
f.9) Velocidad máxima permitida	80 Km/h	40 Km/h
f.10) Pendiente máxima y mínima	7 % - 5 %	12 % - 8 %
f11) Grado de curvatura:	curvatura máxima 5° 30' 00"	curvatura máxima 5° 30' 00"

Ver Fig. 1.

## 2.- Parámetros de operación.

- Capacidad operativa: Tránsito (TDPA) 25,075 vehículos.
- Flujos o tránsito promedio y máximo diarios: Tránsito diario promedio anual 3,000 vehículos y 5,015 vehículos máximo diario, por carril de diseño.
- Tipo de vehículos: Automóviles, autobuses; camiones dos ejes, tres ejes y cuatro ejes; camiones articulados de tres ejes hasta seis ejes y camiones articulados dobles de cinco ejes hasta nueve ejes.

## 3.- Infraestructura adicional.

### 3.1.- Intersecciones.

#### a) Áreas de maniobra.

Las áreas de maniobras corresponderán únicamente al área de derecho de vía (62.5 m)

#### b) Elementos para el proyecto en una intersección.

No se construirá ninguna infraestructura en los puntos de intersección, debido a que el punto de inicio Km 0+000 corresponde a la prolongación de la Avenida Juárez y el punto final Km 10+280 corresponde a la prolongación del Eje 140, de la Zona Industrial.

#### c) Entronques a nivel.

Los entronques a nivel a construir, son los siguientes:

Cadenamiento	Nombre del entronque	Carril
0+938	Av. Sierra Vista	derecho
1+780	Paseo del amanecer, prol. calle rosales, av. sierra vista	ambos
1+869	Torrente	ambos
1+995	Acequia	izquierdo
2+118	Av. del Potosino	ambos

2+262	Paseo Ecuestre	derecho
2+487	Calle del Potosí	izquierdo
2+628	Calle sin nombre	derecho
2+654	Paseo de la Cantera	izquierdo
2+840	Paseo Cañadas	izquierdo
3+240	Cerro Alto	derecho
3+400	Bajada del Río	izquierdo
3+534	Subida a la Mesa	derecho
3+870	Calle Vista del Cerrito	izquierdo
4+100	Calle sin nombre	derecho
4+990	Subida a la Mesa	derecho
5+480	Calle sin nombre	ambos
5+990	Calle sin nombre	izquierdo
6+010	Calle sin nombre	derecho
6+240	Calle sin nombre	derecho
7+140	Calle sin nombre	izquierdo
7+720	Calle sin nombre	ambos
9+140	Calle sin nombre	derecho

**d) Entronques a desnivel.**

No se construirán.

**e) Pasos a nivel.**

No se construirán.

**f) Pasos a desnivel.**

No se construirán.

**g) Pasos inferiores.**

Se construirá un paso inferior vehicular:

Puentes	Cadenamiento
P.I.V. CERRO ALTO	2+620

**h) Pasos superiores.**

Se construirán 5 pasos superiores vehiculares:

<b>Puentes</b>	<b>Cadenamiento</b>
P.S.V. El Ranchito	1+495
P.S.V. Eje 122	4+750
P.S.V. La Cantera	5+730
P.S.V. Eje 128	6+670
P.S.V. San Antonio	7+640

**i) Pasos vehiculares.**

No se construirán.

**j) Pasos para ferrocarril.**

No se construirán.

**3.2.- Servicios complementarios y accesos.**

**a) Servicios.**

No se contará con ningún tipo de servicio.

**b) Instalaciones marginales.**

Sólo se establecerá infraestructura de alumbrado.

**c) Accesos.**

Los accesos existentes a lo largo del trazo de construcción de la Prolongación Avenida Juárez-Eje 140, del Km 0+000 al Km 10+280, son los siguientes:

<b>Kilometraje corrido</b>	<b>Camino de acceso</b>
0+000	Entronque Av. Juárez-Boulevard Antonio Rocha Cordero
2+640	Brecha existente
3+400	Brecha existente
4+760	Camino a Eje 122
7+640	Camino a Presa San Antonio
9+700	Camino a población Arroyos
10+280	Entronque Eje 140

**d) Estacionamientos.**

No se construirán

**e) Paraderos de autobuses.**

No se construirán

**f) Zonas de descanso.**

No se construirán

**g) Sanitarios.**

No se establecerán

**h) Estaciones de servicio de combustibles.**

No se establecerán.

**i) Rampas de emergencia.**

No se construirán

**j) Letreros y señalizaciones.**

Se establecerán señalizaciones a lo largo del trazo según la NOM-034-SCT2-2011.

**k) Casetas.**

No se establecerán casetas en este tramo.

**l) Otros servicios auxiliares para la operación.**

Seguridad Pública, Servicios de emergencia (Cruz Roja, Ángeles Verdes).

**3.3.- Obras especiales.**

**a) Obras de drenaje menor y mayor.**

Se realizará la construcción de obras de drenaje previamente a la construcción del terraplén. Estas obras se realizarán en todos los arroyos temporales que cruzan por el trazo, a fin de respetar los cauces de éstos y permitir el libre flujo de los escurrimientos superficiales durante la época de lluvias o drenaje dendrítico de la zona. En el siguiente Cuadro se mencionan las obras de drenaje a realizar (Ver Carta No. 3):

Cuerpo Izquierdo		Cuerpo Central		Cuerpo Derecho	
Estación	Tipo de obra (m)	Estación	Tipo de obra (m)	Estación	Tipo de obra (m)
0+363.440	L 1.50 X 1.00	0+380	L 1.50 X 1.00	0+397.680	T.C. Diam. 1.50
1+200.580	L 1.50 X 1.50	1+194	2 T.C. Diam. 1.50	1+187.420	2 T.C. Diam. 1.50
1+513.170	T.C. Diam. 1.20	1+510	T.C. Diam. 1.20	1+506.770	T.C. Diam. 1.20
1+973.030	L 1.50 x 1.0	1+940	T.C. Diam. 1.50	1+906.970	L 1.50 x 1.0
2+337.790	B 3.00 X 2.50	2+346.530	B 3.00 X 2.50	2+355.270	B 3.00 X 2.50
2+906.440	B 3.00 X 2.50	2+906.450	B 3.00 X 2.50	2+906.440	B 3.00 X 2.50
3+600	L 2.00 X 1.00	3+600	L 2.00 X 1.00	3+600	L 2.00 X 1.00
4+280	L 2.00 X 1.00	4+280	L 2.00 X 1.00	4+280	L 2.00 X 1.00
5+060	L. 2.00 X 1.00	5+060	L 2.00 X 1.00	5+060	L 2.00 X 1.00
5+706.900	2B 4.00 X 3.00	5+706.900	2B 4.00 X 3.00	5+706.900	2B 4.00 X 3.00
6+670.470	B 3.00 X 2.50	6+670.470	B 3.00 X 2.50	6+670.470	B 3.00 X 2.50
7+687.600	B 2.00 X 2.00	7+676.410	B 2.00 X 2.00	7+665.220	B 2.00 X 2.00
7+794	B 4.00 X 3.00	7+770	B 4.00 X 3.00	7+746	B 4.00 X 3.00
7+905.770	B 3.00 X 2.50	7+910	B 3.00 X 2.50	7+914.230	B 3.00 X 2.50
8+460	L 3.00 X 1.50	8+460	L 3.00 X 1.50	8+460	L 3.00 X 1.50
9+600	L 2.00 X 1.00	9+600	L 2.00 X 1.00	9+600	L 2.00 X 1.00

**b) Pasos peatonales, vehiculares, de ganado, etc.**

No se construirán

**c) Canales.**

No se construirán canales.

**d) Cruces con instalaciones (Petróleos Mexicanos, Comisión Federal de Electricidad, Teléfonos de México, etc.).**

Existen dos cruces con una Línea de Alta Tensión de la C.F.E.

L.T. de C.F.E.	Cadenamiento
Cruce de L.T. de C.F.E. SLP 73820 TMG (1)	0+937.841 a 1+756.147
Cruce de L.T. de C.F.E. SLP 93940 AGS y Doble Circuito SLP 9385, 9369EPS	2+059.177 a 2+195.423

**4.- Puentes.**

Nombre	Cadenamiento	Tipo
P.S.V. El	1+470	Retorno - Carril derecho

Ranchito	1+500	Cruce perpendicular
	1+520	Retorno - carril izquierdo
	1+720	Incorporación a cuerpo central - Carril derecho
	1+720	Desincorporación de cuerpo central - Carril izquierdo
P.I.V. Paseo de la Cantera o Cerro alto	2+180	Desincorporación de cuerpo central - Carril derecho
	2+440	Incorporación a cuerpo central - Carril izquierdo
	2+590	Retorno - Carril derecho
	2+620	Cruce perpendicular
	2+640	Retorno - Carril izquierdo
	2+920	Incorporación a cuerpo central - Carril derecho
	3+020	Desincorporación de cuerpo central - Carril izquierdo
P.S.V. Eje 122	4+400	Desincorporación de cuerpo central - Carril derecho
	4+450	Incorporación a cuerpo central - Carril izquierdo
	4+720	Retorno - Carril derecho
	4+750	Cruce perpendicular
	4+780	Retorno - Carril izquierdo
	5+040	Incorporación a cuerpo central - Carril derecho
	5+040	Desincorporación de cuerpo central - Carril izquierdo
P.S.V. La Cantera	5+680	Retorno - Carril derecho
	5+730	Cruce perpendicular
	5+760	Retorno - Carril izquierdo
	6+020	Incorporación a cuerpo central - Carril derecho
	6+020	Desincorporación de cuerpo central - Carril izquierdo
P.S.V. Eje 128	6+360	Desincorporación de cuerpo central - Carril derecho
	6+360	Incorporación a cuerpo central - Carril izquierdo
	6+630	Retorno - Carril derecho
	6+670	Cruce perpendicular
	6+710	Retorno - Carril izquierdo
	6+980	Incorporación a cuerpo central - Carril

		derecho
	6+980	Desincorporación de cuerpo central - Carril izquierdo
P.S.V. San Antonio	7+330	Desincorporación de cuerpo central - Carril derecho
	7+330	Incorporación a cuerpo central - Carril izquierdo
	7+610	Retorno - Carril derecho
	7+640	Cruce perpendicular
	7+670	Retorno - Carril izquierdo
	7+980	Incorporación a cuerpo central - Carril derecho
	7+980	Desincorporación de cuerpo central - Carril izquierdo

## II.2.2.- Descripción de obras y actividades provisionales y asociadas.

### a) Construcción de caminos de acceso.

No se requerirá realizar la construcción de nuevos caminos de acceso al trazo de construcción, debido a que a lo largo de éste, existen varios caminos que comunican a las poblaciones aledañas y a bancos de material, a través de los cuales se tendrá acceso al trazo de construcción. En el siguiente Cuadro se indican los caminos que interceptan al trazo de construcción de la Prolongación Avenida Juárez-Eje 140 y su ubicación con respecto a éste. Ver Carta No. 2.

Kilometraje corrido	Camino de acceso o intercepción
0+000	Punto de inicio, Entronque Av. Juárez-Boulevard Antonio Rocha Cordero
2+640	Brecha existente
3+400	Brecha existente
4+760	Camino a Eje 122
7+640	Camino a Presa San Antonio
9+700	Camino a población Arroyos
10+280	Entronque Eje 140

### b) Campamentos, dormitorios, comedores.

No se requerirá establecer campamentos, dormitorios y comedores en el área del trazo de construcción, debido a la cercanía de la zona urbana de la ciudad de San Luis Potosí y poblaciones aledañas, donde se cuenta con todos los servicios. Así como el personal operativo será contratado en la zona, el cual se desplazará al término de la jornada de trabajo, a su lugar de residencia.

**c) Instalaciones sanitarias.**

Se establecerán sanitarios portátiles, en proporción de un sanitario por cada 10 trabajadores, en los frentes de trabajo, conforme al avance de las actividades de construcción y cuyo mantenimiento estará a cargo de la empresa autorizada que preste este servicio.

**d) Almacenes, talleres, oficinas**

No será necesario establecer almacenes, talleres y oficinas en el área del trazo de construcción, debido a la cercanía de la zona metropolitana de San Luis Potosí. La empresa constructora contará con taller en sus instalaciones, donde realizará el mantenimiento de la maquinaria, así como los materiales de construcción a utilizar en la obra serán abastecidos conforme a las necesidades de éstos y los cuales serán dispuestos sobre el área del trazo de construcción.

**e) Patios de servicio**

No se requerirá establecer patios de servicio, la maquinaria a utilizar en la construcción de la Prolongación Avenida Juárez-Eje 140, será concentrada sobre el mismo trazo de construcción.

**f) Obras para el abastecimiento y almacenaje de combustible.**

No se requerirá realizar obras para el abastecimiento y almacenaje de combustible, debido a la cercanía de las estaciones de servicio de combustibles de PEMEX, así como el abastecimiento de éste se realizará a través de un vehículo orquesta, conforme a los requerimientos de la maquinaria.

**g) Bancos de material**

Con el objeto de seleccionar los bancos de materiales que se proponen para la construcción de Terracerías, se realizaron estudios de suelo y/o rocas en cada uno de ellos, consistentes en muestreos de materiales, mediante sondeos a cielo abierto, para efectuarles a cada una de las muestras obtenidas, las pruebas de calidad que se requieren, de acuerdo con las normas para construcción e instalación de la SCT. Cabe resaltar que los trámites necesarios para obtener las autorizaciones correspondientes, estarán a cargo de la empresa constructora, que resulte ganadora del proceso de licitación de la obra.

Los bancos de material para Terracerías propuestos, son los siguientes:

No.	Nombre del banco de material	Ubicación	Clasificación de material (SCT)	Dimensiones	Volumen estimado (m3)
1	Cerro Alto	100 m desviación izquierda del Km 2+500	Arena limosa no plástica, muy compacta	190 m X 190 m X 3 m	91, 863
2	El Aguaje	1,800 m desviación izquierda del Km	Arena limosa no plástica, poco	55 m X 200 m X 3 m	82, 077

		3+500	compacta		
3	La Cantera	1,350 m desviación izquierda del Km 5+500	Arena arcillosa de baja plasticidad, poco compacta	12 m X 80 m X 3 m	10, 551

Banco de material propuesto para pavimentos:

No.	Nombre del banco de material	Ubicación	Clasificación de material (SCT)	Dimensiones	Volumen estimado (m3)
1	La Tinaja	Km 28+800 de la Carr. Fed. No. 57 Tramo San Luis Potosí-Huizache	Roca caliza color gris oscuro	8-00-00 ha	1 000, 000

#### h) Sitios para la disposición de residuos

Se establecerán tambos debidamente señalizados para la disposición de residuos sólidos (basura), que generará el personal operativo en las áreas de trabajo, los cuales serán transportados en forma periódica al relleno sanitario del municipio de San Luis Potosí, previa autorización de la autoridad municipal.

No se realizará el mantenimiento de la maquinaria en el trazo de construcción, la empresa constructora encargada de realizar la obra, contará en sus instalaciones, con taller para realizar el mantenimiento de la maquinaria y con almacén temporal para la disposición de los residuos peligrosos (aceite usado, trapo impregnado y filtros) a generar por el mantenimiento de ésta, cuya disposición final estará a cargo de una empresa autorizada.

#### i) Ductos para sustancias peligrosas, fibra óptica, etc.

No se establecerán

### II.2.3.- Ubicación del proyecto.

El trazo de construcción de la Prolongación Avenida Juárez-Eje 140, tendrá como punto de origen (Km 0+000) el entronque de la Avenida Juárez con el Boulevard Antonio Rocha Cordero de la ciudad de San Luis Potosí y como punto final (Km 10+280) el entronque con el Eje 140 de la Zona Industrial de San Luis Potosí.

Prolongación Avenida Juárez-Eje 140	Coordenadas UTM	
	y	x
Punto de origen (km 0+000)	2,445,488.2115	298,167.1959
Punto final o de entronque (Km 10+280)	2,438,921.7557	303,637.2772

Ver Carta 2.

### II.2.3.1.- Superficie total requerida.

#### a) La total del predio o trazo.

La superficie total requerida para el desarrollo del proyecto: Construcción de la Prolongación Avenida Juárez-Eje 140, del Km 0+000 al Km 10+280, en el municipio de San Luis Potosí, S.L.P., es de 68-65-59.34 ha. Ver Plano 1.

Cuadro de construcción de la superficie total del proyecto, Prolongación Avenida Juárez-Eje 140, del Km 0+000 al Km 10+280, en el Municipio de San Luis Potosí, S.L.P.

Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	x	y		x	y
573	298,167.20	2,445,488.21	600	301,387.04	2,443,229.61
574	298,353.99	2,445,134.24	601	301,451.89	2,443,229.55
575	298,411.29	2,445,012.97	603	301,778.93	2,443,133.05
576	298,439.00	2,444,954.34	604	301,781.10	2,443,136.41
578	298,600.24	2,444,755.07	606	301,855.42	2,443,079.94
580	298,813.78	2,444,656.41	607	301,875.03	2,443,062.51
581	299,251.86	2,444,561.25	608	302,041.67	2,443,062.51
583	299,496.60	2,444,446.13	609	302,071.54	2,443,029.63
584	299,547.62	2,444,406.09	610	302,013.43	2,442,939.49
585	299,630.10	2,444,341.36	611	302,083.74	2,442,877.00
550	299,854.95	2,444,164.91	612	302,081.08	2,442,874.01
545	299,858.65	2,444,169.64	613	302,081.07	2,442,874.00
588	300,121.72	2,443,963.19	614	302,313.58	2,442,667.32
589	300,131.66	2,443,974.18	615	302,329.86	2,442,652.88
590	300,262.91	2,443,952.38	617	302,367.75	2,442,618.20
591	300,306.55	2,443,913.34	619	302,404.26	2,442,578.35
592	300,260.31	2,443,854.43	621	302,472.66	2,442,369.28
593	300,852.06	2,443,390.05	623	302,467.11	2,442,317.64
594	300,888.16	2,443,361.72	625	302,456.70	2,442,265.19
595	300,884.46	2,443,357.00	626	302,452.12	2,442,243.92
596	300,899.37	2,443,345.30	627	302,448.48	2,442,226.97
598	301,233.33	2,443,229.74	628	302,463.92	2,442,213.78
599	301,298.18	2,443,229.69	629	302,460.49	2,442,196.54
630	302,440.72	2,442,190.89	676	302,405.15	2,442,326.09
631	302,261.04	2,441,355.40	678	302,410.20	2,442,371.62
632	302,178.14	2,440,969.91	680	302,355.26	2,442,539.55
633	302,164.54	2,440,906.68	682	302,324.50	2,442,573.07
635	302,085.47	2,440,712.31	684	302,288.35	2,442,606.16
636	302,051.07	2,440,657.56	685	302,272.08	2,442,620.62

Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	x	y		x	y
637	301,908.41	2,440,430.45	686	301,859.71	2,442,987.15
638	301,892.99	2,440,405.91	687	301,811.24	2,443,030.23
639	301,912.60	2,440,386.85	689	301,451.83	2,443,167.05
640	301,898.27	2,440,364.03	690	301,386.98	2,443,167.11
641	301,872.58	2,440,373.43	691	301,298.12	2,443,167.19
642	301,867.45	2,440,365.25	692	301,233.27	2,443,167.24
644	301,857.37	2,440,195.20	694	300,860.79	2,443,296.13
645	301,890.35	2,440,125.62	695	300,809.77	2,443,336.17
646	302,200.71	2,439,470.70	696	300,733.05	2,443,396.37
648	302,566.27	2,439,206.73	697	300,729.34	2,443,391.65
649	303,649.92	2,438,982.96	698	300,082.87	2,443,898.98
650	303,637.28	2,438,921.76	699	299,990.20	2,443,883.51
651	302,553.80	2,439,145.48	700	299,948.93	2,443,917.58
653	302,145.21	2,439,441.87	701	300,005.16	2,443,959.96
654	301,833.87	2,440,098.86	702	300,005.16	2,443,959.96
655	301,800.89	2,440,168.44	703	299,666.48	2,444,225.74
657	301,814.52	2,440,398.50	704	299,670.19	2,444,230.46
658	301,819.66	2,440,406.67	705	299,591.52	2,444,292.20
659	301,800.04	2,440,425.73	706	299,509.04	2,444,356.93
660	301,814.38	2,440,448.55	707	299,458.02	2,444,396.96
661	301,840.06	2,440,439.16	709	299,238.59	2,444,500.17
662	301,855.48	2,440,463.70	710	298,800.52	2,444,595.34
663	301,998.15	2,440,690.80	712	298,382.49	2,444,927.64
664	302,032.55	2,440,745.56	713	298,354.78	2,444,986.27
666	302,103.44	2,440,919.83	714	298,326.94	2,445,045.18
667	302,117.04	2,440,983.05	715	298,297.46	2,445,107.58
668	302,174.71	2,441,251.22	716	298,181.30	2,445,384.43
669	302,111.29	2,441,249.60	717	298,138.64	2,445,474.72
670	302,120.38	2,441,296.51			
671	302,187.32	2,441,309.88			
672	302,199.94	2,441,368.54			
673	302,391.02	2,442,257.06			
674	302,395.60	2,442,278.34			

El área del proyecto se encuentra ubicada en la Región Hidrológica El Salado (RH 37), en la parte baja de la Cuenca Hidrológica Presa San José-Los Pilares y otras (RH 37G) y en la parte baja de la Subcuenca hidrológica Presa San José (RH 37GB).

Los arroyos existentes en esta zona y que cruzan al trazo de construcción, son temporales, permaneciendo secos durante la época de estiaje. Estos arroyos están determinados por las cañadas que se forman entre las áreas cerriles aledañas (Sierra San Miguelito). Ver Carta 2.

**b) La de construcción.**

La superficie de construcción corresponde al ancho de corona de los cuerpos de construcción; se tendrán 3 carriles de 3.50 m de ancho y 2.0 m de acotamiento en cada uno de los cuerpos laterales, derecho e izquierdo y 6 carriles de 3.50 m en el cuerpo central. Por lo tanto la superficie de construcción será de 46 m de ancho por una longitud total de 10,280 m, lo que determina una superficie de 49-25-08.04 ha. Ver Plano No. 2.

**c) La que se planea desmontar y su porcentaje con respecto al área arbolada.**

La superficie de terreno forestal a desmontar es de 49-25-88.04 ha, que corresponde al 100% de la superficie con tipo de vegetación Matorral desértico micrófilo existente en el área del proyecto.

**d) La que ocuparán las obras y servicios de apoyo como campamentos, patios de maquinaria, talleres, etc.**

No se establecerán servicios de apoyo como campamentos, patios de maquinaria, talleres, etc., en el área del trazo de construcción, debido a la cercanía de la zona metropolitana de la ciudad de San Luis Potosí, así como la existencia de poblaciones aledañas al trazo de construcción.

**e) Las correspondientes a áreas libres o verdes.**

Las áreas libres o verdes corresponderán a las áreas intermedias o camellones entre los cuerpos izquierdo y derecho que los separarán del cuerpo central, así como la que separará a los carriles del cuerpo central. Estas áreas corresponderán a tres franjas, las cuales abarcarán en forma conjunta una superficie total de 16-39-10.654 ha. Ver Plano No. 2.

**f) Las arboladas y no arboladas.**

**Superficie a afectar por uso de suelo**

<b>Uso actual de suelo</b>	<b>Superficie (ha)</b>	<b>%</b>
Forestal	49-25-88.04	71.75
Caminos pavimentados y de terracería existentes	19-39-71.3	28.25
<b>Superficie total del proyecto</b>	<b>68-65-59.34</b>	<b>100</b>

La superficie total del proyecto de construcción de la Prolongación Avenida Juárez-Eje 140, del Km 0+000 al Km 10+280, es de 68-65-59.34 ha, de la cual el 71.25% se considera como terreno forestal con tipo de vegetación Matorral desértico micrófilo.

### g) Las requeridas para caminos de acceso y otras obras asociadas.

No se requerirá realizar la construcción de nuevos caminos de acceso, debido a que existen varios caminos en la zona que comunican a las poblaciones aledañas y algunos cruzan al trazo de construcción, los cuales serán utilizados para el acceso a éste, así como también se podrá tener acceso a éste, a través de los puntos de inicio y final del tramo, como son el Boulevard Antonio Rocha Cordero y el Eje 140. Esta medida evitará la generación de impactos adicionales por la apertura de nuevos caminos de acceso. Ver Carta 2.

**Tabla 1. Distribución de la superficie del proyecto por tipo de uso de suelo general**

Tramo	Longitud (m)	Superficie total (ha)	En áreas naturales (ha)		En áreas agropecuarias (ha)	
			Superficie	%	Superficie	%
Prolongación Avenida Juárez – Eje 140	10,280	68-65-59.34	49-25-88.04	100.0	0.0	0.0

### II.2.3.2.- Vías de acceso al área donde se desarrollarán las obras o actividades.

A lo largo del trazo de construcción existen varios caminos que comunican a las poblaciones aledañas, a través de los cuales se tendrá acceso al tramo de construcción. En el siguiente Cuadro se indican los caminos que interceptan al trazo de construcción de la Prolongación Avenida Juárez-Eje 140, del Km 0+000 al Km 10+280 y su ubicación con respecto a éste. Ver Carta 2.

Kilometraje corrido	Camino de acceso o intercepción
0+000	Punto de inicio, entronque con Av. Juárez-Boulevard Antonio Rocha Cordero
2+640	Brecha existente
3+400	Brecha existente
4+760	Camino a Eje 122
7+640	Camino a Presa San Antonio
9+700	Camino a población Arroyos
10+280	Entronque Eje 140

### II.2.3.3.- Descripción de los servicios requeridos.

En las poblaciones aledañas al tramo de construcción (El Aguaje, La Cantera y Arroyos) se cuenta con los siguientes servicios básicos: vivienda, agua potable, drenaje, luz, teléfono y tiendas de víveres. Así como en la ciudad de San Luis Potosí se cuenta con todos los servicios necesarios para el desarrollo del proyecto.

Actualmente en las poblaciones aledañas existe una alta oferta de mano de obra y bienes y servicios y una baja demanda de éstos como resultado de la falta de generación de empleos,

por lo que a través del desarrollo de este proyecto podrá existir una reactivación de la economía, que beneficiará a la zona de influencia del proyecto.

### II.3.- Descripción de las obras y actividades.

#### a) Descripción total de las obras y actividades.

El presente proyecto se refiere a la construcción de la Prolongación Avenida Juárez-Eje 140, del Km 0+000 al Km 10+280, que constará de un cuerpo central (camino tipo B) con seis carriles y dos cuerpos laterales (camino tipo D) con tres carriles cada uno, bajo las siguientes especificaciones:

	<b>En camino Tipo B (Cuerpo central)</b>	<b>En camino Tipo D (Cuerpos laterales)</b>
Corona:	22.00 m	10.50 m
Subcorona:	22.35 m	10.85 m
Calzada: 10.50 m	22.00 m	10.50 m
Cunetas y contracunetas	1.0 m de ancho, taludes 3 : 1	1.0 m de ancho, taludes 3 : 1
Taludes	1.7 X 1 en terraplén y 0.5 X 1 en corte	1.7 X 1 en terraplén y 0.5 X 1 en corte
Partes complementarias	Alcantarillas (losas y bóvedas)	Alcantarillas (losas y bóvedas)
Tipo de pavimento	flexible	flexible
Acotamiento	Sin acotamientos	2.0 m a ambos lados
Velocidad máxima permitida	80 Km/h	40 Km/h
Pendiente máxima y mínima	7 % - 5 %	12 % - 8 %
Grado de curvatura:	curvatura máxima 5° 30' 00"	curvatura máxima 5° 30' 00"

El procedimiento de construcción será ejecutado de acuerdo con lo que señala el Libro 4 de las Normas de Calidad de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes; así como en el Libro 3 de las Normas para Construcción e Instalaciones de dicha Secretaría.

#### II.3.1.- Programa general de trabajo.

Las actividades de cambio de uso de suelo en terreno forestal para la Construcción de la Prolongación Avenida Juárez - Eje 140, del Km 0+000 al Km 10+280, en el Municipio de San Luis Potosí, S.L.P., se realizarán conforme a las siguientes etapas:

Etapa	Bimestres											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Preparación del sitio												
Construcción												
Operación y mantenimiento	P	E	R	M	A	N	E	N	T	E		

La etapa de preparación del sitio, corresponde a las actividades de desmonte y despalme del área del trazo de construcción, las cuales se realizarán en un plazo de 8 meses.

La etapa de construcción de la infraestructura carretera (Obras de drenaje, construcción de terracerías, construcción de pavimentos, puentes, banquetas y señalización), se realizará en un periodo de dos años.

La etapa de operación y mantenimiento se realizará en forma permanente, ya que esta servirá como una vía alterna de comunicación entre la ciudad de San Luis Potosí y la zona industrial, así como promoverá el desarrollo urbano e industrial de la zona sur de esta ciudad. Por lo tanto no se tiene definida una etapa de abandono del sitio.

- **Cronograma de actividades por etapas del proyecto:**

**Etapa de Preparación del Sitio.**

Las actividades de preparación del sitio para el desarrollo del proyecto de Construcción de la Prolongación Avenida Juárez-Eje 140, del Km 0+000 al Km 10+240, en el municipio de San Luis Potosí, S.L.P., consistirán en realizar el desmonte y despalme del área del trazo de construcción, las cuales se realizarán en un plazo de 8 meses, en una superficie total de 49-25-88.04 ha.

<b>PROGRAMA DE TRABAJO</b>												
<b>ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO</b>												
<b>ACTIVIDADES</b>	<b>Bimestres</b>											
	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>12</b>
Delimitación del área propuesta para cambio de uso de suelo en terreno forestal (trazo de construcción).												
Ahuyentamiento de especies de fauna silvestre												
Instrucciones sobre las actividades de rescate y trasplante de las especies de flora silvestre, a la brigada que realizará el rescate.												
Delimitación y cercado de las área de trasplante de especies de flora silvestre a rescatar (camellones, glorietas)												
Rescate de especies de flora silvestre												
Desmonte y despalme del área del trazo de construcción												
Almacenamiento del suelo y material vegetal a remover durante las actividades de desmonte y despalme, conformando un bordo en la línea de cerros												
Establecimiento de anuncios alusivos a las medidas de protección, en las áreas de												

trasplante de las especies de flora silvestre rescatadas	■	■											
Mantenimiento de plantas de flora silvestre rescatadas (aplicación de riegos periódicos, deshierbes, etc.)	■	■	■	■									
Evaluación del prendimiento de las plantas rescatadas y trasplantadas				■									

## Etapa de Construcción

La etapa de construcción de la infraestructura carretera (Obras de drenaje, construcción de terracerías, construcción de pavimentos, puentes, banquetas y señalización), se realizará en un periodo de dos años.

PROGRAMA DE TRABAJO												
ETAPA DE CONSTRUCCIÓN												
ACTIVIDADES	Bimestres											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<b>Obras de drenaje</b>												
Excavación			■	■	■	■						
Afine y nivelación de terreno con grava a mano			■	■	■	■						
Concreto f'c 200 Kg/cm2			■	■	■	■						
Concreto ciclópeo de f'c 150 Kg/cm2 y/o mampostería de piedra junteado con mortero cemento arena 1:5			■	■	■	■						
Acero de refuerzo			■	■	■	■						
Zampeado de piedra con mortero cemento arena 1: 5			■	■	■	■						
<b>Terracerías</b>												
Terraplenes			■	■	■	■						
Subyacente			■	■	■	■						
Subrasante 30 cm compactada al 100 % de su M.V.S.M.			■	■	■	■						
<b>Pavimentos</b>												
Base hidráulica 15 cm compactada al 100 % de su M.V.S.M.							■	■	■	■	■	■
Base asfáltica 10 cm compactado al 100 de su M.V.S.M.							■	■	■	■	■	■
Carpeta de concreto asfáltico 10 cm compactada al 100 % de su M.V.S.M.									■	■	■	■
<b>Guarniciones y banquetas</b>												
Guarnición de concreto de 700 m2, incluye cimbra, descimbra y todo lo necesario para su correcta ejecución									■	■	■	■
Banquetas de concreto hidráulico P.U.O.T. coladas en el lugar de f'c 150 Kg/cm2									■	■	■	■
<b>Señalización</b>												



De acuerdo con los sondeos efectuados, mediante pozos a cielo abierto y los ensayos de calidad correspondientes, se identificaron los materiales que constituyen el terreno natural. De las pruebas de laboratorio efectuadas se determina que el terreno natural está conformado por materiales consolidados, tepetate y rocas.

Para la realización del estudio de pavimento se utilizaron los aforos realizados en el Eje 140 de la zona industrial de San Luis Potosí S.L.P., considerando un incremento del 150 % más, ya que debido a que en la zona todavía no se cuenta con un plan de desarrollo urbano integrado que pueda impactar en definitiva esta zona, con la prolongación de la Av. Juárez hasta el Eje 140 y con la derivación e incorporación de otras rutas viales en dicha zona (tales como el eje 114, 122 y 128), se beneficiará la comunicación vial al suroeste de la capital del Estado, disminuyendo el tránsito diario que circula a través de las vialidades actuales de esta zona (Carretera Fed. 57 Querétaro - San Luis Potosí y Av. Industrias) por lo cual se ha considerado que la Prolongación Av. Juárez – Eje 140 cuente con una sección transversal que tenga una capacidad vial suficiente y acorde para brindar altos niveles de servicio al tránsito vehicular que permita mejores condiciones para el traslado de bienes y mercancías.

- El período de diseño seleccionado para la vida útil del pavimento, fue de 15 años.
- La tasa de crecimiento anual, para el tránsito considerado, es del 4.0 % constante, a lo largo de los 15 años considerados. El tránsito diario promedio anual seleccionado (TDPA), fue de 25,075 vehículos por día.
- Se analizaron en 0.2 % con respecto al factor de utilización del carril, el cual es 5,015 vehículos por carril de diseño.
- La composición vehicular y el TDPA se obtuvo de la realización de aforos vehiculares realizados por la Constructora Quid S.A de C.V., medidos sobre el Eje 140 y su cruce con la Av. C.F.E; en la zona industrial de San Luis Potosí.

### EJES EQUIVALENTES.

DATOS ASUMIDOS EN EL ANALISIS:

TRANSITO DIARIO PROMEDIO ANUAL	25,075 VEHICULOS POR DIA
TASA DE CRECIMIENTO ANUAL PARA VEHICULOS PESADOS	1.5%
FACTOR DIRECCIONAL	50.0%
FACTOR DE UTILIZACION DE CARRIL	40.0%
TASA DE CRECIMIENTO ANUAL PARA VEHICULOS LIGEROS	2.5%
PERIODO DE ANALISIS (HORIZONTE DE PROYECTO)	15 AÑOS
VEHICULOS PESADOS EN CARRIL DE DISEÑO	602 POR DIA

VEHICULOS			
AUTOMOVILES	A	ARTICULADO CUATRO EJES	T2-S2
AUTOBUSES	B	ARTICULADO CINCO EJES	T3-S2
CAMIÓN DOS EJES	C2	ARTICULADO DOBLE CINCO EJES	T2-S1-R2
CAMIÓN TRES EJES	C3	ARTICULADO SEIS EJES	T3-S3
CAMIÓN CUATRO EJES	C4	ARTICULADO DOBLE SEIS EJES	T3-S1-R2
CAMIÓN Y REMOLQUE CUATRO EJES	C2-R2	ARTICULADO DOBLE SEIS EJES	T2-S2-R2
CAMIÓN Y REMOLQUE CINCO EJES	C3-R2	ARTICULADO DOBLE SIETE EJES	T3-S2-R2
CAMIÓN Y REMOLQUE SEIS EJES	C3-R3	ARTICULADO DOBLE OCHO EJES	T3-S2-R3
ARTICULADO TRES EJES	T2-S1	ARTICULADO DOBLE NUEVE EJES	T3-S2-R4

	A	B	C2	C3	C4	T2-S1	T3-S2	T3-S3	T2-S1-R2	T3-S2-R2	T3-S2-R4	OTROS	TOTAL
PORCENTAJE TRANSITO PROMEDIO DIARIO	81.40%	3.70%	2.6%	2.70%	0.0%	0.0%	8.00%	1.00%	0.0%	0.0%	0.6%	0.0%	100.0%
TRANSITO PROMEDIO DIARIO INICIAL	20,411.1	927.8	652.0	677.0	0.0	0.0	2,006.0	250.8	0.0	0.0	150.5	0.0	25,075.0
TRANSITO PROMEDIO DIARIO FINAL	29,561.3	1,343.7	944.2	980.5	0.0	0.0	2,508.0	313.5	0.0	0.0	188.1	0.0	35,839.3
TRANSITO ANUAL INICIAL	7,450,033.3	338,637.9	237,961.8	247,114.1	0.0	0.0	732,190.0	91,523.8	0.0	0.0	54,914.3	0.0	9,152,375.0
TRANSITO ANUAL FINAL	10,789,869.5	490,448.6	344,639.6	357,894.9	0.0	0.0	915,407.4	114,425.9	0.0	0.0	68,655.6	0.0	13,081,341.5
TRANSITO ACUMULADO EN EL PERIODO	148,256,692.8	6,738,940.6	4,735,471.8	4,917,605.3	0.0	0.0	14,570,682.3	1,821,335.3	0.0	0.0	1,082,801.2	0.0	182,133,529.2
FACTOR DE CARGA EQUIVALENTE	0.0008	1.0907	3.8414	3.3191	2.0891	6.1645	5.2686	4.1989	10.7876	8.0696	4.1382	4.2440	53.21226
TOTAL EJES EQUIVALENTES EN EL PERIODO	112,675.1	7,350,162.5	18,190,604.4	16,322,023.7	0.0	0.0	76,767,097.0	7,647,604.8	0.0	0.0	4,522,175.2	0.0	130,912,342.6
PARTICIPACION EN EJES EQUIVALENTES	0.08%	5.61%	13.90%	12.47%	0.00%	0.00%	58.64%	5.84%	0.00%	0.00%	3.45%	0.00%	100%
<b>TOTAL EJES EQUIVALENTES EN EL CARRIL DE DISEÑO</b>													<b>26,182,468.5</b>

NOTA: Los factores de cargas equivalentes se obtuvieron de la publicación "AASHTO Guide for Design of Pavement Structures". Y se tomaron los valores de las cargas máximas legales por eje, según aparecen en el Reglamento sobre El Peso, Dimensiones y Capacidad de los Vehículos de Autotransporte que transitan en Caminos y Puentes de Jurisdicción Federal (DIARIO OFICIAL 26 enero 1994). Cargas vigentes a partir del 1 de noviembre de 1996 en adelante.

### II.3.2.2.- Sitios o trayectorias alternativas.

La ruta seleccionada se realizó a través de imágenes satelitales y cartografía de INEGI, considerando el menor daño posible a los factores ambientales de la zona; como son evitar la afectación de vegetación primaria, existiendo en la mayor parte del trazo una baja densidad de vegetación altamente perturbada; evitar fuertes alteraciones al relieve del terreno, ubicando el trazo en la parte más baja de la sierra San Miguelito y en forma aledaña a la zona urbana de la parte sur de la ciudad de San Luis Potosí; Se analizó la geología de la zona a través del estudio geotécnico, a fin de determinar la estabilidad del terreno.

Cabe resaltar que gran parte del tramo de construcción es aledaña a las poblaciones asentadas en esta zona y a los caminos de terracería que conducen a éstas y a los bancos de material (cantera) existentes, lo que determina una alta perturbación del área a intervenir para el desarrollo del proyecto.

Otro criterio empleado fue el social, tratando de evitar al máximo la alteración o afectación de áreas productivas de las poblaciones aledañas.

Se realizaron estudios de aforo, así como el ahorro en distancia y tiempo de recorrido del nuevo tramo con respecto a la actual vía de acceso al Eje 140 de la zona industrial de San Luis Potosí, a través de la Carr. Fed. No. 57 Tramo San Luis Potosí-Querétaro, presentando la ruta seleccionada un ahorro de 6.0 Km en distancia y 15 minutos en tiempo de recorrido.

### II.3.2.3.- Situación legal del o los sitios del proyecto y tipo de propiedad.

El régimen de propiedad de los terrenos a afectar por el cambio de uso de suelo en terreno forestal para la Construcción de la Prolongación Avenida Juárez-Eje 140, del Km 0+000 al Km 10+280, corresponden a terrenos de propiedad particular, en base a escrituras públicas de cada uno de los predios. Se anexan copias de escrituras. Ver Plano No. 3.

No.	Propietario	Cadenamiento del trazo de construcción	Superficie total del predio (ha)	Superficie de afectación (ha)
1	María de Jesús Loredo Rojas	0+587.356 al 0+922.258	12-39-32.00	11,901.15
2	Desarrolladores Innovadores del Centro	0+922.258 al 0+980.002	5-00-00.00	2,109.74
3	Gastón Claudio Meade y Coopropietarios	0+977.743 al 0+980.002 1+080.003 al 1+636.635	32-55-32.00	5.20 19,928.83
4	Desarrolladora el Peñón, S.A. de C.V.	1+636.635 al 1+724.104 1+737.937 al 1+781.705	19-80-17.00	3,120.15 1,564.38
5	Desarrolladora el Peñón, S.A. de C.V.	1+781.705 al 2+232.501 2+353.129 al 2+595.642 2+629.164 al 3+082.085 3+107.699 al 3+491.003 3+511.003 al 4+741.004 4+759.502 al 5+200.004 5+260.004 al 5+888.699 5+901.472 al 7+258.334 7+379.160 al 8+648.232	1,447-68-34.04	19,672.93 8,698.34 16,909.97 14,373.65 46,125.07 16,518.83 26,185.29 66,351.01 79,163.38
6	La Pedrera	7+121.332 al 7+162.698	9-97-36.64	1,548.91
7	Área parcelada zona 6	7+258.334 al 7+379.160	14-75-91.18	5,561.61
8	Manuel Lorca Vallejo	8+656.246 al 8+656.246	00-96-27.64	620.31
9	Grupo GRAREZE Sociedad Anónima C.V.	8+656.246 al 8+736.862	00-94-93.51	4,428.09
10	Promotora C.V., de S.A. de C.V.	8+736.862 al 8+810.337	00-87-88.69	4,557.67
11	Edificadora del Bajío, S.A. de C.V.	8+810.337 al 8+873.785	00-80-74.53	3,931.04
12	Grupo GRAREZE Sociedad Anónima C.V.	8+890.669 al 8+913.494	00-73-60.00	1,753.07
13	Lucia, Carmen y Lisandro	8+923.788 al 9+095.524	1-88-29.32	10,540.06

	Bravo Sánchez			
14	Promotora C.V., de S.A. de C.V.	9+108.928 al 9+222.659	00-72-31.79	6,859.25
15	Carlos Gerardo Hinojosa de la Fuente	9+222.659 al 9+314.270	00-69-42.23	5,725.64
16	Carlos Gerardo Hinojosa de la Fuente	9+323.008 al 9+521.614	1-74-60.62	12,412.94
17	Torres Landa	9+521.614 al 10+280.000	282-31-99.75	47,399.10
<b>Subtotal</b>				<b>437,965.61</b>
a	Servidumbre de paso	8+648.232 al 8+656.246		462.56
b	Servidumbre de paso	8+873.785 al 8+923.788		1,619.76
c	Servidumbre de paso	9+095.524 al 9+108.928		1,087.29
d	Servidumbre de paso	9+314.270 al 9+323.008		546.12
<b>Subtotal</b>				<b>3,715.73</b>
PPLD - 1	Desarrolladora El Peñon, S.A. de C.V.	2+100.000 AL 3+451.064		5,259.48
PPLD - 2	Desarrolladora El Peñon, S.A. de C.V.	2+530.509 AL 2+629.293		8,106.39
PPLD - 3	Desarrolladora El Peñon, S.A. de C.V.	6+600.000 AL 6+720.000		3,359.24
PPLD - 4	Desarrolladora El Peñon, S.A. de C.V.	7+620.820 AL 7+659.180		873.47
PPLI - 1	Desarrolladora El Peñon, S.A. de C.V.	2+285.815 AL 3+594.480		9,946.22
PPLI - 2	Desarrolladora El Peñon, S.A. de C.V.	2+620.218 al 2+796.389		7,851.99
PPLI - 3	Desarrolladora El Peñon, S.A. de C.V.	4+540.536 al 4+934.025		1,594.39
PPLI - 4	Desarrolladora El Peñon, S.A. de C.V.	4+654.789 al 4+839.961		12,551.73
PPLI - 5	Desarrolladora El Peñon, S.A. de C.V.	5+708.501 al 5+745.401		490.31
PPLI - 6	Desarrolladora El Peñon, S.A. de C.V.	7+620.820 al 7+659.180		873.48
<b>Total</b>				<b>492,588.04</b>

#### II.3.2.4.- Uso actual del suelo en el sitio del proyecto y sus colindancias.

La mayor parte del trazo de construcción de la Prolongación Avenida Juárez-Eje 140, del Km 0+000 al Km 10+280, corresponde a terreno de uso forestal con tipo de vegetación Matorral desértico micrófilo, donde existe una gran alteración de la vegetación existente, como resultado de las actividades productivas de las poblaciones aledañas, que han ejercido una gran presión sobre esta área, como son la ganadería extensiva de ganado caprino y la explotación de bancos de material (cantera), la cercanía de las poblaciones asentadas en esta zona y la zona industrial, así como los caminos de terracería que conducen a éstas. Otra parte corresponde a tramos de caminos pavimentados y de terracería ya existentes, que formarán parte de los cuerpos del proyecto. Ver Plano 1.

El siguiente Cuadro muestra el uso actual del suelo en los terrenos a afectar por la construcción del proyecto:

<b>No.</b>	<b>Propietario</b>	<b>Cadenamiento del trazo de construcción</b>	<b>Superficie de afectación (ha)</b>	<b>Uso actual del suelo</b>
1	María de Jesús Loredo Rojas	0+587.356 al 0+922.258	11,901.15	Terreno forestal
2	Desarrolladores Innovadores del Centro	0+922.258 al 0+980.002	2,109.74	Terreno forestal
3	Gastón Claudio Meade y Coopropietarios	0+977.743 al 0+980.002	5.20	Terreno forestal
		1+080.003 al 1+636.635	19,928.83	Terreno forestal
4	Desarrolladora el Peñón, S.A. de C.V.	1+636.635 al 1+724.104	3,120.15	Terreno forestal
		1+737.937 al 1+781.705	1,564.38	Terreno forestal
5	Desarrolladora el Peñón, S.A. de C.V.	1+781.705 al 2+232.501	19,672.93	Terreno forestal
		2+353.129 al 2+595.642	8,698.34	Terreno forestal
		2+629.164 al 3+082.085	16,909.97	Terreno forestal
		3+107.699 al 3+491.003	14,373.65	Terreno forestal
		3+511.003 al 4+741.004	46,125.07	Terreno forestal
		4+759.502 al 5+200.004	16,518.83	Terreno forestal
		5+260.004 al 5+888.699	26,185.29	Terreno forestal
		5+901.472 al 7+258.334	66,351.01	Terreno forestal
		7+379.160 al 8+648.232	79,163.38	Terreno forestal
6	La Pedrera	7+121.332 al 7+162.698	1,548.91	Terreno forestal
7	Área parcelada zona 6	7+258.334 al 7+379.160	5,561.61	Terreno forestal
8	Manuel Lorca Vallejo	8+656.246 al 8+656.246	620.31	Terreno forestal
9	Grupo GRAREZE Sociedad Anónima C.V.	8+656.246 al 8+736.862	4,428.09	Terreno forestal
10	Promotora C.V., de S.A. de C.V.	8+736.862 al 8+810.337	4,557.67	Terreno forestal
11	Edificadora del Bajío, S.A. de C.V.	8+810.337 al 8+873.785	3,931.04	Terreno forestal
12	Grupo GRAREZE Sociedad	8+890.669 al 8+913.494	1,753.07	Terreno

	Anónima C.V.			forestal
13	Lucia, Carmen y Lisandro Bravo Sánchez	8+923.788 al 9+095.524	10,540.06	Terreno forestal
14	Promotora C.V., de S.A. de C.V.	9+108.928 al 9+222.659	6,859.25	Terreno forestal
15	Carlos Gerardo Hinojosa de la Fuente	9+222.659 al 9+314.270	5,725.64	Terreno forestal
16	Carlos Gerardo Hinojosa de la Fuente	9+323.008 al 9+521.614	12,412.94	Terreno forestal
17	Torres Landa	9+521.614 al 10+280.000	47,399.10	Terreno forestal
<b>Subtotal</b>			<b>437,965.61</b>	Terreno forestal
a	Servidumbre de paso	8+648.232 al 8+656.246	462.56	Terreno forestal
b	Servidumbre de paso	8+873.785 al 8+923.788	1,619.76	Terreno forestal
c	Servidumbre de paso	9+095.524 al 9+108.928	1,087.29	Terreno forestal
d	Servidumbre de paso	9+314.270 al 9+323.008	546.12	Terreno forestal
<b>Subtotal</b>			<b>3,715.73</b>	Terreno forestal
PPLD -1	Desarrolladora El Peñon, S.A. de C.V.	2+100.000 AL 3+451.064	5,259.48	Terreno forestal
PPLD - 2	Desarrolladora El Peñon, S.A. de C.V.	2+530.509 AL 2+629.293	8,106.39	Terreno forestal
PPLD - 3	Desarrolladora El Peñon, S.A. de C.V.	6+600.000 AL 6+720.000	3,359.24	Terreno forestal
PPLD - 4	Desarrolladora El Peñon, S.A. de C.V.	7+620.820 AL 7+659.180	873.47	Terreno forestal
PPLI - 1	Desarrolladora El Peñon, S.A. de C.V.	2+285.815 AL 3+594.480	9,946.22	Terreno forestal
PPLI - 2	Desarrolladora El Peñon, S.A. de C.V.	2+620.218 al 2+796.389	7,851.99	Terreno forestal
PPLI - 3	Desarrolladora El Peñon, S.A. de C.V.	4+540.536 al 4+934.025	1,594.39	Terreno forestal
PPLI - 4	Desarrolladora El Peñon, S.A. de C.V.	4+654.789 al 4+839.961	12,551.73	Terreno forestal
PPLI - 5	Desarrolladora El Peñon, S.A. de C.V.	5+708.501 al 5+745.401	490.31	Terreno forestal
PPLI - 6	Desarrolladora El Peñon, S.A. de C.V.	7+620.820 al 7+659.180	873.48	Terreno forestal
<b>Total</b>			<b>492,588.04</b>	

### Superficie a afectar por uso de suelo

Uso actual de suelo	Superficie (ha)	%
Forestal	49-25-88.04	71.75
Caminos pavimentados y de terracería existentes	19-39-71.3	28.25
<b>Superficie total del proyecto</b>	<b>68-65-59.34</b>	<b>100</b>

#### II.3.2.5.- Urbanización del área.

El área a intervenir para la construcción de la Prolongación Avenida Juárez-Eje 140, del Km 0+000 al Km 10+280, se ubica al suroeste de la zona urbana de la ciudad de San Luis Potosí y en la parte baja de la sierra San Miguelito, por lo que el desarrollo de este proyecto afectará algunos terrenos de uso forestal.

Cabe resaltar, que a lo largo del trazo de construcción, en forma alledaña a éste se ubican fraccionamientos (en la parte inicial del tramo) y poblaciones alledañas (El Aguaje, La Cantera, Arroyos y Terrero Sur), así como la Zona Industrial de San Luis Potosí, lo que determina una gran alteración del área. Ver Carta 1.

En las poblaciones alledañas y en la ciudad de San Luis Potosí se cuenta con servicios públicos como luz, agua, drenaje, teléfono, relleno sanitario, vías de comunicación, correo, paquetería, etc., los cuales son suficientes para cubrir la demanda de éstos durante el desarrollo del proyecto.

Estos factores han sido considerados para tomar la decisión de no establecer campamentos, talleres y oficinas en el tramo de construcción, los cuales podrán establecerse en las poblaciones alledañas a éste.

#### II.3.2.6.- Área natural protegida.

El área de desarrollo del proyecto no se ubica o cruza por áreas naturales protegidas.

#### II.3.2.7.- Otras áreas de atención prioritaria.

El área de desarrollo del proyecto no se ubica o cruza por áreas de atención prioritaria.

### II.3.3.- PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN.

#### II.3.3.1.- Preparación del sitio.

**Tabla D. Actividades del proyecto para la preparación del sitio**

Actividades	Clave
Desmontes y despalmes	A
Excavaciones, compactaciones y/o nivelaciones	B

Cortes	C
--------	---

### A. Desmontes, despalmes.

#### a) Ubicación, en un plano, de los sitios que se verán afectados.

A continuación se presentan las coordenadas de cada uno de los polígonos, que integran la superficie total de cambio de uso de suelo en terreno forestal para el desarrollo del proyecto: Construcción de la Prolongación Avenida Juárez-Eje 140, del Km 0+000 al Km 10+280, en el Municipio de San Luis Potosí, S.L.P. Ver Plano 1.

#### Polígono 1

Vértice	Coordenadas	
	x	y
1	298,422.85	2,444,959.25
2	298,427.69	2,444,949.00
4	298,680.71	2,444,690.18
5	298,664.71	2,444,658.21
7	298,395.37	2,444,933.72
8	298,390.42	2,444,944.19

#### Polígono 2

Vértice	Coordenadas	
	x	y
9	298,770.54	2,444,654.63
11	298,811.13	2,444,644.20
12	298,874.50	2,444,630.43
13	299,185.83	2,444,562.80
14	299,249.20	2,444,549.03
16	299,405.75	2,444,490.91
17	299,372.13	2,444,468.12
19	299,241.61	2,444,514.10
20	298,866.91	2,444,595.49
21	298,803.54	2,444,609.26
23	298,760.34	2,444,620.37

#### Polígono 3

Vértice	Coordenadas	
	x	y
24	299,417.73	2,444,484.23
26	299,488.89	2,444,436.30
27	299,539.91	2,444,396.26
28	299,880.24	2,444,129.18

29	299,865.27	2,444,095.49
30	299,517.84	2,444,368.14
31	299,466.82	2,444,408.17
33	299,384.53	2,444,461.73

#### Polígono 4

Vértice	Coordenadas	
	x	y
34	299,896.46	2,444,116.45
35	299,944.93	2,444,078.41
37	300,100.68	2,443,956.19
38	300,060.10	2,443,942.59
39	299,881.49	2,444,082.75

#### Polígono 5

Vértice	Coordenadas	
	x	y
40	300,127.05	2,443,935.49
41	300,461.84	2,443,672.76
42	300,462.30	2,443,624.74
43	300,118.45	2,443,894.57
44	300,119.53	2,443,895.95
45	300,086.47	2,443,921.90

#### Polígono 6

Vértice	Coordenadas	
	x	y
46	300,482.00	2,443,656.82
48	300,487.69	2,443,652.48
49	300,795.33	2,443,411.05
50	300,772.18	2,443,381.55
51	300,482.45	2,443,608.92

#### Polígono 7

Vértice	Coordenadas	
	x	y
52	300,811.07	2,443,398.70
53	300,840.64	2,443,375.50
54	300,891.65	2,443,335.46
56	301,233.31	2,443,217.24
57	301,451.88	2,443,217.05
59	301,844.45	2,443,067.61

60	301,928.51	2,442,992.90
61	301,903.59	2,442,964.87
62	301,819.54	2,443,039.58
64	301,451.84	2,443,179.55
65	301,233.28	2,443,179.74
67	300,868.50	2,443,305.96
68	300,817.48	2,443,346.00
69	300,787.92	2,443,369.20

### Polígono 8

Vértice	Coordenadas	
	x	y
70	301,942.70	2,442,980.28
71	302,271.58	2,442,687.97
72	302,246.66	2,442,659.94
73	301,917.05	2,442,952.91

### Polígono 9

Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	x	y		x	y
74	302,316.42	2,442,648.11	127	302,360.52	2,442,607.79
75	302,321.57	2,442,643.53	129	302,362.00	2,442,606.34
77	302,323.06	2,442,642.21	131	302,363.47	2,442,604.88
79	302,324.56	2,442,640.87	133	302,364.94	2,442,603.42
81	302,326.05	2,442,639.55	135	302,366.41	2,442,601.95
83	302,327.55	2,442,638.21	137	302,367.87	2,442,600.47
85	302,329.06	2,442,636.87	139	302,369.33	2,442,598.98
87	302,330.56	2,442,635.53	141	302,370.78	2,442,597.48
89	302,332.06	2,442,634.18	143	302,372.23	2,442,595.98
91	302,333.57	2,442,632.84	145	302,373.67	2,442,594.46
93	302,335.07	2,442,631.49	147	302,375.11	2,442,592.94
95	302,336.58	2,442,630.13	149	302,376.54	2,442,591.41
97	302,338.08	2,442,628.77	151	302,377.96	2,442,589.87
99	302,339.59	2,442,627.41	153	302,379.38	2,442,588.32
101	302,341.09	2,442,626.04	155	302,380.79	2,442,586.76
103	302,342.59	2,442,624.67	157	302,382.19	2,442,585.19
105	302,344.10	2,442,623.30	159	302,383.59	2,442,583.61
107	302,345.60	2,442,621.91	161	302,384.98	2,442,582.02
109	302,347.10	2,442,620.53	163	302,386.36	2,442,580.42
111	302,348.60	2,442,619.14	165	302,387.73	2,442,578.81
113	302,350.10	2,442,617.74	167	302,389.10	2,442,577.19

Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	x	y		x	y
115	302,351.59	2,442,616.34	169	302,390.45	2,442,575.55
117	302,353.09	2,442,614.93	171	302,391.80	2,442,573.91
119	302,354.58	2,442,613.51	173	302,393.14	2,442,572.26
121	302,356.07	2,442,612.09	175	302,394.46	2,442,570.59
123	302,357.56	2,442,610.66	177	302,460.17	2,442,369.75
125	302,359.04	2,442,609.23	179	302,460.08	2,442,367.62
180	302,459.98	2,442,365.50	258	302,448.25	2,442,285.53
182	302,459.87	2,442,363.38	260	302,447.84	2,442,283.55
184	302,459.74	2,442,361.26	262	302,447.42	2,442,281.57
186	302,459.59	2,442,359.15	264	302,447.00	2,442,279.60
188	302,459.44	2,442,357.03	266	302,446.58	2,442,277.63
190	302,459.27	2,442,354.93	268	302,446.16	2,442,275.66
192	302,459.09	2,442,352.82	269	302,445.74	2,442,273.70
194	302,458.90	2,442,350.72	271	302,445.32	2,442,271.73
196	302,458.69	2,442,348.63	273	302,444.90	2,442,269.78
198	302,458.48	2,442,346.54	275	302,444.48	2,442,267.82
200	302,458.25	2,442,344.45	276	302,394.64	2,442,036.08
202	302,458.01	2,442,342.36	278	302,351.32	2,442,072.44
204	302,457.76	2,442,340.28	279	302,394.08	2,442,271.30
206	302,457.51	2,442,338.20	280	302,406.29	2,442,268.61
208	302,457.24	2,442,336.13	281	302,407.82	2,442,275.70
210	302,456.96	2,442,334.06	283	302,408.24	2,442,277.66
212	302,456.67	2,442,332.00	285	302,408.66	2,442,279.61
214	302,456.38	2,442,329.94	287	302,409.08	2,442,281.56
216	302,456.07	2,442,327.88	289	302,409.49	2,442,283.51
218	302,455.76	2,442,325.82	291	302,409.91	2,442,285.45
220	302,455.44	2,442,323.77	293	302,410.32	2,442,287.39
222	302,455.11	2,442,321.73	295	302,410.73	2,442,289.33
224	302,454.78	2,442,319.69	297	302,411.14	2,442,291.27
226	302,454.43	2,442,317.65	299	302,411.55	2,442,293.20
228	302,454.08	2,442,315.61	301	302,411.95	2,442,295.14
230	302,453.73	2,442,313.58	303	302,412.35	2,442,297.07
232	302,453.37	2,442,311.56	305	302,412.75	2,442,299.00
234	302,453.00	2,442,309.53	307	302,413.14	2,442,300.93
236	302,452.63	2,442,307.51	309	302,413.53	2,442,302.85
238	302,452.25	2,442,305.50	311	302,413.91	2,442,304.78
240	302,451.87	2,442,303.49	313	302,414.29	2,442,306.70
242	302,451.48	2,442,301.48	315	302,414.67	2,442,308.62
244	302,451.09	2,442,299.47	317	302,415.04	2,442,310.54

Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	x	y		x	y
246	302,450.69	2,442,297.47	319	302,415.40	2,442,312.46
248	302,450.29	2,442,295.47	321	302,415.76	2,442,314.37
250	302,449.89	2,442,293.48	323	302,416.11	2,442,316.29
252	302,449.49	2,442,291.48	325	302,416.46	2,442,318.20
254	302,449.08	2,442,289.50	327	302,416.80	2,442,320.11
256	302,448.67	2,442,287.51	329	302,417.14	2,442,322.02
331	302,417.46	2,442,323.93	411	302,349.06	2,442,565.89
333	302,417.78	2,442,325.83	413	302,347.76	2,442,567.28
335	302,418.10	2,442,327.74	415	302,346.45	2,442,568.67
337	302,418.40	2,442,329.64	417	302,345.14	2,442,570.05
339	302,418.70	2,442,331.54	419	302,343.81	2,442,571.43
341	302,418.99	2,442,333.44	421	302,342.48	2,442,572.80
343	302,419.27	2,442,335.34	423	302,341.14	2,442,574.17
345	302,419.54	2,442,337.24	425	302,339.79	2,442,575.54
347	302,419.80	2,442,339.14	427	302,338.43	2,442,576.90
349	302,420.06	2,442,341.03	429	302,337.06	2,442,578.26
351	302,420.30	2,442,342.93	431	302,335.69	2,442,579.61
353	302,420.54	2,442,344.82	433	302,334.32	2,442,580.97
355	302,420.77	2,442,346.71	435	302,332.93	2,442,582.31
357	302,420.98	2,442,348.60	437	302,331.54	2,442,583.66
359	302,421.19	2,442,350.49	439	302,330.14	2,442,585.00
361	302,421.38	2,442,352.38	441	302,328.74	2,442,586.34
363	302,421.56	2,442,354.26	443	302,327.33	2,442,587.68
365	302,421.74	2,442,356.14	445	302,325.91	2,442,589.01
367	302,421.90	2,442,358.03	447	302,324.49	2,442,590.35
369	302,422.05	2,442,359.91	449	302,323.06	2,442,591.68
371	302,422.19	2,442,361.78	451	302,321.63	2,442,593.01
373	302,422.31	2,442,363.66	453	302,320.19	2,442,594.34
375	302,422.43	2,442,365.53	455	302,318.75	2,442,595.66
378	302,422.53	2,442,367.41	457	302,317.30	2,442,596.99
380	302,422.62	2,442,369.28	459	302,315.85	2,442,598.31
382	302,422.69	2,442,371.15	461	302,314.39	2,442,599.63
384	302,365.06	2,442,547.32	463	302,312.93	2,442,600.96
387	302,363.89	2,442,548.78	465	302,311.47	2,442,602.28
389	302,362.72	2,442,550.24	467	302,310.00	2,442,603.60
391	302,361.53	2,442,551.69	469	302,308.53	2,442,604.92
393	302,360.33	2,442,553.13	471	302,307.05	2,442,606.24
395	302,359.12	2,442,554.57	473	302,305.58	2,442,607.56
397	302,357.90	2,442,556.00	475	302,304.09	2,442,608.89

399	302,356.66	2,442,557.43	477	302,302.61	2,442,610.21
401	302,355.42	2,442,558.85	479	302,301.12	2,442,611.53
403	302,354.17	2,442,560.27	481	302,299.63	2,442,612.86
405	302,352.91	2,442,561.68	483	302,298.14	2,442,614.18
407	302,351.63	2,442,563.09	485	302,296.66	2,442,615.51
409	302,350.35	2,442,564.49	486	302,291.51	2,442,620.08

### Polígono 10

Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	x	y		x	y
487	302,349.11	2,442,062.18	506	302,559.95	2,439,208.03
489	302,387.48	2,442,002.78	507	303,649.92	2,438,982.96
490	302,311.90	2,441,651.32	508	303,637.28	2,438,921.75
491	302,227.80	2,441,260.26	509	302,547.14	2,439,146.86
492	302,165.92	2,440,972.53	511	302,144.40	2,439,443.60
493	302,152.32	2,440,909.31	512	301,833.87	2,440,098.86
495	302,074.89	2,440,718.96	513	301,800.89	2,440,168.44
496	302,040.49	2,440,664.20	515	301,814.52	2,440,398.50
497	301,989.23	2,440,582.61	516	301,855.48	2,440,463.70
498	301,999.81	2,440,575.96	517	301,998.15	2,440,690.80
499	301,908.41	2,440,430.45	518	302,032.55	2,440,745.56
500	301,867.45	2,440,365.25	520	302,103.44	2,440,919.83
502	301,857.37	2,440,195.20	521	302,117.04	2,440,983.05
503	301,890.35	2,440,125.62	522	302,178.91	2,441,270.77
504	302,200.71	2,439,470.70			

### Polígono 11

Vértice	Coordenadas	
	x	y
523	300,005.16	2,443,959.96
524	300,082.87	2,443,898.98
525	299,990.20	2,443,883.51
526	299,948.93	2,443,917.58

### Polígono 12

Vértice	Coordenadas	
	x	y
527	299,670.19	2,444,230.46
528	300,733.05	2,443,396.37
529	300,729.34	2,443,391.65

530	299,666.48	2,444,225.74
-----	------------	--------------

**Polígono 13**

Vértice	Coordenadas	
	x	y
531	302,187.32	2,441,309.88
522	302,178.91	2,441,270.77
533	302,174.71	2,441,251.22
534	302,111.29	2,441,249.60
535	302,120.38	2,441,296.51

**Polígono 14**

Vértice	Coordenadas	
	x	y
536	301,814.38	2,440,448.55
537	301,840.06	2,440,439.16
538	301,819.66	2,440,406.67
539	301,800.04	2,440,425.73

**Polígono 15**

Vértice	Coordenadas	
	x	y
540	300,131.66	2,443,974.18
541	300,262.91	2,443,952.38
542	300,306.55	2,443,913.34
543	300,260.31	2,443,854.43
544	300,121.72	2,443,963.19

**Polígono 16**

Vértice	Coordenadas	
	x	y
545	299,858.65	2,444,169.64
546	300,852.06	2,443,390.05
547	300,888.16	2,443,361.72
548	300,884.46	2,443,357.00
549	300,848.35	2,443,385.33
550	299,854.95	2,444,164.91

### Polígono 17

Vértice	Coordenadas	
	x	y
551	301,781.10	2,443,136.41
553	301,855.42	2,443,079.94
554	302,083.74	2,442,877.00
555	302,081.08	2,442,874.01
557	301,901.23	2,443,033.86
558	301,852.76	2,443,076.95
560	301,778.93	2,443,133.05

### Polígono 18

Vértice	Coordenadas	
	x	y
561	301,875.03	2,443,062.51
562	302,041.67	2,443,062.51
563	302,071.54	2,443,029.63
564	302,013.43	2,442,939.49

### Polígono 19

Vértice	Coordenadas	
	x	y
565	302,448.48	2,442,226.97
566	302,463.92	2,442,213.78
567	302,460.48	2,442,196.54
568	302,440.72	2,442,190.89

### Polígono 20

Vértice	Coordenadas	
	x	y
569	301,892.99	2,440,405.91
570	301,912.60	2,440,386.85
571	301,898.27	2,440,364.03
572	301,872.58	2,440,373.43

#### b) Superficie que se afectará (en hectáreas o metros cuadrados)

La superficie total requerida para el desarrollo del proyecto: Construcción de la Prolongación Avenida Juárez-Eje 140, del Km 0+000 al Km 10+280, en el municipio de San Luis Potosí, S.L.P., es de 68-65-59.34 ha. Sin embargo, existen tramos de caminos pavimentados y de terracería que formarán parte del proyecto; por lo tanto la superficie de terreno forestal a afectar, por la construcción de la infraestructura carretera será de 49-25-88.04 ha, la cual está

integrada por los siguientes polígonos, cuyas coordenadas se muestran en los cuadros anteriores: Ver Plano No. 1.

<b>Ubicación</b>	<b>No. de Polígono</b>	<b>Superficie (m<sup>2</sup>)</b>
Cuerpo central	1	14,016.09
	2	23,048.98
	3	21,237.31
	4	8,698.34
	5	16,909.97
	6	14,373.65
	7	46,125.07
	8	16,518.83
	9	26,185.29
	10	254,567.81
Cuerpo Lateral derecho	11	5,259.48
	12	8,106.39
	13	3,359.24
	14	873.47
Cuerpo Lateral izquierdo	15	9,946.22
	16	7,851.99
	17	1,594.39
	18	12,551.73
	19	490.31
	20	873.48
	<b>Total</b>	<b>492,588.04</b>

c) **Tipos de vegetación (terrestre y/o de zonas inundables) que serían afectados por los trabajos de desmonte. Especificar la superficie que se afectará de cada tipo de vegetación y detallar el número de individuos y tipo de especies que serían eliminadas, así como los volúmenes que se obtendrían de cada una de éstas.**

En la superficie a afectar de terreno forestal, por actividades de desmonte, se presenta el tipo de vegetación Matorral desértico micrófilo.

<b>Tipo de vegetación</b>	<b>Superficie a afectar (ha)</b>	<b>% de la superficie total del proyecto</b>
Matorral desértico micrófilo	49-25-88.04	100.0 %

**Número de individuos a remover por tipo de vegetación y volúmenes a obtener.**

Para determinar el número de individuos por especie de flora silvestre a remover y los volúmenes a obtener en el área propuesta para cambio de uso de suelo en terrenos forestales, se realizó un inventario forestal.

En base a los datos obtenidos en el inventario forestal (Se anexan datos de inventario), se obtuvieron los siguientes resultados:

Nombre común	Nombre científico	Existencias Reales/ ha	No. estimado de plantas a remover en 49-25-88.04 ha
*Palma		0.34	*17
Garabatillo	<i>Mimosa biuncifera</i>	571.84	28 168
Salvia	<i>Salvia bellotaeflora</i>	25.39	1 251
Peiston	<i>Brickelia veronicaefolia</i>	103.95	5 120
Ramón	<i>Dalea tuberculata</i>	11.45	564
Nopal cuijo	<i>Opuntia cantabrigiensis</i>	10.39	512
Coyonoztle	<i>Opuntia imbricata</i>	13.03	642
Nopal duraznillo	<i>Opuntia leucotricha</i>	20	985
Garambullo	<i>Mirtillocactus geometrizans</i>	10.66	525
Cenizo	<i>Leucophyllum griseus</i>	2.37	117
Pico pájaro	<i>Citharexylum brachyanthum</i>	4.60	226
Mora	<i>Microrhamnus ericoides</i>	16.18	797
Nopal cardón	<i>Opuntia streptacantha</i>	18.81	926
Nopal tapón	<i>Opuntia robusta</i>	98.42	4 848
Santanilla	<i>Aloysia gratissima</i>	27.37	1 348
Limpiatuna	<i>Aloysia lycioides</i>	12.10	596
Ocotillo	<i>Gochnatia hypoleuca</i>	0.13	6
Huizachillo	<i>Acacia shaffneri</i>	5.39	265
Hierba del venado	<i>Turnera difusa</i>	129.08	6 358
Perros	<i>Opuntia leptocaulis</i>	9.47	466
Vara blanca	<i>Zaluzania triloba</i>	49.60	2 443
Cola de zorra	<i>Brickelia spinulosa</i>	1 163.29	57 302
Nopal rastrero	<i>Opuntia rastrera</i>	11.31	557
Romerillo	<i>Baccharis ramulosa</i>	4.74	233
Maguey	<i>Agave salmiana</i>	21.71	1 069
Lechuguilla	<i>Agave lecheguilla</i>	26.45	1 303
Candelilla	<i>Euphorbia antisiphilitica</i>	67.24	3 312
Clavellina	<i>Opuntia tunicata</i>	13.16	648
Torote blanco	<i>Bursera fagaroides</i>	0.39	19
Alicoche	<i>Echinocereus conglomeratus</i>	0.53	26
Garabatillo liso	<i>Calliandria eryophylla</i>	124.87	6 151
Sangre de grado	<i>Jatropha dioica</i>	1 310.13	64 535
Alfombrilla	<i>Zinnia acerosa</i>	0.26	13
Biznaga china	<i>Stenocactus violaciflorus</i>	224.74	11 070
Biznaga conoidea	<i>Neolloidea conoidea</i>	5.26	259
Biznaga chilitos ganchuda	<i>Mammillaria uncinata</i>	81.18	3 999
Biznaga colorada	<i>Ferocactus latispinus</i>	4.60	226
Biznaga pitaya	<i>Echinocereus pectinatus</i>	1.45	71
Biznaga chiche de	<i>Coryphantha radians</i>	5.26	259

liebre			
Biznaga chilitos compresa	<i>Mammillaria compressa</i>	13.55	667
*Biznaga dulcera	<i>Ferocactus histrix</i>	0.62	*31
	<b>TOTAL</b>	<b>4 221.31</b>	<b>207 930</b>

\* Se realizó el censo de las plantas de estas especies, debido a la baja densidad existente y la distribución irregular de éstas.

### VOLUMEN TOTAL A REMOVER DE ESPECIES MADERABLES

Espece	Nombre científico	No. de árboles	Volumen (m3 r.t.a.)
Huizache chino	<i>Acacia shaffneri</i>	86	2.1331
Mezquite	<i>Prosopis laevigata</i>	74	0.9559
Pirul	<i>Schinus molle</i>	33	3.8927
<b>Total</b>		<b>193</b>	<b>6.9817</b>

- d) Señalar si se eliminarán ejemplares de especies en riesgo incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 y el grado de afectación en la población de dichas especies. Indicar también si se pretende efectuar el rescate y reubicación de dichos ejemplares.

Con base en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo; se identificó la siguiente especie protegida de flora silvestre.

Espece	Estatus	Distribución a lo largo del trazo de construcción
<i>Ferocactus histrix</i>	Amenazada y endémica	Tramo del Km 3+980 al Km 7+440

Como medida de protección, antes de iniciar las actividades de desmote y despalme del área se realizará el rescate de estas plantas, extrayéndolas con los cuidados necesarios y trasplantándolas en las áreas aledañas que presenten el mismo hábitat de desarrollo de éstas, a fin de asegurar su establecimiento.

- e) Técnicas a emplear para la realización de los trabajos de desmote y despalme.

Los trabajos de desmote y despalme del área se realizarán a través del uso de maquinaria, colocando el material removido a orillas de la línea de cerros, donde se picará el material vegetal removido intercalándolo con el suelo, a fin de acelerar su descomposición e integración a éste. Dicho material será utilizado al término de las actividades de construcción en los camellones y distribuido sobre el derecho de vía, ya que este representa un banco de germoplasma que ayudará a la regeneración de la vegetación en las áreas aledañas.

Cabe señalar que las especies maderables a remover corresponden a un volumen mínimo, debido a que el tipo de vegetación Matorral desértico micrófilo en el área, presenta una mínima cantidad de individuos de porte arbustivo, así como por la alta perturbación del área.

**f) Especies de fauna silvestre (terrestres y/o acuáticas) que pueden resultar afectadas por las actividades de desmonte y despalme. Enfatizar si existen especies en riesgo incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 y describir las medidas que se adoptarán para su protección y, en su caso, para reubicar o ahuyentar a los individuos de dichas especies.**

La alta perturbación de la vegetación existente a lo largo de la trayectoria del trazo de construcción, debido a la cercanía de la zona urbana de la ciudad de San Luis Potosí y las poblaciones aledañas al trazo, así como la existencia de caminos que comunican a éstas y a bancos de material aledaños, los cuales interceptan con el trazo; son factores que han incidido fuertemente sobre el hábitat de la fauna silvestre lo que ha provocado su desplazamiento, remontándose hacia las partes más altas y alejadas de la sierra aledaña de San Miguelito. Por lo tanto, a través de los transectos realizados fueron muy pocas las especies que se detectaron físicamente. Sin embargo, a través de entrevistas con los pobladores y estudios de la zona se pudo determinar las especies que ocasionalmente se presentan, definiéndose una especie protegida de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010, que a continuación se menciona:

<b>ESPECIE</b>	<b>ESTATUS</b>
<i>Crotalus lepidus</i>	Sujeta a protección especial. No endémica.

Cabe resaltar que esta especie no fue observada o detectada en el área a intervenir para cambio de uso de suelo de terreno forestal, a lo largo del trazo de construcción, sin embargo, debido a que ésta se presenta en la zona y la capacidad de desplazamiento de ésta, pudiera presentarse ocasionalmente en el área a intervenir.

A fin de evitar daños directos a esta y otras especies que pudieran presentarse en el área durante el desarrollo de las actividades del proyecto, se tomarán las siguientes medidas:

- Previamente al desarrollo de las actividades de desmonte y despalme del área, se realizará una revisión minuciosa en el área a intervenir, para detectar la posible existencia de madrigueras o nidos de fauna silvestre y provocar el ahuyentamiento de ésta o realizar su rescate y traslado hacia las áreas aledañas, en caso de ser necesario.
- Durante el desarrollo de las actividades de construcción de la infraestructura carretera se permitirá y facilitará el escape y libre tránsito de la fauna silvestre que pudiera presentarse en el área.
- Se prohibirá el desarrollo de actividades de cacería, captura o cautiverio de especies de fauna silvestre en el área de desarrollo del proyecto, por los trabajadores, extraños y pobladores de la zona.

**g) Tipo y volumen de material de despalme (arcilla, hojarasca, etc.)**

El material a despallar corresponde a una pequeña capa de suelo que se encuentra entre las cavidades de las rocas principalmente, debido a que en la mayor parte del área se presenta el afloramiento de rocas y alta pedregosidad, sin existir una capa de suelo definida.

Volumen estimado de suelo a remover: 14,777.641 m<sup>3</sup> (49-25-88.04 ha X 3 cm de espesor de suelo en promedio).

**B. Excavaciones, compactaciones y/o nivelaciones.**

**a) Métodos que se van a emplear para prevenir la erosión y garantizar la estabilidad de taludes.**

Para garantizar la estabilidad de los taludes se establecerá una inclinación adecuada de éstos, siendo de 1.5 – 1 en terraplén y 0.5 – 1 en cortes.

Se construirán cunetas y contracunetas a fin de que los escurrimientos de agua durante la época de lluvias se escurran siguiendo la pendiente natural del terreno y evitar la erosión de los terraplenes.

En la parte superior de los terraplenes de los cortes, se realizarán actividades de reforestación con especies nativas de la zona, a fin de tener una mayor estabilidad y evitar procesos erosivos sobre éstos.

**b) Obras de drenaje pluvial que se instalarían con el propósito de conservar la escorrentía original del terreno.**

Anticipadamente a la ejecución de los trabajos correspondientes a las Terracerías, se construirán los elementos de las obras de drenaje que se indican a continuación:

<b>Cuerpo Izquierdo</b>		<b>Cuerpo Central</b>		<b>Cuerpo Derecho</b>	
<b>Estación</b>	<b>Tipo de obra (m)</b>	<b>Estación</b>	<b>Tipo de obra (m)</b>	<b>Estación</b>	<b>Tipo de obra (m)</b>
0+363.440	L 1.50 X 1.00	0+380	L 1.50 X 1.00	0+397.680	T.C. Diam. 1.50
1+200.580	L 1.50 X 1.50	1+194	2 T.C. Diam. 1.50	1+187.420	2 T.C. Diam. 1.50
1+513.170	T.C. Diam. 1.20	1+510	T.C. Diam. 1.20	1+506.770	T.C. Diam. 1.20
1+973.030	L 1.50 x 1.0	1+940	T.C. Diam. 1.50	1+906.970	L 1.50 x 1.0
2+337.790	B 3.00 X 2.50	2+346.530	B 3.00 X 2.50	2+355.270	B 3.00 X 2.50
2+906.440	B 3.00 X 2.50	2+906.450	B 3.00 X 2.50	2+906.440	B 3.00 X 2.50
3+600	L 2.00 X 1.00	3+600	L 2.00 X 1.00	3+600	L 2.00 X 1.00
4+280	L 2.00 X 1.00	4+280	L 2.00 X 1.00	4+280	L 2.00 X 1.00

5+060	L. 2.00 X 1.00	5+060	L 2.00 X 1.00	5+060	L 2.00 X 1.00
5+706.900	2B 4.00 X 3.00	5+706.900	2B 4.00 X 3.00	5+706.900	2B 4.00 X 3.00
6+670.470	B 3.00 X 2.50	6+670.470	B 3.00 X 2.50	6+670.470	B 3.00 X 2.50
7+687.600	B 2.00 X 2.00	7+676.410	B 2.00 X 2.00	7+665.220	B 2.00 X 2.00
7+794	B 4.00 X 3.00	7+770	B 4.00 X 3.00	7+746	B 4.00 X 3.00
7+905.770	B 3.00 X 2.50	7+910	B 3.00 X 2.50	7+914.230	B 3.00 X 2.50
8+460	L 3.00 X 1.50	8+460	L 3.00 X 1.50	8+460	L 3.00 X 1.50
9+600	L 2.00 X 1.00	9+600	L 2.00 X 1.00	9+600	L 2.00 X 1.00

- La excavación podrá realizarse a mano o con maquinaria. El ancho de la excavación será igual a cero o diámetro de la obra más 0.25 m.
- Para el caso de los tubos de concreto, cuando la profundidad de la excavación alcance el nivel requerido, una vez afinados los taludes, se colocará la cama de arena con un espesor de 10 cm.
- La instalación del tubo o de la losa, se hará aguas abajo hacia aguas arriba; al colocarse los tubos deberán rellenarse las juntas con mortero de cemento-arena en proporción de 1 : 5, para formar ductos firmes y con superficie interior lisa y uniforme.
- El relleno de la cepa se hará con materiales producto de la excavación en capas no mayores de 30 cm. Colocando la primer capa a mano y compactando cuidadosamente.

Otras obras de drenaje menor que se realizarán, son cunetas, contracunetas, bordillos y lavaderos.

**c) Volumen y fuente de suministro del material requerido para la nivelación del terreno.**

El volumen aproximado a utilizar para la nivelación del terreno es de 185, 000 m<sup>3</sup>, el cual será abastecido por bancos de material existentes en la zona, así como también se utilizará el material de la rezaga de los cortes que cumpla con las características de calidad. Por lo tanto no se realizará la apertura de nuevos bancos de material, con lo cual se evitarán impactos acumulativos al desarrollo del proyecto.

**Relación de bancos de material de préstamo**

No.	Nombre del banco de material	Ubicación	Clasificación de material (SCT)	Dimensiones	Volumen aprovech (m <sup>3</sup> )
1	Cerro Alto	100 m desviación izquierda del Km 2+500	Arena limosa no plástica, muy compacta	190 m X 190 m X 3 m	91, 863
2	El Aguaje	1,800 m desviación izquierda del Km	Arena limosa no plástica, poco	55 m X 200 m X 3 m	82, 077

		3+500	compacta		
3	La Cantera	1,350 m desviación izquierda del Km 5+550	Arena arcillosa de baja plasticidad, poco compacta	12 m X 80 m X 3 m	10, 551

Ver Carta 3.

**d) Volumen de material sobrante o residual que se generará durante el desarrollo de estas actividades.**

Material de desperdicio a generar: 8, 192 m<sup>3</sup>

**C. Cortes**

**a) Altura promedio y máxima de los cortes por efectuar.**

Altura promedio 2.0 m

Altura máxima 8.0 m

**b) Técnica constructiva y de estabilización.**

En material arcilloso y aglomerado se usarán tractores de oruga y se rezagará el material para ser utilizado en los terraplenes, a través de camiones y/o yucles.

Una vez terminado el corte se verificará el perfil para corroborar si cumple con las especificaciones de inclinación.

La inclinación de los taludes de los cortes será de 0.5 – 1, sin embargo a través del estudio geotécnico se indicarán las recomendaciones de construcción y si es necesario construir bermas u otro tipo de obra para garantizar la estabilidad de éstos.

En material rocoso se realizarán barrenaciones con Track Drill y se volará con explosivo. Cabe resaltar que las voladuras se realizarán con baja carga de explosivos, a fin de provocar el fracturamiento de las rocas y posteriormente realizar la remoción del material a través de martillos neumáticos.

**c) Métodos a emplear para garantizar la estabilidad de los taludes.**

Se realizará la compactación del material de terracerías al noventa y cinco por ciento (95 %) de compactación de su M.V.S.M. obtenido mediante la Prueba AASHTO estándar.

Para prevenir la erosión y garantizar la estabilidad de los taludes, se dará una inclinación adecuada a éstos, siendo de 1.5 – 1 en terraplén y 0.5 – 1 en cortes.

Se construirán cunetas y contracunetas a fin de que los escurrimientos de agua durante la época de lluvias se escurran siguiendo la pendiente natural del terreno y evitar la erosión de los taludes y el terraplén.

Al término de las actividades de construcción se realizará el arroje de los taludes con el material producto del despalme, lo que permitirá el establecimiento de vegetación nativa sobre éstos, en el corto plazo.

**d) Volumen de material por remover.**

Volumen a remover por cortes: 55, 324 m<sup>3</sup>

**e) Forma de manejo, traslado y disposición final del material sobrante.**

El manejo y traslado del material sobrante se realizará a través de camiones de volteo con capacidad de 6, 9 y 12 m<sup>3</sup>.

El material sobrante de los cortes será trasladado a los bancos de material para Terracerías que serán utilizados, a fin de realizar actividades de nivelación. Cabe resaltar que éste corresponderá a un volumen mínimo (8, 192 m<sup>3</sup>), debido a que la mayor parte del material producto de los cortes será utilizado en los terraplenes.

**II.3.3.2.- Construcción.**

**a) Descripción general de las obras civiles a realizar.**

Las obras civiles a realizar son las siguientes:

- Terracerías: incluye trabajos de desmonte, despalme, excavaciones, compactación de terreno natural, formación y compactación de terraplenes y acarreo.
- Obras de drenaje: incluye excavaciones, rellenos, mampostería, colocación de tubería de concreto de diferentes diámetros, concreto y acero de refuerzo.
- Obras complementarias: como son banquetas, bordillos cunetas, contracunetas, colocación de defensa metálica lateral en curvas, cercado de derecho de vía, mampostería en muros, canales y lavaderos.
- Pavimentos: formación y compactación de las capas sub-base, base y carpeta asfáltica, aditivos para mejorar la adherencia de los materiales pétreos con los productos asfálticos y los acarreo de estos materiales, así como los riegos de impregnación y liga.
- Estructuras: incluye excavaciones, zapatas de concreto, pilas de concreto, trabes preesforzadas.
- Señalamiento: señalamiento horizontal y vertical y la posible colocación de viletas inteligentes y alumbrado.

**b) En caso de que se utilice un banco de material, indicar su ubicación e informar si cuenta con autorización de la autoridad competente.**

La relación de bancos de material propuestos a utilizar para la construcción de la Prolongación Juárez-Eje 140, del Km 0+000 al Km 10+280, mencionados en el apartado anterior, no cuentan con autorización actualmente. Sin embargo, posteriormente a la licitación de la obra,

la empresa concesionaria confirmará el uso de estos bancos de material o propondrá otros, siendo la responsable de obtener las autorizaciones respectivas.

**c) Descripción del procedimiento de construcción de cada una de las obras que constituyen el proyecto.**

Las obras y actividades a realizar, son las siguientes:

**1.- TERRACERÍAS**

***A.1.- Desmonte***

Consistirá en la remoción de la vegetación a lo largo del área a intervenir para la construcción de la infraestructura carretera, la cual corresponderá a una franja de 21 m de ancho correspondiente al cuerpo central y dos franjas de 12.5 m correspondientes a los cuerpos laterales, derecho e izquierdo respectivamente. Sin embargo, existen tramos de caminos pavimentados y de terracería ya existentes que formarán parte de los cuerpos del proyecto. Por lo tanto la superficie a desmontar será de 49-25-88.04 ha.

El desmonte se realizará a través del uso de maquinaria (bulldozer D8). La vegetación y suelo removidos serán colocados en una franja de amortiguamiento, a orillas de la línea de ceros. Los productos forestales aprovechables podrán ser aprovechados por los propietarios de los terrenos afectados y el material vegetal no aprovechable se intercalará con el suelo removido, a fin de utilizar este material al término de las actividades de construcción en camellones y arroje de los taludes.

***A.2.- Despalme.***

Los trabajos de despalme del área se realizarán a través del uso de maquinaria, para formar y preparar la sección de proyecto. Se despalmará el espesor marcado en el proyecto; en todo el ancho de desplante de los terraplenes, en una franja de 21 m de ancho correspondiente al cuerpo central y dos franjas de 12.5 m correspondientes a los cuerpos laterales, derecho e izquierdo respectivamente; así como en la zona de cortes, cortando hacia los lados donde se contemplen taludes de terraplenes, cuidando de no depositarlos en los cauces de arroyos. El material producto del despalme se colocara fuera de los ceros de los taludes de terraplenes para su posterior utilización en el arroje de éstos.

***A.3.- Compactación del terreno natural en el área de desplante de los terraplenes.***

Una vez realizado el despalme se compactará el terreno natural, en el área donde se desplantará el camino nuevo; será al 90% del peso volumétrico seco máximo (PVSM) del material, prueba ASSTHO estándar, en un espesor mínimo de 20 cm.

#### ***A.4.- Excavación de cortes.***

Conforme al proyecto, se procederá a ejecutar la excavación de los cortes, en todos sus tipos; el material producto de la excavación de los cortes se empleará según lo señale el proyecto para la formación de terraplenes y/o desperdicio.

#### ***A.5.- Formación y compactación de terraplenes.***

Inmediatamente después de concluida la construcción de los cortes y preparada la superficie de desplante, se procederá a la formación de los terraplenes adicionados con sus cuñas de sobreebanco, con material del banco elegido por la contratista de obra, y aprobado por la Contratante de acuerdo en lo señalado en la Normativa para la infraestructura del transporte **N-CTR-CAR-1-01-009/11 Terraplenes**.

#### ***A.6.- Construcción de la capa subyacente y capa subrasante.***

- a) El cuerpo de la sub-yacente se construirá con los materiales de bancos elegidos por la contratista de obra y aprobado por la contratante para terracerías con capas horizontales y de espesor adecuado al equipo de construcción, de manera que se logre el noventa y cinco por ciento (95 %) de compactación de su M.V.S.M. obtenido mediante la Prueba AASHTO estándar además de los requisitos establecidos en la Tabla 1 **Requisitos de calidad de los materiales para sub-yacente de la Norma N-CMT-1-02/02** los trabajos para esta capa se registrarán por la Norma **N-CTR-CAR-1-01-009/11**.
- b) Una vez terminada la construcción del cuerpo de Sub-yacente, se construirá la capa sub-rasante con el espesor indicado en el proyecto, compactada al 100 % de su M.V.S.M. El material que forme esta capa será traído de banco y será compactado al porcentaje indicado en proyecto mediante la Prueba AASHTO estándar, además de los requisitos establecidos en la Tabla 1 **Requisitos de calidad de los materiales para Sub-rasante de la Norma N-CMT-1-03/02** los trabajos para esta capa se registrarán por la Norma **N-CTR-CAR-1-01-009/11**.
- c) Para dar por terminada la construcción del terraplén incluyendo su afinamiento, se verificará el alineamiento, el perfil y la sección de su forma, anchura y acabado, de acuerdo con lo fijado en el proyecto y lo que indique el inciso H.2 Líneas y Niveles de la Norma **N-CTR-CAR-1-01-009/11 Terraplenes** de la Normativa para La Infraestructura del Transporte (Normativa S.C.T.).

## **2.- ESTRUCTURAS.**

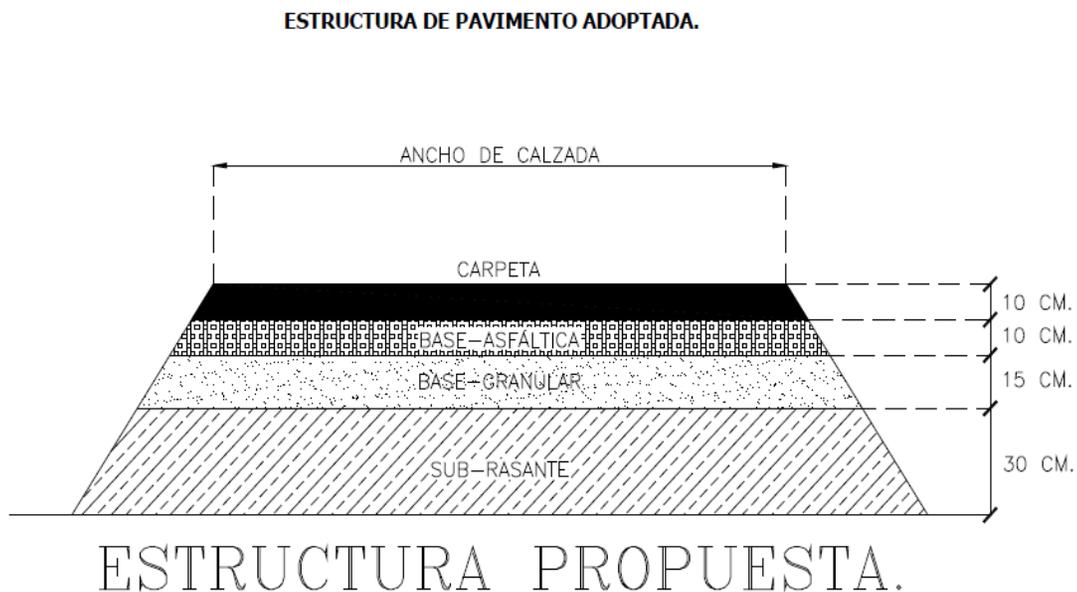
- a) Construcción de las estructuras en base a lo señalado en el proyecto o lo ordenado por la contratante, atendiendo a lo señalado en la Normativa para la Infraestructura del Transporte (Normativa S.C.T.) según el concepto de que se trate o que en su caso aplique:

N-CTR-CAR-1-02-001/00 Mampostería de piedra  
N-CTR-CAR-1-02-002/00 Zampeado  
N-CTR-CAR-1-02-003/04 Concreto hidráulico  
N-CTR-CAR-1-02-004/02 Acero para concreto hidráulico  
N-CTR-CAR-1-02-005/01 Acero estructural y elementos metálicos  
N-CTR-CAR-1-02-006/01 Estructuras de concreto reforzado  
N-CTR-CAR-1-02-007/01 Estructuras de concreto presforzado  
N-CTR-CAR-1-02-008/01 Estructuras de acero  
N-CTR-CAR-1-02-009/00 Parapetos  
N-CTR-CAR-1-02-010/00 Guarniciones y banquetas  
N-CTR-CAR-1-02-011/00 Preservación de madera  
N-CTR-CAR-1-02-012/00 Recubrimiento con pintura  
N-CTR-CAR-1-02-013/00 Demoliciones y desmantelamientos

### 3.- OBRAS DE DRENAJE Y SUBDRENAJE

- a) Construcción de las obras de drenaje y subdrenaje en los lugares y con las características geométricas señaladas en el proyecto, de acuerdo a los procedimientos de ejecución que correspondan a la Normativa para la Infraestructura del Transporte y a los procedimientos que indiquen los fabricantes de los materiales empleados para la ejecución de estos conceptos de trabajo, con previa aprobación de la dependencia.

### 4.- PAVIMENTOS.



#### **4.1.- BASE HIDRAÚLICA, BASE ASFÁLTICA Y RIEGO DE IMPREGNACIÓN.**

- a) Inmediatamente antes de iniciar la construcción de la base hidráulica, la superficie sobre la que se colocará estará debidamente terminada dentro de las líneas y niveles, sin irregularidades y debidamente reparados los baches que hubieran existido. No se aceptará su construcción sobre superficies que no hayan sido previamente aceptadas por la Contratante. Los acarrees de los materiales hasta el sitio de su utilización, se harán de tal forma que el tránsito sobre la superficie donde se construirá la base, se distribuya sobre todo el ancho de la misma, evitando la concentración en ciertas áreas y, por consecuencia, su deterioro. Se descargará el material sobre el terraplén, en la cantidad prefijada por estación de veinte (20) metros, en tramos que no sean mayores a los que, en turno de trabajo, se pueda tender, conformar y compactar el material. Si el tendido se realiza con extendedora, la descarga se hará directamente en su tolva. Se preparará el material extendiéndolo parcialmente e incorporándole el agua necesaria para su compactación, por medio de riegos mezclados sucesivos, hasta alcanzar la humedad adecuada y obtener homogeneidad en granulometría y humedad. Si el tendido se realiza con extendedora, la preparación del material se hará previo a su transporte.
- b) Inmediatamente después se extenderá el material en todo el ancho de la Corona y se conformará de manera que se obtenga un espesor de material sin compactar uniforme. Concluida la operación de extendido, se procederá a la compactación al grado establecido en el proyecto (100 % de su M.V.S.M. obtenido mediante la Prueba AASHTO Modificada) para obtener el espesor indicado en el proyecto compacto de Base Hidráulica con material de banco producto de la trituración total.
- c) Inmediatamente después de finalizar los trabajos de construcción de la base hidráulica, se realizará lo que corresponda para llevar a cabo el riego de impregnación, de acuerdo a lo señalado en la Normativa para la Infraestructura del Transporte (Normativa S.C.T. **N-CTR-CAR-1-04-004/00 Riego de Impregnación**).
- d) El riego de impregnación se ejecutará con Emulsión Asfáltica Catiónica para impregnación del tipo **ECI-60** a razón de uno punto cinco (1.5) litros por metro cuadrado de base hidráulica.
- e) Inmediatamente antes de iniciar la construcción de la Base Asfáltica, la superficie sobre la que se colocará estará debidamente terminada dentro de las líneas y niveles, sin irregularidades y debidamente reparados los baches que hubieran existido. No se aceptará su construcción sobre superficies que no hayan sido previamente aceptadas por la contratante. Los acarrees de los materiales hasta el sitio de su utilización, se harán de tal forma que el tránsito sobre la superficie donde se construirá la base asfáltica, se distribuya sobre todo el ancho de la misma, evitando la concentración en ciertas áreas y, por consecuencia su deterioro. La ejecución de la construcción de la Base Asfáltica se hará conforme a los establecido en la Normativa S.C.T. **N-CTR-CAR-1-04-003/00** Capas estabilizadas y deberá cubrir los requisitos de calidad señalados en la Normativa S.C.T. **N-CMT-4-02-003/04** Materiales para Bases

Tratadas, para un contenido de cemento asfáltico AC-20 de 4 % en masa y cumplir con las características granulométricas para un tránsito equivalente  $\Sigma L < 10$  , cuando se trate de materiales provenientes de banco y también a lo señalado en el apartado E Requisitos de Calidad para materiales estabilizados con asfalto. El grado de compactación será de 100 % respecto a la masa volumétrica seca máxima obtenida mediante la Prueba AASHTO Modificada, conforme a lo indicado en el Manual **M-MMP-4-01-010**, Compactación AASHTO.

#### **4.2- CARPETA DE CONCRETO ASFÁLTICO DE ALTO DESEMPEÑO TAMAÑO MÁXIMO NOMINAL DEL AGREGADO GRUESO DE 1" (25 mm).**

- a) Inmediatamente antes de realizar el tendido de la carpeta asfáltica con mezcla en caliente, la superficie sobre la que se colocará estará debidamente terminada dentro de líneas y niveles, exenta de materias extrañas, polvo, grasa o encharcamientos de material asfáltico, sin irregularidades y reparados satisfactoriamente de los baches que hubieran existido. No se permitirá la construcción sobre superficies que no hayan sido previamente aceptadas por la Contratante.
- b) Inmediatamente antes de iniciar el tendido de la carpeta, se aplicará un riego de liga en toda la superficie, de acuerdo con lo indicado en la Norma **N-CTR-CAR-1-04-005/00 Riegos de Liga**. El riego de liga se ejecutará con emulsión asfáltica catiónica de rompimiento rápido del tipo **ECR-65** a razón de cero punto seis (0.6) litros por metro cuadrado sobre la base impregnada.
- c) Una vez que el producto asfáltico tenga la consistencia conveniente, se procederá a construir la carpeta con el espesor compacto indicado en el proyecto, de concreto asfáltico con mezcla en caliente, atendiendo a los procedimientos establecidos en los incisos G.7 Tendido de la Mezcla y G.8 Compactación, de la Norma **N-CTR-CAR-1-04-006/09 Carpetas Asfálticas con Mezcla en Caliente**.

### **5. - TRABAJOS DIVERSOS**

**5.1.- Cunetas.-** En los cortes que indique el proyecto, se construirán cunetas conforme la sección de proyecto y se revestirán con concreto de  $f'c=150$  kg/cm<sup>2</sup> y 8.0 centímetros de espesor, debiendo desfogarse donde no erosionen el terraplén, realizando los remates de los cortes que para ello sea necesario.

**5.2.- Contracunetas.-** donde lo indique el proyecto, se construirán contracunetas conforme a la sección de proyecto y en su caso se revestirán con concreto de  $f'c=150$  kg/cm<sup>2</sup> y 8.0 centímetros de espesor.

### **6. - SEÑALAMIENTO**

**E.1.- Marcas de pavimento (centrales y laterales).-** Se pintarán rayas sobre el pavimento de acuerdo con el proyecto y con el Manual de Dispositivos para el Control del Tránsito en Calles y Carreteras de la SCT.

**E.2.- Señalamiento vertical.-** Se fabricará y colocará de acuerdo con lo establecido en el proyecto y con el Manual de Dispositivos para el Control del Tránsito en Calles y Carreteras de la SCT. Se establecerán señalamientos con información preventiva, informativa y restrictiva.

Por otra parte, durante el tiempo que dure la obra, el Contratista estará obligado a instalar y conservar en buenas condiciones el señalamiento de protección de obras necesario conforme al manual de dispositivos para el control del tránsito en calles y carreteras (Edición SCT).

**d) Cronograma desglosado de las actividades y obras permanentes y temporales de construcción, tanto de su porción terrestre como acuática o marina (sí es el caso).**

<b>Bimestres</b>												
<b>ACTIVIDAD</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>12</b>
Terracerías			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Obras de drenaje			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Pavimentos									■	■	■	■
Obras complementarias									■	■	■	■
Señalización												■

**e) En caso de pretender la instalación de obras y servicios provisionales en esta etapa, presentar una descripción de las actividades de desmantelamiento de las mismas, en su caso, de restauración del sitio.**

No se establecerán obras y servicios provisionales a lo largo del trazo de construcción, como campamentos, dormitorios y comedores, debido a la cercanía de la zona urbana de la ciudad de San Luis Potosí y poblaciones aledañas, donde se cuenta con todos los servicios. Así como el personal operativo será contratado en la zona, el cual se desplazará al término de la jornada de trabajo, a su lugar de residencia.

**II.3.4.- Operación y mantenimiento.**

**II.3.4.1.- Programa de operación.**

**a) Cronograma general de las actividades (tipo Gantt) que se realizarán en esta etapa del proyecto.**

Las actividades a realizar durante la operación de la Prolongación Avenida Juárez-Eje 140, del Km 0+000 al Km 10+280, en el Municipio de San Luis Potosí, S.L.P., se realizarán en forma permanente durante la vida útil de éste; a continuación se presenta el programa anual de las actividades a realizar:

ACTIVIDAD	Meses											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Limpieza del derecho de vía												
Mantenimiento de obras de drenaje												
Mantenimiento de señalamientos												
Supervisión del estado de las terracerías												
Supervisión del estado del pavimento												
Administración general												

**b) Descripción general de los procesos y operaciones principales.**

- Limpieza del derecho de vía.

Esta actividad consistirá en realizar la poda de vegetación herbácea y arbustiva que se establezca dentro del área de derecho de vía, a fin de permitir una buena visibilidad al usuario. También se realizará la limpieza de basura o residuos que son tirados por los usuarios, los cuales serán dispuestos temporalmente en contenedores y llevados posteriormente al relleno sanitario del Municipio de San Luis Potosí para su disposición final.

- Mantenimiento de obras de drenaje.

Consiste en realizar una revisión periódica de las condiciones existentes en las alcantarillas, cunetas, contracunetas y lavaderos, a fin de realizar el desazolve y limpieza de éstos, que permitan el libre flujo de los escurrimientos superficiales durante la época de lluvias.

- Mantenimiento de señalamientos.

El estado de los señalamientos será realizado en forma periódica, a fin de mantenerlos en buenas condiciones de visibilidad para mayor seguridad del usuario; en el caso de detectar señalamientos dañados estos serán repuestos en forma inmediata.

- Supervisión del estado de las terracerías.

Consistirá en realizar visitas de inspección a lo largo del trazo para verificar el estado de los terraplenes, reportando los hundimientos y/o ondulaciones para su corrección.

- Supervisión del estado del pavimento.

Consistirá en realizar visitas de inspección a lo largo del trazo para verificar el estado del pavimento, a fin de detectar fisuras, grietas, desgranamiento por desgaste y ondulaciones, para su corrección.

Dentro de las actividades de conservación periódica se contempla realizar riego de sello al tercer año y quinceavo año; revelación y carpeta en el sexto y vigésimo año.

En las actividades de conservación mayor, se plantea realizar la reconstrucción en el primero y doceavo año.

- Conservación rutinaria de estructuras y puentes

Consiste en supervisar las estructuras y puentes, a fin de observar si existen fracturas, asentamientos o grietas, que determinen su reconstrucción.

**c) Descripción detallada de las tecnologías que se utilizarán, en especial las que tengan relación directa con la emisión y el control de residuos líquidos, sólidos y gaseosos.**

La mayor parte de las actividades relacionadas con la operación de la carretera se realizarán en forma manual y solo en el caso de actividades de reconstrucción o mantenimiento de la carpeta asfáltica se utilizará maquinaria y materiales de construcción, generándose únicamente residuos sólidos no peligrosos.

Durante la etapa de operación, los riesgos de generarse residuos peligrosos, corresponden a posibles accidentes o volcaduras de vehículos que transporten este tipo de materiales o residuos peligrosos, para lo cual se contará con vigilancia y apoyo de la Policía Federal y Protección Civil, así como se contratará a empresas autorizadas para realizar la limpieza de las áreas afectadas.

**A. *Infraestructura carretera.***

La Prolongación Avenida Juárez-Eje 140, del Km 0+000 al Km 10+280, en el Municipio de San Luis Potosí, S.L.P., tendrá las siguientes características:

- Constará de un cuerpo central con un total de seis carriles (tres por sentido) y dos cuerpos laterales de uso local de tres carriles cada uno.
- Los cuerpos centrales presentarán características de una vialidad Tipo B (en alineamiento vertical) con velocidad de proyecto de 60 km/h y pendientes máximas de 7.0%.
- Los cuerpos laterales serán Tipo D, con velocidad de 40 km/h y pendientes máximas del 12.0%.

Los servicios al usuario con que se contará, son los siguientes: alumbrado, señalamientos, semaforización en entronques, seguridad a través de la Policía Preventiva Municipal, auxilio de Cruz Roja Mexicana y otras organizaciones de rescate para la atención de posibles accidentes.

Se establecerá un programa de comunicación a usuarios para la prevención de accidentes y medidas de seguridad.

Para enfrentar eventos climatológicos extraordinarios se contará con el apoyo de Protección Civil y el Ejército Mexicano.

### II.3.4.2.- Programa de mantenimiento.

#### a) *Actividades de mantenimiento y su periodicidad.*

Las actividades de mantenimiento a realizar durante la operación de la Prolongación Avenida Juárez-Eje 140, del Km 0+000 al Km 10+280, en el Municipio de San Luis Potosí, S.L.P., se realizarán en forma permanente durante la vida útil de éste; a continuación se presenta el programa anual de las actividades a realizar:

ACTIVIDAD	Meses											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Mantenimiento de alumbrado y semaforización en entronques	■		■		■		■		■		■	
Control de la vegetación (podas, deshierbes)						■						■
Bacheo						■						■
Barrido de superficie de rodamiento						■						■
Mantenimiento de señalamiento (horizontal y vertical)			■			■			■			■

#### b) *Calendarización desglosada de los equipos y obras que requieren mantenimiento.*

ACTIVIDAD	Meses											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Mantenimiento de sistema eléctrico para alumbrado y semaforización en entronques	C	O	N	T	I	N	U	O				
Mantenimiento de obras de drenaje			■			■			■			■

#### c) *Tipo de reparaciones a sistemas, equipos y obras. Incluir aquellos que durante el mantenimiento generen residuos líquidos y sólidos peligrosos y no peligrosos.*

Con respecto al mantenimiento de equipo, relacionado con el alumbrado y semaforización en entronques, se refieren a reparaciones de tipo eléctrico y electrónico, donde se generan residuos sólidos no peligrosos.

El mantenimiento de la carpeta asfáltica, consiste en realizar el bacheo de ésta, lo que implica el uso de herramientas y mezcla asfáltica en caliente únicamente, generándose residuos sólidos no peligrosos, que corresponden a residuos de material asfaltado.

Durante el mantenimiento y limpieza de las obras de drenaje (alcantarillas, cunetas y contracunetas) se generarán residuos sólidos urbanos, los cuales serán transportados al relleno sanitario del municipio de San Luis Potosí, para su disposición final.

*d) Descripción de los diferentes procesos y operaciones unitarias que se llevarán a cabo para el mantenimiento de la infraestructura: en la vía, el camino, los cortes, cunetas, canaletas y obras de tipo hidráulico, camellones, túneles, puentes y otros dentro del derecho de vía, así como en los servicios para la operación, de protección ambiental, administrativos, entre otras.*

Las actividades que se realizarán durante el mantenimiento de la carretera son las siguientes:

- La limpieza del área de derecho de vía se realizará en forma manual, realizando la poda de vegetación herbácea y arbustiva. El material vegetal será dispersado sobre la misma área para acelerar su descomposición e integración al suelo como materia orgánica.
- Las actividades de mantenimiento de obras de drenaje se realizarán en forma manual y el material producto del desazolve será dispersado en las áreas aledañas y los residuos sólidos urbanos serán dispuestos en el relleno sanitario del municipio de San Luis Potosí, para su disposición final.
- Para las actividades de mantenimiento de terracerías y pavimentos se utilizará herramienta manual en forma temporal y mezcla asfáltica en caliente que será abastecida por una planta de asfalto concesionada. La carpeta asfáltica dañada será removida por una cortadora y el material de desperdicio será depositado en algún banco de material para actividades de nivelación.
- En los cortes se realizará el retiro de material suelto que se genere por derrumbes, en forma periódica, a fin de evitar derrumbes sobre la carpeta asfáltica y posibles accidentes. El material removido será llevado a bancos de material para su utilización como relleno o nivelación.

#### **II.4.- Requerimiento de personal e insumos.**

##### **1.- Personal.**

**Tabla N. Personal.**

Etapa	Tipo de mano de obra	Tipo de empleo			Disponibilidad regional
		Permanente	Temporal	Extraordinario	
Preparación del sitio	No calificada	40	60	0	Alta
	Calificada	10	5	0	Alta
Construcción	No calificada	40	100	0	Alta
	Calificada	10	20	0	Alta
Operación y					

mantenimiento	No calificada	20	0	0	Alta
	Calificada	10	0	0	Alta
<b>Total</b>		<b>130</b>	<b>185</b>	<b>0</b>	

La contratación de personal se realizará en la región, ya que existe mano de obra suficiente. Por lo tanto no se generarán procesos migratorios temporales o permanentes en la zona.

## 2.- Insumos.

### 2.1.- Recursos naturales renovables.

**Tabla O. Recursos naturales renovables.**

Recurso empleado	Etapas	Volumen, peso o cantidad	Forma de obtención	Lugar de obtención	Modo de empleo
Madera aserrada	Construcción	1 200 pies tabla	Compra directa	Maderería	En cimbra

#### 2.1.1.- Agua.

a) *Indicar la cantidad de agua que se utilizará, tanto cruda como potable o tratada, y su fuente de suministro en cada una de las etapas del proyecto.*

**Tabla P. Consumo de agua**

Etapas	Agua	Consumo ordinario	
		Volumen	Origen
Preparación del sitio	Cruda	1 600 m <sup>3</sup>	Pozo con concesión
	Tratada		
	Potable	1 m <sup>3</sup>	Agua embotellada (garrafones)
Construcción	Cruda	20 000 m <sup>3</sup>	Pozo con concesión
	Tratada		
	Potable	1.5 m <sup>3</sup>	Agua embotellada (garrafones)
Operación y mantenimiento	Cruda	50 m <sup>3</sup>	Pozo con concesión
	Tratada		
	Potable	0.5 m <sup>3</sup>	Agua embotellada (garrafones)
<b>Total</b>	<b>Cruda</b>	<b>21 650 m<sup>3</sup></b>	
	<b>Potable</b>	<b>3 m<sup>3</sup></b>	

El agua potable será utilizada únicamente para satisfacer las necesidades de agua del personal operativo.

***b) En caso de que se pretenda obtener el recurso de un cuerpo de agua superficial o subterráneo, señalar si se cuenta con la concesión o autorización de la Comisión Nacional del Agua o, en su caso, presentar la solicitud con sello de recibido.***

El abastecimiento de agua se realizará a través de empresas prestadoras de servicios que cuenten con las autorizaciones respectivas.

***c) Explicar, en su caso, el tratamiento que recibirá el agua antes de ser empleada y el uso que se le dará en cada una de las etapas del proyecto.***

No se le dará ningún tratamiento al agua y esta será utilizada principalmente en las etapas de preparación del sitio y construcción, básicamente en el riego para la compactación de terraplenes, nivelación y como medida de compensación para evitar la generación de polvos durante las actividades de construcción.

***c) Indicar los usos que se le da en la región al agua obtenida de la misma fuente.***

El agua proveniente de pozos profundos en la zona, es utilizada principalmente para uso urbano de la ciudad de San Luis Potosí y poblaciones aledañas, así como para uso industrial; y en menor parte para uso agrícola.

***d) Especificar la forma de traslado y almacenamiento del agua.***

El traslado del agua a los frentes de construcción se realizará a través de camiones pipa conforme al requerimiento de ésta y por lo tanto no será almacenada en el trazo de construcción.

## **2.2.- Materiales y sustancias.**

### **2.2.1.- Materiales**

**Tabla Q. Materiales.**

<b>Material</b>	<b>Etapas</b>	<b>Fuente de suministro</b>	<b>Forma de manejo y traslado</b>	<b>Cantidad requerida</b>
Material para terraplenes	Construcción de terraplenes	Banco de material	Camiones de volteo	550,000 m <sup>3</sup>
Guarniciones de 700 cm <sup>2</sup> de sección de f'c=150 kg/cm <sup>2</sup>	Construcción de estructuras (guarniciones)	Proveedor	Camiones con plataforma	4, 400 ml
Guarnición tipo ii, según proyecto	Construcción de estructuras (guarniciones)	Proveedor	Camiones con plataforma	8, 800 m
Camellones de concreto de f'c= 150 kg/cm <sup>2</sup> .	Construcción de estructuras (banquetas)	Constructora	Camiones de volteo	6, 600 m <sup>2</sup>
Concreto hidráulico f'c 250	Construcción de	Proveedor	Camiones tolva	2, 630 m <sup>3</sup>

Kg/cm2	estructuras (muros)			
Acero para concreto hidráulico. Varilla corrugada L.E. 4200 Kg/m2	Construcción de estructuras (muros)	Proveedor	Camiones con plataforma	140,500 Kg
Muro prefabricado con piezas de concreto (escamas) para formación de terraplén armado	Construcción de estructuras (muros)	Proveedor	Camiones con plataforma	53,000 m2
Junta de dilatación no metálica en remate de muro a base de sikaflex 1-a o similar, de 2 cms de espesor	Construcción de estructuras (muros)	Proveedor	Camiones	9,950 Dm3
Celotex de 1 cm. de espesor en remate de muro prefabricado	Construcción de estructuras (muros)	Proveedor	Camiones	2,930 m2
Poliestireno en junta entre muro prefabricado y remate de muro	Construcción de estructuras (muros)	Proveedor	Camiones	120 m3
Mortero para relleno fluido de f'c=60kg/cm2 en fijación de remates de muro.	Construcción de estructuras (muros)	Proveedor	Camiones	150 m3
Parapeto de acero para calzada, según proyecto	Construcción de estructuras (parapeto)	Proveedor	Camiones	8, 800 m
Remate de parapeto, según proyecto	Construcción de estructuras (parapeto)	Proveedor	Camiones	48 Pza
Relleno para la proteccion de las obras de drenaje	Construcción obras de drenaje	Proveedor	Camiones de volteo	13, 800 m3
Material granular para apoyo de tubería, en obras tubulares	Construcción obras de drenaje	Proveedor	Camiones de volteo	650 m3
Concreto hidráulico de f'c=100 kg/cm2 en zampeados	Construcción obras de drenaje	Proveedor	Camiones tolva	1, 200 m3
Concreto hidráulico de f'c=150 kg/cm2 en guarniciones y dentellones de bovedas.	Construcción obras de drenaje	Proveedor	Camiones tolva	100 m3
Concreto hidráulico de f'c=200 kg/cm2 en losas y guarniciones de alcantarillas	Construcción obras de drenaje	Proveedor	Camiones tolva	2, 900 m3
Concreto ciclópeo de f'c=150 kg/cm2 en cuerpos de estribos, aleros, cajas y dentellones de alcantarillas	Construcción obras de drenaje	Proveedor	Camiones tolva	7, 500 m3
Concreto ciclópeo de f'c=150 kg/cm2 en muros cabeceros para alcantarillas tubulares	Construcción obras de drenaje	Proveedor	Camiones tolva	300 m3

Concreto ciclópeo de f'c=150 kg/cm2 en boveda y aleros para alcantarillas de boveda.	Construcción obras de drenaje	Proveedor	Camiones tolva	5, 300 m3
Acero para concreto hidráulico varilla corrugada, l.e.=4,200 kg/cm2	Construcción obras de drenaje	Proveedor	Camiones	210, 000 Kg
Alcantarillas tubulares de polietileno de alta densidad de 120 cms. de diametro.	Construcción obras de drenaje	Proveedor	Camiones con plataforma	600 m
Alcantarillas tubulares de polietileno de alta densidad de 150 cms. de diametro.	Construcción obras de drenaje	Proveedor	Camiones con plataforma	250 m
Cunetas de concreto hidráulico simple de f'c= 150 kg/cm2	Construcción obras de drenaje	Constructora	Camiones de volteo	7, 200 ml
Lavadero de concreto hidráulico simple de f'c= 150 kg/cm2	Construcción obras de drenaje	Constructora	Camiones de volteo	5, 400 ml
Bordillo de concreto hidráulico simple de f'c= 150 kg/cm2	Construcción obras de drenaje	Constructora	Camiones de volteo	10, 500 m2
Relleno capa de piedra bola t.m.a de 4" sobre estribos de boveda	Construcción obras de drenaje	Proveedor	Camiones de volteo	550 m3
Drenes de tubo de pvc de 10 cms. de diametro en alcantarilla de boveda.	Construcción obras de drenaje	Proveedor	Camiones	460 m
Sub-base hidráulica, t.m.a. 50.0 mm, compactada al 100% de su p.v.s.m.	Construcción de pavimentos	Proveedor	Camiones tolva	110, 000 m3
Base hidraulica t.m.a. 37.5 mm, compactada al 100% de su p.v.s.m.	Construcción de pavimentos	Proveedor	Camiones tolva	107, 600 m3
Carpeta de concreto asfáltico, con mezcla en caliente compactado al noventa y cinco por ciento (95%) de su m.v.m.	Construcción de pavimentos	Proveedor	Camiones tolva	50, 200 m3
Pararrayos, unidad móvil motorizada para accionar desde el exterior,	Iluminación	Proveedor	Camiones	110 pza
Trasformador autoprotegido bifásico, tipo 1tr2b, 13 200-120/240 volts, 60 kva,	Iluminación	Proveedor	Camiones	6 pza
Poste octagonal de concreto de 12.0 mts. tipo ts3n herrajes y accesorios	Iluminación	Proveedor	Camiones	6 Pza
Registro eléctrico prefabricado de concreto, de	Iluminación	Proveedor	Camiones	116 Pza

40x40x40 cms, sin fondo				
Tubo poliducto de 38.0 mm de diámetro, con dos cables thw calibre 2 y uno calibre 4 desnudo.	Iluminación	Proveedor	Camiones	30, 000 m
Tubo poliducto de 38.0 mm de diámetro, con dos cables thw calibre 4 y uno calibre 6 desnudo.	Iluminación	Proveedor	Camiones	15, 000 m
Pintura blanca	Señalamiento horizontal	Proveedor	Camiones	81, 960 l
Pintura amarilla	Señalamiento horizontal	Proveedor	Camiones	44, 612 l
Leyendas y símbolos	Señalamiento horizontal	Proveedor	Camiones	336 Pza
Botones amarillos de 10 x 10 cms. con dos caras reflejantes al tránsito. (vialetas)	Señalamiento horizontal	Proveedor	Camiones	2, 000 Pza
Botones blancos de 10 x 10 cms. con dos caras reflejantes al tránsito. (vialetas)	Señalamiento horizontal	Proveedor	Camiones	8, 900 Pza
Señales informativas	Señalamiento vertical	Proveedor	Camiones	178 Pza
Señales preventivas	Señalamiento vertical	Proveedor	Camiones	118 Pza
Señales restrictivas	Señalamiento vertical	Proveedor	Camiones	36 Pza
Señales diversas	Señalamiento vertical	Proveedor	Camiones	80 Pza
Señales verticales informativas	Señalamiento vertical	Proveedor	Camiones	56 Pza
Indicadores de alineamiento (postes de 13x100 cms.)	Señalamiento vertical	Proveedor	Camiones	2, 270 Pza
Defensa metálica tipo formet o similar de tres crestas	Señalamiento vertical	Proveedor	Camiones	3, 000 m
Barrera central de concreto de f'c=200kg/cm2	Señalamiento vertical	Proveedor	Camiones	8, 950 m

### 2.2.2.- Sustancias.

**Tabla E. Sustancias peligrosas**

Nombre comercial	Nombre técnico	CAS	Estado físico	Tipo de envase	Etapa o proceso en que se emplea	Cantidad de uso mensual	Cantidad de reporte	Características CRETIB						
								C	R	E	T	I	B	
Aceite lubricante	Lubricante	No	Líquido	Tambo de 200 litros	Preparación del sitio y construcción	3 600 litros	NA				X	X		
Diesel	Combusti-	No	Líquido	Tambo	Preparación	60 000	NA				X	X		

	ble			de 200 litros	del sitio y construcción	litros								
Gasolina	Combustible	No	Líquido	Estación de Servicio	Preparación del sitio y construcción	12 000 litros	NA					X	X	

**Tabla G. Explosivos**

Tipo de explosivo	Cantidad almacenada	Cantidad empleada por mes	Tipo de almacenamiento	Tipo de transportación	Actividad y fase en la que se empleará
Mexamón	No se almacenará	80 Kg	No existirá, ya que será para uso inmediato	Transporte terrestre a cargo de empresa autorizada	Cortes en etapa de construcción.

### 2.3.- Energía y combustibles.

No se requerirá la utilización de energía eléctrica durante las actividades de construcción de la Prolongación Avenida Juárez-Eje 140, del Km 0+000 al Km 10+280, en el Municipio de San Luis Potosí, S.L.P.

Con relación a los combustibles a utilizar en los frentes de trabajo, serán el diésel únicamente para la operación de la maquinaria pesada a utilizar y gasolina en menor proporción para la operación de los vehículos de transporte.

Tipo de combustible	Consumo mensual
Diesel	20, 000 litros
Gasolina	2, 000 litros
Aceite	400 litros

No se realizará el almacenamiento de combustible y lubricantes en el trazo de construcción, estos serán abastecidos conforme a los requerimientos de la maquinaria, a través de un camión orquesta, el cual se abastecerá en las estaciones de servicio de PEMEX ubicadas sobre el Boulevard Antonio Rocha Cordero. Los vehículos de transporte de materiales y camionetas del personal de supervisión, se abastecerán directamente en las estaciones de servicio.

### 2.4.- Maquinaria y equipo.

Equipo	Etapa	Cantidad	Tiempo empleado en la obra	Horas de trabajo diario	Decibeles emitidos	Emisiones a la atmósfera (g/s) <sup>2</sup>	Tipo de combustible
Traxcavo sobre orugas	Preparación del sitio	1	18 meses	8	80 dB	No determinado	Diesel
Tractor sobre orugas	Construcción	2	20 meses	8	80 dB	“	“
Cargador frontal	“	2	“	8	70 dB	“	“
Tractocompactor	“	2	20 meses	8	80 dB	“	“

Motoconformadora	“	1	“	8	70 dB	“	“
Compresores	“	3	“	8	70 dB	“	Gasolina
Vibrocompactador	“	2	“	8	80 dB	“	Diesel
Retroexcavadora	“	2	“	8	80 dB	“	“
Camión pipa de 8000 l	“	1	“	8	70 dB	“	“
Pavimentadora asfáltica	“	1	“	8	70 dB	“	“
Revolvedora	“	1	12 meses	8	60 dB	“	Gasolina
Vibrador para concreto	“	1	“	8	70 dB	“	“
Camión petrolizadora	“	1	“	8	60 dB	“	Diesel
Camiones volteo 14 m3	“	5	24 meses	8	60 dB	“	“
Grúa hidráulica	“	1	20 meses	8	60 dB	“	“
Rodillo vibratorio	“	1	12 meses	8	70 dB	“	“
Compactador neumático	“	1	“	8	70 dB	“	“
Planta de asfalto	“	1	20 meses	8	60 dB	“	“
Máquina pintarrayas	“	1	6 meses	8	60 dB	“	“

## II.5.- Generación, manejo y disposición de residuos, descargas y control de emisiones.

### 1- Clasificación.

#### 1.1.- Residuos sólidos.

Los residuos sólidos a generarse durante las actividades de construcción del Boulevard Prolongación Avenida Juárez-Eje 140, del Km 0+000 al Km 10+280, son los siguientes:

- Durante el desmonte del área se generarán residuos orgánicos correspondientes al material vegetal a remover, correspondiente a un volumen total maderable de 6.9817 m3 r.t.a. La mayor parte de este volumen será aprovechado para uso doméstico por los mismos propietarios y/o poseedores de los terrenos por donde cruzará el trazo de construcción. La vegetación arbustiva y herbácea será mezclada con el suelo producto del despalle, a fin de acelerar su descomposición e integración al éste como materia orgánica. Este material será dispuesto sobre la línea de ceros para su posterior utilización en el arroje de los taludes y dispersión en forma uniforme sobre el área de derecho de vía, lo que permitirá la regeneración de la vegetación nativa en estas áreas.

- Se generará un volumen de 14,777.641 m<sup>3</sup> de suelo producto del despalme, el cual será dispuesto a orillas de la línea de ceros, a fin de utilizarlo al término de las actividades de construcción en los camellones, arroyo de taludes y del área de derecho de vía, ya que este representa un banco de germoplasma que permitirá la regeneración de la vegetación nativa en estas áreas.
- Se generarán 8,192 m<sup>3</sup> de material de desperdicio producto de cortes (suelo, roca). Estos residuos serán extraídos fuera del área para su disposición final en los bancos de material concesionados, donde serán utilizados para la nivelación de las áreas explotadas.
- Otros residuos que se generarán corresponden a los residuos sólidos urbanos que podrá generar el personal operativo, correspondientes a envases de plástico, cartón, papel, aluminio, residuos de comida, etc. Existirán 25 trabajadores en el área del trazo de construcción, estimándose que cada uno genere 75 Kg/año, éstos sumarán aproximadamente 3,750 Kg en el lapso de 24 meses que durará el desarrollo del proyecto. Estos residuos serán transportados en forma periódica al relleno sanitario del municipio de San Luis Potosí, para su disposición final, previa autorización de la autoridad municipal correspondiente.
- Se generarán residuos de materiales de construcción como son, papel, madera y recortes de varillas, los cuales serán dispuestos en el relleno sanitario del municipio de San Luis Potosí, donde podrán ser recuperados para su reciclamiento.

## **1.2.- Aguas residuales.**

En los frentes de trabajo se establecerán sanitarios portátiles cuyo mantenimiento estará a cargo de la empresa prestadora del servicio, por lo que no se realizará la disposición de aguas residuales sanitarias en el trazo de construcción.

No existirán en el tramo de construcción procesos que generen aguas residuales.

## **1.3.- Emisiones atmosféricas.**

### ***a) De combustión.***

Durante el desarrollo del proyecto se generarán emisiones de gases contaminantes (bióxido de azufre, óxido de nitrógeno, monóxido de carbono, hidrocarburos y partículas suspendidas) por la maquinaria a utilizar. Sin embargo, la maquinaria estará sometida a un programa de mantenimiento periódico, lo que permitirá que ésta cumpla con los límites máximos permisibles de emisiones a la atmósfera y se encuentre en óptimas condiciones de operación, a fin de evitar paros o tiempos muertos por fallas de ésta durante el desarrollo de las actividades.

Las condiciones climáticas y características topográficas del área determinan una buena dispersión de contaminantes en la atmósfera, sin embargo debido a la cercanía de la ciudad de San Luis Potosí y su zona industrial, la generación de emisiones producto de la operación de la

maquinaria contribuirá en forma temporal al incremento de la concentración de gases contaminantes en esta zona.

***b) Sólidos suspendidos.***

Durante el desarrollo de las actividades del proyecto de construcción del tramo, se generarán partículas sólidas suspendidas (polvos), debido al desplazamiento de vehículos de carga y maquinaria pesada, así como por el movimiento de materiales (carga y descarga), sin embargo, estas tenderán a depositarse a cortas distancias, sin afectar a las poblaciones aledañas. Como medida de mitigación se aplicarán riegos continuos en los frentes de trabajo que atenúen la dispersión de partículas por la acción del viento.

**2.- Residuos peligrosos.**

Durante el desarrollo de las actividades de desarrollo del proyecto únicamente podrán generarse residuos peligrosos producto del mantenimiento emergente de la maquinaria por descomposturas o fallas durante su operación, como son aceite lubricante gastado, filtros y trapo impregnado. Sin embargo estos residuos serán dispuestos en tambos y retirados de forma inmediata por la empresa contratista para su traslado al almacén temporal de residuos peligrosos ubicado en el taller de la empresa constructora.

A fin de dar cumplimiento a lo establecido en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, por la empresa constructora, se considerarán las siguientes medidas:

- El aceite lubricante gastado será envasado en tambos de 200 litros y dispuestos en forma temporal, en un almacén de residuos peligrosos.
- Se contratará a una empresa autorizada para el manejo y disposición final de estos residuos, llevando un control de los manifiestos respectivos.
- Se llevará una bitácora sobre la generación de residuos peligrosos (entradas y salidas).
- Se presentarán en forma oportuna a la SEMARNAT los informes correspondientes sobre el manejo de los residuos peligrosos.

**3.- Infraestructura para la minimización de residuos.**

Para el manejo de los residuos sólidos domésticos y residuos reciclables, se cuenta con infraestructura en la zona para el manejo de éstos. En el caso de los residuos sólidos urbanos se cuenta con un relleno sanitario en el municipio de San Luis Potosí y con relación a los residuos reciclables existen empresas que se dedican a la recolección de éstos, lo que facilitará el manejo y la disposición final de éstos.

Con respecto a las aguas residuales sanitarias, la empresa prestadora de servicios de sanitarios portátiles, se encargará de realizar el manejo y disposición final de las aguas residuales, dando cumplimiento a la normatividad establecida, lo que evitará la contaminación del área o áreas aledañas al desarrollo del proyecto.

#### **4.- Medidas de seguridad.**

A fin de prevenir cualquier accidente, emergencia o contingencia ambiental generada por el desarrollo de las actividades del proyecto, se contará con los siguientes programas:

##### ***a) Programa de emergencia en caso de contingencias provocadas por factores internos como por fenómenos naturales.***

- Se contará con una brigada de personal capacitado y con el equipo necesario, a fin de intervenir en el control de cualquier contingencia ambiental que se presente, la cual estará en estrecha comunicación con organismos de apoyo como el Cuerpo de Bomberos, Cruz Roja, SEDENA y Protección Civil.
- Se tendrá una supervisión continua en puntos críticos, como son las áreas donde se realizarán cortes, construcción de puente, entronques, a fin de prevenir cualquier contingencia.
- Se establecerán las medidas de seguridad necesarias para el manejo de combustible y lubricantes, durante su abastecimiento a la maquinaria; como son realizar el abastecimiento a través de un vehículo orquesta, que cuente con tanques de almacenamiento adecuados, pistolas despachadoras, señalética preventiva, etc.; a fin de evitar la contaminación del área del proyecto o áreas aledañas, por posibles derrames.
- En caso de presentarse alguna contingencia (derrames de combustible o lubricantes por descomposturas de la maquinaria) se intervendrá de inmediato, para acordonar el área afectada y realizar las actividades de limpieza y restitución del área.
- Se realizará la contratación de una empresa autorizada para realizar las actividades de remediación de áreas afectadas en caso de presentarse alguna contingencia, la cual se encargará también de la disposición final de los residuos, como pueden ser suelo contaminado en caso de derrames de combustible y lubricantes, por descomposturas de la maquinaria principalmente.

##### ***b) Programa sanitario preventivo y correctivo.***

- Se tendrá un control estricto en el manejo de residuos sólidos urbanos y aguas residuales sanitarias, que eviten la contaminación del área de desarrollo del proyecto o en las áreas aledañas. En el caso de las aguas residuales sanitarias la empresa prestadora del servicio de sanitarios portátiles, será la responsable de realizar la disposición final de éstas.
- Se establecerán en forma estratégica en las áreas de construcción, tambos o contenedores para la disposición temporal de los residuos sólidos urbanos a generar por el personal operativo y realizar su traslado en forma periódica al relleno sanitario del municipio de San Luis Potosí, para su disposición final, evitando el arrastre de éstos por la acción del viento o lluvia que pueda contaminar las áreas aledañas.
- Se establecerán sanitarios portátiles en los frentes de trabajo (uno por cada diez personas), a fin de evitar la contaminación del área por la dispersión de heces fecales, así como el arrastre de éstas por la acción del viento o lluvia, que pueda afectar a las poblaciones aledañas, provocando enfermedades o infecciones y la contaminación de cuerpos de agua.

## **II.6.- Identificación de las posibles afectaciones al ambiente que son características del o los tipos de proyecto.**

Las afectaciones al ambiente o impactos ambientales que generalmente se generan por el desarrollo de proyectos carreteros, son los siguientes:

- Afectación del uso actual del suelo de las áreas por donde cruza el trazo carretero.
- Alteración y fragmentación de ecosistemas cuando el trazo carretero cruza por terrenos de uso forestal.
- Desplazamiento temporal de la fauna silvestre por el desarrollo de las actividades de construcción (generación de ruidos de maquinaria, uso de explosivos en cortes y presencia de personal).
- Modificación del relieve del terreno por la realización de cortes y nivelación de áreas, a fin de establecer una pendiente gobernadora.
- Afectación temporal de la calidad del aire durante las actividades de construcción, principalmente por la generación de partículas sólidas (polvos), debido al desplazamiento continuo de vehículos y maquinaria, el movimiento de materiales (carga y descarga) y voladuras de material en cortes.
- Riesgos de incendios forestales debido a que el personal en los frentes de trabajo realiza fogatas para calentar alimentos, las cuales en ocasiones no son apagadas completamente o por tirar colillas de cigarrillos encendidas.
- Derrames de combustible y lubricantes durante la carga o recuperación de niveles a la maquinaria, respectivamente, en los frentes de trabajo, debido a que no se realizan las medidas de precaución necesarias.
- Alteración del paisaje por la remoción de vegetación y modificación del relieve del terreno, a fin de establecer una pendiente gobernadora.

### **III.- VINCULACIÓN CON LOS INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN Y ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES.**

#### **III.1.- Información sectorial.**

La construcción de la Prolongación Avenida Juárez-Eje 140, del Km 0+000 al Km 10+280, en el Municipio de San Luis Potosí, S.L.P., es de gran importancia, debido a que permitirá contar con una vía de comunicación alterna, ágil y segura que comunique a la ciudad de San Luis Potosí con la Zona Industrial y promueva el desarrollo económico e industrial de la zona sur de la ciudad de San Luis Potosí. Este proyecto forma parte del programa de desarrollo carretero promovido por el Ejecutivo Estatal, con el fin inmediato de proporcionar mejores rutas que determinen la seguridad de los usuarios y el ahorro en tiempo, combustibles y mejor infraestructura; factores que determinarán un mejor desarrollo de las actividades comerciales y económicas de la región, así como desde el punto de vista social beneficiará a las poblaciones asentadas a lo largo de esta vía de comunicación.

La construcción de esta nueva vía de comunicación, generará los siguientes beneficios:

- Será una vía alterna de comunicación entre la ciudad de San Luis Potosí y la Zona Industrial; así como representará una vía alterna de comunicación con la Carr. Fed. No. 57 San Luis Potosí-Querétaro.
- Ayudará a disminuir los riesgos de accidentes y el congestionamiento vial durante las horas pico en el Tramo de la Carretera Federal No. 57, comprendido entre la Zona Industrial y la ciudad de San Luis Potosí, al disminuir la carga vehicular, ya que actualmente es la única vía rápida que comunica a la zona industrial.
- Podrá conectarse a futuro con otras vías de comunicación como son la Supercarretera La Pila – Villa de Arriaga y la Carr. Villa de Reyes - Silao, ahorrando tiempo en los recorridos hacia estos destinos.

#### **III.2.- Vinculación con las políticas e instrumentos de planeación del desarrollo en la región.**

- **Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio.**

El Reglamento en Materia de Ordenamiento Ecológico (ROE) de la LGEEPA, establece que el objeto del Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT) es llevar a cabo una regionalización ecológica del territorio nacional y de las zonas sobre las cuales la nación ejerce soberanía y jurisdicción, identificando áreas de atención prioritaria y áreas de aptitud sectorial. Asimismo, tiene por objeto establecer los lineamientos y estrategias ecológicas necesarias para, entre otras, promover la preservación, protección, restauración y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales; promover medidas de mitigación de los posibles impactos ambientales causados por las acciones, programas y proyectos de las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal (APF); orientar la ubicación de

las actividades productivas y de los asentamientos humanos; fomentar el mantenimiento de los bienes y servicios ambientales; promover la protección y conservación de los ecosistemas y la biodiversidad; fortalecer el Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas; apoyar la resolución de los conflictos ambientales, así como promover la sustentabilidad e incorporar la variable ambiental en los programas, proyectos y acciones de los sectores de la APF.

El POEGT promueve un esquema de coordinación y corresponsabilidad entre los sectores de la APF -a quienes está dirigido este Programa- que permite generar sinergias y propiciar un desarrollo sustentable en cada una de las regiones ecológicas identificadas en el territorio nacional.

Por su escala y alcance, el POEGT no tiene como objeto autorizar o prohibir el uso del suelo para el desarrollo de las actividades sectoriales. Cada sector tiene sus prioridades y metas, sin embargo, en su formulación e instrumentación, los sectores adquieren el compromiso de orientar sus programas, proyectos y acciones de tal forma que contribuyan al desarrollo sustentable de cada región, en congruencia con las prioridades establecidas en este Programa y sin menoscabo del cumplimiento de programas de ordenamiento ecológico locales o regionales vigentes. Asimismo, cabe aclarar que la ejecución de este Programa es independiente del cumplimiento de la normatividad aplicable a otros instrumentos de política ambiental, entre los que se encuentran: las Áreas Naturales Protegidas y las Normas Oficiales Mexicanas.

Espacialmente, el POEGT actúa sobre todo el territorio nacional en su porción terrestre; administrativamente, facilita la toma de decisiones de los actores de la APF, al orientar la planeación y la ejecución de las políticas públicas; y social y económicamente, invita a establecer una relación de equilibrio entre los recursos naturales, su aprovechamiento y la satisfacción de las necesidades de la sociedad, buscando el desarrollo sustentable.

Con fundamento en el artículo 26 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Ordenamiento Ecológico (RLGEEPA, última reforma DOF. 28 de septiembre de 2010), la propuesta del programa de ordenamiento ecológico está integrada por 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 esta regionalización.

La base para la regionalización ecológica, comprende unidades territoriales sintéticas que se integran a partir de los principales factores del medio biofísico: clima, relieve, vegetación y suelo. La interacción de estos factores determina la homogeneidad relativa del territorio hacia el interior de cada unidad y la heterogeneidad con el resto de las unidades. Con este principio se obtuvo como resultado la diferenciación del territorio nacional en 145 unidades denominadas **unidades ambientales biofísicas (UAB)**, representadas a escala 1:2,000,000, empleadas como base para el análisis de las etapas de diagnóstico y pronóstico, y para construir la propuesta del POEGT. Ver Fig. 2.

Así, las regiones ecológicas se integran por un conjunto de UAB que comparten la misma prioridad de atención, de aptitud sectorial y de política ambiental. Con base en lo anterior, a cada UAB le fueron asignados lineamientos y estrategias ecológicas específicas.

El área correspondiente al proyecto: Construcción de la Prolongación Avenida Juárez-Eje 140, del Km 0+000 al Km 10+280, en el Municipio de San Luis Potosí, S.L.P., se ubica en la Región Ecológica 18.8, para la cual se determina una Política Ambiental de Restauración y Aprovechamiento Sustentable, para la Unidad Ambiental Biofísica; Sierras y Llanuras del Norte de Guanajuato (No. 44), en la que se ubica el área del proyecto y la cual se describe a continuación:

	<b>REGION ECOLOGICA: 18.8</b> <b>Unidad Ambiental Biofísica que la compone:</b> <b>44. Sierras y Llanuras del Norte de Guanajuato</b>		
	<b>Localización:</b> Norte de Guanajuato y sur de San Luis Potosí		
<b>Superficie en km²:</b> 17,875.73 km²	<b>Población Total:</b> 2,080,122 hab	<b>Población Indígena:</b> Otomí de Hidalgo y Querétaro	
<b>Estado Actual del Ambiente 2008:</b>	<b>Inestable. Conflicto Sectorial Alto.</b> No presenta superficie de ANP's. Alta degradación de los Suelos. Alta degradación de la Vegetación. Muy alta degradación por Desertificación. La modificación antropogénica es de media a baja. Longitud de Carreteras (km): Alta. Porcentaje de Zonas Urbanas: Baja. Porcentaje de Cuerpos de agua: Muy baja. Densidad de población (hab/km2): Media. El uso de suelo es Agrícola y Otro tipo de vegetación. Con disponibilidad de agua superficial. Déficit de agua subterránea. Porcentaje de Zona Funcional Alta: 71.2. Alta marginación social. Bajo índice medio de educación. Bajo índice medio de salud. Bajo hacinamiento en la vivienda. Medio indicador de consolidación de la vivienda. Bajo indicador de capitalización industrial. Muy alto porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal. Medio porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios. Actividad agrícola con fines comerciales. Alta importancia de la actividad minera. Alta importancia de la actividad ganadera.		
<b>Escenario al 2033:</b>	<b>44 y 130. Crítico</b>		
<b>Política Ambiental:</b>	<b>Restauración y aprovechamiento sustentable</b>		
<b>Prioridad de Atención:</b>	<b>de Media</b>		

UAB	Rectores del desarrollo	Coadyuvantes del desarrollo	Asociados del desarrollo	Otros sectores de interés	Estrategias sectoriales
44	Agricultura- Preservación de Flora y Fauna	Ganadería- Minería	Poblacional	-	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 12, 13, 14, 15, 15 BIS, 28, 29, 31, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 40, 41, 42, 43, 44
<b>Estrategias. UAB 44</b>					
<b>Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio</b>					
A) Preservación		<b>1.</b> Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales. <b>2.</b> Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales. <b>3.</b> Valoración de los servicios ambientales.			
B) Dirigidas al Aprovechamiento Sustentable		<b>4.</b> Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales. <b>5.</b> Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios. <b>6.</b> Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas. <b>7.</b> Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales. <b>8.</b> Valoración de los servicios ambientales.			
C) Protección de los recursos naturales		<b>12.</b> Protección de los ecosistemas. <b>13.</b> Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes.			
D) Restauración		<b>14.</b> Restauración de ecosistemas forestales y suelos agrícolas.			
E) Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios		<b>15.</b> Aplicación de los productos del Servicio Geológico Mexicano al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables. <b>15 bis.</b> Consolidar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, a fin de promover una minería sustentable.			
<b>Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana</b>					
C) Agua y Saneamiento		<b>28.</b> Consolidar la calidad del agua en la gestión integral del recurso hídrico. <b>29.</b> Posicionar el tema del agua como un recurso estratégico y de seguridad nacional.			
D) Infraestructura y equipamiento urbano y regional		<b>31.</b> Generar e impulsar las condiciones necesarias para el desarrollo de ciudades y zonas metropolitanas seguras, competitivas, sustentables, bien estructuradas y menos costosas.			
E) Desarrollo social		<b>33.</b> Apoyar el desarrollo de capacidades para la participación social en las actividades económicas y promover la articulación de programas para optimizar la aplicación de recursos públicos que conlleven a incrementar las oportunidades de acceso a servicios en el medio rural y reducir la pobreza. <b>34.</b> Integración de las zonas rurales de alta y muy alta marginación a la dinámica			

	<p>del desarrollo nacional.</p> <p><b>35.</b> Inducir acciones de mejora de la seguridad social en la población rural para apoyar la producción rural ante impactos climatológicos adversos.</p> <p><b>36.</b> Promover la diversificación de las actividades productivas en el sector agroalimentario y el aprovechamiento integral de la biomasa. Llevar a cabo una política alimentaria integral que permita mejorar la nutrición de las personas en situación de pobreza.</p> <p><b>37.</b> Integrar a mujeres, indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas.</p> <p><b>38.</b> Fomentar el desarrollo de capacidades básicas de las personas en condición de pobreza.</p> <p><b>40.</b> Atender desde el ámbito del desarrollo social, las necesidades de los adultos mayores mediante la integración social y la igualdad de oportunidades. Promover la asistencia social a los adultos mayores en condiciones de pobreza o vulnerabilidad, dando prioridad a la población de 70 años y más, que habita en comunidades rurales con los mayores índices de marginación.</p> <p><b>41.</b> Procurar el acceso a instancias de protección social a personas en situación de vulnerabilidad.</p>
<b>Grupo III. Dirigidas al Fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional</b>	
A) Marco jurídico	<b>42.</b> Asegurar la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural.
B) Planeación del ordenamiento territorial	<p><b>43.</b> Integrar, modernizar y mejorar el acceso al Catastro Rural y la Información Agraria para impulsar proyectos productivos.</p> <p><b>44.</b> Impulsar el ordenamiento territorial estatal y municipal y el desarrollo regional mediante acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y concertadas con la sociedad civil.</p>

Las estrategias aplicables al desarrollo del proyecto, corresponden a las del Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana, a través de Infraestructura y equipamiento urbano y regional.

### **Estrategias**

**31.** Generar e impulsar las condiciones necesarias para el desarrollo de ciudades y zonas metropolitanas seguras, competitivas, sustentables, bien estructuradas y menos costosas.

### **Vinculación.**

El desarrollo del proyecto: Construcción de la Prolongación Avenida Juárez-Eje 140, del Km 0+000 al Km 10+280, es congruente con la Política Ambiental de Restauración y Aprovechamiento Sustentable; y las estrategias dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana, a través de Infraestructura y equipamiento urbano y regional, que se establecen para la Región Ecológica donde se ubica el área del proyecto, ya que se plantea realizar las actividades de construcción de esta vía de comunicación en forma ordenada y

mediante la ejecución de las medidas de mitigación de los impactos a generar durante el desarrollo de las actividades, protegiendo los recursos naturales de la zona. Así como esta vía de comunicación impulsará el desarrollo urbano de la zona sur de la ciudad de San Luis Potosí, en forma ordenada y planeada.

#### ➤ **Plan Nacional de Desarrollo 2019 – 2024**

La Constitución ordena al Estado mexicano velar por la estabilidad de las finanzas públicas y del sistema financiero; planificar, conducir, coordinar y orientar la economía; regular y fomentar las actividades económicas y “organizar un sistema de planeación democrática del desarrollo nacional que imprima solidez, dinamismo, competitividad, permanencia y equidad al crecimiento de la economía para la independencia y la democratización política, social y cultural de la nación”. Para este propósito, la Carta Magna faculta al Ejecutivo Federal para establecer “los procedimientos de participación y consulta popular en el sistema nacional de planeación democrática, y los criterios para la formulación, instrumentación, control y evaluación del plan y los programas de desarrollo”. El Plan Nacional de Desarrollo (PND) es, en esta perspectiva, un instrumento para enunciar los problemas nacionales y enumerar las soluciones en una proyección sexenal.

Dentro de los puntos centrales del nuevo consenso nacional, el cual tiene como centro la convicción de que el quehacer nacional en su conjunto –el económico, el político, el social, el cultural– no debe ser orientado a alcanzar a otros países, a multiplicar de manera irracional y acrítica la producción, la distribución y el consumo, a embellecer los indicadores y mucho menos a concentrar la riqueza en unas cuantas manos, sino al bienestar de la población, se encuentran los siguientes:

Tenemos ante el mundo la responsabilidad de construir una propuesta posneoliberal y de convertirla en un modelo viable de desarrollo económico, ordenamiento político y convivencia entre los sectores sociales. Debemos demostrar que sin autoritarismo es posible imprimir un rumbo nacional ; que la modernidad puede ser forjada desde abajo y sin excluir a nadie y que el desarrollo no tiene porqué ser contrario a la justicia social. Tales son los lineamientos en los que se enmarca el Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024 y estos son los principios rectores de su propuesta:

- Honradez y honestidad
- No al gobierno rico con pueblo pobre
- Al margen de la ley, nada; por encima de la ley, nadie
- Economía para el bienestar
- El mercado no sustituye al Estado
- Por el bien de todos, primero los pobres
- No dejar a nadie atrás, no dejar a nadie fuera
- No puede haber paz sin justicia
- El respeto al derecho ajeno es la paz
- No más migración por hambre o por violencia
- Democracia significa el poder del pueblo
- Ética, libertad, confianza

## PLAN NACIONAL DE DESARROLLO 2019-2024

Este Plan Nacional de Desarrollo presenta tres ejes:

- I. POLÍTICA Y GOBIERNO
- II. POLÍTICA SOCIAL
- III. ECONOMÍA

El desarrollo del proyecto: Cambio de uso de suelo en terreno forestal para la Construcción de la Prolongación Avenida Juárez-Eje 140, del Km 0+000 al Km 10+280, en el Municipio de San Luis Potosí, S.L.P., se encuentra vinculado con el Eje II. Política Social, en el rubro Desarrollo Sostenible, que plantea lo siguiente:

### **II. Política Social**

#### **Desarrollo Sostenible.**

El gobierno de México está comprometido a impulsar el desarrollo sostenible, que en la época presente se ha evidenciado como un factor indispensable del bienestar. Se le define como la satisfacción de las necesidades de la generación presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades. Esta fórmula resume insoslayables mandatos éticos, sociales, ambientales y económicos que deben ser aplicados en el presente para garantizar un futuro mínimamente habitable y armónico. El hacer caso omiso de este paradigma no solo conduce a la gestación de desequilibrios de toda suerte en el corto plazo, sino que conlleva una severa violación a los derechos de quienes no han nacido. Por ello, el Ejecutivo Federal considerará en toda circunstancia los impactos que tendrán sus políticas y programas en el tejido social, en la ecología y en los horizontes políticos y económicos del país. Además, se guiará por una idea de desarrollo que subsane las injusticias sociales e impulse el crecimiento económico sin provocar afectaciones a la convivencia pacífica, a los lazos de solidaridad, a la diversidad cultural ni al entorno.

#### **Vinculación.**

El desarrollo del proyecto: Cambio de uso de suelo en terreno forestal para la construcción de la Prolongación Avenida Juárez-Eje 140, del Km 0+000 al Km 10+280, en el Municipio de San Luis Potosí, S.L.P., es congruente con el rubro Desarrollo Sostenible, cuyo objetivo es realizar la construcción de una vía de comunicación en forma ordenada y mediante la ejecución oportuna de medidas de mitigación de los impactos a generar durante el desarrollo de las actividades, protegiendo los recursos naturales de la zona.

El trazo de construcción de esta vía de comunicación se realizó considerando el menor daño posible a los factores ambientales de la zona; como son evitar la afectación de vegetación primaria, existiendo en la mayor parte del trazo una baja densidad de vegetación altamente perturbada; evitar fuertes alteraciones al relieve del terreno, ubicando el trazo en la parte más baja de la sierra San Miguelito y en forma aledaña a la zona urbana de la parte sur de la ciudad de San Luis Potosí.

Cabe resaltar que gran parte del tramo de construcción es aledaño a las poblaciones asentadas en esta zona y a los caminos de terracería que conducen a éstas y a los bancos de material (cantera) existentes, lo que determina una alta perturbación del área a intervenir para el desarrollo del proyecto y por lo tanto, no se afecte un ecosistema protegido o conservado.

Este proyecto se plantea realizar en forma sustentable, evitando afectar los recursos naturales del área circundante y dando cumplimiento a la normatividad ambiental, a través de un manejo ordenado, minimizando los impactos ambientales que generan las actividades de construcción de vías de comunicación.

### **III. ECONOMÍA**

#### **Detonar el Crecimiento**

Desde principios de los años ochenta del siglo pasado el crecimiento económico de México ha estado por debajo de los requerimientos de su población, a pesar de que los gobernantes neoliberales definieron el impulso al crecimiento como una prioridad por sobre las necesidades de la población; además, ha crecido en forma dispareja por regiones y por sectores sociales: mientras que las entidades del Norte exhiben tasas de crecimiento moderadas pero aceptables, las del Sur han padecido un decrecimiento real. Y mientras que los grandes consorcios y potentados han visto multiplicadas sus fortunas, decenas de millones han cruzado las líneas de la pobreza y de la pobreza extrema. Ante la brutal concentración de riqueza generada por sus políticas, los gobernantes neoliberales afirmaban que lo importante era que esa riqueza se generara en la élite de la pirámide social y que ya iría goteando hacia abajo para acabar beneficiando a todos. La afirmación resultó falsa. Un puñado de empresas y de magnates acapararon el exiguo crecimiento económico y la riqueza jamás llegó a los sectores mayoritarios de la población. Puede afirmarse que más bien ocurrió lo contrario: la riqueza fluyó de abajo hacia arriba, de modo que empobreció más a los pobres y enriqueció por partida doble a los ricos.

#### **Vinculación**

El desarrollo del proyecto: Cambio de uso de suelo en terreno forestal para la construcción de la Prolongación Avenida Juárez-Eje 140, del Km 0+000 al Km 10+280, en el Municipio de San Luis Potosí, S.L.P., es congruente con el rubro Detonar el Crecimiento, ya que el desarrollo de este proyecto permitirá detonar el crecimiento urbano en la zona sur de la ciudad de San Luis Potosí, de manera ordenada y planeada. Así como el principal objetivo de este proyecto es contar con una vía de comunicación alterna, ágil y segura que comunique a la ciudad de San Luis Potosí con la Zona Industrial y promueva el desarrollo económico e industrial de la zona sur de esta ciudad. Este proyecto forma parte del programa de desarrollo carretero promovido por el Ejecutivo Estatal.

#### **Impulsar la reactivación económica, el mercado interno y el empleo**

Una de las tareas centrales del actual gobierno federal es impulsar la reactivación económica y lograr que la economía vuelva a crecer a tasas aceptables. Para ello se requiere, en primer

lugar, del fortalecimiento del mercado interno, lo que se conseguirá con una política de recuperación salarial y una estrategia de creación masiva de empleos productivos, permanentes y bien remunerados. Hoy en día más de la mitad de la población económicamente activa permanece en el sector informal, la mayor parte con ingresos por debajo de la línea de pobreza y sin prestaciones laborales. Esa situación resulta inaceptable desde cualquier perspectiva ética y pernicioso para cualquier perspectiva económica: para los propios informales, que viven en un entorno que les niega derechos básicos, para los productores, que no pueden colocar sus productos por falta de consumidores, y para el fisco, que no puede considerarlos causantes.

El sector público fomentará la creación de empleos mediante programas sectoriales, proyectos regionales y obras de infraestructura, pero también facilitando el acceso al crédito a las pequeñas y medianas empresas (que constituyen el 93 por ciento y que generan la mayor parte de los empleos) y reduciendo y simplificando los requisitos para la creación de empresas nuevas.

El gobierno federal impulsará las modalidades de comercio justo y economía social y solidaria.

### **Vinculación**

El desarrollo del proyecto: Cambio de uso de suelo en terreno forestal para la construcción de la Prolongación Avenida Juárez-Eje 140, del Km 0+000 al Km 10+280, en el Municipio de San Luis Potosí, S.L.P., es congruente con el rubro Impulsar la reactivación económica y el empleo, ya que para el desarrollo del proyecto realizará una inversión de \$ 1,415,610,268.59 (Un mil cuatrocientos quince millones, seiscientos diez mil, doscientos sesenta y ocho pesos, 59/100 M.N.), con aportación de la Federación principalmente, lo cual representa un impulso importante para la reactivación de la economía del municipio de San Luis Potosí, S.L.P., principalmente para las poblaciones aledañas al área del proyecto.

Este proyecto generará empleos directos e indirectos en la zona, beneficiando a las poblaciones aledañas. Se estima generar 200 empleos directos (150 empleos permanentes y 50 empleos temporales), contratando personal de estas poblaciones. Así como se generarán 300 empleos indirectos, que corresponderán principalmente a los transportistas y proveedores locales de insumos y servicios.

#### **➤ Plan Estatal de Desarrollo del Estado de San Luis Potosí 2015-2021**

De los cinco Ejes Rectores que presenta el Plan Estatal de Desarrollo de San Luis Potosí 2009-2015, el desarrollo del proyecto se encuentra vinculado con el Eje Rector 3.- Desarrollo Regional Sustentable; dentro del Sector Infraestructura Carretera:

## **Desarrollo Regional Sustentable**

### **Objetivo general del Eje**

*Construir la infraestructura urbana y de comunicaciones necesaria para el desarrollo integral de las cuatro regiones, aprovechando sus recursos naturales de forma sustentable.*

### **Diagnóstico Sectorial**

A nivel estatal, la infraestructura del sector cuenta actualmente con 12 mil 163 Km de carreteras y caminos; de ellos 5 mil 427 integran la red pavimentada. La red total está dividida en los siguientes tipos:

- 2 mil 260 Km de carreteras federales;
- 3 mil 167 Km de carreteras estatales pavimentadas; y
- Cerca de 6 mil 736 Km de caminos rurales y brechas.

Debido a la inversión ejercida en el sector, la densidad carretera en el Estado se ha incrementado de manera importante en los últimos 10 años; al pasar de 0.139 a 0.1755 Km de carreteras por Km<sup>2</sup> de superficie. Además, es de destacar que se cuenta con una red carretera pavimentada (45 %), superior a la media nacional (36 %).

A pesar de ello, el grado de deterioro físico de la de jurisdicción estatal observada en la actualidad, pone en riesgo este indicador dadas las condiciones físicas que presenta dicha red. Para paliar o evitar la situación, *se hace necesario ajustar la inversión pública y privada a los requerimientos que necesita la infraestructura actual, a fin de satisfacer por un lado las necesidades de construcción, ampliación y modernización, y por otro alcanzar la cobertura y accesibilidad necesaria para detonar el desarrollo económico que San Luis Potosí requiere.*

A raíz de la entrada en vigor del Tratado de Libre Comercio de América del Norte en 1994, la región centro del país, se ha transformado profundamente, al convertirse en un importante nudo de comunicaciones entre el Pacífico y el Golfo de México; entre el Centro y Norte del país, y por ende, paso obligado del transporte terrestre a la frontera con los estados Unidos de América. Esta región concentra más de la mitad de la población nacional y casi tres cuartas partes de su PIB. Ante este panorama, se abre la perspectiva de redirigir la vocación de nuestro Estado hacia una estrategia de atender las necesidades de transporte y la logística que éste conlleva.

Dicha situación se ha atendido en los últimos años, gracias a la construcción de importantes obras de infraestructura que han contribuido a agilizar la comunicación vía terrestre, con el consecuente incremento en la competitividad de nuestro Estado, además de posicionarlo como un importante punto nodal de comunicaciones.

A pesar de la crisis financiera internacional iniciada a finales de 2008, el ritmo de crecimiento económico para el sector caminos debe fortalecerse, puesto que la inversión en infraestructura carretera contribuye de manera importante para alcanzar estándares competitivos que hoy en

día exigen en el ámbito internacional. Se convierte en una prioridad la modernización de la infraestructura carretera troncal federal, entendida como los grandes ejes transversales y longitudinales que atraviesan el país.

Por otra parte, *la adecuación de la infraestructura vial estatal debe ajustarse en la misma línea y con la misma intensidad.* Esta situación se convierte en un tema de primer orden a atender en los próximos años, con el objetivo de mejorar la conectividad de San Luis Potosí hacia las principales ciudades, puertos, fronteras y centros turísticos; por otra parte, la mejora de la comunicación entre regiones con potencial de desarrollo mediante la construcción o reactivación de corredores interestatales, contribuye a mejorar el acceso de las comunidades más aisladas a su desarrollo económico e integración social. Finalmente, resulta de capital importancia redirigir acciones tendientes al rescate del patrimonio vial orientadas a la mejora del estado físico de la red.

### **Visión**

San Luis Potosí dispondrá de un sistema carretero moderno, suficiente e integrado que promoverá la competitividad de la economía, desarrollando proyectos que garanticen la movilidad social y productiva de la población, utilizando técnicas y metodologías de vanguardia que favorezcan el desarrollo sustentable.

### **Objetivo**

Incrementar la cobertura, calidad y capacidad de la infraestructura carretera para facilitar la accesibilidad de la población y las empresas, como un factor decisivo en el desarrollo y mejora de los niveles de competitividad del Estado.

### **Estrategias**

- Desarrollar ejes interregionales, que mejoren la comunicación entre municipios y la conectividad de la red carretera estatal.
- Ampliar la red carretera para facilitar el acceso de la población para que puedan comunicarse, trasladarse y transportar mercancías de manera ágil y oportuna que favorezca el desarrollo regional, con especial énfasis en las zonas de muy alta y alta marginación.
- Garantizar las acciones de gestión, conservación y mantenimiento para determinar las obras y acciones que contribuyan a mejorar el estado físico de la red carretera estatal.
- *Valorar de manera continua la red carretera de jurisdicción estatal y municipal.*
- *Promover altos niveles de confiabilidad, oportunidad, eficiencia y cuidado del medio ambiente en el desarrollo de la infraestructura y los servicios de comunicaciones y transportes, contribuyendo a abatir los costos asociados con el estado físico de la infraestructura carretera.*

## **Vinculación:**

El proyecto: Construcción de la Prolongación Avenida Juárez-Eje 140, del Km 0+000 al Km 10+280, en el Municipio de San Luis Potosí, tiene como objetivo principal contar con una vía de comunicación alterna, ágil y segura que comunique a la ciudad de San Luis Potosí con la Zona Industrial y promueva el desarrollo económico e industrial de la zona sur de esta ciudad.

Esta vía de comunicación se integrará a la red carretera municipal y permitirá facilitar la accesibilidad de la población urbana, así como de las poblaciones rurales aledañas y agilizar el desarrollo de sus actividades productivas y el transporte de productos. Por otra parte, el desarrollo de las actividades de este proyecto se realizarán de manera ordenada, protegiendo y conservando los recursos naturales del entorno de éste, a través de la aplicación de medidas de mitigación y compensación, que eviten su deterioro o alteración.

### ➤ **Plan Estatal de Desarrollo Urbano de San Luis Potosí 2012-2030**

El Plan Estatal de Desarrollo Urbano es el documento rector de esta materia en el Estado, donde se integran el conjunto de estudios, políticas, normas técnicas, disposiciones e instrumentos tendientes a promover el desarrollo integral de los asentamientos humanos de la Entidad.

## **Objetivos Particulares.**

Los objetivos particulares vinculados al desarrollo del proyecto, son los siguientes:

- Lograr una adecuada distribución en el territorio estatal de la población y sus actividades, así como la concordante interrelación de los centros de población en que éstas se asientan, en función del desarrollo económico, social y demográfico del Estado.
- Localizar y relacionar, a través de la planeación urbana, el funcionamiento eficiente de las zonas de trabajo, vivienda y convivencia, equipándolas con lo necesario para que satisfagan las necesidades de trabajo, descanso y servicios de la población.
- Establecer las condiciones necesarias para implementar las medidas y las acciones adecuadas para la prevención de desastres, a través de la regulación del uso del suelo en los centros de población del Estado.
- La localización de los asentamientos humanos, así como el trazo, diseño y organización de los centros de población en el marco de los elementos naturales y su entorno ambiental, de manera que se contribuya a intensificar las actividades productivas urbanas y rurales, a superar las condiciones materiales de vida de las poblaciones urbanas y rurales, y a optimizar la relación campo-ciudad.

## **Ordenamiento Territorial.**

La Estrategia de Ordenamiento Territorial establece lineamientos generales para orientar el desarrollo urbano y la ocupación sustentable del territorio, en congruencia con las diversas condiciones naturales y potencial económico de las regiones y microrregiones del Estado. Para

ello, la estrategia se estructura con base en ámbitos territoriales de actuación para los cuales se definen políticas de ordenamiento territorial.

Ante esta prospectiva y con base en los objetivos y las estrategias macrorregionales, microrregionales y del Sistema Estatal de Centros de Población, se identifican siete ámbitos de actuación territorial que comprenden a las diez microrregiones del Estado:

- ◆ Región Centro, y Centro Sur
- ◆ Microrregión Altiplano Este,
- ◆ Microrregión Altiplano Centro,
- ◆ Microrregión Altiplano Oeste,
- ◆ Región Media, (dos microrregiones)
- ◆ Microrregión Huasteca Norte, y
- ◆ Microrregiones Huasteca Centro y Sur.

Estos ámbitos de actuación territorial quedan adscritos a las políticas de ordenamiento territorial que se establecen a continuación:

Cabe resaltar que el municipio de San Luis Potosí, se ubica dentro de la Región Centro.

## **Políticas de ordenamiento**

### **1.- Región Centro y Centro Sur:**

- Consolidar a la zona metropolitana de San Luis Potosí, como el espacio urbano detonador de la modernización y diversificación económica del Estado y como centro de servicios especializados de cobertura estatal y de impacto macrorregional y global, controlando su expansión territorial y ordenando los procesos de urbanización en su periferia.
- Impulsar el desarrollo de los centros de población estratégicos de la Región, de nivel microrregional y metropolitana y de atención municipal, dotándolos de equipamientos que refuercen su autosuficiencia, contribuyendo a la reducción de la presión de la demanda en la capital del Estado.
- Sustentar con infraestructuras y servicios el desarrollo de la gran industria y sus encadenamientos productivos con medianas y pequeñas empresas localizadas en microparques industriales de los centros microrregionales de la Región.
- Impulsar y sustentar con infraestructuras, servicios y acciones urbanísticas, el desarrollo del turismo en San Luis Potosí–Soledad de Graciano Sánchez, Ahualulco, Cerro de San Pedro, Armadillo de los Infante, Santa María del Río, Tierra Nueva, Villa de Reyes y Villa de Arriaga, como nueva actividad prioritaria para la diversificación económica de la Región Centro, en el marco del programa “Ruta de la Plata”.
- Promover y sustentar con infraestructuras y equipamientos para la innovación y desarrollo tecnológico, el desarrollo de la industria del conocimiento, en apoyo de alianzas entre los agentes productivos y las universidades e institutos de investigación en la capital del Estado.

- *Complementar y modernizar la infraestructura de accesos carreteros, libramientos y vías primarias para intercomunicar el sistema urbano regional, apoyado principalmente en servicios de transporte público.*

Los objetivos de la Actualización del Plan Estatal de Desarrollo Urbano se inscriben en los cinco ejes rectores del Plan Estatal de Desarrollo y responden:

- A la política social y combate a la pobreza
- A la economía competitiva y generadora de empleos
- Al desarrollo regional sustentable, vertiente en la que se inscribe el desarrollo urbano.
- A la seguridad y justicia y
- Al gobierno eficiente, transparente, honesto y austero.

Para este fin se diseñan políticas públicas incluyentes y efectivas, que garanticen un desarrollo equitativo y sustentable de las diversas regiones del Estado. Así mismo en el programa sectorial de desarrollo urbano, se señala que la planeación urbana para el Estado de San Luis Potosí, deberá buscar la distribución de los asentamientos humanos, en el territorio potosino, a través de los siguientes objetivos generales:

1. Prevenir, controlar, corregir y en su caso revertir los desequilibrios que se observan en el desarrollo estatal: Dispersión/ Marginación/Migración/ Inequidad
2. Consolidar aquellas formas de ocupación y aprovechamiento compatibles con las características del territorio.
3. Propiciar patrones de distribución de la población y de las actividades productivas, consistentes con la habitabilidad y potencialidad del territorio.

El proyecto se vincula con el Eje Rector de Economía competitiva y generadora de empleos y al objetivo de Consolidar aquellas formas de ocupación y aprovechamiento compatibles con las características del territorio.

### **Objetivos Particulares.**

Los objetivos particulares vinculados al desarrollo del proyecto, son los siguientes:

- Lograr una adecuada distribución en el territorio estatal de la población y sus actividades, así como la concordante interrelación de los centros de población en que éstas se asientan, en función del desarrollo económico, social y demográfico del Estado.
- La localización de los asentamientos humanos, así como el trazo, diseño y organización de los centros de población en el marco de los elementos naturales y su entorno ambiental, de manera que se contribuya a intensificar las actividades productivas, urbanas y rurales a superar las condiciones materiales de vida, de las poblaciones urbanas y rurales y a optimizar la relación campo-ciudad.

## **Directrices.**

Las directrices se refieren a aquellos aspectos considerados para determinar las políticas aplicables al territorio y a los centros de población. El presente proyecto se vincula con la siguiente directriz:

**Intersectorialidad:** La naturaleza del sector desarrollo urbano que incorpora el ordenamiento del territorio y el desarrollo de las localidades del sistema urbano estatal, hace necesario que en su congruencia se interrelacione con diversos factores, en particular, el medio ambiente y los aspectos de agua y energía, y las infraestructuras carreteras y de comunicaciones y transportes dentro del ámbito urbano, el desarrollo social, la salud, la educación la vivienda, el deporte y la cultura que encuentran en el territorio, el lugar en donde se expresan en niveles de vida y bienestar.

El desarrollo económico, el desarrollo agropecuario, hidroagrícola y forestal, el desarrollo industrial y comercial y en general, aquellas actividades que vinculadas por la infraestructura, se reflejan en el empleo y el ingreso.

## **Políticas de Ordenamiento Territorial.**

De impulso:

- Propiciar patrones de distribución de la población y de las actividades productivas consistentes con la habitabilidad y potencialidad del territorio.

De consolidación:

- Consolidar aquellas formas de ocupación y aprovechamiento compatibles con las características del territorio.

De arraigo

- Aplica a localidades que enfrentan condiciones económico-sociales complejas, a fin de superar el nivel y eficiencia de las actividades económicas, mejorar el bienestar de la población y frenar con todo ello su emigración. El arraigo de la población debe establecerse mediante medidas de corte económico y demográfico.

Políticas Ecológicas y Urbanas.

De preservación:

- Disminuir el impacto de los agentes contaminantes en el deterioro del medio ambiente del Estado.
- Difundir y promover una cultura orientada a la preservación ambiental y la participación ciudadana ecológicamente responsable.

Protección:

- Proteger la biodiversidad en el Estado
- Aplicar la normatividad vigente y otros instrumentos de protección ambiental

### **Vinculación**

El desarrollo del proyecto: Construcción de la Prolongación Avenida Juárez-Eje 140, del Km 0+000 al Km 10+280, en el Municipio de San Luis Potosí, S.L.P, no afectará áreas urbanas y tiene como objetivo intercomunicar a la ciudad de San Luis Potosí con la zona industrial de manera ágil y segura, lo que permitirá impulsar el desarrollo urbano sustentable compatible con las características del territorio en las localidades aledañas que han estado aisladas del crecimiento de la zona metropolitana, así como realizar la aplicación de medidas de mitigación en forma oportuna, que atenúen los impactos sobre los factores ambientales a generar por las actividades de construcción de la infraestructura carretera.

Conforme a la clasificación de áreas que establece este Plan, el área del proyecto se ubica en un Area Natural Protegida (AN-PPRE), que las define como: "Las relativas a las tierras, aguas y bosques que por sus características naturales o paisajísticas deberán preservarse para mantener el equilibrio ambiental. Por lo tanto podrán ser materias de protección como reservas ecológicas, mediante las modalidades y limitaciones que determinen las autoridades competentes, *para realizar en ellas sólo los usos y aprovechamiento socialmente necesarios*, de acuerdo a lo estipulado en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y la Ley Ambiental del Estado. Se identifican con la clave (AN). Se consideran áreas naturales protegidas:"

Dentro de esta clasificación, el área del proyecto se ubica en un Area de protección histórico-patrimonial, que la define como:

"Son las áreas cuya fisonomía y valores, tanto naturales como culturales, forman parte de un legado histórico o artístico que requieren de su protección, según las leyes en la materia, se identifican con la clave (PP) subdividiéndose en:"

Sin embargo, no existe ningún decreto que declare a la zona donde se ubica el área del proyecto como un Área Natural Protegida de carácter Federal, Estatal o Municipal, así como el uso que se propone correspondiente a la construcción de una vía de comunicación Prolongación Avenida Juárez-Eje 140, del Km 0+000 al Km 10+280, es socialmente necesaria, la cual ayudará a disminuir los riesgos de accidentes y el congestionamiento vial durante las horas pico en el Tramo de la Carretera Federal No. 57, comprendido entre la Zona Industrial y la ciudad de San Luis Potosí, al disminuir la carga vehicular, ya que actualmente es la única vía rápida que comunica a la zona industrial.

- **Plan de Centro de Población Estratégico de San Luis Potosí – Soledad de Graciano Sánchez**

### **Objetivos del Plan**

El Plan de Centro de Población Estratégico tiene como principal objetivo favorecer la visión a mediano y largo plazo de su territorio, anticipándose a los posibles escenarios que se planteen, ofreciendo indicaciones y sugerencias que orientan las actuaciones a futuro. Es importante señalar que, aunque es muy difícil demostrar la relación directa entre la ejecución del Plan y el desarrollo del espacio en continua evolución como es la ciudad, se deberá implementar un sistema de evaluación que dé seguimiento a la ejecución de proyectos, la evolución de los principales indicadores socioeconómicos de la ciudad y el estudio de los cambios acaecidos en el entorno urbano regional, nacional e internacional. El Plan tiene dentro de sus objetivos no solo la ejecución de proyectos estratégicos sino la definición de modelo de ciudad y territorio que se anticipe a los posibles cambios provocados por factores externos. De estos generales se desprenden los siguientes objetivos particulares:

- Asegurar una buena calidad del aire para los habitantes de la ciudad de San Luis Potosí y su Zona Conurbada mediante la prevención y el control de la contaminación atmosférica, y respetando los parámetros mínimos aceptables en materia de calidad del aire propuestos en las normas oficiales mexicanas y los estándares internacionales.
- Destinar una atención especial a los contaminantes más tóxicos y a las emisiones concentradas de fuentes que dispersan su contaminación hacia zonas pobladas de la ciudad. Los contaminadores conspicuos y probados deben ser regulados de inmediato de manera definitiva.
- Actualizar con un estudio hidrológico el modelo del acuífero inferior para conocer sus diferentes características -volúmenes, recarga, contaminación- que permitan su aprovechamiento sustentable.
- Realizar un estudio hidrogeológico del acuífero superior para conocer el grado de disponibilidad por volumen y calidad para su aprovechamiento en la zona conurbada.
- En base a un conocimiento real de los acuíferos establecer políticas de uso y estrategias de aprovechamiento de los diferentes usuarios para lograr en el mediano plazo su explotación sustentable, lo que dirá la sustentabilidad del recurso a la Zona Conurbada.
- Lograr el tratamiento del agua residual que genera la zona conurbada para lograr su reciclamiento y detener la contaminación de agua subterránea y el suelo.
- Mejorar la red de distribución de agua potable y drenaje para disminuir las pérdidas en el sistema, lo que permitiría disminuir la explotación para uso doméstico a valores de casi el mismo orden en que se estima la sobreexplotación.

- Reforestar las sierras y terrenos rurales aledaños a la zona Conurbada para disminuir la erosión eólica e hídrica.
- En las zonas agrícolas disminuir su potencial a la erosión del suelo por los diferentes agentes.
- Caracterizar las áreas contaminadas del suelo por diferentes industrias para establecer estrategias para su rehabilitación.
- Implementar un sistema integral y prolijo de manejo de residuos sólidos municipales y comerciales no peligrosos.
- Control del desarrollo urbano en las zonas periféricas.
- *Extensión del servicio de transporte público en los sectores de desarrollo.*
- Densificación de la vivienda en el centro histórico.
- Consolidación de los centros y subcentros urbanos.

## **Prevención y control de la Contaminación del Medio Natural**

### **Residuos Sólidos**

Es necesario establecer un sistema completo de manejo y disposición final de residuos sólidos municipales que atienda los problemas centrales planteados:

- Que cumpla estándares y normas establecidos respecto al sitio y la construcción y operación de las instalaciones de manejo y disposición final.
- Que recolecte la totalidad de los RSM y desaparezca el servicio particular de “camioneros” ya sea por desplazamiento o por integración
- Que integre a los “pepenadores” de manera que se cumplan los estándares mínimos de higiene y de seguridad social y personal.
- Que pueda ir integrando gradualmente el reciclamiento de residuos a un sistema funcional de relleno sanitario.

La gestión ambiental se debe traducir en programas y estrategias que permeen todas las actividades de gestión o administración pública del ayuntamiento. Para esto, el área de gestión ambiental debe estar muy cerca de la autoridad máxima e incidir en todos sus programas. Es muy difícil resarcir el pasivo acumulado, pero es importante implementar estrategias y acciones para minimizar el problema (que requiere un análisis específico). Además de los efectos directos ambientales y en la salud, ocurren otros daños, como aquellos asociados a la construcción viviendas sobre terrenos contaminados por basureros o derrames industriales o de servicios.

Además, es necesario pre seleccionar sitios apropiados para establecer rellenos sanitarios que satisfaga todos los criterios (técnicos, normativos, sociales). Si bien se cuenta en la actualidad con un relleno, deben preverse otros sitios en virtud de que este tiene un tiempo estimado de vida relativamente corto en función del crecimiento del problema.

- **Residuos Industriales Peligrosos y Tóxicos**

Es importante que la autoridad promueva activa y efectivamente el establecimiento de instalaciones apropiadas para el manejo y disposición final de RIPs en la entidad, en las zonas industriales o en algún lugar suficientemente accesible para la industria local. Estas deben reunir los siguientes criterios:

- a) Utilizar las mejores tecnologías para dar seguridad a la población;
- b) En caso de confinamientos bajo tierra (landfills) se debe seleccionar un sitio suficientemente seguro para evitar contaminación grave aún en caso de fallas en las instalaciones técnicas o en la administración;
- c) Es importante disminuir los riesgos en el transporte al tener instalaciones cercanas a los puntos de generación;
- d) Es ineludible aprovechar la experiencia mundial (sobre todo europea) para utilizar las mejores tecnologías de manejo y disposición de RIPs, así como la experiencia local respecto al manejo técnico, legal y social de este tipo de instalaciones; en particular respecto a la selección de sitios y al correcto manejo del proceso.

Es importante desplegar enfoques innovadores y aprovechar toda esta experiencia para superar los obstáculos propiciados por los errores típicos de empresarios, autoridades y ciudadanos en estos procesos. La situación ideal es que las Zonas Industriales tengan sus propias instalaciones en la misma ZI pero esto requeriría una sistema autocontenido de fácil revisión, que no dependa de las condiciones naturales del terreno. En este caso, como en cualquier otro en cuestiones ambientales, es importante que cualquier problema urgente que se atienda se enmarque en una solución de largo plazo, sostenible, del tipo de las que surgen de un análisis integrado (como en el Análisis de Ciclo de Vida) del problema. Es necesaria la construcción de sistemas integrados de manejo de RIPs, y en estos, por ahora, siempre habrá un confinamiento controlado de RIPs como disposición final, cuando no hay otros recursos, tales como la prevención (no producir el problema, la sustancia, en primer lugar), la reutilización por otra industria en un esquema de “Ecología Industrial”, la minimización en un esquema de Análisis Integrado de Procesos o de Producción Más Limpia acoplado a un Análisis de Ciclo de Vida, etc. Por ninguna razón la gestión ambiental debe basarse en un esquema de regulación (normas regulatorias de emisiones o uso de productos, controles, supervisiones, etc.) prioritaria o exclusivamente, que siempre ha llevado al fracaso. La regulación de emisiones “al final del tubo” puede ser una de esas soluciones urgentes, pero que nunca debe considerarse aisladamente pues así no resuelve ni el problema de contaminación ni el de sostenibilidad.

Es necesario planear cuidadosamente los requerimientos de este tipo de instalaciones para una planta instalada industrial dada. Esta planeación debe incluir elementos de política ambiental y social innovadores que no dejen el asunto totalmente a las iniciativas espontáneas, y que definan un marco propicio para lograr estas instalaciones. Se debe prever la capacidad de las instalaciones que se requieren para dar servicio suficiente; las ubicaciones más convenientes, sustentadas por estudios técnico-sociales-ambientales; la información oportuna y las negociaciones pertinentes con autoridades locales y comunidades; etc. Establecer un programa de monitoreo y evaluación de la contaminación de suelos y aguas por infiltración de contaminantes provenientes de los residuos y descargas, así como del riego agrícola o cualquier otro evento que agrave esta situación, para diseñar las estrategias, priorizar y llevar a cabo las acciones viables a corto y largo plazo.

- **Aguas residuales**

El saneamiento en la zona metropolitana por fin está tomando forma, después de múltiples factores que impedían su planeación, ejecución y puesta en marcha. Actualmente se tratan 600 lps de los 2,150 lps que se generan de aguas residuales, lo que representa sólo el 28% de cobertura en saneamiento. A corto plazo (0-5 años) se contempla construir la planta de tratamiento de aguas residuales (PTAR) Tanque Tenorio que se fundamenta en intercambio de aguas blancas por agua tratada entre la Comisión Federal de Electricidad (Termoeléctrica de Villa de Reyes) y la zona metropolitana SLP-SDGS, el tratamiento será de 1,050 lps y además ampliar la PTAR Agua Tratada del Potosí, con lo que se tendrá capacidad instalada para tratamiento del 80% del agua residual generada por la zona metropolitana. En este mismo lapso se debe concluir la definición precisa del uso que se le dará al total de las aguas tratadas con la capacidad instalada y, determinar mediante estudios técnicos necesarios si es viable construir la PTAR El Morro u otra en sustitución de ésta, con capacidad similar (935 lps) o la que resulte viable, además deberá realizarse un estudio de factibilidad técnica, económica y financiera para contemplar la construcción de varias PTAR municipales de unos 25 lps cada una, estratégicamente ubicadas en la zona metropolitana con la finalidad de reusar con mayor eficiencia el agua tratada en riego de áreas verdes entre otros usos, como el de recuperación del equilibrio en el acuífero, planteando intercambios de agua blanca por agua tratada. Por otro lado, también se debe contemplar la ampliación de la PTAR Norte, actualmente en operación con capacidad instalada de 400 lps, misma que podría ampliarse a 1,100 lps, lo que con menos costo y grandes ventajas evitará construir la PTAR “El Morro”. A mediano plazo (6-10 años), contemplar construir la infraestructura de saneamiento definida en los estudios previos y redefinir estrategias de uso del agua tratada, así como elaborar los estudios técnicos necesarios que contemplen la infraestructura adicional de saneamiento que haga frente al largo plazo. A largo plazo (11-20 años), contemplar optimizar la infraestructura de saneamiento construida y construir la adicional requerida y que se haya definido con los estudios previos.

- **Clasificación del Territorio y Políticas de Desarrollo Urbano**

Dentro del área metropolitana existe una concentración de usos y actividades por distritos, las cuales siguen con una tendencia mayor en la zona centro y centro suroeste. Sin embargo, este patrón de ocupación territorial está cambiando poco a poco, no solo por las tendencias de movilidad poblacional, sino por la construcción de las nuevas superficies comerciales y de

viviendas en los barrios de expansión de la ciudad, así como de equipamientos emblemáticos y de servicios públicos. Estos fenómenos han dado lugar a la creación de las nuevas áreas de centralidad. Si se considera el número de nuevas aperturas de negocios como un indicativo de la generación de actividad económica en una zona, los distritos que más han crecido en los últimos diez años son:

Boulevard San Luis  
Salvador Nava / Colinas del Parque  
Salvador Nava / Río Española  
Carretera a Río Verde

Sin embargo, el Centro sigue siendo el distrito con el índice más alto de concurrencia por sus actividades económicas y de servicios.

### **Estructura urbana y zonificación de los usos y destinos de suelo**

- **Opciones de desarrollo**

De acuerdo a las condicionantes que impone el medio natural y la estructura urbana actual, se propone lo siguiente:

- Construcción de anillo periférico que permita el tránsito de carga pesada y además optimice la comunicación con la nueva zona industrial
- Posibilidades de crecimiento hacia el norte y hacia el oriente, teniendo como límite de crecimiento el nuevo anillo periférico
- Construcción de una zona industrial al norte, para equilibrar las nuevas zonas urbanas y de servicios
- Frenar el crecimiento hacia el sur y el poniente para preservar las áreas de recarga del acuífero

- **Zonificación Primaria**

Un Centro de Población “es el constituido por el área urbana ocupada por las instalaciones necesarias para su vida normal, el área urbanizable que se reserva para su expansión futura y el área no urbanizable que contiene los elementos naturales que cumplen la función de preservación de las condiciones ecológicas de dicho centro”, esta área ha sido clasificada de la siguiente manera:

Área urbana.- Esta zona la integran las áreas edificadas total o parcialmente y que cuentan con los servicios mínimos esenciales, y que ocupan un total de 14,640.43 has.

Reserva urbana.- Son aquellas áreas susceptibles de recibir los servicios para el futuro crecimiento de la población y cuya superficie es de 9,760.78 has.

Área industrial.- Es la zona destinada a la instalación de la industria y su superficie es de 3,392.17 has.

- **Zonificación Secundaria**

Las áreas urbanas y urbanizables se han clasificado en las siguientes zonas:

- RCB Residencial Campestre densidad baja
- RCB Residencial Campestre densidad alta
- H1 Habitacional densidad baja
- H2 Habitacional densidad media
- H3 Habitacional densidad media alta
- H4 Habitacional densidad alta
- CD Comercio y servicios distritales
- CC Comercio y servicio central
- CR Comercio regional
- E Equipamiento institucional
- ER Equipamiento regional
- EV Espacios verdes, abiertos y recreativos
- RE-CU Destino recreacional y cultural
- S Servicios a la industria y comercio
- IL Industria ligera IP Industria pesada
- IN Instalaciones especiales e infraestructura
- IR Infraestructura regional

## ANEXO 2

### Normas de Uso de suelo para el Centro de Población de San Luis Potosí- Soledad de Graciano Sánchez

USO GENERAL	USO ESPECÍFICO	INTENSIDAD	CONDICIONES	HI	H2	H3	H4	CHA	CHB	CHC	CR	CC	CD	E	EV	S	IL	IP	
VER PPCH																			
2.7.1	Instalaciones para seguridad pública y procuración de justicia	Defensa, policía, cuarteles, readaptación social, servicio médico forense	Cualquier superficie (UIS)	3,5,9,12,13	X	X	X	X						O	O	X	O	X	X
		juzgados, cortes, agencias de ministerio público	Cualquier superficie (UIS)	5,9,12	X	X	X	X						O	O	O	O	X	X
		módulos de vigilancia	Cualquier superficie	3,13,14	O	O	O	O						O	O	O	X	X	X
2.7.2	Emergencias	Agencias de seguridad privada	Cualquier superficie (UIS)	1,9,12	X	X	X	X						O	O	O	X	X	X
		Puestos de socorro, centrales de ambulancias, bomberos	Cualquier superficie (UIS)	3,9,12,13,14	X	X	X	O						O	O	O	X	X	X
2.8	SERVICIOS FUNERARIOS																		
2.8.1	Funerarias	Servicios funerarios, capillas ardientes, velatorios	Hasta 500 m2 const.	2	X	X	X	X						O	O	O	X	X	X
			Más de 500 m2 const. (UIS)	2,9	X	X	X	X						O	O	X	X	X	X
2.8.2	Cementerios y crematorios	Panteones, cementerios, crematorios, mausoleos	Cualquier superficie (UIS)	2,5,9,10,11,13	X	X	X	X						X	X	X	O	X	X
2.9	COMUNICACIONES																		
2.9.1	Estacionamientos	Estacionamientos, persiones para autos	Hasta 100 cajones	3,14	X	X	X	O						O	O	O	X	X	O
			Más de 100 caj. (UIS)	3,9	X	X	X	X						O	O	X	X	X	X
2.9.2	Transporte terrestre	Terminales e instalaciones para encierro y mantenimiento de transporte terrestre de carga y pasajeros	Hasta 1.000 m2 const.	3,5,7,12,14	X	X	X	O						O	O	O	X	X	X
			Más de 1.000 m2 const. (UIS)	3,5,7,9,12	X	X	X	X						O	O	X	O	X	X
2.9.3	Comunicaciones	Agencias y centrales de correos y telégrafos; centrales telefónicas, estaciones de radio y telecomunicaciones.	Hasta 500 m2 const.	14	X	X	X	O						O	O	O	X	X	X
			Más de 500 m2 const. (UIS)	9	X	X	X	X						O	O	X	O	X	X
		estudios cinematográficos y estaciones de televisión	Cualquier superficie (UIS)	2,9	X	X	X	X						O	O	X	O	X	X
3	ESPACIOS ABIERTOS																		
3.1	Plazas y explanadas	Plazas y explanadas	Cualquier superficie		O	O	O	O						O	O	O	O	O	O
3.2	Jardines y parques	Jardines y parques	Cualquier superficie		O	O	O	O						O	O	O	O	O	O
4	INDUSTRIA																		
4.1	industria ligera c artesanal	Industria ligera de tipo artesanal	Menos de 50 trabajadores	7,15	X	X	X	X						O	X	X	X	X	O
		bodegas y talleres	Más de 50 trabajadores (UIS)	7,9,15	X	X	X	X						O	X	X	X	X	O
4.2	industria en general	Instalaciones industriales de tipo medio	Cualquier superficie (UIS)	9,10	X	X	X	X						X	X	X	X	X	O
		Instalaciones industriales de tipo pesado	Cualquier superficie (UIS)	9,10	X	X	X	X						X	X	X	X	X	X
4.3	Agroindustria	Invernaderos, granjas avícolas, deshidratadoras	Cualquier superficie (UIS)	9,10	X	X	X	X						X	X	X	X	X	O
5	INFRAESTRUCTURA																		
		Plantas, estaciones, subestaciones, torres, antenas, mástil, chimeneas, bombas, cárcamos, potabilizadoras	Cualquier superficie (UIS)	7,9,10,16	O	O	O	O						O	O	O	X	O	O
		lagunas de control y regulación																	
		Basureros, rellenos y plantas de tratamiento	Cualquier superficie (UIS)	7,9,10,16	X	X	X	X						X	X	X	O	X	O

**SIMBOLOGIA**  
USO PERMITIDO O  
USO PROHIBIDO X

**NOTAS:**  
(UIS) USOS DEL SUELO DE IMPACTO  
SIGNIFICATIVO  
Para su autorización se requiere un  
dictamen urbano

## **ANEXO 3**

### **Normas y Criterios Generales de Desarrollo Urbano**

#### **Infraestructura vial y transporte**

a).- No se permitirá desarrollo urbano sobre la superficie de derecho de vía en vialidades regionales. Solamente se permitirán servicios carreteros en edificio, puentes o garitas de revisión y casetas de cobro de cuotas.

b).- Se deberán determinar y acotar con precisión los límites entre el sistema vial regional y el urbano. Para tal efecto, toda vialidad regional a cargo o administrada por los gobiernos estatal y federal, deberán articularse y respetar los trayectos y desembocaduras de las vías primarias urbanas.

c).- Toda circulación de los sistemas viales regionales y urbanos deberá alojar un sistema integral de señalización para conductores y peatones, con carácter informativo, preventivo y restrictivo de sus movimientos. El sistema se deberá basar en elementos verticales y horizontales, fijos pintados, luminosos, fosforescentes o eléctricos.

*d).- En ciudades de 50,000 o más habitantes se deberá prever, según el tráfico de vehículos regionales de paso y destino a las localidades, la construcción de libramientos carreteros. Esto se deberá localizar a un mínimo de 5 kilómetros a partir de la última reserva territorial prevista a saturar según el plan del centro de población en cuestión.*

*e).- Los libramientos deben canalizar una alta proporción de transportes de paso, evitando al máximo la introducción indiscriminada de vehículos, en especial pesados, al interior de la mancha urbana. No obstante, su construcción no debe ser un obstáculo para el desarrollo urbano, ni un estímulo para su crecimiento desordenado. Las conexiones del libramiento se deberán controlar y articular al sistema vial primario del poblado.*

f).- Las terminales y centrales de autotransporte de carga y ómnibuses de pasajeros foráneos, deberán instalarse en las derivaciones entre un libramiento y la vialidad primaria local. También a través de la jerarquización y trayectoria viales urbanas, se deberá canalizar al autotransporte de carga hacia las zonas industriales o de gran almacenamiento, y el de pasajeros foráneos hacia los sistemas de transporte público urbano.

#### **Vinculación**

Conforme a la zonificación primaria establecida en este Plan de Centro de Población Estratégico San Luis Potosí-Soledad de Graciano Sánchez, el área propuesta para el proyecto: Construcción de la Prolongación Avenida Juárez-Eje 140, del Km 0+000 al Km 10+280, en el

Municipio de San Luis Potosí, S.L.P., se clasifica como Área Natural Protegida (AN-PPRE), que las define como: "Las relativas a las tierras, aguas y bosques que por sus características naturales o paisajísticas deberán preservarse para mantener el equilibrio ambiental. Por lo tanto podrán ser materias de protección como reservas ecológicas, mediante las modalidades y limitaciones que determinen las autoridades competentes, *para realizar en ellas sólo los usos y aprovechamiento socialmente necesarios*, de acuerdo a lo estipulado en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y la Ley Ambiental del Estado. Se identifican con la clave (AN). Se consideran áreas naturales protegidas:"

Dentro de esta clasificación, el área del proyecto se ubica en un Area de protección histórico-patrimonial, que la define como:

"Son las áreas cuya fisonomía y valores, tanto naturales como culturales, forman parte de un legado histórico o artístico que requieren de su protección, según las leyes en la materia, se identifican con la clave (PP) subdividiéndose en:"

Sin embargo, no existe ningún decreto que declare a la zona donde se ubica el área del proyecto como un Área Natural Protegida de carácter Federal, Estatal o Municipal, así como el uso que se propone correspondiente a la construcción de una vía de comunicación Prolongación Avenida Juárez-Eje 140, del Km 0+000 al Km 10+280, es socialmente necesaria y se dará cumplimiento a la normatividad que establece la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.

Se cumple con las normas y criterios para el establecimiento de infraestructura vial, como son:

- Las conexiones del libramiento se deberán controlar y articular al sistema vial primario del poblado. En este caso la Prolongación Avenida Juárez-Eje 140, del Km 0+000 al Km 10+280, se conecta con el Blvd. Antonio Rocha Cordero y el Eje 140 de la zona industrial;
- Su construcción no debe ser un obstáculo para el desarrollo urbano, ni un estímulo para su crecimiento desordenado. En este caso el desarrollo del proyecto, promoverá el desarrollo urbano de la zona sur de la ciudad de San Luis Potosí, de manera ordenada y planeada.

Por otra parte, durante las actividades de construcción de la infraestructura carretera se atenderán los objetivos de este Plan de Centro de Población Estratégico, respecto al manejo adecuado de los residuos sólidos urbanos y residuos peligrosos.

### **III.3.- Análisis de los instrumentos normativos.**

La legislación ambiental vigente que norma el cambio de uso de suelo en terreno forestal para la Construcción de la Prolongación Avenida Juárez-Eje 140, del Km 0+000 al Km 10+280, en el Municipio de San Luis Potosí, S.L.P., es la siguiente:

Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (Art. 117 y 118) y su Reglamento (Art. 120 a 126).

Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (Art. 5°, 28, fracc. I y VII; 30, 34, 35, 35 Bis) y su Reglamento en materia de Evaluación del Impacto Ambiental (Art. 5°, inciso B y O, fracc. I, Art. 9, 10, 11 frac. I, 13 y 17).

Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (Art. 18 a 22; 31, fracc. I y IV) y su Reglamento (Art. 42, 43, 46, 68, 71 y 82).

<b>Ordenamientos jurídicos ambientales</b>	<b>Vinculación o concordancia con el proyecto</b>
Planes y Programas de Desarrollo Urbano Estatal, Municipal o de Centro de Población	El área del proyecto se ubica dentro del Plan de Centro de Población Estratégico de San Luis Potosí-Soledad de Graciano Sánchez, el cual cumple con las normas y criterios para el establecimiento de infraestructura vial, que establece este Plan.
Programas de recuperación y restablecimiento de las zonas de restauración ecológica	El área del proyecto no se ubica dentro de algún programa de recuperación o zona de restauración ecológica.
Decretos y Programas de Manejo de Áreas Naturales Protegidas	El área propuesta para el desarrollo del proyecto, no se ubica dentro de un Área Natural Protegida Estatal o Federal, de acuerdo al Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas (SINAP). Ver Fig. 3.
Región Terrestre Prioritaria	El área del proyecto no se ubica en una Región Terrestre Prioritaria (RTP). Ver Fig. 3.
Área de importancia para la Conservación de Aves Silvestres	El área del proyecto no se ubica en un Área de importancia para la Conservación de Aves Silvestres (AICA). Ver Fig. 3.
Región Hidrológica Prioritaria	El área del proyecto no se ubica en una Región Hidrológica Prioritaria. Ver Fig. 3.
Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable. Art. 117 y 118.	<p>La SEMARNAT sólo podrá autorizar el cambio de uso de suelo en terrenos forestales, por excepción, previa opinión técnica de los miembros del Consejo Estatal Forestal y con base en los estudios técnicos justificativos que demuestren que no se compromete la biodiversidad, ni se provocará la erosión de los suelos, el deterioro de la calidad del agua o la disminución en su captación; y que los usos alternativos del suelo que se propongan sean más productivos a largo plazo.</p> <p>Los interesados en el cambio de uso de terrenos forestales, deberán acreditar que otorgaron depósito ante el Fondo, para concepto de compensación ambiental para actividades de reforestación o restauración y su mantenimiento.</p> <p><i>Se ha presentado el estudio técnico justificativo de cambio de uso de suelo en terreno forestal ante la SEMARNAT, para obtener la autorización de cambio de uso de suelo en terreno forestal, para el desarrollo del proyecto. Así como el promoviente realizará la aportación al Fondo Forestal Mexicano conforme a lo que determine la SEMARNAT.</i></p>

Ordenamientos jurídicos ambientales	Vinculación o concordancia con el proyecto
<p>Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable. Arts. 120 a 126.</p>	<p><i>El estudio técnico justificativo se presentará conforme a lo que establece este Reglamento, presentando la documentación que acredite la posesión o el derecho para realizar actividades que impliquen el cambio de uso de suelo en terrenos forestales y el promovente realizará la aportación al Fondo Forestal Mexicano conforme a lo que determine la SEMARNAT como compensación ambiental, de conformidad con lo establecido en el Art. 124 de este Reglamento.</i></p> <p><i>La autorización de cambio de uso del suelo en terrenos forestales amparará el aprovechamiento de las materias primas forestales derivadas de éste, y para su transporte se deberá acreditar la legal procedencia de éstas, con las remisiones forestales respectivas, asignando la Secretaría el Código de identificación respectivo.</i></p>
<p>Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. Arts. 5°, 28, fracc. I y VII; 30, 34, 35, 35 Bis</p>	<p>El cambio de uso de suelo de áreas forestales, requiere previamente la evaluación y autorización en materia de impacto ambiental por parte de la SEMARNAT, debiendo presentar para obtener su autorización una manifestación de impacto ambiental.</p> <p><i>Se presentará ante la SEMARNAT, la Manifestación de Impacto Ambiental conforme a lo que establece esta Ley, a fin de obtener la autorización en materia de impacto ambiental para el cambio de uso de suelo en terreno forestal para la Construcción de la Prolongación Avenida Juárez-Eje 140, del Km 0+000 al Km 10+280, en el Municipio de San Luis Potosí, S.L.P.</i></p>
<p>Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación del Impacto Ambiental. Art. 5°, inciso B y O, fracc. I, Art. 9, 10, 11 fracc. I, 13 y 17</p>	<p>El cambio de uso de suelo en terrenos forestales, requiere previamente la autorización en materia de impacto ambiental.</p> <p><i>En cumplimiento a esta disposición se presentará ante la SEMARNAT, la manifestación de impacto ambiental mod. particular; un resumen del contenido de la MIA y la constancia del pago de derechos respectivo, conforme a lo que establece este Reglamento, para el desarrollo del proyecto: Cambio de uso de suelo en terreno forestal para la Construcción de la Prolongación Avenida Juárez-Eje 140, del Km 0+000 al Km 10+280, en el Municipio de San Luis Potosí, S.L.P.</i></p>
<p>Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos. Art. 19 frac. I; Art. 31 frac. I, Art. 42, 47 y su Reglamento, Art. 35, 42 frac. II, 43, 46, 71, 82.</p>	<p>Durante el desarrollo de las actividades de Cambio de uso de suelo en terreno forestal para la Construcción de la Prolongación Avenida Juárez-Eje 140, del Km 0+000 al Km 10+280, en el Municipio de San Luis Potosí, S.L.P., se generarán residuos de manejo especial correspondientes a los residuos de las rocas o material de despalme, los cuales serán almacenados conformando un bordo en la línea de cerros, para su posterior utilización en los camellones y el arroje de los</p>

	<p>taludes.</p> <p>Los residuos sólidos urbanos a generar por el personal operativo serán dispuestos en contenedores con tapa y retirados en forma periódica al relleno sanitario del Municipio de San Luis Potosí, S.L.P., para su disposición final, previa autorización de la autoridad municipal correspondiente.</p> <p>No se generarán residuos peligrosos en el trazo de construcción, debido a que no se realizará el mantenimiento de la maquinaria en el área, la cual será trasladada en forma periódica a talleres concesionados a cargo de la empresa contratista, realizando la rotación de maquinaria, lo que evitará la generación de residuos peligrosos en el área del proyecto.</p>
<p>Ley General de Vida Silvestre (Art. 1, 4, 5, 18, 19, 56, 58, 117, 120, 122, 123, 127) y su Reglamento (Art. 140, 142, 144, 145)</p>	<p>El objeto de esta Ley es establecer la concurrencia del Gobierno Federal, de los gobiernos de los Estados y de los Municipios, en el ámbito de sus respectivas competencias, relativa a la conservación y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre y su hábitat en el territorio de la República Mexicana y en las zonas en donde la Nación ejerce su jurisdicción.</p> <p>Las autoridades que, en el ejercicio de sus atribuciones, deban intervenir en las actividades relacionadas con la utilización del suelo, agua y demás recursos naturales con fines agrícolas, ganaderos, piscícolas, forestales y otros, observarán las disposiciones de esta Ley y las que de ella se deriven, adoptarán las medidas que sean necesarias para que dichas actividades se lleven a cabo de modo que se eviten, prevengan, reparen, compensen o minimicen los efectos negativos de las mismas sobre la vida silvestre y su hábitat.</p> <p>La Secretaría identificará a través de listas, las especies o poblaciones en riesgo, de conformidad con lo establecido en la norma oficial mexicana correspondiente, señalando el nombre científico y, en su caso, el nombre común más utilizado de las especies; la información relativa a las poblaciones, tendencias y factores de riesgo; la justificación técnica-científica de la propuesta; y la metodología empleada para obtener la información, para lo cual se tomará en consideración, en su caso, la información presentada por el Consejo.</p> <p>La Ley establece dos montos de sanción económica.</p> <p><b>I.</b> Con el equivalente de 20 a 5000 veces de salario mínimo a quien cometa las infracciones señaladas en las fracciones XII, XVII, XXI y XXIII del artículo 122 de la presente Ley, y</p>

<p>Ley General de Vida Silvestre (Art. 1, 4, 5, 18, 19, 56, 58, 117, 120, 122, 123, 127) y su Reglamento (Art. 140, 142, 144, 145)</p>	<p><b>II.</b> Con el equivalente de 50 a 50000 veces de salario mínimo a quien cometa las infracciones señaladas en las fracciones I, II, III, IV, V, VI, VII, VIII, IX, X, XI, XIII, XIV, XV, XVI, XVIII, XIX, XX, XXII y XXIV del artículo 122 de la presente Ley.</p> <p>Además de las sanciones que procedan, en la resolución que ponga fin al procedimiento administrativo se señalarán o adicionarán las acciones que deberán llevarse a cabo para corregir las irregularidades detectadas y el plazo otorgado al infractor para subsanarlas.</p> <p><i>Durante la realización del proyecto se adoptarán las medidas necesarias para que todas las actividades del proyecto se lleven a cabo de modo que se eviten, prevengan, reparen, compensen o minimicen los efectos negativos sobre la vida silvestre y su hábitat.</i></p> <p><i>En forma previa a las actividades de preparación del terreno (desmante y despalme del área), se procederá a realizar recorridos minuciosos por el área a intervenir para cambio de uso de suelo para la construcción para de la Prolongación Avenida Juárez-Eje 140, a fin de detectar la posible existencia de madrigueras o nidos de fauna silvestre y provocar su ahuyentamiento o desplazamiento y en caso de ser necesario realizar su rescate y traslado hacia las áreas aledañas que presentan el mismo ecosistema. Se protegerá principalmente la especie protegida <i>Crotalus lepidus</i>, conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010, que se presentan en la microcuenca.</i></p> <p><i>Se tendrá una constante vigilancia en el área durante el desarrollo de las actividades de construcción de la infraestructura carretera, a fin de evitar la cacería, captura o cautiverio de las especies de fauna silvestre, por los mismos trabajadores, pobladores y extraños, permitiendo su desplazamiento y libre tránsito, en caso de presentarse durante el desarrollo de las actividades.</i></p> <p><i>Se realizarán pláticas al personal y se entregarán por escrito las instrucciones a realizar para la protección de las especies de fauna silvestre que pudieran presentarse en el área, así como las sanciones a que pueden ser acreedores por violaciones a los preceptos de esta Ley, su Reglamento y las Normas Oficiales Mexicanas.</i></p>
--	---

Ordenamientos jurídicos ambientales	Vinculación o concordancia con el proyecto
<p>Ley General de Cambio Climático. Art. 7 fracc. VI, inciso a) y fracc. XXVII; Art. 26 fracc. I, IV, V, VIII; Art. 29 fracc. I, III; Art. 33 fracc. I, IV; Art. 34 fracc. III inciso b); Art. 87 Fracc. I, II, III; Art. 102 fracc. I, II, V, VI, VIII, IX)</p>	<p>Es atribución de la Federación establecer, regular e instrumentar acciones para la mitigación y adaptación al cambio climático, en materia de preservación, restauración, conservación, manejo y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales.</p> <p>Se considerarán como acciones de adaptación, el manejo, protección, conservación y restauración de los ecosistemas, recursos forestales y suelos.</p> <p>Uno de los objetivos de las políticas públicas es promover la protección del medio ambiente, el desarrollo sustentable y el derecho a un medio ambiente sano a través de la mitigación de emisiones.</p> <p>La SEMARNAT integrará el Registro de emisiones generadas por las fuentes fijas y móviles de emisiones que se identifiquen como sujetas a reporte.</p> <p><i>Las actividades de Cambio de uso de suelo en terreno forestal para la construcción de la Prolongación Avenida Juárez-Eje 140, se realizarán de manera ordenada, dando cumplimiento a la normatividad ambiental, así como se ejecutarán en forma oportuna las medidas de mitigación de los impactos ambientales a generar por el desarrollo del proyecto. Así como al término de las actividades de construcción de la infraestructura carretera se contempla realizar actividades de reforestación en los camellones, con especies nativas de la zona.</i></p> <p><i>Se atenderá el Registro de emisiones generadas por las fuentes fijas y móviles de emisiones que se identifiquen como sujetas a reporte.</i></p>
<p>Reglamento de la Ley General de Cambio Climático en materia del Registro Nacional de Emisiones (Art. 3 inciso e); Art. 4 fracc. III inciso e2); Art. 5, 6, 7 fracc. I inciso V, 9, 12 13.</p>	<p>Este Reglamento no identifica al subsector de infraestructura carretera, como establecimiento sujeto a reporte de emisiones generadas por las fuentes fijas y móviles de emisiones.</p> <p>Este Reglamento establece el umbral a partir del cual los establecimientos sujetos a reporte, deben presentar la información de sus emisiones directas o indirectas, el cual será el que resulte de la suma anual de dichas emisiones, siempre que tal resultado sea igual o superior a 25,000 toneladas de bióxido de carbono equivalente.</p>

	<p><i>Las actividades de Cambio de uso de suelo en terreno forestal para la construcción de la Prolongación Avenida Juárez-Eje 140, se realizarán a través del uso de maquinaria, la cual estará sometida a un mantenimiento periódico, en talleres concesionados a cargo del contratista, con el fin de cumplir con los niveles máximos permisibles de emisiones de gases contaminantes.</i></p>
<p><b>Ordenamientos jurídicos ambientales</b></p>	<p><b>Vinculación o concordancia con el proyecto</b></p>
<p>Ley Federal de Responsabilidad Ambiental (Art. 1, 4, 6, 10, 13, 14, 15, 16, 17, 31, 32, 34, 37, 38, 40, 45, 96)</p>	<p>Esta Ley tiene por objeto regular la responsabilidad ambiental, la reparación y compensación de daños ocasionados al ambiente, así como los mecanismos alternativos de solución de controversias, los procedimientos administrativos y los relacionados a la comisión de delitos contra el ambiente y la gestión ambiental.</p> <p>Existen dos excepciones para que no se considere que existe daño al ambiente, la primera, cuando los menoscabos, pérdidas, afectaciones, modificaciones o deterioros no sean adversos en virtud de: I. Haber sido expresamente manifestados por el responsable y explícitamente identificados, delimitados en su alcance, evaluados, mitigados y compensados mediante condicionantes, y autorizados por la Secretaría, previamente a la realización de la conducta que los origina, mediante la evaluación del impacto ambiental o su informe preventivo, la autorización de cambio de uso de suelo forestal o algún otro tipo de autorización análoga expedida por la Secretaría; o de que, II. No rebasen los límites previstos por las disposiciones que en su caso prevean las Leyes ambientales o las normas oficiales mexicanas.</p> <p>Destaca que los seguros ambientales con que cuenten las empresas o responsables del daño, servirán de atenuante de la sanción económica por la autoridad responsable al momento de imponer la sanción. El principio internacional “el que contamina paga” se encuentra plasmado en la Ley en su artículo 10, y señala que “toda persona física o moral que con su acción u omisión ocasione directa o indirectamente un daño al ambiente, será responsable y estará obligada a la reparación de los daños, o bien, cuando la reparación no sea posible a la compensación ambiental que proceda, en los términos de la presente Ley.”</p> <p>La reparación de los daños ocasionados al ambiente consistirá en restituir a su Estado Base los hábitat, los ecosistemas, los elementos y recursos naturales, sus condiciones químicas, físicas o biológicas y las relaciones de interacción que se dan entre estos, así como los servicios ambientales que</p>

	<p>proporcionan, mediante la restauración, restablecimiento, tratamiento, recuperación o remediación.</p> <p>La Ley establece dos montos de sanción económica. Respecto a personas físicas, las sanciones económicas serán de 300 a 50,000 mil días de salario mínimo y para personas morales serán de 1,000 a 600,000 mil días de salario mínimo general vigente en el Distrito Federal.</p> <p><i>Las actividades de cambio de uso de suelo en terreno forestal para la construcción de la Prolongación Avenida Juárez-Eje 140, del Km 0+000 al Km 10+280, se realizarán dando cumplimiento a la normatividad ambiental, obteniendo previamente las autorizaciones de cambio de uso de suelo en terreno forestal y en materia de impacto ambiental, lo que permitirá que éstas se realicen de manera ordenada, dando cumplimiento a la normatividad ambiental y principalmente se ejecuten las medidas de mitigación durante el desarrollo y operación del proyecto, con el fin de proteger los recursos naturales del área del proyecto y en la microcuenca.</i></p> <p><i>En la manifestación de Impacto Ambiental se manifiestan y describen explícitamente los impactos a generar por las actividades del proyecto, así como se evalúan y establecen las medidas de mitigación para minimizar o atenuar éstos, que eviten la afectación de los factores ambientales en su área de influencia.</i></p>
--	---

- **Normas Oficiales Mexicanas, aplicables:**

NOM-041-SEMARNAT-2006, Que establece los niveles máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.

NOM-043-SEMARNAT-1993, Que establece los niveles máximos permisibles de emisión a la atmósfera de partículas sólidas provenientes de fuentes fijas.

NOM-044-SEMARNAT-2006, Que establece los niveles máximos permisibles de emisión de hidrocarburos totales, hidrocarburos no metano, monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno, partículas y opacidad de humo provenientes del escape de motores nuevos que usan diesel como combustible y que se utilizarán para la propulsión de vehículos automotores nuevos con peso bruto vehicular mayor de 3, 857 Kg, así como para unidades nuevas con peso bruto vehicular mayor de 3, 857 Kg equipadas con este tipo de motores.

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.

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

NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categoría de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo.

NOM-062-SEMARNAT-1994, Que establece las especificaciones para mitigar los efectos adversos sobre la biodiversidad que se ocasionen por el cambio de uso del suelo de terrenos forestales a agropecuarios.

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

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

NOM-086-SEMARNAT-SENER-SCFI-2005.- Que establece las especificaciones de los combustibles fósiles para la protección ambiental.

Norma Técnica Ecológica NTE-SLP-BMG-002/2002, que establece las condiciones necesarias para la localización de bancos de material geológico en el Estado de San Luis Potosí, así como sus parámetros de diseño, explotación y medidas de regeneración ambiental.

<b>Normas Oficiales Mexicanas</b>	<b>Vinculación o concordancia con el proyecto</b>
NOM-041-SEMARNAT-2006	Para el desarrollo de las actividades de construcción de la infraestructura carretera, se utilizarán vehículos automotores (camionetas) que usan gasolina como combustible, los cuales deberán cumplir con los niveles máximos permisibles de emisión de gases contaminantes que establece esta norma.
NOM-043-SEMARNAT-1993	Para la producción de material asfaltado, deberán considerarse los niveles máximos permisibles de emisión de partículas sólidas provenientes de fuentes fijas, que establece esta norma.
NOM-044-SEMARNAT-2006	La maquinaria pesada que se utilizará en las actividades de construcción de la infraestructura carretera, deberá cumplir con los niveles máximos permisibles de emisión de hidrocarburos totales, hidrocarburo no metano, monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno, partículas y opacidad de humo, que establece esta norma.

Normas Oficiales Mexicanas	Vinculación o concordancia con el proyecto
NOM-045-SEMARNAT-2006	Durante las actividades de construcción de la infraestructura carretera, se utilizarán vehículos automotores que usan diesel como combustible (maquinaria pesada, camiones tolva), los cuales deberán cumplir con los límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición, que establece esta norma.
NOM-052-SEMARNAT-2005	Durante el desarrollo de las actividades del proyecto se podrán generar residuos peligrosos producto del mantenimiento emergente de la maquinaria, por lo que es importante que el promovente conozca el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos, a fin de realizar el manejo adecuado de estos residuos.
NOM-059-SEMARNAT-2010	Es de gran importancia determinar la categoría de riesgo de las especies de flora y fauna silvestres que se distribuyen en el área a intervenir para cambio de uso de suelo en terreno forestal, a fin de determinar las acciones de protección de éstas, que aseguren su conservación y permanencia.
NOM-062-SEMARNAT-1994	Es de gran importancia dar cumplimiento a las medidas de mitigación de efectos adversos sobre la biodiversidad que establece esta norma, las cuales son consideradas en las medidas de mitigación de impactos ambientales que se establecen en este estudio.
NOM-080-SEMARNAT-1994	Para el desarrollo de las actividades de construcción de la infraestructura carretera, se utilizarán vehículos automotores (maquinaria pesada, camiones tolva, camionetas), los cuales deberán cumplir con los niveles máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de éstos, que establece esta norma.
NOM-081-SEMARNAT-1994	Durante la operación de la planta de asfalto, deberán considerarse los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición, que establece esta norma.
NOM-086-SEMARNAT-SENER-SCFI-2005	Para el desarrollo de las actividades de construcción de la infraestructura carretera se utilizarán vehículos automotores que utilizan combustibles fósiles líquidos, por lo que se deben considerar las especificaciones de los combustibles fósiles para la protección ambiental.
NTE-SLP-BMG-002/2002	Para realizar las actividades de extracción de materiales pétreos, se deberán considerar los parámetros de diseño, explotación y medidas de regeneración ambiental, para bancos de material que establece esta norma.

## **IV.- DESCRIPCION DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL Y SEÑALAMIENTO DE TENDENCIAS DEL DESARROLLO Y DETERIORO DE LA REGION.**

### **IV.1.- Delimitación del Sistema Ambiental Regional.**

Para la delimitación del Sistema Ambiental Regional (SAR), se utilizó información cartográfica del INEGI, imagen satelital y se realizaron recorridos de campo.

a).- Carta Topográfica: La delimitación del Sistema Ambiental Regional donde se ubica el área del proyecto: Construcción de la Prolongación Avenida Juárez-Eje 140, del Km 0+000 al Km 10+280, en el Municipio de San Luis Potosí, S.L.P., se realizó en Carta Topográfica de INEGI, F14A84, esc. 1 : 50 000, en la que se define el relieve del terreno de la región, cuyas elevaciones van de los 1 860 a 2 230 msnm; la hidrología existente (arroyos, cuerpos de agua); áreas agrícolas; zonas urbanas; vías de comunicación (carreteras, caminos, brechas) y líneas de transmisión de energía eléctrica. Ver Fig. 4.

b).- Carta de Uso de Suelo: En la que se observa la distribución de los tipos de vegetación y uso de suelo en la región. Ver Fig. 5.

c).- Carta Hidrológica de Aguas Superficiales: En la que se determina la ubicación del área del proyecto, dentro de la Región Hidrológica El Salado (RH37), Cuenca Hidrológica Presa San José-Los Pilares y otras (RH 37G), Subcuenca hidrológica Presa San José (RH 37GB). Ver Fig. 6.

d).- Carta Estatal de Regionalización Fisiográfica: En la que se determina la ubicación del área del proyecto, en la Provincia Fisiográfica Mesa del Centro, dentro de la subprovincia Sierras y Llanuras del Norte de Guanajuato. Ver Fig. 7.

e).- Imagen satelital: A través de la imagen satelital se observa la presencia de áreas urbanas; áreas descubiertas para uso agrícola de temporal, áreas de pastizal, áreas con vegetación, áreas perturbadas por la explotación de bancos de material, el relieve del terreno, la hidrología y cuerpos de agua, lo cual nos permite observar los impactos generados por las diferentes actividades de las poblaciones sobre el área del sistema ambiental regional. Ver Fig. 8.

f).- Visitas de campo: A través de los recorridos realizados en la zona y a lo largo del trazo de construcción de la Prolongación Avenida Juárez-Eje 140, del Km 0+000 al Km 10+280, en el Municipio de San Luis Potosí, S.L.P., se identificaron las condiciones actuales que presentan los factores ambientales del SAR, a fin de definir los impactos que se generarán sobre éstos, por el desarrollo del proyecto.

A través de la información cartográfica existente y el análisis de las condiciones que presenta la región, se consideró como uno de los principales elementos para definir el SAR, el relieve del terreno cuyas elevaciones van de los 1 860 a 2 230 msnm y cuyas partes altas o elevaciones definen parteaguas que conforman una microcuenca de tipo endorreico, en donde los escurrimientos provenientes de las partes altas son desembocados hacia la parte baja o llanura donde se distribuyen e infiltran rápidamente y cuyos cauces cruzan el trazo de construcción; definiendo la Microcuenca de los Arroyos La Cantera-San Antonio como el área

del Sistema Ambiental Regional para la evaluación de los impactos a generar por el desarrollo del proyecto. Ver Fig. 9.

Se considera que la microcuenca es la unidad básica de atención de acciones de conservación de los recursos naturales, donde es necesario asegurar el equilibrio de la aptitud y potencial de los recursos naturales como premisa básica para asegurar insumos, servicios y satisfactores suficientes para el desarrollo económico, social y humano de las poblaciones asentadas en la microcuenca, por lo que es importante considerar y evaluar los impactos que generará el desarrollo del proyecto: Construcción de la Prolongación Avenida Juárez-Eje 140, del Km 0+000 al Km 10+280, en el Municipio de San Luis Potosí, S.L.P., que permita identificar y definir los impactos ambientales que generará este proyecto sobre los componentes ambientales que constituyen el área considerada como el Sistema Ambiental Regional.

El área del SAR, correspondiente a la Microcuenca de los Arroyos La Cantera-San Antonio se encuentra delimitada hacia el Oeste por las elevaciones de la Sierra San Miguelito, que dan origen a los escurrimientos que drenan hacia la llanura o valle de San Luis Potosí; hacia el Norte se encuentra delimitada por el Boulevard Antonio Rocha Cordero, cuyos taludes sirven de contención de los escurrimientos superficiales hacia el valle de la ciudad de San Luis Potosí; hacia el Este se encuentra delimitada por la Carretera Fed. No. 57, Tramo San Luis Potosí-Querétaro, cuyos taludes sirven de contención de los escurrimientos superficiales en la parte baja de la llanura y hacia el Sur por la pendiente natural del terreno que determina que los escurrimientos superficiales confluyan hacia la parte más baja de la llanura.

Una vez delimitada el área del SAR, conforme al criterio utilizado, se determinó que ésta presenta una superficie total de 5,276-12-58.21 ha, presentando los siguientes límites y coordenadas (Ver Fig. 9):

**Coordenadas del polígono de la Microcuenca de los Arroyos La Cantera-San Antonio:**

Lado		Rumbo	Distancia	V	Coordenadas	
EST	PV				x	y
				1	297785.6666	2445611.8352
1	2	S 65°05'03.74" E	969.060	2	298664.5354	2445203.5864
2	3	N 52°42'21.92" E	1225.914	3	299639.7964	2445946.3924
3	4	N 64°38'16.20" E	1932.672	4	301386.1939	2446774.2102
4	5	N 23°07'26.92" E	1018.674	5	301786.2525	2447711.0403
5	6	S 53°35'19.82" E	4107.568	6	305091.9336	2445272.8879
6	7	S 26°11'14.04" E	5654.294	7	307587.2072	2440198.9689
7	8	S 59°24'25.85" W	5130.599	8	303170.7579	2437587.8350
8	9	N 66°35'02.29" W	1569.467	9	301730.5469	2438211.5484
9	10	N 40°25'56.47" W	1460.043	10	300783.6366	2439322.8923
10	11	N 10°33'06.51" E	1176.602	11	300999.1012	2440479.5971
11	12	N 29°34'40.22" W	1206.151	12	300403.7384	2441528.5697
12	13	N 63°35'52.14" W	1057.258	13	299456.7580	2441998.6998
13	14	N 08°59'43.24" W	1486.848	14	299224.2830	2443467.2613
14	15	N 47°18'43.24" W	894.820	15	298566.5489	2444073.9644
15	16	N 30°00'18.92" W	778.900	16	298177.0372	2444748.4756

16	17	N 73°23'08.07" W	978.304	17	297239.5770	2445028.2016
17	1	N 43°05'47.71" E	799.276	1	297785.6666	2445611.8352
<b>5,276-12-58.21 ha</b>						

El área correspondiente al SAR queda comprendida dentro de las coordenadas geográficas 100° 51' 10" y 100° 59' 40" de Longitud Oeste y las coordenadas 22° 01' 32" y 22° 07' 00" de Latitud Norte, donde se pueden apreciar los diferentes usos de suelo existentes, así como la infraestructura de servicios, vías de comunicación y áreas urbanas rurales.

Las poblaciones existentes en una zona, son determinantes en los patrones de uso del suelo del área. Dentro del área del SAR se ubican 5 poblaciones y la zona industrial de San Luis Potosí, las cuales inciden sobre los recursos naturales del área.

El área definida como SAR reúne todos los atributos del área de influencia del proyecto: Construcción de la Prolongación Avenida Juárez-Eje 140, del Km 0+000 al Km 10+280, en el Municipio de San Luis Potosí, S.L.P., lo que permite evaluar los posibles impactos que pudieran generarse durante las actividades de construcción de la infraestructura carretera.

Otros criterios utilizados para la delimitación del SAR, fueron:

- El área se ubica dentro de la misma subprovincia fisiográfica, Sierras y Llanuras del Norte de Guanajuato, donde se ubica el área propuesta para el desarrollo del proyecto.
- El área propuesta para cambio de uso de suelo en terreno forestal para el desarrollo del proyecto (49-25-88.04 ha) corresponde al 0.93 % del área del Sistema Ambiental Regional (5,276-12-58.21 ha) y al **2.56 % del área cubierta por el tipo de vegetación Matorral desértico micrófilo** dentro de ésta.
- El área incluye las poblaciones existentes en el área de influencia del proyecto.
- El área abarca las principales obras de infraestructura en torno a los proyectos (vías de comunicación, electrificación, áreas urbanas), arroyos, cuerpos de agua, etc.
- El área refleja la distribución de los usos actuales del suelo, considerando dentro de éstos las áreas de uso agrícola, áreas de terreno forestal, áreas urbanas, así como la distribución del tipo de vegetación que será afectada.

Uso del suelo	Superficie dentro del área de influencia (ha)	% del área de influencia	Especificidades locales del uso del suelo
Superficie forestal con tipo de vegetación Matorral desértico micrófilo	2,172-62-65.4	41.18	El tipo de vegetación Matorral desértico micrófilo se localiza en toda la parte Oeste de la microcuenca en las inmediaciones de los cerros La Peña, C. Alto, C. Las Palomas y C. Pelón.
Agrícola de temporal	219-75-14.78	4.16	Parcelas de uso agrícola, las cuales se localizan en los alrededores de las poblaciones que se ubican dentro de la microcuenca.

Uso industrial	2115-29-16.7	40.1	Zona Industrial de la Ciudad de San Luis Potosí.
Área urbana	325-63-40.48	6.17	Parte del límite sur de la Ciudad de San Luis Potosí que se ubica dentro de la microcuenca, se localiza al norte de ésta.
Localidades	315-66-83.43	5.98	Localidades rurales que se ubican dentro de la microcuenca, correspondientes a El Aguaje, La Cantera, Arroyos, Noria de San José y El Terrero Sur, todas del municipio de San Luis Potosí.
Bancos de material	19-08-60.12	0.36	Bancos de material (cantera) ubicados en la parte baja de las áreas cerriles, a lo largo del límite Oeste de la microcuenca..
Carr. Fed. No. 57, Tramo San Luis Potosí-Querétaro	7-53-95.13	0.14	Tramo de la Carr. Fed. No. 57, San Luis Potosí-Querétaro que cruza el área de la microcuenca.
Caminos pavimentados y de terracería	27-51-19.72	0.52	Caminos que comunican a las localidades aledañas, a sus parcelas agrícolas y áreas de agostadero.
Vía férrea	29-56-49.74	0.56	Vía del Ferrocarril, México-Laredo que cruza por el área de la microcuenca.
Líneas de transmisión de energía eléctrica	14-76-55.51	0.28	Líneas de transmisión de energía eléctrica que abastecen a las poblaciones y a la zona industrial de San Luis Potosí.
Cuerpos de agua	3-15-92.08	0.06	Tanque La Joya, Tanque Arroyos y otro tanque innominado que se encuentran dentro del área de la microcuenca.
Arroyos intermitentes	25-52-65.17	0.48	Arroyos intermitentes que forman el drenaje dendrítico de la microcuenca, destacan el Arroyo Las Atarjeas, A. La Capilla, A. La Cantera y A. San Antonio. Además otros arroyos innominados que se originan en las elevaciones existentes hacia el límite Oeste de la microcuenca.
<b>Total</b>	<b>5,276-12-58.21 ha</b>	<b>100</b>	

## IV.2. Caracterización y análisis del sistema ambiental regional.

### IV.2.1. Medio físico.

#### Clima

- **Tipo de clima**

De acuerdo a la clasificación de climas de Köepen modificada por Enriqueta García, en el área del SAR, se presentan dos tipos de climas (Ver Fig. 10):

BS1kw; el cual pertenece al Grupo de climas secos, Tipo de climas semisecos, subtipo semisecho templado, con lluvias en verano, % de precipitación invernal entre 5 y 10.2. Verano cálido.

BSoKw; el cual pertenece al Grupo de climas secos, Tipo de climas secos, subtipo seco templado, con lluvias en verano, % de precipitación invernal entre 5 y 10.2. Verano cálido. Este tipo de clima se presenta en la mayor parte del área del SAR y a todo lo largo del tramo de construcción de la Prolongación Juárez-Eje 140.

Existe una precipitación y temperatura media anual de 392.1 mm y 17.4 °C, respectivamente. Los meses de mayor intensidad de lluvias son de Junio a Septiembre, presentándose condición de canícula, una pequeña temporada menos lluviosa, dentro de la estación de lluvias, llamada también sequía de medio verano, la cual concuerda con los meses de Julio y Agosto en que se presenta una reducción en la precipitación.

- **Temperaturas promedio mensual, anual y extremas.**

A continuación se presentan datos de temperatura promedio mensual, temperatura máxima extrema mensual, temperatura mínima extrema mensual, precipitación total mensual y evaporación total mensual, registrados en los últimos 5 años por la Estación Meteorológica clave 24042 (CONAGUA), más cercana al área del SAR y que presenta el mismo tipo de clima, ubicada en la población de Mexquitic de Carmona, S.L.P.

A continuación, se presentan datos de precipitación total mensual, temperatura promedio mensual, temperatura máxima extrema mensual, temperatura mínima extrema mensual y evaporación total mensual, registrados en el periodo de 1951 al 2010 por la Estación meteorológica de San Luis Potosí, S.L.P. (clave 24069, CONAGUA), localizada a 6 Km del límite norte de la microcuenca y donde se presenta el mismo tipo de clima.

**Precipitación total mensual (mm)**

Precipitación Total Mensual	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
NORMAL	13.6	7.9	6.4	19.6	38.2	64.3	66.6	58.6	65.2	30.7	11.2	9.8	392.1
MAXIMA MENSUAL	125.4	93.0	51.9	96.0	103.6	167.5	236.4	175.3	243.7	115.3	119.9	103.7	

AÑO DE MAXIMA	1992	2010	2004	1986	1987	1970	1976	1995	2006	1990	1958	1979	
MAXIMA DIARIA	36.8	31.9	26.4	50.9	48.0	65.5	66.5	63.2	76.9	32.5	63.6	57.5	
FECHA MAXIMA DIARIA	12/ 2002	25/ 2005	19/ 1997	30/ 1951	26/ 1961	07/ 1979	01/ 1982	08/ 1961	08/ 2006	16/ 1955	01/ 1953	03/ 1979	
AÑOS CON DATOS	55	56	59	57	58	57	59	59	56	58	59	56	

Los meses con mayor precipitación son de Abril a Septiembre, teniéndose una precipitación promedio anual de 392.1 mm (promedio obtenido en el periodo 1951-2010).

#### Temperatura promedio mensual (°C)

TEMPERATURA MEDIA	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
NORMAL	13.0	14.7	17.4	19.8	21.0	20.4	19.1	19.2	18.3	17.0	15.3	13.6	17.4
AÑOS CON DATOS	55	56	59	57	58	57	60	59	56	58	59	56	

Los meses más cálidos son de Abril a Agosto y los más fríos son Diciembre a Febrero.

#### Temperatura máxima extrema mensual (°C)

TEMPERATURA MAXIMA	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
NORMAL	20.6	22.5	25.4	27.7	28.4	26.7	24.8	25.0	23.8	23.2	22.4	20.7	24.3
MAXIMA MENSUAL	24.7	25.5	27.8	31.0	32.6	31.1	28.8	28.8	29.3	25.8	25.6	23.8	
AÑO DE MAXIMA	1952	2008	1991	2000	1998	1998	2009	1959	1959	1959	2000	2007	
MAXIMA DIARIA	35.0	32.0	34.0	35.0	37.0	37.0	34.5	32.5	32.5	32.0	31.0	29.5	
FECHA MAXIMA DIARIA	20/ 1953	27/ 2009	31/ 2008	13/ 1998	07/ 1998	04/ 1998	10/ 1957	31/ 1959	01/ 1959	28/ 2010	13/ 2000	04/ 1954	
AÑOS CON DATOS	55	56	59	57	58	57	60	59	56	58	59	56	

La temperatura más alta alcanzada en esta zona ha sido de 37 °C, el 07 de Mayo y 04 de Junio de 1998.

#### Temperatura mínima extrema mensual (°C)

TEMPERATURA MINIMA	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
NORMAL	5.5	6.8	9.3	11.9	13.7	14.1	13.4	13.4	12.9	10.8	8.2	6.4	10.5
MINIMA MENSUAL	1.5	2.1	3.7	8.6	10.3	11.1	10.4	10.6	6.3	5.4	0.0	1.9	
AÑO DE MINIMA	1962	1963	1968	1962	1962	1968	1967	1961	1964	1962	1966	1966	
MINIMA DIARIA	-7.0	-6.5	-3.0	-1.0	1.0	6.0	1.5	7.0	1.0	0.7	-3.0	-6.0	
FECHA MINIMA DIARIA	12/ 1962	13/ 1960	05/ 1965	04/ 1960	19/ 1962	04/ 1956	07/ 1962	22/ 1961	30/ 1952	29/ 1962	21/ 1969	13/ 1966	
AÑOS CON DATOS	55	56	59	57	58	57	60	59	56	58	59	56	

La temperatura más baja alcanzada en esta zona ha sido de - 7 °C el 12 de Enero de 1962.

### Evaporación total mensual

EVAPORACION TOTAL	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
NORMAL	126.0	156.5	216.5	229.4	227.5	189.1	169.5	167.3	136.2	127.2	119.7	110.6	1975.5
AÑOS CON DATOS	23	27	24	21	24	26	26	26	25	25	19	18	

Los meses con mayor evaporación son de marzo a mayo.

- **Frecuencia de heladas, nevadas y huracanes, entre otros eventos climáticos extremos.**

La frecuencia de heladas es de 20-40 días anuales, presentándose durante los meses de Octubre a Febrero.

La frecuencia de granizadas es de 1 – 2 días anuales, presentándose en los meses de Mayo y/o Junio.

En esta zona no se presentan nevadas, huracanes u otros eventos climáticos extremos. Sin embargo el incremento de lluvias en la zona, se ve influenciado por la presencia de ciclones o huracanes que se presentan en el Golfo de México, principalmente los que se originan entre Tuxpan, Ver. y Tampico, Tamps.

### Geología y Geomorfología.

- **Características litológicas del área.**

La litología del área del SAR se encuentra conformada por cinco unidades litológicas (Ver Fig. 11):

Periodo	Litología
Terciario (Oligoceno)	Latita Portezuelo
Terciario (Oligoceno)	Riolita San Miguelito
Terciario (Oligoceno)	Ignimbrita Cantera
Cuaternario	Suelo residual
Cuaternario	Aluvión

- Características geomorfológicas más importantes.

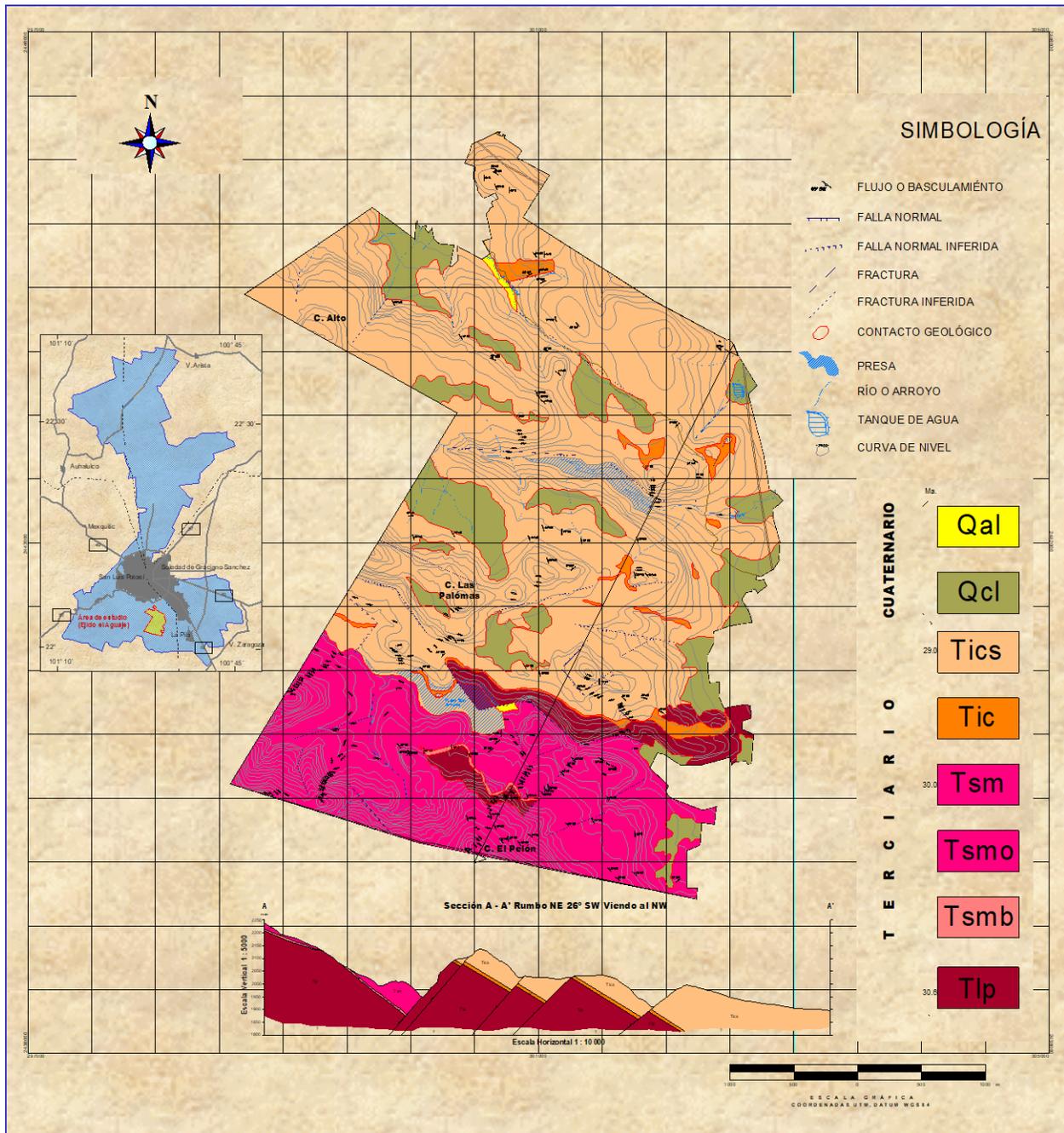
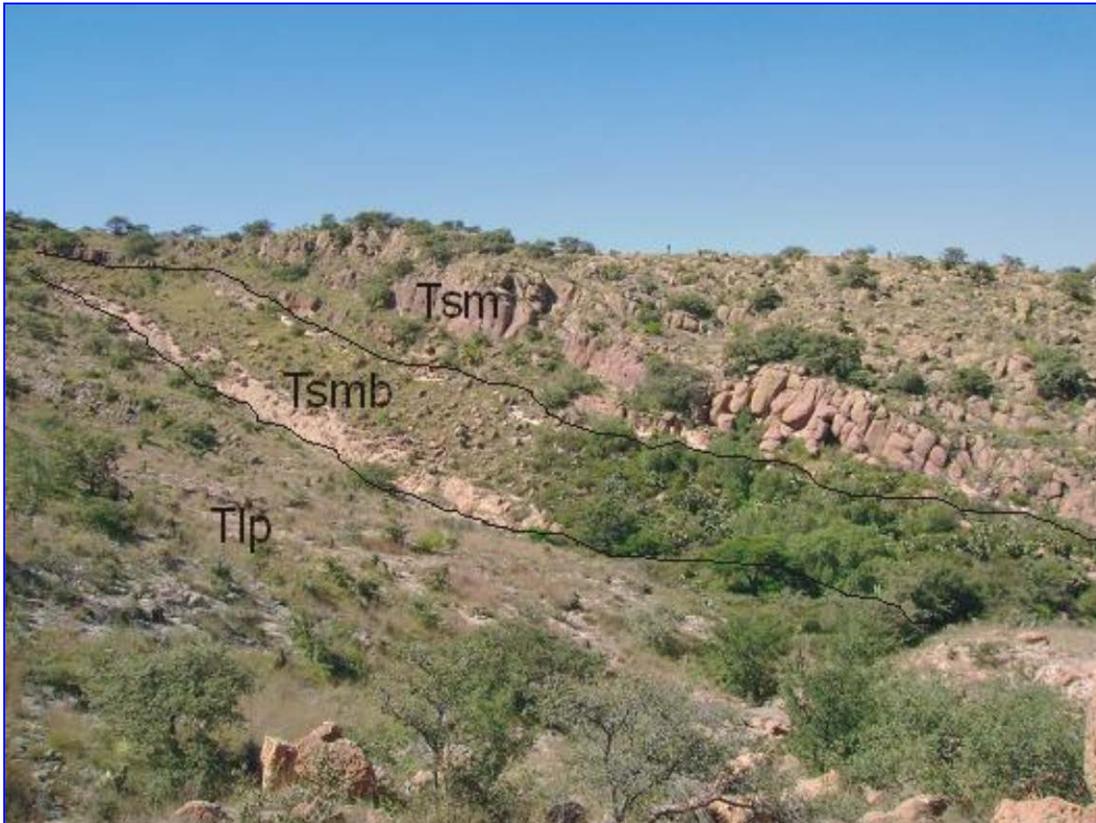


Figura 11. Mapa geológico – Estructural

En el área del SAR las rocas expuestas son en su mayoría productos volcánicos, en algunos sectores sobre todo en las partes bajas de los cañones o barrancas es posible apreciar sedimentos recientes, producto de la desintegración de la roca volcánica, algunos de éstos depósitos están consolidados, semi-consolidados y sin consolidar (Qcl, Qal), pero la mayoría de éstos son de poco espesor y se depositaron sobre la morfología que presentan las rocas

volcánicas pre-existentes (Ver Figura 11). Se diferenciaron en general cinco unidades litológicas que a continuación se describen ampliamente.

En general, la estratigrafía de la zona, abarca una unidad geológica que está constituida por rocas volcánicas Terciarias, que incluyen derrames lávicos, ignimbritas y tobas que descansan discordantemente sobre el basamento compuesto por rocas sedimentarias del Mesozoico. La tercera secuencia geológica incluye delgadas coladas de lava básica y material sedimentario continental que rellenó depresiones, formadas durante el emplazamiento de las rocas volcánicas del Terciario.

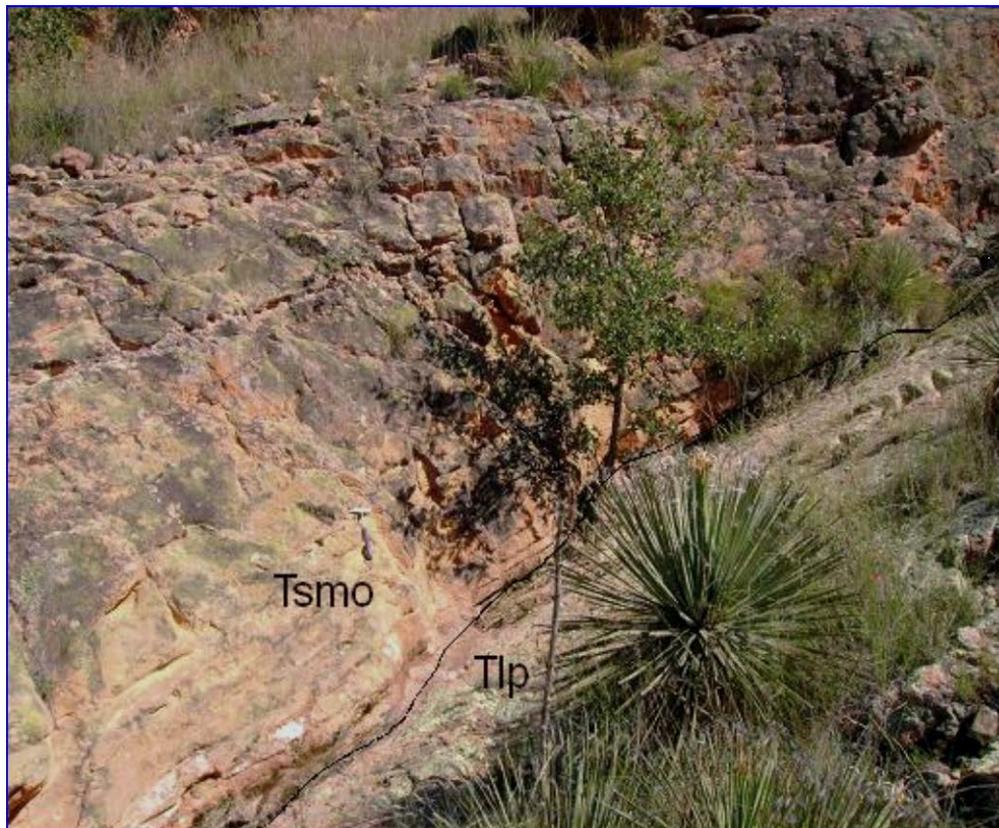


Fot. 1.- Aspecto de las unidades litológicas de la zona.

A continuación se presentan algunas de las características importantes de las unidades litológicas que se presentan en el área de estudio.

**Latita Portezuelo (Tlp)** Terciario (Oligoceno) ( $30.6 \pm 1.5$  Ma)

Esta unidad fue descrita por primera vez de manera informal por Labarthe y Tristán (1978), en la cartografía de la Hoja San Luis Potosí. Además es propuesta formalmente como Formación por Labarthe, Tristán y Aranda (1982), estando su localidad tipo en las inmediaciones del poblado de Portezuelo, Municipio de Cerro de San Pedro, S.L.P.



Fot. 2.- Contacto entre las unidades litológicas Latita Portezuelo y Riolita San Miguelito.

Se presenta en pequeños afloramientos hacia la porción N-NE de la Presa de San Antonio, también existe un afloramiento hacia la parte sur de la presa (Figura 11), ésta unidad litológica consiste de flujos de lava, de color gris claro a marrón grisáceo, textura holocristalina, inequigranular, porfirítica, traquítica a pilotaxítica, en una matriz afanítica desvitrificada que presenta de 10 a 15% de fenocristales de 2 a 6 mm, a veces hasta de 1 cm, de sanidino y andesina, de forma euhedrales a subhedrales, con cuarzo subordinado y su matriz consiste de microlitos de plagioclasa. Como minerales accesorios tiene abundante magnetita, zircón y apatito; intemperiza en forma de picachos o haciéndose arenosa, en un color marrón rojizo o en gris claro con tonos púrpura y manchas amarillentas, debido a la oxidación de la magnetita. Aisladamente, se llega a conservar su caparazón, que consiste de vitrófido negro a gris oscuro verdoso, con cierta abundancia de desvitrificación en esferolitas y bandas. Análisis químicos de algunas muestras de roca de esta unidad, colectadas en el Campo Volcánico de San Luis Potosí, la sitúan como una riodacita rica en potasio (Labarthe et al., 1982).

Al no aflorar su base se desconoce su espesor; sin embargo, en el pozo para agua PSLO-2 perforado en el poblado de Cándido Navarro, localizado en la porción NE del Valle de San Luis, se cortaron 446 m de esta unidad (Martínez y Cuellar, 1979). En el pozo de la Rivera, también en el NE del Valle de San Luis, se cortó un espesor de 476 m y en el pozo de la Vidriera en el Eje 132 de la Zona Industrial de la Capital, se tuvo un espesor de 504 m (Labarthe et al., 1994).

A esta unidad litológica la sobreyace concordantemente la tefra basal de la Riolita San Miguelito, o bien, la base brechosa de esta unidad hacia la parte sur de la Presa San Antonio. También subyace discordantemente a la Ignimbrita Cantera sin soldar y en forma discordante a la Ignimbrita Cantera Soldada en el Arroyo La Cantera.

Una muestra de la localidad tipo de ésta unidad, dio por el método de K/Ar de roca completa, una edad de  $30.6 \pm 1.5$  Ma (Labarthe et al., 1982), lo que la ubica en el Oligoceno medio.

### **Riolita San Miguelito (Tsemb, Tsmo, Tsm, Tsmc) Terciario (Oligoceno) ( $30.0 \pm 1.5$ Ma)**

Esta unidad fue informalmente descrita por primera vez por Labarthe y Tristán (1978), en la cartografía geológica de la Hoja San Luis Potosí, posteriormente fue propuesta formalmente por Labarthe, Tristán y Aranda (1982), considerando su localidad tipo al norte de la Sierra de San Miguelito, junto al campo de práctica de la XII Zona Militar.

Subsiguientemente Labarthe y Jiménez (1992), dividieron a esta formación en cuatro unidades, que de la base a la cima son como sigue: tefra basal (Tsemb); brecha de desintegración (Tsmo); riolita desvitrificada central (Tsm) y caparazón (Tsmc) no aflorando esta última en el área de estudio.

La unidad aflora en toda la porción sur del área de estudio, en las Inmediaciones de la Presa de San Antonio y en la parte norte del Cerro El Pelón (Figura 11).

#### **Tefra basal (Tsemb)**

Ésta unidad litológica está subyaciendo a la Latita Portezuelo como muestra la fotografía 4, es importante recordar que el paquete de la Riolita San Miguelito, se inicia con una actividad explosiva, que consiste de una toba pobremente estratificada, con cierta gradación, muy compacta y con abundancia de líticos de areniscas y de riolitas inferiores; contiene pómez sin colapsar y clastos de riolitas, de tamaño predominante de arena fina a media, en matriz fina a gruesa. Su cima (1 m), es de capas delgadas de ceniza, bien estratificadas.

La presencia de depósitos de tefra asociados a la etapa inicial del crecimiento de algunos domos es bastante común, incluyendo erupciones de tipo freático, freatomagmático y pliniano, con abundancia de líticos accidentales de las paredes del conducto, sobreyacidas por material fino (Heiken y Wohletz, 1987). Aunque en general estos depósitos son de poco volumen y cercanos a las fuentes, en el área se presenta con un espesor aproximado de 12 m.

#### **Brechas de desintegración (Tsmo)**

Sobre la tefra basal descrita, aparece en forma lenticular, una zona de brecha que consiste de fragmentos angulares de 3 a 60 cm de vitrófido negro y gris oscuro verdoso, en matriz de fragmentos finos y ceniza de color crema amarillento. En algunos lugares los fragmentos de vitrófido están sueltos entre la matriz sin consolidar y en otros están mejor empacados. Aisladamente, los fragmentos son de riolita desvitrificada.

Estas brechas se interpretan como correspondientes a la desintegración del caparazón, cuyos fragmentos son envueltos al avanzar la lava sobre ellos. En general, este tipo de brechas de desintegración se presentan hacia los extremos distales de los flujos. Su espesor varía de 15 a 40 m. sobreyaciéndolas aparece un vitrófido masivo, de color negro a gris oscuro, lenticular, que va de 3 hasta 20 m de espesor.

En el mapa geológico se agrupó a la tefra basal y a las brechas de desintegración, cuando la primera es muy delgada.

### **Riolita desvitrificada central (Tsm)**

Subyaciendo a las brechas de desintegración y/o del vitrófido masivo de la unidad litológica anterior, se encuentra la porción central de los flujos de lava riolíticos, que consisten en una roca de color gris claro a gris rosáceo, de textura holocristalina, porfirítica, con matriz afanítica, con 16 - 20% de fenocristales de 2 a 4 mm de sanidino y cuarzo en la misma proporción o predominando el primero, con magnetita diseminada en la matriz, parcialmente alterada a hematita. El sanidino se presenta euhedral y el cuarzo subhedral a anhedral. La matriz está totalmente desvitrificada. En algunas cavidades se llegaron a observar cristales de topacio.

Frecuentemente se observa textura fluidal, pliegues de flujo y en general, presenta una estructura columnar hacia su parte alta y plana en sus porciones media e inferior. En ocasiones, tiene zonas brechosas de unos cuantos metros de espesor en actitud vertical, que corresponden a chimeneas de desgastamiento. Se llegan a observar fracturas de tensión normales al flujo.

La Riolita San Miguelito sobreyace concordantemente a la Latita Portezuelo y a la Ignimbrita Cantera sin soldar, subyace en forma discordante a la Ignimbrita Cantera.

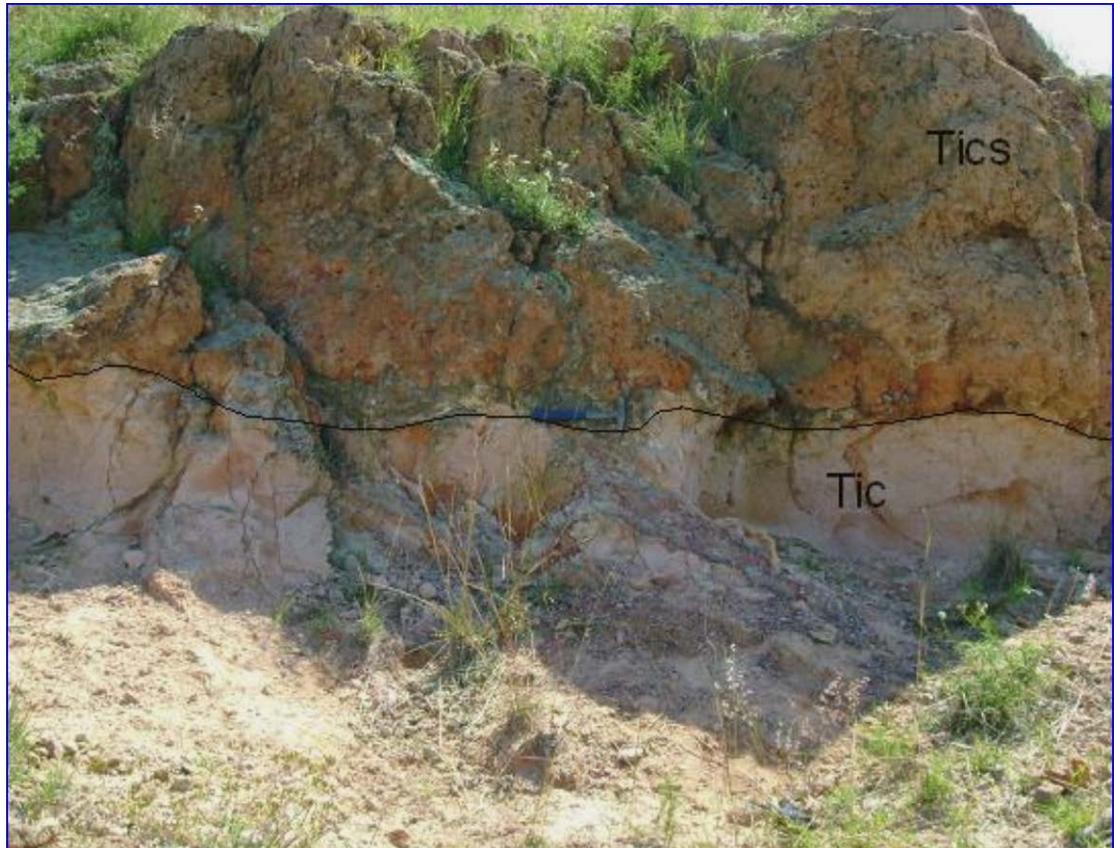
Su edad determinada por K/Ar de roca completa de una muestra de su localidad tipo, arrojó como resultado  $30.0 \pm 1.5$  Ma. (Labarthe et al., 1982).

### **Ignimbrita Cantera (Tic, Tics) Terciario Oligoceno ( $29.0 \pm 1.5$ Ma)**

Esta unidad originalmente fue descrita informalmente por Labarthe y Tristán (1978), en la cartografía de la Hoja San Luis; posteriormente fue propuesta formalmente por Labarthe, Tristán y Aranda (1982), considerando su localidad tipo en el Arroyo de la Cantera, localizado a 2.5 km al NE del poblado de Arroyos, S.L.P.

Aflora en casi toda el área de estudio, en el Cerro Alto, Cerro Las Palomas y parte alta del Cerro el Pelón, y forma una morfología con pendientes que van de los  $10^\circ$  -  $35^\circ$  con respecto a la horizontal y con inclinaciones generalmente orientadas al NE.

Se trata de tobas de flujos piroclásticos, que se dividieron de acuerdo a su grado de soldamiento en Ignimbrita Cantera sin soldar (Tic) e Ignimbrita Cantera bien soldada (Tics) (Fotografía 5).



Fot. 3.- Muestra de dos miembros correspondientes a la unidad Ignimbrita Cantera

### **Base sin soldar (Tics)**

La base de la Ignimbrita Cantera, consiste de la porción sin soldar de un flujo piroclástico riolítico. Su espesor es desde 2 hasta 30 m. Se presenta de un color blanco a rosa, masivo, con alguna estratificación sin gradación, con abundante pómez sin colapsar en tamaño promedio de 2 cm, con un 15 a 20% de fenocristales de cuarzo y sanidino y menos abundante de biotita, en una matriz de ceniza que contiene 1-2 % de líticos verdosos y rojizos de arenisca y marrón de rocas volcánicas, los cuales son más abundantes hacia su base.

Aisladamente, se llegan a encontrar algunos horizontes de tobas de caída libre, con estratificación cruzada. Por su poca compactación no presenta un fracturamiento notable.

### **Ignimbrita Cantera soldada (Tics)**

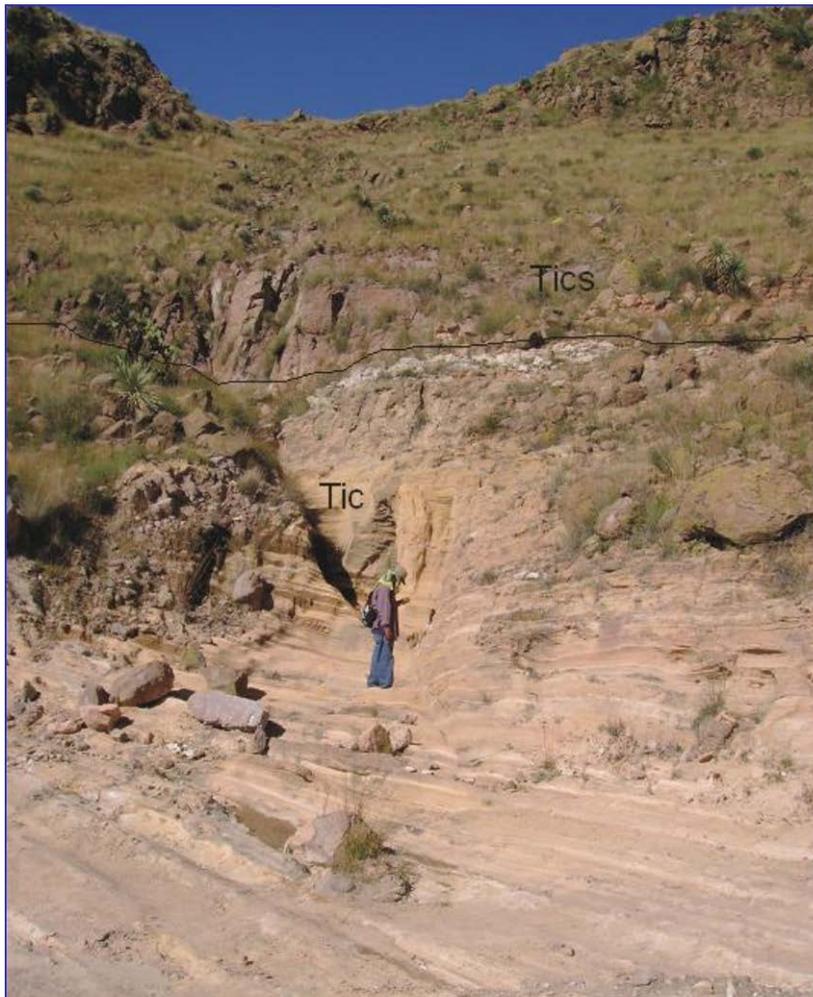
Transicionalmente, aunque en forma rápida, la base sin soldar, pasa a una zona delgada (2-3 m) parcialmente soldada y luego al paquete del flujo piroclástico bien soldado (Fotografía 6), que consiste de una roca de color gris rosáceo a marrón grisáceo, de textura mero a holocristalina, en partes eutaxítica, porfirítica, con un 30 a 40% de fenocristales, en ocasiones rotos.

La mineralogía de los fenocristales se estimó de la siguiente manera: 40% de sanidino euhedral; 40% de cuarzo anhedral a subhedral; 15% de oligoclasa débilmente sonada; 4% de

biotita y 1% de magnetita, generalmente alterada a hematita. La matriz muestra textura vitroclástica en las áreas más alejadas a los fenocristales y cerca de éstos hay una buena foliación eutaxítica. Hay desvitrificación de grano más grueso (fase de vapor), alrededor de algunos fenocristales y adentro de algunos fragmentos de pómez colapsada.

Tiene pómez bien colapsada y aislados líticos verdosos y rojizos de areniscas y marrones de rocas volcánicas. Presenta un fracturamiento columnar muy notable. Su cima consiste de un horizonte parcialmente soldado de color rosa o ligeramente anaranjado. Sobreyace con los contactos descritos anteriormente a la Latita Portezuelo y a la Riolita San Miguelito.

McDowell (com. escrita, 1985), determinó por K/Ar de sanidino, una edad de  $29.9 \pm 0.6$  Ma., para una muestra colectada al occidente de Pozuelos, en el Km. 23 de la carretera a Guadalajara. Por otra parte, Labarthe, Tristán y Aranda (1982), obtuvieron una edad de  $29.0 \pm 1.5$  Ma, por el método de K/Ar de roca completa, de una muestra de esta unidad, tomada cerca de La Pila, cerca del área de estudio.



Fot. 4.- Muestra de miembros de la unidad litológica Ignimbrita Cantera, ubicada al norte de la presa San Antonio.

### **Suelo Residual (Qcl)**

Algunas de las unidades de rocas volcánicas, se intemperizan dejando una capa de suelo residual que va de 0.3 m en las zonas cercanas a los cerros y de hasta 4 m de espesor hacia las partes bajas de los mismos, el producto es de color gris a crema (Fot. 5), con cierta compactación, al cual localmente se le designado con el nombre de "Tepetate".

Se compone esencialmente de arcillas que son producto de la intemperización de los feldspatos presentes en las rocas volcánicas, algunos fragmentos o líticas de las mismas y en ocasiones se llega a observar fragmentos de cuarzo cristalino.

Está distribuido en la mayoría del área de estudio, es común que se encuentre coronando las rocas volcánicas sobre todo donde la morfología se presta para su almacenamiento como son mesetas o pequeñas depresiones (Figura 9). Estos depósitos son recientes y se les ha asignado una edad cuaternaria.



Fot. 5.- Vista del suelo residual

### **Aluvión (Qal)**

El material está constituido por gravas, arenas, limos y arcillas sin consolidar, se presentan como relleno en las vegas de los arroyos principales, su principal exposición se ubica en los arroyos San Antonio y El Aguaje (Figura 11). Son los depósitos más recientes del área que han sido depositados por efectos aluviales.

- **Características del relieve.**

El área del SAR, se encuentra ubicada dentro de la Provincia Fisiográfica Mesa del Centro, Subprovincia Sierras y Llanuras del Norte de Guanajuato. Ver Fig. 6.

**La Provincia Mesa del Centro** se localiza en la región central de la República Mexicana y se extiende hacia el sur desde su punto de contacto en el río Nazas con la provincia Sierras y Llanuras del Norte, hasta su colindancia con el Eje Neovolcánico a la altura de Juventino Rosas, Gto. Queda limitada al Oeste por la Sierra Madre Occidental y al Este por la Sierra Madre Oriental.

Comprende parte de los estados de Durango, Zacatecas, San Luis Potosí, Aguascalientes y Guanajuato. Respecto al origen geológico de la provincia, es suficiente con citar las palabras del geólogo José Carrillo Bravo: “Con el nombre de Cuenca Mesozoica del Centro de México se ha designado una gran cuenca sedimentaria que contiene un volumen de más de 455 000 Km<sup>3</sup> de sedimentos marinos del Jurásico Superior, Cretácico Inferior, Cretácico Medio, Cretácico Superior y está localizada en la porción central de la República Mexicana.

La región fue afectada por volcanismo del Terciario, con la resultante actual de llanuras amplias interrumpidas por sierras principalmente de rocas ígneas ácidas, aunque en la zona también hay rocas calizas y algunas metamórficas. Un rasgo frecuente en las llanuras es el de estar limitadas por una capa cementada y endurecida de caliche (horizonte petrocálcico) a escasa profundidad. Las llanuras más amplias se extienden en Zacatecas y San Luis Potosí, en tanto que las sierras dominan en el Sur (norte de Guanajuato).

**La Subprovincia Sierras y llanuras del Norte de Guanajuato**, está constituida por llanuras angostas entre sierras volcánicas que cubren la mayor parte del territorio y colindan de manera abrupta en el sureste con la Sierra Gorda, integrante de la Sierra Madre Oriental.

Las sierras que separan a las llanuras son en su mayoría de rocas lávicas ácidas, moderadamente abruptas y con algunas superficies de mesetas.

La Sierra de San Miguelito y la Sierra situada al sureste de la cabecera municipal de Villa de Zaragoza, denominada Sierra Alta, y la localizada al este de Villa de Reyes denominada igual que la anterior limitan por occidente y oriente a las llanuras. Éstas se orientan más o menos norte-sur, son de carácter aluvial y tienen una altitud alrededor de 1 800 m; La del norte de Soledad de Graciano Sánchez y la del entorno de Villa de Reyes están clasificadas como gran llanura aluvial, y la que va de la capital estatal a la cabecera municipal de Villa de Zaragoza, como llanura de pico rocoso y en Tierra Nueva se localiza el lomerío de pie de monte con llanuras.

Esta Subprovincia comprende parte de los estados de Guanajuato y San Luis Potosí. En este último ocupa un área de 4, 426.1932 Km<sup>2</sup> y abarca por completo el municipio de Villa de Reyes, así como parte de los de Cerro de San Pedro, Mexquitic de Carmona, San Luis Potosí, Santa María del Río, Soledad de Graciano Sánchez, Tierra Nueva, Villa de Arriaga y Villa de Zaragoza.

La superficie total del SAR, 5,276-12-58.21 ha, se encuentra ubicada dentro de esta subprovincia

La superficie total del proyecto; Construcción de la Prolongación Avenida Juárez-Eje 140, del Km 0+000 al Km 10+280, en el Municipio de San Luis Potosí, S.L.P., (68-65-59.34 ha), representa el 0.015 % del área de esta subprovincia, dentro del Estado de San Luis Potosí.

El área del SAR se ubica en la porción oriente de la Sierra de San Miguelito. Se caracteriza por una topografía abrupta hacia la porción sur, mientras que hacia la parte norte, destacan mesetas, lomeríos y algunos montículos sobresalientes, donde existen dos barrancas con una profundidad importante (La Cantera y San Antonio). Ver Fot. 6.

La mayor parte del área presenta relieves con poca inclinación, es por esto que se pueden apreciar lomeríos sobretodo en la parte norte. En ésta porción existen mesetas con inclinaciones que van de ( $25^{\circ}$  a  $10^{\circ}$ ), donde además se observan escasos montículos rocosos sobresalientes; cabe señalar que en la porción sur a partir de la cañada Arroyos, las pendientes de la morfología presentan una inclinación del orden de  $35^{\circ}$ -  $45^{\circ}$ .



*Fot. 6. Panorámica del Área de estudio*

Las elevaciones montañosas más importantes se ubican en el extremo sur del área, como es el Cerro Pelón con 2,230 m.s.n.m., en segundo lugar se tiene Cerro Las Palomas ubicado en la porción central del área con elevación de 2,160 m.s.n.m. y en tercer lugar el Cerro Alto ubicado en la porción nor-occidente con una elevación de 2,120 m.s.n.m. Ver Fig. 9.

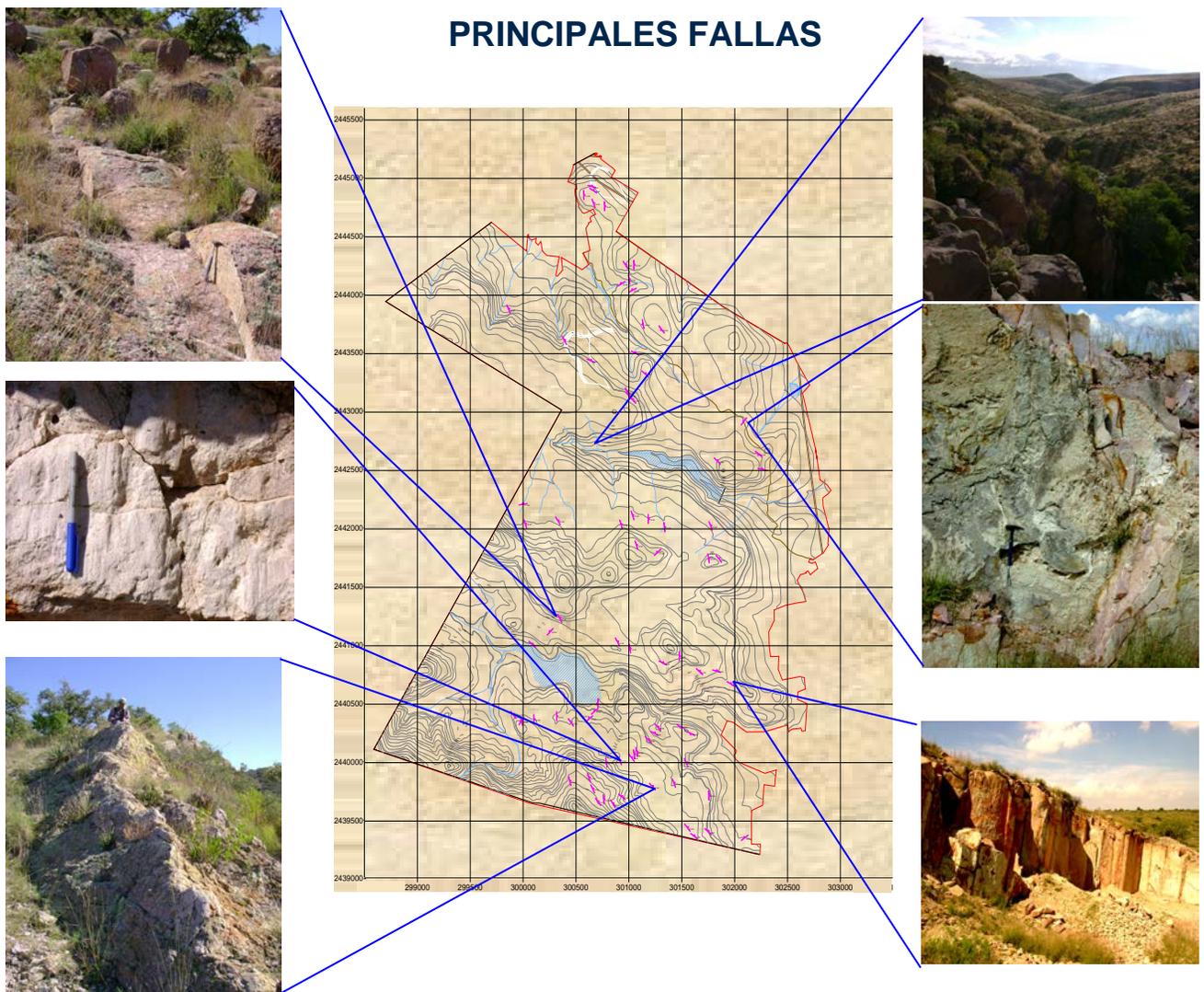
La topografía existente a lo largo del trazo de construcción del proyecto, corresponde al sistema de toposformas Llanura de piso rocoso; con orientación y rasgos geológicos Noroeste-Suroeste, de origen volcánico sedimentario, presenta una pendiente de 8 a 20 %, profundidad del suelo menor de 5 cm, existiendo el afloramiento de rocas y alta pedregosidad en la superficie, obstrucción superficial de 35 a 70 % del área, condición y cobertura vegetal baja. Litología, Ignimbrita, riolita y suelo aluvial. Ver Carta 2 y Fot. F7.

El relieve del terreno es ondulado, debido a la existencia de pequeños lomeríos, sin embargo, no se realizarán cortes que alteren de manera importante la topografía y el relieve del área.

La altitud del área a lo largo del trazo de construcción, varía de 1 900 a 1 950 m.s.n.m.

- **Presencia de fallas y fracturamientos.**

El área del SAR se ubica al sureste de la sierra de San Miguelito y la porción oriente de ésta se encuentra limitada por la traza occidental del graben de Villa de Reyes, que corresponde a una falla normal de orientación general NE-SW inclinándose al SE; mientras que la porción norte está limitada por la falla sur del graben de San Luis Potosí, que corresponde a una falla normal de alto ángulo con un rumbo general NW-SE inclinándose al NE.



De acuerdo a estudios realizados se ha establecido que éstas fallas se generaron antes del Terciario a través de una deformación predominantemente extensional, por lo que la edad del fallamiento se ha estimado entre 29.0 Ma a 26.8 Ma.

Como resultado de la deformación tectónica, se generaron fallas de rumbo general N 40° W con echados de rango de 65° a 80° inclinándose en su mayoría al SW. Se presentan en menor cantidad fallas con rumbos N 50° E inclinándose al SE.

En la mayor parte del área en cuestión, aflora la roca volcánica, por lo que es común observar el fracturamiento, y como ya se mencionó anteriormente, las fracturas presentan distintas direcciones, por lo que se realizó un análisis con los datos obtenidos en campo de las fracturas y se pudo deducir que existen principalmente dos sistemas de fracturamiento NW-SE y NE-SW.

El fracturamiento ha sido aprovechado para la explotación de la roca volcánica como límite de los bloques que se extraen, lo que facilita la explotación y aprovechamiento de la roca volcánica (cantera).

Las condiciones del macizo rocoso que conforma al subsuelo de acuerdo a la información consultada, las observaciones directas en superficie y las del resultado de la interpretación de la investigación geofísica y geológica, son tectónicamente estables y no presentan riesgo geológico para el desplante de futuras obras de ingeniería civil y en este caso para la construcción de la infraestructura carretera.

En conclusión, se puede mencionar que como resultado de la tectónica extensional, se generaron una serie de fosas y pilares, así como fallas normales tipo "dominó" las cuales conforman la geomorfología actual de la sierra de San Miguelito, en la cual, es importante agregar que no se encontró ninguna evidencia de estructuras (fallas y fracturas) recientes, dado que la mayoría del área está conformada por un paquete de roca sólida de origen volcánico, por lo que se descarta movimientos motivados por acomodo de masas.

Lo anterior determina que se considere esta zona libre de riesgos geológicos o tectónicos.

- **Susceptibilidad de la zona a: sismicidad, deslizamientos, derrumbes, inundaciones, otros movimientos de tierra o roca y posible actividad volcánica.**

El área del SAR queda comprendida dentro de las regiones penisísmicas del país (sismos poco frecuentes), por no encontrarse dentro de zonas de epicentros y presentar un coeficiente de sismicidad bajo (aceleración espectral/aceleración máxima del terreno). Ver Fig. 12.

En el área del proyecto es mínima la probabilidad de que ocurran deslizamientos, ya que el material existente se encuentra en forma masiva, compacta y bien cementada, presentando capas gruesas.

El derrumbe es considerado como un deslizamiento no previsto, por causas naturales o antropogénicas.

Con relación a causas naturales (sismos y estructura estratificada), es muy baja la probabilidad de que esto ocurra, debido a que el área se ubica en una zona peninsular y el material se presenta en forma compacta.

En cuanto a las causas antropogénicas que pudieran ocasionar posibles derrumbes podría ser una mala conformación de los terraplenes y compactación de éstos, así como una inadecuada inclinación de los taludes. Sin embargo estos factores serán superados al realizar la construcción de terracerías y pavimentos conforme a la Normativa para la Infraestructura del Transporte S.C.T., así como se contará con personal calificado y de gran experiencia para realizar las actividades de construcción. Cabe resaltar que los cortes de mayor altura serán de 8 m.

La actividad volcánica en la zona es nula, no se tienen identificados focos de actividad ígnea en cuando menos 250 Km a la redonda. Siendo la última actividad volcánica correspondiente al Cuaternario, específicamente se le atribuye una edad del pleistoceno y litológicamente corresponde a basaltos de fisura (según estudios de PEMEX, Plataforma Valles-San Luis Potosí).

## Suelos

- **Tipos de suelos en el área de estudio, de acuerdo con la clasificación de FAO/UNESCO e INEGI.**

Con base en la cartografía elaborada por INEGI en su carta edafológica y la descripción de suelos del World Reference Base for Soil Resources (WRB por sus siglas en inglés) publicado por la FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura), en la microcuenca se presentan cuatro unidades edafológicas (Ver Fig. 13):

- **LPli+LPeusk+PHsklep/2R.-** Leptosol lítico en asociación con Leptosol eutrítico esquelético y Phaeozem esquelético epiléptico, de textura media, sobre superficie pedregosa. Este tipo de suelo se presenta a lo largo del trazo de construcción. Ver Fot. F8.

Los suelos **Leptosoles**, son muy someros sobre roca continua y suelos extremadamente gravillosos y/o pedregosos. Los Leptosoles son suelos azonales y particularmente comunes en regiones montañosas. Pueden encontrarse sobre rocas que son resistentes a la meteorización o donde la erosión ha mantenido el paso con la formación de suelo, o ha removido la parte superior del perfil del suelo. Los Leptosoles con roca continua a menos de 10 cm de profundidad en regiones montañosas son los más extendidos.

Horizontes: Los Leptosoles en material calcáreo meteorizado pueden tener un *horizonte mólico*, el cual puede identificarse fácilmente por su color oscuro causado por la acumulación de materia orgánica, estructura bien desarrollada (generalmente una estructura granular o en bloques subangulares finos), un indicio de alta saturación con bases.

Los Phaeozems están intensamente lixiviados. Consecuentemente, tienen un horizonte superficial oscuro, rico en humus que son pobres en bases. Pueden o no tener carbonatos secundarios pero tienen alta saturación con bases en el primer metro superior del suelo.

Son de origen residual y coluvio-aluvial, derivados a partir de rocas tales como riolita, toba ácida, caliza y lutita, son de origen aluvial; presentan color pardo oscuro y textura media, poseen pH ligeramente ácido y con buen contenido de materia orgánica.

Son suelos más o menos profundos, aunque en la mayoría se encuentra la fase lítica como limitante a menos de 100 cm de profundidad; Los Phaeozems son muy productivos cuando no tienen restricciones físicas o químicas.

Horizontes: Un *horizonte mólico* (más fino y en muchos suelos menos oscuro que en los Chernozems), principalmente sobre horizonte subsuperficial *cámbico* o *árgico*.

Erosión y sus causas: En el área de la microcuenca, de acuerdo a la cartografía de INEGI se tiene evidencia de erosión Hídrica Laminar en grado fuerte asociada con Hídrica en cárcavas en grado moderado (HL3+HC2), erosión Hídrica Laminar en grado moderado (HL2), erosión Hídrica Laminar en grado fuerte (HL3), y erosión Hídrica Laminar en grado severo (HL4).

- **LPli+PHsklep+LPmosk/2R.-** Leptosol lítico en asociación con Phaeozem esquelético epiléptico y Leptosol mólico esquelético, de textura media, sobre superficie pedregosa.

Las Características y perfiles de los tipos de suelo de esta asociación ya fueron descritos en los párrafos anteriores.

Erosión y sus causas: En el área de la microcuenca, de acuerdo a la cartografía de INEGI, en este tipo de suelo, se tiene evidencia de erosión Hídrica Laminar en grado fuerte asociada con Hídrica en cárcavas en grado moderado (HL3+HC2).

- **CMeufv+FLsowad/2.-** Cambisol éutrico flúvico en asociación con Fluvisol hiposódico arídico, de textura media.

Los Cambisoles combinan suelos con formación de por lo menos un horizonte subsuperficial incipiente. La transformación del material parental es evidente por la formación de estructura y decoloración principalmente parduzca, incremento en el porcentaje de arcilla, y/o remoción de carbonatos.

Suelos con por lo menos un principio de diferenciación de horizontes en el subsuelo evidentes por cambios en la estructura, color, contenido de arcilla o contenido de carbonato.

Horizontes: Los Cambisoles se caracterizan por meteorización ligera a moderada del material parental y por ausencia de cantidades apreciables de arcilla aluvial, materia orgánica, compuestos de Al y/o Fe.

Los Fluvisoles son suelos azonales genéticamente jóvenes, en depósitos aluviales. Estos suelos no están confinados sólo a los sedimentos de *ríos*, también pueden ocurrir en depósitos lacustres y marinos.

Son de origen aluvial, desarrollados en depósitos recientes. Los colores que presentan son claros y gris oscuro, de textura media; se caracterizan por tener un alto contenido de material grueso como arena y gravas; son poco adhesivos; el pH es ligeramente alcalino y con un contenido moderado de materia orgánica.

Horizontes: Perfiles con evidencia de estratificación; débil diferenciación de horizontes pero puede haber presente un horizonte superficial diferente. Los rasgos *redoximórficos* son comunes, en particular en la parte inferior del perfil.

Erosión y sus causas: En el área de la microcuenca, de acuerdo a la cartografía de INEGI, en el área donde se presenta este tipo de suelo, no se presenta evidencia de algún tipo de erosión.

- **CMlep/2r.**- Cambisol epiléptico, de textura media, sobre superficie gravosa.

Las características de los suelos cambisoles, fueron descritas en el apartado anterior.

Erosión y sus causas: En el área de la microcuenca, de acuerdo a la cartografía de INEGI se tiene evidencia de erosión Hídrica Laminar en grado fuerte asociada con Hídrica en cárcavas en grado moderado (HL3+HC2), y erosión Hídrica Laminar en grado moderado (HL2).

- **Características fisicoquímicas: estructura, textura, fases, pH, porosidad, capacidad de retención del agua, salinización y capacidad de saturación.**

Los suelos predominantes dentro del Sistema Ambiental Regional son los Leptosoles, los cuales se distribuyen en los sistemas de topofomas Sierra alta con mesetas y Llanura de piso rocoso. Son muy someros, menores de 10 cm de profundidad, sobreyacen directamente a la roca o a una fase dura, continua y coherente, y presentan bastantes afloramientos rocosos. Son de origen residual, derivados de rocas ignimbrita y riolita.

Son de color grisáceo oscuro, con textura media y pH ligeramente alcalino.

Por su escasa profundidad no se recomienda ningún tipo de uso para estos suelos, sólo dejarlos para la vida silvestre.

A continuación se presenta la descripción de las características morfológicas obtenidas en el terreno y los análisis de laboratorio para un perfil representativo de este tipo de suelo.

### **Perfil representativo para Leptosoles**

Ubicación fisiográfica: Provincia Mesa del Centro.

Horizonte A1

Profundidad 0-10 cm. Color pardo grisáceo muy oscuro. Separación de contraste abrupto y forma plana. Reacción fuerte al HCl diluido. Textura franca. Consistencia blanda en seco y friable en húmedo. Adhesividad y plasticidad ligeras. Gravas de tamaño fino y muy fino, de forma subangular frecuentes, de naturaleza caliza y lutita, Guijarros de forma subangular, escasos, de naturaleza caliza y lutita.

Estructura granular, Porosidad en cantidad moderada y constitución finamente porosa. Raíces muy finas, finas y medias frecuentes. Drenaje interno: drenado. Denominación del horizonte: Ócrico.

Roca consolidada. Profundidad de 10 cm en adelante.

<b>Horizonte</b>	<b>A1</b>
Profundidad (cm)	0-10
Textura:	
% de arcilla	21
% de limo	34
% de arena	45
Clasificación textural	C
Color en húmedo	10YR 3/2
Conductividad eléctrica (mmhos/cm)	Menor de 2.0
pH en agua relación 1:1	8.2
% de materia orgánica	2.55
CICT (meq/100 g)	16.25
Cationes intercambiables	100
Sodio (meq/100 g)	0.30
Potasio (meq/100 g)	1.07
Calcio (meq/100 g)	18.20
Magnesio (meq/100 g)	0.55
% de saturación de bases	100
Fósforo (ppm)	0.68

### **Perfil representativo para Phaeozem**

Provincia Mesa del Centro

Subprovincia Sierras y llanuras del Norte de Guanajuato

Sistema de topoformas: Lomerío de pie de monte con llanuras

Horizonte A1

Profundidad 0-18 cm. Color pardo oscuro en húmedo. Separación de contraste claro y forma plana. Reacción nula al HCl diluido. Textura de migajón arcillo-arenoso.

Consistencia blanda en seco y muy friable en húmedo. Adhesividad y plasticidad ligeras. Esqueleto con gravas de tamaño fino, forma subredondeada y cantidad escasa. Estructura en forma de bloques subangulares de tamaño fino y desarrollo moderado. Porosidad en cantidad abundante y constitución finamente porosa. Raíces muy finas frecuentes, raíces finas escasas y raíces medias muy escasas.

Drenaje interno: drenado. Denominación del horizonte: Mólico.

## Horizonte B2

Profundidad 18-55 cm. Color pardo rojizo oscuro en húmedo. Separación de contraste gradual y forma plana. Reacción nula al HCl diluido. Textura de migajón arenoso. Consistencia muy friable en húmedo. Adhesividad y plasticidad ligeras. Estructura en forma de bloques subangulares de tamaño fino y desarrollo débil. Porosidad en cantidad abundante y constitución finamente porosa. Raíces muy finas y finas escasas. Drenaje interno: drenado. Denominación del horizonte: Cámbico.

Roca consolidada. Profundidad de 55 cm en adelante. Reacción nula al HCl diluido.

<b>Horizonte</b>	<b>A1</b>	<b>B2</b>
Profundidad (cm)	0-18	18-55
Textura:		
% de arcilla	20	16
% de limo	22	24
% de arena	58	60
Clasificación textural	Mra	Ma
Color en húmedo	7.5YR 3/2	5YR3/3
Conductividad eléctrica (mmhos/cm)	Menor de 2.0	Menor de 2
pH en agua relación 1:1	6.3	6.0
% de materia orgánica	2.9	1.2
CICT (meq/100 g)	9.8	7.5
Cationes intercambiables:		
Sodio (meq/100 g)	0.1	0.1
Potasio (meq/100 g)	0.7	0.5
Calcio (meq/100 g)	9.5	9.5
Magnesio (meq/100 g)	1.7	1.4
% de saturación de bases	100	100
% de saturación de sodio	Menor de 15	Menor de 15
Fósforo (ppm)	1.3	0.4

- **Grado de erosión del suelo.**

Dentro del área del SAR no se tienen problemas importantes de erosión del suelo, debido principalmente a la topografía plana del terreno, correspondiente al sistema de topofomas llanura de piso rocoso, presentando una pendiente menor de 10 %, en la que domina el establecimiento de infraestructura urbana. La parte baja de la Sierra San Miguelito corresponde a terreno forestal con tipo de vegetación matorral desértico micrófilo, donde ha existido un sobrepastoreo del área, provocando procesos de erosión hídrica laminar en grado fuerte asociada con erosión hídrica en cárcavas en grado moderado

Sin embargo, dentro de la superficie del SAR, puede considerarse como una superficie susceptible de erosión, la correspondiente a bancos de material que han sido explotados y abandonados, sin realizar actividades de restitución o protección. Existen varios bancos de material (tepetate y cantera), que abarcan una superficie total aproximada de 22 ha.

- **Estabilidad edafológica.**

Debido a que la superficie del SAR se ubica en su mayor parte sobre una llanura, los suelos existentes presentan gran estabilidad edafológica como resultado de la madurez geomorfológica de estas áreas. En tanto que en las pequeñas áreas correspondientes a lomeríos, se tiene una estabilidad edafológica en desarrollo, existiendo suelos jóvenes que son formados in situ, a través de los procesos de intemperismo del material parental.

- **Hidrología superficial y subterránea.**

- **Recursos hidrológicos localizados en el área de estudio.**

El área del SAR, corresponde a una microcuenca que abarca una superficie de 5,276-12-58.21 ha, presentando un drenaje dendrítico conformado por arroyos temporales que captan los escurrimientos superficiales que se generan durante la época de lluvias en la parte alta de la Sierra San Miguelito ubicada hacia el límite Oeste del área del SAR, cuyos escurrimientos son desembocados hacia la parte baja o llanura, donde se dispersan e infiltran rápidamente.

La microcuenca es de tipo endorreico, debido a que los escurrimientos que se presentan durante la época de lluvias, se infiltran dentro de la misma microcuenca.

Cabe resaltar que las poblaciones existentes, captan parte de los escurrimientos superficiales que se presentan durante la época de lluvias en tanques o presas, que son utilizados como abrevaderos para el ganado, debido a que en esta zona se presenta una prolongada temporada de sequía.

- **Hidrología superficial**

El área del SAR se encuentra ubicada en la Región Hidrológica El Salado (RH 37), en la parte baja de la Cuenca Hidrológica Presa San José-Los Pilares y otras (RH 37G) y en la parte baja de la Subcuenca hidrológica Presa San José (RH 37GB). Ver Fig. 6.

La Región Hidrológica El Salado, por su extensión corresponde a una de las vertientes interiores más importantes del país, se ubica en la altiplanicie septentrional, su extensión dentro del territorio potosino corresponde a 54.2 % de la superficie total. Dentro de esta entidad limita al sureste con la Región Hidrológica 26, Panuco y en el estado de Zacatecas limita con la Región Hidrológica 12, Lerma-Chapala-Santiago. Está constituida por una serie de cuencas cerradas que se caracterizan por la carencia de grandes corrientes superficiales.

El área del SAR se ubica dentro de una de las seis cuencas que abarca esta región dentro del Estado de San Luis Potosí, correspondiente a la cuenca hidrológica Presa San José-Los Pilares y otras.

La cuenca hidrológica Presa San José-Los Pilares y otras, tiene dos subcuencas intermedias: Presa Los Pilares y Presa San José; ubicándose el área del SAR, dentro de ésta última (Ver Fig.6):

La subcuenca hidrológica Presa San José abarca una superficie de 4,247.6148 Km<sup>2</sup>, abarcando el área del SAR una superficie de 5,276-12-58.21 ha, que representa el 1.24 % de ésta.

Debido a que el área del Sistema Ambiental Regional está limitada hacia el Oeste por la sierra San Miguelito, se cuenta con varias corrientes de carácter intermitente, que drenan sus escurrimientos durante la época de lluvias hacia la llanura o valle de San Luis Potosí, entre las que destacan los arroyos Española, La Capilla, La Cantera, Las Atarjeas y San Antonio.

La temperatura media anual imperante en esta zona es de 17.4 °C y la precipitación total anual registrada es de 392.1 mm. El rango de escurrimiento es menor de 10 mm, por lo que no existe infraestructura hidráulica para su aprovechamiento, cuenta únicamente con pequeños bordos y tanques cuyo uso es doméstico-abrevadero.

A lo largo del trazo de construcción del proyecto, cruzan pequeños cauces de arroyos temporales, que se originan en las áreas cerriles aledañas y que desembocan sus escurrimientos durante la época de lluvias, hacia llanura donde se ubican las poblaciones aledañas correspondientes a El Aguaje, La Cantera, Arroyos, Noria de San José y Terrero Sur. A continuación se menciona la ubicación de estos arroyos sobre el cadenamamiento del trazo de construcción (Ver Carta 3):

<b>Cuerpo Izquierdo</b>		<b>Cuerpo Central</b>		<b>Cuerpo Derecho</b>	
<b>Estación</b>	<b>Tipo de obra (m)</b>	<b>Estación</b>	<b>Tipo de obra (m)</b>	<b>Estación</b>	<b>Tipo de obra (m)</b>
0+363.440	L 1.50 X 1.00	0+380	L 1.50 X 1.00	0+397.680	T.C. Diam. 1.50
1+200.580	L 1.50 X 1.50	1+194	2 T.C. Diam. 1.50	1+187.420	2 T.C. Diam. 1.50
1+513.170	T.C. Diam. 1.20	1+510	T.C. Diam. 1.20	1+506.770	T.C. Diam. 1.20
1+973.030	L 1.50 x 1.0	1+940	T.C. Diam. 1.50	1+906.970	L 1.50 x 1.0
2+337.790	B 3.00 X 2.50	2+346.530	B 3.00 X 2.50	2+355.270	B 3.00 X 2.50
2+906.440	B 3.00 X 2.50	2+906.450	B 3.00 X 2.50	2+906.440	B 3.00 X 2.50
3+600	L 2.00 X 1.00	3+600	L 2.00 X 1.00	3+600	L 2.00 X 1.00
4+280	L 2.00 X 1.00	4+280	L 2.00 X 1.00	4+280	L 2.00 X 1.00
5+060	L. 2.00 X 1.00	5+060	L 2.00 X 1.00	5+060	L 2.00 X 1.00
5+706.900	2B 4.00 X 3.00	5+706.900	2B 4.00 X 3.00	5+706.900	2B 4.00 X 3.00
6+670.470	B 3.00 X 2.50	6+670.470	B 3.00 X 2.50	6+670.470	B 3.00 X 2.50
7+687.600	B 2.00 X 2.00	7+676.410	B 2.00 X 2.00	7+665.220	B 2.00 X 2.00
7+794	B 4.00 X 3.00	7+770	B 4.00 X 3.00	7+746	B 4.00 X 3.00
7+905.770	B 3.00 X 2.50	7+910	B 3.00 X 2.50	7+914.230	B 3.00 X 2.50
8+460	L 3.00 X 1.50	8+460	L 3.00 X 1.50	8+460	L 3.00 X 1.50
9+600	L 2.00 X 1.00	9+600	L 2.00 X 1.00	9+600	L 2.00 X 1.00

En el cruce de estos arroyos temporales, se realizará la construcción de obras de drenaje (losas y tubos de concreto, bóvedas), a fin de permitir el libre flujo de los escurrimientos superficiales durante la época de lluvias y respetar el drenaje dendrítico de la zona.

- **Embalses y cuerpos de agua cercanos.**

Dentro del área del SAR, sólo se presentan pequeños tanques o presas, que captan los escurrimientos superficiales del agua de lluvia y los cuales son utilizados como abrevaderos para el ganado.

<b>Cuerpo de agua</b>	<b>Distancia al área del proyecto</b>	<b>Area inundable</b>	<b>Uso</b>
Tanque La joya	A 2.1 Km del trazo de construcción	2.0 ha	Abrevadero
Tanque Arroyos	A 600 m del trazo de construcción	2.5 ha	Abrevadero
Tanque La Mexicana	A 2.0 Km del trazo de construcción	2.5 ha	Abrevadero

Ver ubicación del trazo de construcción en Carta No. 2, donde puede observarse la hidrología de la zona.

- **Hidrología subterránea.**

El área del SAR se ubica en el acuífero 2411 Valle de San Luis Potosí. El acuífero de San Luis Potosí y la cuenca que lo delimita ocupa la porción centro-occidental del Estado de San Luis Potosí, tiene una extensión de 1980 Km<sup>2</sup>. Abarca la totalidad del municipio de Soledad de Graciano Sánchez, la mayor parte de los municipios de San Luis Potosí y Cerro de San Pedro, así como una pequeña fracción de los de Mexquitic de Carmona, Aqualulco y Villa de Zaragoza. Ver Fig. 14.

Fue originado por un graben o fosa tectónica escalonada, delimitado por rocas volcánicas del Terciario que sobreyacen discordantemente a rocas sedimentarias marinas del Cretácico Superior. La fosa tectónica se encuentra cubierta por material no consolidado de espesor muy variable presentando desde 80 m hasta 350 m y en ocasiones mayores de 500 m; en algunos pozos se han localizado basaltos intercalados en estos sedimentos cuaternarios, ignimbritas, riolitas y tobas arenosas del Oligoceno Superior, así como directamente a latita o ignimbrita del Oligoceno Medio (Labarthe, Tristán, Aranda, 1982).

Se tienen identificados tres cuerpos hidrológicos: un acuífero somero “colgado”, un acuífero libre y un acuífero profundo. El sistema acuífero somero tiene un espesor entre 5 y 30 m, que coincide con las áreas de los cauces de ríos y arroyos, en donde desciende el nivel conforme se aleja de las corrientes superficiales, o en las áreas donde se pierde su cauce, como es el caso de los ríos Santiago, Paisano, Española y los arroyos San Antonio, San Pedro y Portezuelo. El libre se encuentra entre los 8 y 105 m de profundidad en las zonas de recarga y de los 140 a 180 m en el cono de abatimiento del valle y está contenido en depósitos aluviales y algunas

tobas arenosas. El tercer sistema se encuentra a partir de los 180 a 320 m de profundidad, en donde se ha detectado agua termal almacenada en rocas volcánicas fisuradas. La transmisibilidad para el acuífero profundo varía entre 0.3 y  $9 \times 10^3$  m<sup>2</sup>/seg mientras que el coeficiente de almacenamiento varía entre 0.05 y 0.006.

El comportamiento piezométrico de este acuífero, para el año de 1997, muestra la elevación al nivel estático con un comportamiento concéntrico, encontrándose la curva de máximo valor con 1 750 msnm en la periferia del valle, mientras que el mínimo valor de 1 700 msnm se ubica hacia la zona urbana de la ciudad de San Luis Potosí, por lo que el flujo subterráneo converge a esa zona. La profundidad al nivel estático muestra el mínimo valor de 80 m en la porción noreste del valle, incrementándose en forma granular y semiconcéntrica hacia la zona urbana de la ciudad de San Luis Potosí en donde alcanza más de 160 m de profundidad. La evolución del nivel estático para el periodo 1987 a 1997 muestra una evolución nula de 0.0 m en la periferia del valle, transformándose a un abatimiento o evolución negativa hacia la zona urbana de la ciudad de San Luis Potosí, en donde se registran -20 m durante el lapso mencionado. (Ver Fig. 15).

De un total de 946 aprovechamientos, sólo 859 están activos, de los cuales 447 son pozos y 412 norias, con niveles estáticos para el acuífero libre, entre 80 y 150 m. El caudal de extracción anual es de 110.5 Mm<sup>3</sup>, distribuyendo su utilidad, según orden de importancia, en servicio público-urbano, en riego, en uso industrial y para servicio doméstico y abrevadero.

El valle de San Luis Potosí presenta la condición geohidrológica de sobreexplotación, por lo que se tiene un control estricto sobre su uso y manejo a través de la Comisión Nacional del Agua (CNA), decretando zona de veda para esta región, publicada en el Diario Oficial de la Federación, con fecha 30 de Junio de 1961.

La calidad del agua subterránea en este valle se califica como dulce, con una concentración de sólidos totales disueltos que varía de 160 a 450 ppm. La familia de agua predominante es sódica-bicarbonatada aunque hacia el flanco Este del valle es del tipo cálcico-bicarbonatada. La calidad del agua para riego es de salinidad baja a media con bajo contenido de sodio, en donde el pH de equilibrio indica que es de carácter agresivo.

Es importante mencionar que en la porción Sur de este valle se tienen indicios de termalismo, debido a que las aguas han circulado a profundidad a través de rocas que aún irradian calor y posteriormente por flujo ascendente ingresan al acuífero registrando 33 °C, aunque lógicamente el agua va perdiendo temperatura conforme se alejan los pozos de estas zonas.

La recarga principal ocurre por infiltración vertical, por retornos de riego y por aporte lateral de las Sierras de Álvarez y San Miguelito, estimándose en 74 Mm<sup>3</sup> anuales, mientras que la descarga originada por el bombeo asciende a 110.5 Mm<sup>3</sup> anuales, lo cual reporta un déficit o extracción a costa del almacenamiento del acuífero, de -36.5 Mm<sup>3</sup> por año.

En el área correspondiente al trazo de construcción del proyecto, se presenta una permeabilidad alta en materiales no consolidados; sin existir pozos o norias que puedan ser afectados a lo largo de éste. La profundidad al nivel estático es de 180 m, teniendo como

referencia el pozo más cercano ubicado en la población El Aguaje, Mpio. de San Luis Potosí, S.L.P., que se ubica a 500 m del Km 2+640.

#### IV.2.2. Medio biótico.

- **Vegetación terrestre y/o acuática.**

Dentro del área del SAR, la superficie correspondiente a terreno forestal se encuentra cubierta por el tipo de vegetación Matorral desértico micrófilo. Ver Fig. 5.

La vegetación existente presenta un alto grado de disturbio, debido principalmente al crecimiento urbano e industrial de la ciudad de San Luis Potosí, así como por el desarrollo de las actividades agropecuarias que realizan las poblaciones aledañas, como son la agricultura de temporal y la ganadería extensiva de ganado caprino principalmente, y la explotación de bancos de material (tepetate y cantera), existiendo también una alta fragmentación del área forestal por la apertura de brechas y caminos que comunican a las áreas agrícolas, a los bancos de material y a las poblaciones aledañas. Ver Fot. F9.

Tipo de vegetación	Superficie dentro del SAR	%
Matorral desértico micrófilo	2,172-62-65.4 ha	41.18

El Matorral desértico micrófilo en el área, presenta una baja cobertura de 40 %, sobre sustrato rocoso de origen ígneo (riolita), que da origen a suelos someros, de textura media y con fase lítica, que se clasifican como Leptosol y Phaeozem.

El Matorral desértico micrófilo es una comunidad vegetal conformada por elementos arbustivos que se caracterizan por tener hojas o folíolos pequeños. De acuerdo con el dominio de algunas especies que poseen espinas o que carecen de ellas, el matorral desértico micrófilo presenta algunas variaciones fisonómicas: la que sobresale en el área es la fisonomía subinermes (conformada por elementos inermes y espinosos) y espinosa, compuesta en su mayoría por elementos espinosos, dominando en este caso la especie *Mimosa biuncifera*, garabatillo.

Las especies existentes en el área de terreno forestal dentro del SAR y en el área a afectar a lo largo del trazo de construcción del proyecto, son:

Nombre común	Nombre científico	Nombre común	Nombre científico
<b>ESTRATO MEDIO</b>			
Mezquite	<i>Prosopis laevigata</i>	Pirúl	<i>Schinus molle</i>
Huizachillo	<i>Acacia constricta</i>	Huizache chino	<i>Acacia shaffneri</i>
Coyonoztle	<i>Opuntia imbricata</i>	Nopal cardón	<i>Opuntia streptacantha</i>
Nopal duraznillo	<i>Opuntia leucotricha</i>	Mora	<i>Citharexylum brachyanthum</i>
Limpia tuna	<i>Aloysia lycioides</i>	Nopal tapón	<i>Opuntia robusta</i>
Santanilla	<i>Aloysia gratissima</i>		

<b>ESTRATO INFERIOR</b>			
Garabatillo	<i>Mimosa biuncifera</i>	Maguey verde	<i>Agave salmiana</i>
Nopal rastrero	<i>Opuntia rastrera</i>	Cenizo	<i>Leucophyllum griseus</i>
Escoba de ramon	<i>Dalea tuberculata</i>	Garabatillo liso	<i>Calliandria eryophylla</i>
Palillo	<i>Croton torreyanus</i>	Peistón	<i>Brickelia veronicaefolia</i>
Garambullo	<i>Myrtillocactus geometrizzans</i>	Nopal cuijo	<i>Opuntia cantabrigiensis</i>
Vara blanca	<i>Zaluzania triloba</i>	Cola de zorra	<i>Brickelia spinulosa</i>
Romerillo	<i>Baccharis ramulosa</i>	Agrito	<i>Berberis trifoliolata</i>
Sangre de grado	<i>Jatropha dioica</i>	Granjeno	<i>Lycium berlandieri</i>
Lechuguilla	<i>Agave lechuguilla</i>	Helecho	<i>Cheilanthes sinuata</i>
Damiana	<i>Turnera difussa</i>	Parraleña	<i>Dissodia setifolia</i>
Perros	<i>Opuntia leptocaulis</i>	Alfombrilla	<i>Zinnia acerosa</i>
Biznaga	<i>Neolloidea conoidea</i>	Biznaga	<i>Ferocactus histrix</i>
Biznaga de chilitos	<i>Mammillaria uncinata</i>	Biznaga china	<i>Stenocactus violaciflorus</i>
Biznaga chilitos	<i>Mammillaria compressa</i>	Biznaga chiche de liebre	<i>Coryphantha radians</i>
Pasto	<i>Stipa eminens</i>	Pasto	<i>Bouteloua karwinski</i>
Pasto	<i>Sporobolus indicus</i>	Zacate liendrilla	<i>Muhlenbergia villosa</i>

Con relación a la asociación de especies que se presentan en el área, se encuentran definidos tres estratos, un estrato superior de 3 a 5 m de altura, representado por las especies Huizache chino, *Acacia shaffneri*; Mezquite, *Prosopis laevigata*; Pirúl, *Schinus molle* y Palma, *Yucca filifera*; un estrato medio de 1 a 3 m de altura, representado principalmente por las especies: Garabatillo, *Mimosa biuncifera*; Peiston, *Brickelia veronicifolia*; Nopal tapón, *Opuntia robusta*; Santanilla, *Aloysia gratissima*; Nopal duraznillo, *Opuntia leucotricha* y Nopal cardón, *O. streptacantha*, y un estrato inferior (menor de 1.0 m de altura) representado principalmente por las especies Sangre de grado, *Jatropha dioica*; Cola de zorra, *Brickelia spinulosa*; Biznaga china, *Stenocactus violaciflorus*; Hierba del venado, *Turnera difussa*; Biznaga de chilitos, *Mammillaria uncinata*, Candelilla, *Euphorbia antisyphilitica* y Vara blanca, *Baccharis salicifolia*. Ver Fot. F10.

La vegetación existente a lo largo del trazo de construcción del proyecto, corresponde a una vegetación primaria con alto grado de disturbio, debido a su cercanía con la zona urbana de San Luis Potosí y poblaciones aledañas. Cabe resaltar que la vegetación existente presenta una baja cobertura (40 %), debido principalmente a las condiciones edáficas del área, como son; alta pedregosidad y mínima capa de suelo existente.

- **Usos de la vegetación en la zona.**

El tipo de vegetación existente a lo largo del trazo de construcción del proyecto, no presenta especies de interés comercial. Sin embargo, existen algunas especies de importancia local y/o consumo doméstico para la población, las cuales se describen a continuación:

<b>Nombre común</b>	<b>Nombre científico</b>	<b>Uso</b>
Mezquite	<i>Prosopis laevigata</i>	Leña, postes
Huizache chino	<i>Acacia shaffneri</i>	Leña, postes
Nopal duraznillo	<i>Opuntia leucotricha</i>	Fruto, nopal de verdura
Nopal cardón	<i>Opuntia streptacantha</i>	Fruto, nopal de verdura
Nopal tapón	<i>Opuntia robusta</i>	Nopal de verdura
Maguey	<i>Agave salmiana</i>	Forraje
Biznaga dulcera	<i>Ferocactus histrix</i>	Ornamental
Sangre de grado	<i>Jatropha dioica</i>	Medicinal
Pastos	<i>Stipa eminens</i> <i>Sporobolus indicus</i> <i>Boutloua karwinski</i> <i>Muhlenbergia villosa</i>	Forrajeros

Los usos de las especies antes mencionadas, son de importancia exclusivamente local y/o consumo doméstico.

- **Presencia de especies vegetales bajo régimen de protección legal, de acuerdo con la normatividad ambiental y otros ordenamientos aplicables.**

Con base en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo; se identificó una especie protegida de flora silvestre.

<b>Especie</b>	<b>Estatus</b>	<b>Area de distribución</b>
<i>Ferocactus histrix</i>	Sujeta a protección especial y endémica	Tramo del Km 3+980 al Km 7+440

- **Estimación del volumen por especie de las materias primas forestales derivadas del cambio de uso del suelo.**

Para determinar las existencias reales de las especies existentes en el área propuesta para cambio de uso de suelo en terreno forestal para la Construcción de la Prolongación Avenida Juárez-Eje 140, del Km 0+000 al Km 10+280, en el Municipio de San Luis Potosí, S.L.P., se realizó un inventario forestal.

Para la realización del inventario forestal, una vez ubicados en el área con el equipo y material necesario para la toma de datos de campo, se realizó un recorrido por el área en que se pretende realizar el cambio de uso de suelo en terreno forestal para el desarrollo del proyecto, la cual comprende a una superficie total de 49-25-88.04 ha, apoyados en la Carta Topográfica de INEGI F14A84 esc. 1 : 50 000, en la documentación legal y plano del área del proyecto. A través del cual se observaron las condiciones topográficas del área y el uso actual del suelo, además de identificar el tipo de vegetación existente, definiéndose como Matorral desértico micrófilo, la cual presenta una cobertura del 40 %.

<b>Superficie</b>	<b>Uso actual</b>
49-25-88.04 ha	Superficie forestal cubierta por el tipo de vegetación Matorral desértico micrófilo.

Para el desarrollo del inventario forestal se aplicó el sistema de muestreo sistemático, debido a que la vegetación existente se presenta en forma homogénea, estableciendo sitios circulares de muestreo de 1000 m<sup>2</sup>, a cada 100 metros de distancia sobre el trazo de construcción. Levantando un total de 76 sitios de muestreo que corresponden a una intensidad de muestreo del 16 %, con respecto a la superficie total propuesta para cambio de uso de suelo en terreno forestal.

En cada sitio se identificaron las especies existentes y se contabilizaron en forma directa los individuos de cada especie. En el caso de las especies maderables se midió el diámetro y la altura de cada individuo, para determinar el volumen a remover. Se anexan datos del inventario forestal realizado.

Cada sitio de muestreo fue georeferenciado con GPS, estableciendo una marca con pintura roja y una etiqueta de aluminio, en el centro de éstos, a fin de facilitar su verificación. Ver Fig. 16 y Fot. F11.

Para la toma de datos de campo se utilizaron los siguientes instrumentos: Brújula silva para el control de rumbos, GPS para la georeferenciación de los sitios de muestreo, cables, cinta reflejante, cámara fotográfica digital y machetes.

- **Existencias reales por hectárea y totales.**

En base a los datos obtenidos en el inventario forestal (anexos), se obtuvieron los siguientes resultados:

### **Estrato superior**

<b>Nombre común</b>	<b>Nombre científico</b>	<b>No. plantas censadas</b>	<b>Existencias Reales/ ha</b>	<b>No. de plantas a remover en 49-25-88.04 ha</b>
Huizache chino	<i>Acacia shaffneri</i>	*86	1.71	84
Mezquite	<i>Prosopis laevigata</i>	*74	1.47	72
Pirul	<i>Schinus molle</i>	*33	0.65	32
Palma	<i>Yucca filifera</i>	*17	0.34	17
	<b>Total</b>	<b>210</b>	<b>4.17</b>	<b>205</b>

\* Se realizó el censo de los individuos de estas especies, debido a la baja densidad existente y la distribución irregular de éstos

### Estrato medio

Especie	Nombre científico	Total sitios 1-76	Existencias Reales/ ha	No. estimado de plantas a remover en 49-25-88.04 ha
Garabatillo	<i>Mimosa biuncifera</i>	4 346	571.84	28 168
Salvia	<i>Salvia tiliifolia</i>	193	25.39	1 251
Peiston	<i>Brickelia veronicifolia</i>	790	103.95	5 120
Ramón	<i>Dalea tuberculata</i>	87	11.45	564
Nopal cuijo	<i>Opuntia cantabrigiensis</i>	79	10.39	512
Coyonoztle	<i>Opuntia imbricata</i>	99	13.03	642
Nopal duraznillo	<i>Opuntia leucotricha</i>	152	20	985
Garambullo	<i>Mirtillocactus geometrizans</i>	81	10.66	525
Mariola	<i>Parthenium incanum</i>	18	2.37	117
Pico pájaro	<i>Condalia spathulata</i>	35	4.60	226
Correoso	<i>Lycium berlandieri</i>	123	16.18	797
Nopal cardón	<i>Opuntia streptacantha</i>	143	18.81	926
Nopal tapón	<i>Opuntia robusta</i>	748	98.42	4 848
Santanilla	<i>Aloysia gratissima</i>	208	27.37	1 348
Limpiatuna	<i>Baccharis glutinosa</i>	92	12.10	596
Ocotillo	<i>Gochnatia hypoleuca</i>	1	0.13	6
Huizachillo	<i>Acacia constricta</i>	41	5.39	265
	<b>Total</b>	<b>7 236</b>	<b>952.08</b>	<b>46 896</b>

### Estrato inferior

Especie	Nombre científico	Total sitios 1-76	Existencias Reales/ ha	No. estimado de plantas a remover en 49-25-88.04 ha
Hierba del venado	<i>Turnera difusa</i>	981	129.08	6 358
Perros	<i>Opuntia leptocaulis</i>	72	9.47	466
Vara blanca	<i>Baccharis salicifolia</i>	377	49.60	2 443
Cola de zorra	<i>Brickelia spinulosa</i>	8841	1 163.29	57 302
Nopal rastrero	<i>Opuntia rastrera</i>	86	11.31	557
Romerillo	<i>Asclepias linaria</i>	36	4.74	233
Maguey	<i>Agave salmiana</i>	165	21.71	1 069
Lechuguilla	<i>Agave lechuguilla</i>	201	26.45	1 303
Candelilla	<i>Euphorbia antisyphilitica</i>	511	67.24	3 312
Clavellina	<i>Opuntia tunicata</i>	100	13.16	648
Torote blanco	<i>Bursera fagaroides</i>	3	0.39	19
Alicoche	<i>Echinocereus conglomeratus</i>	4	0.53	26
Garabatillo liso	<i>Calliandria eryophylla</i>	949	124.87	6 151

Sangre de grado	<i>Jatropha dioica</i>	9957	1 310.13	64 535
Alfombrilla	<i>Coldenia canescens</i>	2	0.26	13
Biznaga china	<i>Stenocactus violaciflorus</i>	1708	224.74	11 070
Biznaga conoidea	<i>Neolloidea conoidea</i>	40	5.26	259
Biznaga chilitos ganchuda	<i>Mammillaria uncinata</i>	617	81.18	3 999
Biznaga colorada	<i>Ferocactus latispinus</i>	35	4.60	226
Biznaga pitaya	<i>Echinocereus pectinatus</i>	11	1.45	71
Biznaga chiche de liebre	<i>Coryphantha radians</i>	40	5.26	259
Biznaga chilitos chichona	<i>Mammillaria magnimamma</i>	103	13.55	667
*Biznaga dulcera	<i>Ferocactus histrix</i>	*31	0.62	*31
	<b>Total</b>	<b>24839</b>	<b>3 268.89</b>	<b>161 017</b>

\* Se realizó el censo de las plantas de esta especie, debido a la baja densidad existente y la distribución irregular de éstas.

### Especies Maderables

#### VOLUMEN TOTAL A REMOVER DE ESPECIES MADERABLES

Especie	Nombre científico	No. de árboles	Volumen (m3 r.t.a.)
Huizache chino	<i>Acacia shaffneri</i>	86	2.1331
Mezquite	<i>Prosopis laevigata</i>	74	0.9559
Pirul	<i>Schinus molle</i>	33	3.8927
<b>Total</b>		<b>193</b>	<b>6.9817</b>

#### ♦ Valor de Importancia de las especies de flora silvestre existentes en el área del proyecto.

Para determinar el valor de importancia de las especies existentes en el área propuesta para cambio de uso de suelo en terreno forestal, se utilizarán las siguientes fórmulas:

Valor de Importancia = Densidad relativa + Frecuencia relativa + Dominancia relativa

$$\text{Densidad relativa} = \frac{\text{No. de individuos de la especie } x}{\Sigma \text{ Densidades de todas las especies}} \times 100$$

$$\text{Frecuencia relativa} = \frac{\text{Frecuencia de la especie } x}{\Sigma \text{ de las frecuencias de todas las especies}} \times 100$$

$$\text{Dominancia relativa} = \frac{\text{Dominancia de una especie}}{\Sigma \text{ Dominancia total de las especies}} \times 100$$

ESTRATO SUPERIOR						
Nombre común	Nombre científico	Existencias reales/ha (Densidad)	Densidad relativa	Frecuencia relativa	Dominancia relativa	Índice de Valor de Importancia
Huizache chino	<i>Acacia schaffneri</i>	1.71	41.007194	57.31415	52.00156	150.322908
Mezquite	<i>Prosopis laevigata</i>	1.47	35.251799	41.48681	38.42898	115.167590
Pirul	<i>Schinus molle</i>	0.65	15.587530	0.95923	7.51365	24.060412
Palma	<i>Yucca filifera</i>	0.34	8.153477	0.23981	2.05581	10.449091
	<b>Total</b>	<b>4.17</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>300</b>

De acuerdo a los resultados obtenidos, la especie más importante en el estrato arbóreo es: *Acacia schaffneri*.

ESTRATO MEDIO						
Nombre común	Nombre científico	Existencias reales/ha (Densidad)	Densidad relativa	Frecuencia relativa	Dominancia relativa	Índice de Valor de Importancia
Garabatillo	<i>Mimosa biuncifera</i>	571.84	60.062180	15.13158	93.26173	168.455490
Salvia	<i>Salvia bellotaeflora</i>	25.39	2.666793	3.94737	0.18386	6.798018
Peiston	<i>Brickelia veronicaefolia</i>	103.95	10.918200	12.71930	3.08179	26.719291
Ramón	<i>Dalea tuberculata</i>	11.45	1.202630	4.38596	0.03739	5.625986
Nopal cuijo	<i>Opuntia cantabrigiensis</i>	10.39	1.091295	7.89474	0.03079	9.016820
Coyonoztle	<i>Opuntia imbricata</i>	13.03	1.368582	6.14035	0.04842	7.557355
Nopal duraznillo	<i>Opuntia leucotricha</i>	20	2.100664	8.11404	0.11408	10.328780
Garambullo	<i>Mirtillocactus geometrizans</i>	10.66	1.119654	6.35965	0.03241	7.511712
Mariola	<b><i>Zaluzania triloba</i></b>	2.37	0.248929	0.65789	0.00160	0.908425
Pico pájaro	<i>Condalia spathulata</i>	4.60	0.483153	1.31579	0.00603	1.804977
Correoso	<i>Lycium berlandieri</i>	16.18	1.699437	5.48246	0.07466	7.256557
Nopal cardón	<i>Opuntia streptacantha</i>	18.81	1.975674	7.67544	0.10091	9.752022
Nopal tapón	<i>Opuntia robusta</i>	98.42	10.337367	12.28070	2.76262	25.380688
Santanilla	<i>Aloysia gratissima</i>	27.37	2.874758	3.94737	0.21365	7.035777
Limpiatuna	<i>Baccharis glutinosa</i>	12.10	1.270902	1.75439	0.04176	3.067044
Ocotillo	<i>Gochnatia hypoleuca</i>	0.13	0.013654	0.21930	0.00000	0.232957
Huizachillo	<i>Acacia schaffneri</i>	5.39	0.566129	1.97368	0.00829	2.548099
	<b>Total</b>	<b>952.08</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>300</b>

De acuerdo a los resultados obtenidos, la especie más importante en el estrato medio es: *Mimosa biuncifera*..

ESTRATO INFERIOR						
Nombre común	Nombre científico	Existencias reales/ha (Densidad)	Densidad relativa	Frecuencia relativa	Dominancia relativa	Indice de Valor de Importancia
Hierba del venado	<i>Turnera difussa</i>	129.08	3.948741	5.66038	0.52596	10.135077
Perros	<i>Opuntia leptocaulis</i>	9.47	0.289701	4.82180	0.00283	5.114335
Vara blanca	<i>Baccharis salicifolia</i>	49.60	1.517335	4.40252	0.07766	5.997510
Cola de zorra	<i>Brickelia spinulosa</i>	1 163.29	35.586698	12.99790	42.71784	91.302441
Nopal rastrero	<i>Opuntia rastrera</i>	11.31	0.345989	5.24109	0.00404	5.591117
Romerillo	<i>Baccharis ramulosa</i>	4.74	0.145003	3.35430	0.00071	3.500010
Maguey	<i>Agave salmiana</i>	21.71	0.664140	3.77358	0.01488	4.452603
Lechuguilla	<i>Agave lecheguilla</i>	26.45	0.809143	1.04822	0.02208	1.879446
Candelilla	<i>Euphorbia antisyphilitica</i>	67.24	2.056967	1.25786	0.14272	3.457550
Clavellina	<i>Opuntia tunicata</i>	13.16	0.402583	0.20964	0.00547	0.617694
Torote blanco	<i>Bursera fagaroides</i>	0.39	0.011931	0.62893	0.00000	0.640866
Alicoche	<i>Echinocereus conglomeratus</i>	0.53	0.016213	0.83857	0.00001	0.854797
Garabatillo liso	<i>Calliandria eryophylla</i>	124.87	3.819951	0.83857	0.49221	5.150734
Sangre de grado	<i>Jatropha dioica</i>	1 310.13	40.078742	7.96646	54.18288	102.228078
Alfombrilla	<i>Coldenia canescens</i>	0.26	0.007954	12.15933	0.00000	12.167285
Biznaga china	<i>Stenocactus violaciflorus</i>	224.74	6.875117	0.20964	1.59439	8.679148
Biznaga conoidea	<i>Neolloidea conoidea</i>	5.26	0.160911	11.94969	0.00087	12.111470
Biznaga chilitos ganchuda	<i>Mammillaria uncinata</i>	81.18	2.483412	3.56394	0.20803	6.255386
Biznaga colorada	<i>Ferocactus latispinus</i>	4.60	0.140721	7.75681	0.00067	7.898202
Biznaga pitaya	<i>Echinocereus pectinatus</i>	1.45	0.044358	3.98323	0.00007	4.027652
Biznaga chiche de liebre	<i>Coryphantha radians</i>	5.26	0.160911	0.62893	0.00087	0.790715
Biznaga chilitos chichona	<i>Mammillaria magnimamma</i>	13.55	0.414514	3.35430	0.00580	3.774607
Biznaga dulcera	<i>Ferocactus histrix</i>	0.62	0.018967	3.35430	0.00001	3.373277
	<b>Total</b>	<b>3 268.89</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>300</b>

De acuerdo a los resultados obtenidos, la especie más importante en el estrato inferior es: *Jatropha dioica*.

### **Fauna terrestre y/o acuática.**

- **Composición de las comunidades de fauna presentes en el área de estudio.**

El Estado de San Luis Potosí se encuentra ubicado en la parte centro-nororiental de la república Mexicana; en su territorio convergen las dos regiones biogeográficas del continente: Neártica y Neotropical, así como tres de las provincias bióticas del país: Altiplanicie central, Sierra Madre Oriental y Llanura Costera del Golfo.

El área del proyecto se ubica en la Región biogeográfica Neotropical y en la Provincia biogeográfica Altiplano Sur (Zacatecano-Potosino). Ver Fig. 17.

En el Estado de San Luis Potosí se encuentran cuatro de las 32 provincias bióticas del país, las cuales son unidades mayores o centros de distribución de agrupaciones generales de especies, dando atención a las relaciones bióticas y a la historia geológica. El criterio de división se basa en rasgos morfotectónicos correlacionados con la distribución de especies endémicas. Así, en San Luis Potosí se encuentran cuatro de las 20 provincias mastofaunísticas y cinco de las quince provincias herpetofaunísticas (CONABIO).

En el Estado se han registrado 891 especies de vertebrados: 62 especies de peces, 41 de anfibios, 147 de reptiles, 487 de aves y 154 de mamíferos (Martínez de la Vega, 1995, 1999, 2007).

La población de la fauna silvestre en el Sistema Ambiental Regional es cada vez más reducida y está fuertemente impactada por el crecimiento urbano e industrial de la ciudad de San Luis Potosí, así como las actividades de ganadería extensiva y agricultura de temporal que realizan las poblaciones aledañas, lo que determina la afectación de las áreas forestales y por lo tanto la destrucción de su hábitat.

Las especies de fauna silvestre que se desplazan en la zona corresponden principalmente a aves y en mínima cantidad a mamíferos y reptiles, debido a la baja cobertura vegetal (40%) y el porte subarbustivo de ésta, lo que determina que ésta no tenga las condiciones necesarias para su protección y resguardo. Existe una gran alteración en el área del proyecto y en el área del SAR, debido a que dentro de éste se encuentran una parte de la zona urbana de la ciudad de San Luis Potosí y de la zona industrial y cinco poblaciones; así como el desarrollo de las actividades de explotación de bancos de material (tepetate y cantera) que se realizan actualmente; el desarrollo de actividades de agricultura de temporal y ganadería extensiva que realizan las poblaciones y la existencia de caminos y brechas que comunican a las poblaciones y a las áreas de agostadero y bancos de material, en donde existe un tránsito continuo de personas y vehículos, lo que ha motivado que la fauna silvestre se haya desplazado hacia áreas más alejadas.

- **Especies existentes en el área de estudio.**

La identificación de las especies de fauna silvestre presentes en el área de estudio se realizó a través de tres métodos:

- Revisión bibliográfica
- Observaciones en campo
- Comunicación directa con los pobladores

La revisión bibliográfica consistió en la búsqueda de estudios realizados para la zona del proyecto o sitios similares de la región que mencionan las especies existentes en esas zonas y que posiblemente se encuentran en el área de estudio, generando así un listado potencial de las especies que después es corroborado en el sitio.

Las observaciones en campo fueron realizadas a través de tres transectos en el área propuesta para cambio de uso de suelo en terreno forestal, durante tres días, en la mañana y al atardecer, observando la existencia de aves y reptiles directamente e identificándolos a través de guías de campo, así como la verificación de su presencia en el listado potencial de especies. Los mamíferos fueron identificados a través de observación directa y la identificación de rastros (huellas, excretas, madrigueras, pelo).

La comunicación con los pobladores permitió conocer los nombres comunes de las especies y corroborar que los animales identificados realmente existen en la zona, así como su presencia o ausencia en el sitio de la obra y los usos que de estos se hace en la zona.

A fin de tener información más precisa sobre las especies de fauna silvestre que se distribuyen en el área propuesta para cambio de uso de suelo en terreno forestal, se realizaron observaciones en campo a través de dos transectos lineales, uno a cada lado del trazo de construcción de la Prolongación Avenida Juárez-Eje 140, del Km 0+000 al Km 10+280, haciendo recorridos a pie y realizando visualizaciones a 20 m de distancia a cada lado de la línea del transecto (franjas de 10 280 m de longitud X 40 m de ancho), durante dos días, en la mañana y al atardecer; observando la existencia de aves y reptiles directamente e identificándolos a través de guías de campo, así como la verificación de su presencia en el listado potencial de especies. Los mamíferos fueron identificados a través de observación directa y de identificación de rastros (huellas, excretas, madrigueras, pelo). Se anexan resultados de transectos de observación. Ver Fig. 18.

No. de transecto	Día	No. de repeticiones	Hora	No. de individuos observados		
				Mamíferos	Aves	Reptiles
1	1	1 (mañana)	7:15 am	2	4	1
		2 (tarde)	5:00 pm	2	4	1
	2	1 (mañana)	6:50 am	1	6	1
		2 (tarde)	4:30 pm	1	3	1
2	1	1 (mañana)	6:40 am	2	3	1
		2 (tarde)	6:00 pm	0	5	0
	2	1 (mañana)	7:00 am	3	6	2
		2 (tarde)	5:30 pm	1	3	1

<b>Total</b>	<b>12</b>	<b>34</b>	<b>8</b>
--------------	-----------	-----------	----------

- **Abundancia, distribución, densidad relativa y temporadas de reproducción de las especies en riesgo o de especial relevancia que existan en el área de estudio del proyecto.**

Para determinar el valor de importancia de las especies de fauna silvestre en el predio, se utilizaron las siguientes fórmulas:

Valor de Importancia = Densidad relativa + Frecuencia relativa + Dominancia relativa

Densidad relativa =  $\frac{\text{No. de individuos de la sp } x}{\Sigma \text{ Densidades de todas las sps}} \times 100$

Frecuencia relativa =  $\frac{\text{Frecuencia de la sp } x}{\Sigma \text{ de las frecuencias de todas las sps}} \times 100$

Dominancia relativa =  $\frac{\text{Dominancia de una especie}}{\Sigma \text{ Dominancia total de las especies}} \times 100$

Nombre científico	Nombre común	Existencias Reales/ ha (Densidad)	Densidad relativa	Frecuencia relativa	Dominancia relativa	Índice de Valor de Importancia
<b>MAMIFEROS</b>						
<i>Sylvilagus floridanus</i>	Conejo	0.06	40.00	40.00	30.76923	110.769231
<i>Lepus californicus</i>	Liebre	0.09	60.00	60.00	69.23077	189.230769
	<b>Total</b>	<b>0.15</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>300</b>

De acuerdo a los resultados obtenidos, la especie de mayor importancia en el grupo de mamíferos es: *Lepus californicus*.

Nombre científico	Nombre común	Existencias Reales/ ha (Densidad)	Densidad relativa	Frecuencia relativa	Dominancia relativa	Índice de Valor de Importancia
<b>AVES</b>						
<i>Pipilo fuscus</i>	Viejita	0.10	12.048193	14.00	12.642225	38.690418
<i>Tyrannus vociferans</i>	Tirano	0.05	6.024096	8.00	3.160556	17.184653
<i>Toxostoma curvirostre</i>	Pitacoche	0.10	12.048193	12.00	12.642225	36.690418
<i>Zenaida asiatica</i>	Paloma alas blancas	0.10	12.048193	14.00	12.642225	38.690418
<i>Campylorhynchus bruneicapillus</i>	Chochorro	0.07	8.433735	12.00	6.194690	26.628425
<i>Carduelis</i>	Dominico	0.05	6.024096	8.00	3.160556	17.184653

<i>psaltria</i>						
<i>Carpodacus mexicanus</i>	Gorrión	0.12	14.457831	12.00	18.204804	44.662635
<i>Geococcyx californianus</i>	Correcaminos	0.02	2.409639	4.00	0.505689	6.915328
<i>Corvus corax</i>	Cuervo	0.10	12.048193	8.00	12.642225	32.690418
<i>Coragyps atratus</i>	Zopilote	0.12	14.457831	8.00	18.204804	40.662635
	<b>Total</b>	<b>0.83</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>300</b>

De acuerdo a los resultados obtenidos, las especies de mayor importancia en el grupo de aves son: *Carpodacus mexicanus* y *Coragyps atratus*.

Nombre científico	Nombre común	Existencias Reales/ ha (Densidad)	Densidad relativa	Frecuencia relativa	Dominancia relativa	Índice de Valor de Importancia
<b>REPTILES</b>						
<i>Sceloporus serrifer</i>	Lagartijo	0.07	36.842105	38.46154	32.026144	107.329788
<i>Sceloporus cautus</i>	Lagartijo	0.10	52.631579	46.15385	65.359477	164.144902
<i>Crotalus lepidus</i>	Víbora de cascabel	0.02	10.526316	15.38462	2.614379	28.525310
	<b>Total</b>	<b>0.19</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>300</b>

De acuerdo a los resultados obtenidos, la especie de mayor importancia en el grupo de reptiles es: *Sceloporus cautus*.

Con base en los resultados obtenidos, el área de estudio presenta un nivel bajo de diversidad de especies de fauna silvestre. Presentándose en forma esporádica algunas aves y mamíferos en el área, siendo casi nula la presencia de reptiles. Esto demuestra que el área de estudio se encuentra altamente impactada debido a su cercanía a la zona urbana e industrial de la ciudad de San Luis Potosí y principalmente por el desarrollo de las actividades de ganadería extensiva de ganado caprino y el desplazamiento continuo de los pobladores en el área que realizan la explotación de bancos de material (cantera) aledaños al área del trazo de construcción, lo que ha provocado su ahuyentamiento o desplazamiento hacia áreas más alejadas y protegidas. Por lo tanto, el área del SAR, no corresponde a un área de desarrollo o anidación de alguna especie de fauna silvestre, sirviéndole únicamente de paso.

Cabe resaltar que en esta zona existe una baja cobertura de vegetación (40 %) y la cual es de porte subarbustivo principalmente, lo que determina que la fauna silvestre no tenga las condiciones necesarias para su protección y resguardo y por lo tanto para su reproducción.

Con base en estos métodos, se determinaron las especies de fauna silvestre que pueden ser encontradas ocasionalmente en el área de estudio:

Nombre científico	Nombre común	Nombre científico	Nombre común
<b>MAMIFEROS</b>			
<i>Sylvilagus floridanus</i>	Conejo	<i>Lepus californicus</i>	Liebre
<b>AVES</b>			
<i>Pipilo fuscus</i>	Viejita	<i>Carduelis psaltria</i>	Dominico
<i>Tyrannus vociferans</i>	Tirano	<i>Carpodacus mexicanus</i>	Gorrion
<i>Toxostoma curvirostre</i>	Pitacoche	<i>Geococcyx californianus</i>	Correca-minos
<i>Zenaida asiatica</i>	Paloma alas blancas	<i>Corvus corax</i>	Cuervo
<i>Campylorhynchus bruneicapillus</i>	Chochorro	<i>Coragyps atratus</i>	Zopilote
<b>REPTILES</b>			
<i>Sceloporus serrifer</i>	Lagartijo	<i>Sceloporus cautus</i>	Lagartijo
<i>Crotalus lepidus</i>	Víbora de cascabel		

- **Especies protegidas según la NOM-059-SEMARNAT-2001.**

Con base en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2001, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo; publicada en el Diario Oficial de la Federación de fecha 6 de Marzo de 2002. Se determinó para el área del SAR, la siguiente especie protegida de fauna silvestre:

ESPECIE	ESTATUS
<i>Crotalus lepidus</i>	Sujeta a protección especial. No endémica.

Cabe resaltar que esta especie no fue observada durante los transectos realizados a lo largo del trazo de construcción del proyecto, sin embargo, debido a que ésta se presenta en la microcuenca y su capacidad de desplazamiento, pudiera presentarse ocasionalmente en el área a intervenir para el desarrollo del proyecto.

La temporada de reproducción de la especie *Crotalus lepidus* en la zona, se presenta en los meses de Septiembre a Octubre.

- **Localización en cartografía a escala adecuada, de los principales sitios de distribución de las poblaciones de las especies en riesgo presentes en el área de interés.**

Distribución de la especie protegida de flora silvestre de acuerdo a la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2001, que fue identificada a lo largo del trazo de construcción del proyecto:

Especie	Estatus	Area de distribución
<i>Ferocactus histrix</i>	Sujeta a protección especial y endémica	Tramo del Km 3+980 al Km 7+440

Con respecto a la especie protegida de fauna silvestre, *Crotalus lepidus*, existente en la zona, no fue observada a lo largo del trazo de construcción del proyecto, sin embargo, debido a su capacidad de desplazamiento y características físicas del área (afloramiento de rocas, alta pedregosidad y existencia de Matorral desértico micrófilo) pudiera existir la posibilidad de desplazarse en el área a intervenir para el desarrollo del proyecto.

<b>Especie</b>	<b>Estatus</b>
<i>Crotalus lepidus</i>	Sujeta a protección especial. No endémica.

- **Especies de valor científico, comercial, estético, cultural y para autoconsumo.**

En la zona de estudio sólo se presentan algunas especies para autoconsumo, como son:

<b>Nombre común</b>	<b>Nombre científico</b>	<b>Uso</b>
Conejo	<i>Sylvilagus floridanus</i>	Comestible
Liebre	<i>Lepus californicus</i>	Comestible
Víbora de cascabel	<i>Crotalus lepidus</i>	Comestible

#### **IV.2.3.- ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS.**

##### **Región económica.**

La zona donde se desarrollará el proyecto: Cambio de uso de suelo en terreno forestal para la construcción de la Prolongación Avenida Juárez-Eje 140, del Km 0+000 al Km 10+280, en el Municipio de San Luis Potosí, S.L.P., forma parte de la Región Económica Norte. Dicha región cuenta con 11 entidades y ocupa el 62 % del territorio nacional. El total de la población de esta región representa el 26 % del total de la población del país y se genera el 30 % del PIB.

- **Distribución y ubicación en un plano escala 1 : 50 000 de núcleos de población cercanos al proyecto y de su área de influencia.**

El área del proyecto: Cambio de uso de suelo en terreno forestal para la construcción de la Prolongación Avenida Juárez-Eje 140, del Km 0+000 al Km 10+280, se ubica en el municipio de San Luis Potosí, S.L.P.

<b>Proyecto</b>	<b>Municipio de ubicación</b>
Construcción de la Prolongación Avenida Juárez-Eje 140, del Km 0+000 al Km 10+280	San Luis Potosí, S.L.P.

Ver Carta 2, donde pueden observarse las poblaciones aledañas al trazo de construcción del proyecto. A continuación se mencionan las poblaciones aledañas a éste.

- **Número y densidad de habitantes por núcleo de población identificado, tipo de centro de población e índice de pobreza y grado. (2000)**

Localidad	Población total	Índice de pobreza	Grado
<b>Total Municipio San Luis Potosí</b>			
	772,604	- 1.78	1
San Luis Potosí	722,772	-2.30	1
Fracción El Aguaje	1 325	-1.29	2
Arroyos	1 367	-1.24	2
Noria de San José	672	-0.86	3
La Pila	6 722	-0.69	3
El Terrero Sur	992	-0.88	3
La Cantera	111	0.13	5

Las poblaciones existentes en forma aledaña al trazo de construcción del proyecto, presentan un índice de pobreza de bajo a medio, debido principalmente a la cercanía de la ciudad de San Luis Potosí.

Indíces de pobreza

Grado 1 – Muy baja

Grado 2 – Baja

Grado 3 – Media

Grado 4 – Alta

Grado 5 – Muy alta

- **Reservas territoriales para desarrollo urbano.**

El área del proyecto: Cambio de uso de suelo en terreno forestal para la construcción de la Prolongación Avenida Juárez-Eje 140, del Km 0+000 al Km 10+280, en el municipio de San Luis Potosí, S.L.P., se ubica dentro del Plan de Centro de Población Estratégico de San Luis Potosí-Soledad de Graciano Sánchez. Sin embargo, el área del proyecto no afectará reservas territoriales para el desarrollo urbano de la ciudad de San Luis Potosí y las poblaciones aledañas, sino por el contrario, la construcción de esta vía de comunicación representará un detonante para el desarrollo urbano, en forma ordenada y planeada, en la zona Sur de la ciudad de San Luis Potosí.

**Demografía.**

- **Tasa de crecimiento de población considerando por lo menos 30 años antes de la fecha de la realización del proyecto.**

El crecimiento de la población en el municipio de San Luis Potosí, S.L.P., ha variado en las últimas décadas, siendo notorio el aumento de la tasa de crecimiento de la población a nivel municipal. Esto puede ser debido a la emigración de familias procedentes de otras ciudades y

países, debido al crecimiento industrial en la zona conurbada de San Luis Potosí-Soledad de Graciano Sánchez.

Municipio: San Luis Potosí, S.L.P.

<b>Período</b>	<b>1960 a 1970</b>	<b>1970 a 1980</b>	<b>1980 a 1990</b>	<b>1990 a 2000</b>	<b>2000 a 2010</b>
Población total	406,630	525,733	525,733	670,532	722,772
Tasa de crecimiento	20.9	24.3	26.2	29.16	27.54

- **Procesos migratorios.**

En el Municipio de San Luis Potosí, ha existido una emigración constante de la población, principalmente hacia los Estados Unidos de Norteamérica, así como a otros Estados de la República. Para el año 2010 se tiene un 3.09 % de emigración de la población total de este municipio.

<b>Localidad</b>	<b>Población de 5 años y más residente en la entidad</b>	<b>Población de 5 años y más residente en otra entidad</b>
Total municipal San Luis Potosí	666,547	20 654
San Luis Potosí	623,779	20 021
Fracción El Aguaje	1 194	6
Arroyos	1 196	3
Noria de San José	592	10
La Pila	5 745	65
El Terrero Sur	851	21
La Cantera	92	0

El desarrollo del proyecto no creará procesos migratorios, ya que uno de los objetivos del desarrollo de este proyecto, es generar fuentes de empleo en las localidades existentes dentro del área de influencia. Por lo tanto el personal será contratado en la misma zona.

**Tipos de organizaciones sociales predominantes.**

- **Sensibilidad social existente ante los aspectos ambientales.**

Actualmente existe una asociación civil denominada “Grupo Sierra San Miguelito, A.C.”, que defiende la protección y conservación de la Sierra San Miguelito, aledaña al área del proyecto, sin embargo, el Cambio de uso de suelo en terreno forestal para la construcción de la Prolongación Avenida Juárez-Eje 140, del Km 0+000 al Km 10+280, en el municipio de San Luis Potosí, S.L.P., no afectará a esta sierra, debido a que el trazo de construcción se ubica en la parte baja de ésta, correspondiente a la parte alta de la llanura de San Luis Potosí y por otra parte, durante las actividades de construcción se contempla la protección de los recursos naturales, como son la flora y fauna silvestres, la hidrología y el suelo, principalmente.

Por otra parte, el desarrollo del proyecto, es ampliamente demandado y aceptado por la población del municipio de San Luis Potosí, debido a que constituye una obra importante que permitirá contar con una vía de comunicación alterna, ágil y segura que comunique a la ciudad de San Luis Potosí con la Zona Industrial, disminuyendo la incidencia de accidentes y que permitirá agilizar el tránsito de vehículos y por lo tanto los tiempos de traslado hacia la zona industrial.

### **Vivienda.**

- **Oferta y demanda (existencia y déficit) en el área y cobertura de servicios básicos (agua entubada, drenaje y energía eléctrica).**

Con respecto a la oferta y demanda de vivienda en la zona se mantiene estable, por lo que no existe un déficit de ésta.

Las poblaciones aledañas al área del proyecto cuentan en su mayoría con servicio de energía eléctrica y agua entubada y sólo algunas cuentan con drenaje; contando con todos los servicios sólo la cabecera municipal de San Luis Potosí.

(Datos del XIII Censo General de Población y Vivienda 2010).

Localidad	Total viviendas habitadas	Viviendas particulares habitadas	Ocupantes en viviendas particulares	Promedio de ocupantes por vivienda particular	Viviendas particulares habitadas		
					Con energía eléctrica	Con agua entubada	Con drenaje
Total municipal San Luis Potosí	243,781	195,454	758,034	3.88	193,692	189,219	190,959
San Luis Potosí	228,095	184,398	708,346	3.84	183,187	180,579	182,522
Fracción El Aguaje	326	278	1 322	4.76	269	240	215
Arroyos	374	318	1 364	4.29	311	245	274
Noria de San José	155	145	669	4.61	139	143	137
La Pila	1 517	1 357	6 722	4.95	1 305	1 270	1 239
El Terrero Sur	226	200	992	4.96	186	174	131
La Cantera	30	25	111	4.44	24	24	2

### **Urbanización.**

- **Vías y medios de comunicación existentes, disponibilidad de servicios básicos y equipamiento.**

El área del proyecto de ubica en forma aledaña a la ciudad de San Luis Potosí, teniendo como punto de inicio (Km 0+000) el entronque de la Avenida Juárez con el Boulevard Antonio Rocha Cordero y como punto final el Eje 140 de la zona industrial (Km 10+280), a través de los cuales se puede tener acceso al trazo de construcción del proyecto.

No se requerirá realizar la construcción de nuevos caminos de acceso al trazo de construcción, debido a que a lo largo de éste existen varios caminos que comunican a las poblaciones aledañas y a bancos de material, a través de los cuales se tendrá acceso al trazo de construcción. En el siguiente Cuadro se indican los caminos que interceptan al trazo de construcción de la Prolongación Avenida Juárez-Eje 140 y su ubicación con respecto a éste. Ver Carta 2.

<b>Kilometraje corrido</b>	<b>Camino de acceso o intercepción</b>
0+000	Punto de inicio, entronque con Av. Juárez-Boulevard Antonio Rocha Cordero
2+640	Brecha existente
3+400	Brecha existente
4+760	Camino a Eje 122
7+640	Camino a Presa San Antonio
9+700	Camino a población Arroyos
10+280	Entronque Eje 140

En el área urbana de la ciudad de San Luis Potosí y en las poblaciones aledañas al trazo de construcción del proyecto, se cuenta con servicios públicos, como: energía eléctrica, agua potable, drenaje y teléfono.

#### **Longitud de la red carretera según tipo de camino (Al 31 de Diciembre de 2010)**

<b>Total Municipio</b>	<b>Troncal Federal</b>		<b>Alimentadoras Estatales</b>		<b>Caminos Rurales</b>		
	<b>Pavimentada</b>	<b>Revestida</b>	<b>Pavimentada</b>	<b>Revestida</b>	<b>Pavimentada</b>	<b>Revestida</b>	<b>Terracería</b>
338.6	112.5	0.0	202.6	0.0	0.0	23.5	0.0

El municipio de San Luis Potosí cuenta con un total de 338.6 kilómetros de caminos; de los cuales 112.5 son de Carretera Troncal Federal pavimentada, 202.6 de Alimentadoras Estatales pavimentadas y 23.5 de caminos rurales revestidos.

Los medios de comunicación con que se cuenta en la zona, son la transportación terrestre a través del servicio público federal de transporte, de varias empresas y a través del servicio de Ferrocarril de transporte de productos o mercancías, que se presenta en la zona industrial de San Luis Potosí, principalmente.

Se cuenta con servicios de Telégrafo, Teléfono, Fax, paquetería y relleno sanitario en la ciudad de San Luis Potosí. En las poblaciones rurales aledañas al trazo de construcción se cuenta con servicio de telefonía rural, energía eléctrica, agua entubada y drenaje.

## Salud y seguridad social

- **Sistema y cobertura de la seguridad social.**

Unidades médicas en servicio de las instituciones públicas del sector salud por régimen, institución y nivel de operación, en el municipio de San Luis Potosí, S.L.P.

Al 31 de Diciembre de 2010.

	Total	Seguridad Social			Asistencia Social		
		IMSS	ISSSTE	SDN	IMSS Oportunidades	SS	DIF
De consulta externa	42	4	5	0	7	22	4
De hospitalización gral	5	3	1	1	0	0	0
De hospitalización esp.	2	0	0	0	0	2	0
Personal médico	2,167	1,106	220	23	6	787	25
Consultas externas otorgadas	2'566,615	1'669,091	278,152	34,389	20,066	511,896	53,021

En el municipio de San Luis Potosí se cuenta con 49 unidades médicas en servicio de las instituciones públicas del sector salud; 14 de Seguridad Social (7 del IMSS, 6 del ISSSTE y 1 de SEDENA) y 35 de Asistencia Social (7 de IMSS Oportunidades, 24 de Servicios de Salud de San Luis Potosí y 4 del DIF).

En las poblaciones aledañas al trazo de construcción del proyecto, no se cuenta con unidades médicas de servicio.

### **Población derechohabiente de las instituciones de seguridad social por institución.**

Localidad	Población sin derechohabiente a servicio de salud	Población derechohabiente a servicio de salud	Población con derecho al IMSS	Población con derecho al ISSSTE	Población con derecho al ISSSTE Estatal	Población con seguro popular
Total municipal						
San Luis Potosí	188,727	570,899	382,151	57,569	1,658	101,046
San Luis Potosí	177,628	532,385	367,237	56,965	1,638	78,512
Fracción El Aguaje	313	1,006	500	1	1	508
Arroyos	194	1,167	810	2	0	397
Noria de San José	154	515	409	0	0	94
La Pila	963	5,754	3,443	48	0	2,079
El Terrero Sur	180	811	658	4	0	141
La Cantera	13	97	29	0	0	69

A nivel municipal la población con derechohabiente a los servicios de salud es 3.02 veces mayor a la población sin derechohabiente. En las poblaciones aledañas al trazo de construcción del proyecto, también es mayor la población con derechohabiente a los servicios

de salud, debido principalmente a los empleos que se generan en la zona industrial de la ciudad de San Luis Potosí.

- **Características de la morbilidad y la mortalidad y sus posibles causas.**

**Nacimientos y defunciones generales, en el Municipio de San Luis Potosí, 2009.**

Nacimientos			Defunciones		
Total	Hombres	Mujeres	Total	Hombres	Mujeres
15,421	7,821	7,597	3,607	1,866	1,741

En la zona existen unidades médicas en servicio de la Institución Pública IMSS-Oportunidades principalmente, la que reporta como principales causas de muerte a nivel estatal (año 2009), las siguientes:

**Asistencia Social  
IMSS-Oportunidades**

Causa de muerte	Defunciones
Ciertas enfermedades infecciosas y parasitarias	38
Tumores (neoplasias)	118
Enfermedades de la sangre y de los órganos hematopoyéticos y ciertos trastornos que afectan el mecanismo de la inmunidad	2
Enfermedades endócrinas, nutricionales y metabólicas	125
Trastornos mentales y del comportamiento	5
Enfermedades del sistema nervioso	9
Enfermedades del ojo y sus anexos	0
Enfermedades del oído y de la apófisis mastoides	0
Enfermedades del sistema circulatorio	257
Enfermedades del sistema respiratorio	133
Enfermedades del sistema digestivo	75
Enfermedades de la piel y del tejido subcutáneo	2
Enfermedades del sistema osteomuscular y del tejido conjuntivo	2
Enfermedades del sistema genitourinario	20
Embarazo, parto y puerperio	12
Ciertas afecciones originadas en el periodo perinatal	41
Malformaciones congénitas, deformidades y anomalías cromosómicas	13
Síntomas, signos y hallazgos anormales clínicos y de laboratorio, no clasificados en otra parte	46
Causas externas de morbilidad y de mortalidad	41
<b>Total</b>	<b>939</b>

## Educación.

- **Población de 6 a 14 años que asiste a la escuela; promedio de escolaridad, población con el mínimo educativo; índice de analfabetismo.**

El nivel educativo en el Municipio de San Luis Potosí es alto, como puede observarse en el siguiente cuadro; el grado promedio de escolaridad para el municipio es de 10.33 siendo éste más alto para la cabecera municipal (10.56) que para los poblados cercanos al área de estudio. En la población aledaña (Fracción El Aguaje) el 6.95 % de la población de 15 años y más, es analfabeta (INEGI, 2010).

Localidad	Población total de 8 a 14 años	Población de 8 a 14 años que saben leer y escribir	Población de 8 a 14 años que no saben leer ni escribir	Población de 15 años y más alfabetas	Población de 15 años y más analfabeta	Grado promedio de escolaridad
Total municipal San Luis Potosí	102,663	101,015	1 648	491,009	15,077	10.33
San Luis Potosí	94,833	93,466	1,367	464,063	12,034	10.56
Fracción El Aguaje	202	199	3	823	60	6.84
Arroyos	170	163	7	785	95	6.78
Noria de San José	114	113	1	379	37	6.65
La Pila	1,033	1,011	22	3,634	478	6.62
El Terrero Sur	168	164	4	537	62	7.09
La Cantera	18	17	1	57	3	6.24

## Aspectos culturales y estéticos.

- **Presencia de grupos étnicos, religiosos.**

En el municipio de San Luis Potosí no existen poblaciones indígenas o grupos étnicos. Por lo tanto en el área de influencia del proyecto no existen grupos étnicos.

En aspectos religiosos, en el municipio de San Luis Potosí, la población católica predomina ampliamente sobre la no católica así como en las poblaciones aledañas al área del proyecto, como puede observarse en el siguiente Cuadro.

Localidad	Población de 3 años y más que habla lengua indígena y no habla español	Población de 3 años y más que habla lengua indígena y habla español	Población con religión católica	Población con alguna religión no católica
Total municipal San Luis Potosí	22	2,793	695,753	39,096
San Luis Potosí	22	2,722	648,118	37,901
Fracción El Aguaje	0	0	1,279	22
Arroyos	0	0	1,345	5

Noria de San José	0	0	656	6
La Pila	0	4	6,463	212
El Terrero Sur	0	3	931	44
La Cantera	0	0	108	0

- **Localización y caracterización de recursos y actividades culturales y religiosas identificados en el sitio donde se ubicará el proyecto.**

No se realizan actividades culturales o religiosas en el área del proyecto o en forma aledaña y tampoco existen recursos que se utilicen para el desarrollo de éstas.

Los sitios de valor cultural o religioso se encuentran en la ciudad de San Luis Potosí; en el área del proyecto no existen sitios de interés cultural.

- **Valor del paisaje en el sitio del proyecto.**

En aspectos estéticos, el área del proyecto no es de importancia, dado que se encuentra en un área con alta pedregosidad y una baja cobertura de vegetación, por lo que el contraste de los recursos naturales, su diversidad o su riqueza, no son de interés turístico o recreativo.

#### **Aspectos económicos.**

- **Principales actividades productivas.**

Principales actividades de la población ocupada en el municipio de San Luis Potosí, S.L.P. INEGI. Censos Económicos 2009.

<b>Sector de actividad</b>	<b>Total</b>
Agricultura, cría y explotación de animales, aprovechamiento forestal pesca y caza	7
Minería	508
Generación, transmisión y distribución de energía eléctrica, suministro de agua y de gas por ductos al consumidor final	2,954
Construcción	12,558
Industrias manufactureras	61,246
Comercio al por mayor	9,266
Comercio al por menor	39,916
Transportes, correos y almacenamiento	7,144
Información en medios masivos	2,282
Servicios financieros y de seguros	1,480
Servicios inmobiliarios y de alquiler de bienes muebles e intangibles	3,118
Servicios profesionales, científicos y técnicos	6,297
Servicios de apoyo a los negocios y manejo de desechos y servicios de remediación	12,363
Servicios educativos	9,367

Servicios de salud y de asistencia social	7,326
Servicios de esparcimiento culturales y deportivos, y otros servicios recreativos	1,797
Servicios de alojamiento temporal y de preparación de alimentos y bebidas	14,994
Otros servicios excepto actividades gubernamentales	11,936
<b>Total</b>	<b>204,259</b>

- **Ingreso per cápita; PEA con remuneración por tipo de actividad; salario mínimo vigente.**

Salario mínimo vigente: \$ 102.68 (Ciento dos pesos, 68/100 M.N.)

Ingreso per cápita: \$ 37,478.20 (Treinta y siete mil, cuatrocientos setenta y ocho pesos, 20/100 M.N.)

- **Empleo: PEA ocupada por rama productiva, índice de desempleo; relación oferta-demanda.**

El siguiente Cuadro muestra la población económicamente activa y la población ocupada en el municipio de San Luis Potosí, la cabecera municipal y en las poblaciones aledañas al área de desarrollo del proyecto.

Localidad	Población Económicamente Activa	Población Económicamente Inactiva	Población ocupada	Población desocupada
Total municipal				
San Luis Potosí	329,039	263,134	310,127	18,912
San Luis Potosí	311,503	244,805	294,122	17,381
Fracción El Aguaje	515	481	450	65
Arroyos	516	518	466	50
Noria de San José	238	245	203	35
La Pila	2,436	2,355	2,172	264
El Terrero Sur	345	361	315	30
La Cantera	37	36	34	3

Para el 2010, la población ocupada en el municipio de San Luis Potosí es de 310,127 habitantes, que representa el 94.25 % de la población económicamente activa. (INEGI).

#### **Índice de desempleo.**

Municipio	Población económicamente activa			
	Total	Ocupados	Desocupados	Tasa de desempleo
San Luis Potosí, S.L.P.	311,503	294,122	17,381	5.58 %

Con base a lo anterior, se tiene un índice medio de desempleo en la zona.

- **Competencia por el aprovechamiento de los recursos naturales.**

Dentro de los Ejidos domina por su extensión la superficie de agostadero o uso común, la cual es utilizada principalmente para la ganadería extensiva, a través del aprovechamiento de la vegetación nativa. Sin embargo, debido a las extensas superficies y al pequeño número de ejidatarios que cuentan con ganado, no existe una alta competencia por el aprovechamiento de los recursos naturales.

Con relación al uso y posesión de la tierra, esta se encuentra bien definida, debido a que los poseedores de los ejidos cuentan con certificados de derechos parcelarios, de derecho a las tierras de uso común y los títulos de los solares urbanos, que han sido otorgados por el Registro Agrario Nacional.

Asimismo, los propietarios de propiedades particulares cuentan con los documentos legales, que acreditan la propiedad de sus terrenos.

Actualmente en la zona no existen conflictos dentro de los Ejidos o entre éstos, por la tenencia de la tierra o por el aprovechamiento de los recursos naturales, existiendo un uso bien definido dentro de cada uno de éstos, presentando los siguientes usos del suelo: parcelas de uso agrícola, área de uso común o agostadero y área urbana, contando cada ejidatario con sus respectivos certificados de derechos parcelarios otorgados por el Registro Agrario Nacional.

#### **IV.2.4.- Descripción de la estructura y función del sistema ambiental regional.**

En base al análisis de las características del ecosistema y las condiciones socioeconómicas existentes en el Sistema Ambiental Regional, donde se pretende realizar el desarrollo del proyecto: Cambio de uso de suelo en terreno forestal para la construcción de la Prolongación Avenida Juárez-Eje 140, del Km 0+000 al Km 10+280, en el Municipio de San Luis Potosí, S.L.P., la estructura del sistema ambiental regional se describe de la siguiente manera:

Existe una alta perturbación del ecosistema dentro del sistema ambiental regional, debido al crecimiento de la zona urbana e industrial de la ciudad de San Luis Potosí y de las poblaciones rurales existentes, así como el desarrollo de actividades agrícolas de temporal y de ganadería extensiva, de ganado caprino principalmente, que realizan éstas, lo que ejerce una fuerte presión sobre los recursos naturales (sobrepastoreo).

El crecimiento urbano e industrial de la ciudad de San Luis Potosí, así como el crecimiento de las poblaciones rurales, ha provocado el cambio de uso de suelo en terrenos forestales, afectando el ecosistema existente y disminuyendo la superficie forestal, cubierta por el tipo de vegetación Matorral desértico micrófilo, lo que ha motivado la eliminación del hábitat de la fauna silvestre y el desplazamiento de ésta hacia áreas más alejadas.

Por otra parte, las condiciones climáticas desfavorables; como son periodos largos de sequía, la presencia de heladas y la incertidumbre en la presencia de lluvias, así como las condiciones edáficas (caliche a menos de 30 cm de profundidad, afloramiento de rocas y alta

pedregosidad), determinan que en esta zona no sea factible el desarrollo de actividades agropecuarias intensivas o rentables, lo que ha motivado el abandono de áreas agrícolas de temporal, donde se presenta una vegetación secundaria y las cuales van siendo desplazadas por el crecimiento urbano e industrial de la ciudad de San Luis Potosí.

Desde el punto de vista socioeconómico, en la zona existe un índice de marginación y pobreza de medio a bajo, debido a la generación de empleos en la zona industrial y urbana de la ciudad de San Luis Potosí, lo que determina la importancia del desarrollo y crecimiento de ésta.

Específicamente en el área correspondiente al trazo de construcción del proyecto, la vegetación existente presenta un alto grado de disturbio, debido al desarrollo de las actividades agropecuarias que realizan las poblaciones aledañas, como son la agricultura de temporal y la ganadería extensiva de ganado caprino principalmente, y la explotación de bancos de material (tepetate y cantera), así como existe una alta fragmentación del área forestal por la apertura de brechas y caminos que comunican a las áreas agrícolas, a los bancos de material y a las poblaciones aledañas; lo que determina que no se afecte un ecosistema protegido o con un buen estado de conservación.

#### **IV.2.5.- Análisis de los componentes, recursos o áreas relevantes y/o críticas.**

El crecimiento urbano e industrial de la ciudad de San Luis Potosí, principalmente; así como el crecimiento de las poblaciones rurales y el desarrollo de actividades agropecuarias de éstas, ha provocado un alto impacto sobre los recursos naturales en el Sistema Ambiental Regional, teniendo que los componentes críticos o mayormente afectados son la flora, fauna y suelo.

La flora silvestre ha sido afectada por la remoción de ésta, como resultado del crecimiento de la zona urbana e industrial de la ciudad de San Luis Potosí, el crecimiento de las poblaciones rurales y por la apertura de bancos de material. En las áreas que aún presentan vegetación (Matorral desértico micrófilo), el ecosistema presenta un fuerte deterioro o alteración, debido al desarrollo de actividades de agricultura de temporal y ganadería extensiva de ganado caprino, principalmente, provocando un sobrepastoreo en estas áreas; así como la apertura de brechas o caminos que comunican a las poblaciones aledañas, bancos de material y áreas de agostadero, ha motivado una alta fragmentación del ecosistema.

Como resultado de la remoción de vegetación y el desplazamiento continuo en el área, de los pobladores que desarrollan actividades agrícolas de temporal y de ganadería extensiva y la explotación de bancos de material (cantera), existe una gran alteración del hábitat de la fauna silvestre, lo que ha motivado el desplazamiento de ésta hacia áreas más alejadas.

Las características topográficas de la zona, correspondiente al sistema de topofomas llanura de piso rocoso, ha evitado que las actividades productivas de la población, como son la agricultura de temporal y la ganadería extensiva no hayan provocado procesos erosivos o degradación del suelo en forma importante en la zona. Sin embargo, la apertura de bancos de material que han sido abandonados sin realizar actividades de protección o compensación, para evitar procesos erosivos, constituyen las principales áreas de afectación del recurso suelo.

Por lo tanto, el ecosistema del sistema ambiental regional se encuentra fuertemente impactado por el crecimiento urbano e industrial de la ciudad de San Luis Potosí, así como por el desarrollo de las actividades productivas de las poblaciones existentes, lo que determina que la superficie forestal se vea disminuida cada vez más, con la consiguiente disminución y pérdida de la flora y fauna silvestres. El cambio de uso del suelo en forma desordenada o irregular para la explotación de bancos de material (tepetate, cantera), favorece los procesos de erosión y alteración del ecosistema.

#### **IV.2.6.- Identificación de las áreas críticas.**

El área crítica a afectar a lo largo del trazo de construcción del proyecto, corresponde al área de distribución de la especie protegida *Ferocactus histrix*, sujeta a protección especial y endémica, de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010, en el tramo comprendido del Km 3+980 al Km 7+440.

Cabe resaltar que en esta área existe una baja población de la especie protegida, lo que determina que no corresponda a un área importante de distribución de esta especie.

<b>Proyecto</b>	<b>Plantas existentes de la especie <i>Ferocactus histrix</i></b>
Tramo del Km 3+980 al Km 7+440	31

#### **IV.2.7.- Identificación de los componentes ambientales críticos del sistema de funcionamiento regional.**

Desde el punto de vista regional, el componente ambiental crítico corresponde a la vegetación existente, la cual ha sido fuertemente impactada por el desarrollo de las actividades productivas de la población y cuya afectación provoca efectos sinérgicos como son: el desplazamiento de la fauna silvestre, la erosión del suelo, pérdida de biodiversidad por la afectación de especies protegidas y disminución en la recarga del acuífero.

Con relación a la especie protegida *Ferocactus histrix*, de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010, se considera que no será afectada de manera importante a nivel regional, debido a la baja densidad de plantas existente (31 plantas) y la pequeña superficie de distribución de ésta, a afectar a lo largo del trazo de construcción del proyecto.

A fin de mitigar el impacto a generar sobre esta especie, se prevé realizar el rescate de las plantas existentes en el área a afectar por el trazo de construcción del proyecto, en forma previa al desarrollo de las actividades de desmonte y despalme, realizando su trasplante en las áreas aledañas que presentan el mismo hábitat de desarrollo, a fin de proteger y conservar esta especie.

### **IV.3.- Diagnóstico ambiental regional.**

Con base al análisis de los factores del ecosistema existente en el Sistema Ambiental Regional y en el área de desarrollo del proyecto, se puede determinar el siguiente diagnóstico ambiental:

El crecimiento urbano e industrial de la ciudad de San Luis Potosí, principalmente; así como el crecimiento de las poblaciones rurales y el desarrollo de actividades agropecuarias de éstas, ha provocado un alto impacto sobre los recursos naturales en el Sistema Ambiental Regional, teniendo que los componentes críticos o mayormente afectados son la flora, fauna y suelo.

El ecosistema del sistema ambiental regional se encuentra fuertemente alterado por el crecimiento urbano e industrial de la ciudad de San Luis Potosí, así como por el desarrollo de las actividades productivas de las poblaciones existentes, lo que determina que la superficie forestal se vea disminuida cada vez más, con la consiguiente disminución y pérdida de la flora y fauna silvestres. El cambio de uso del suelo en forma desordenada o irregular para la explotación de bancos de material (tepetate, cantera), favorece los procesos de erosión y alteración del ecosistema.

La remoción de la vegetación como resultado del crecimiento urbano e industrial de la ciudad de San Luis Potosí, principalmente, y el crecimiento de las poblaciones rurales tiene una incidencia directa sobre las especies de flora silvestre, al existir la eliminación de especies primarias, entre ellas especies protegidas, afectando la dinámica del ecosistema y la biodiversidad. Sin embargo, el tipo de vegetación existente (Matorral desértico micrófilo) tiene una gran capacidad de regeneración natural y adaptación en áreas alteradas, lo que determina que la cobertura existente proteja a los recursos asociados como son el suelo, el agua y la fauna silvestre.

Una de las grandes ventajas del desarrollo de las actividades agrícolas en esta zona, en forma rudimentaria (sin el uso de maquinaria y agroquímicos), es que no generan impactos acumulativos y extensivos, como pudieran ser la generación de residuos peligrosos, la salinización del suelo por el uso excesivo de fertilizantes, etc. Lo que ha evitado impactos irreversibles sobre los recursos naturales que afecten la calidad de vida de las poblaciones existentes dentro del SAR.

En resumen, la situación ambiental en el sistema ambiental regional se ha caracterizado desde antaño por un aprovechamiento inadecuado de los recursos naturales, que actualmente se manifiesta en problemas, como una elevada deforestación y procesos erosivos.

En los últimos años el área del sistema ambiental regional ha sufrido un mayor y acelerado deterioro, debido al crecimiento urbano e industrial de la ciudad de San Luis Potosí, por lo que se prevé que la superficie forestal será cada vez menor, debido a la tendencia del crecimiento de la mancha urbana hacia esta zona.

Por lo tanto, la relación hombre-ecosistema se mantiene en constante dinámica y aún cuando se observa un impacto visual negativo por la remoción de la vegetación, no existe un desequilibrio ecológico en la región que ponga en peligro el desarrollo de las poblaciones

existentes. Sin embargo, es importante establecer programas en esta zona que fomenten los recursos forestales, su protección y conservación.

#### **IV.4.- Identificación y análisis de los procesos de cambio en el sistema ambiental regional.**

##### **IV.4.1.- Medio físico.**

##### **IV.4.1.1.- Clima.**

En los últimos años se ha notado en la región un aumento en la temperatura. A continuación se presentan datos de temperatura de los últimos 7 años, registrados por la Estación Meteorológica de la CONAGUA, El Peaje (24024), cercana al área del proyecto y en la que se presenta el mismo tipo de clima.

##### **Temperatura media anual.**

<b>Año</b>	<b>Mínima</b>	<b>Promedio</b>	<b>Máxima</b>
2011	10.0	24.8	36.0
2012	9.0	23.7	36.0
2013	5.0	23.1	34.0
2014	7.0	23.2	34.0
2015	9.0	22.9	32.0
2016	11.0	23.5	35.0
2017	11.0	24.6	36.0

Como puede observarse, la temperatura media anual ha tenido variaciones en los últimos tres años, conforme a la información de la Estación Meteorológica.

##### **IV.4.1.2.- Aire.**

El área del sistema ambiental regional, se ubica en forma aledaña a la parte sur de la zona urbana de la ciudad de San Luis Potosí y la zona industrial, donde existe una contaminación perceptible de la atmósfera por las emisiones de gases contaminantes que generan las industrias establecidas en la zona industrial y el alto aforo de vehículos sobre el Boulevard Antonio Rocha Cordero y el tramo de la Carr. Fed. No. 57; esta última corresponde a la principal vía de acceso a la zona industrial actualmente y es la principal vía de comunicación hacia el norte del país, presentando un alto aforo vehicular.

##### **IV.4.1.3.- Agua.**

Las características hidrológicas y climáticas de la región determinan las condiciones de escasas del recurso agua, ya que se tiene una precipitación promedio anual de 392.1 mm (promedio de periodo 1951-2010) y además, las características edáficas de la región (alta permeabilidad) propician que gran parte del agua pluvial se infiltre y no existan corrientes superficiales permanentes.

Debido a que el área del Sistema Ambiental Regional está limitada al Oeste por la sierra San Miguelito, existen varias corrientes de carácter intermitente, que drenan sus escurrimientos durante la época de lluvias hacia la llanura o valle de San Luis Potosí, entre las que destacan los arroyos Española, La Capilla, La Cantera, Las Atarjeas y San Antonio, los cuales son aprovechados por las poblaciones aledañas en tanques o presas, para uso doméstico y como abrevaderos para el ganado, sin embargo, ésta sólo se mantiene almacenada por un corto tiempo (3 a 4 meses) y la parte que se infiltra es aprovechada a través de norias, que son aprovechados por una parte de la población de la ciudad de San Luis Potosí.

La deforestación, es el factor que más afecta la captación de agua para la región y podría significar problemas graves de abastecimiento en el futuro. A lo anterior hay que agregar que en los últimos años se han presentado sequías que han disminuido los niveles de los pozos o norias, afectando a la ciudad de San Luis Potosí y las poblaciones aledañas.

El área del SAR se ubica hacia el límite Oeste de la zona geohidrológica del Valle de San Luis Potosí; en este valle se tienen identificados tres cuerpos hidrológicos: un acuífero somero “colgado”, un acuífero libre y un acuífero profundo. El sistema de acuífero somero tiene un espesor entre 5 y 30 m, que coincide con las áreas de los cauces de ríos y arroyos, en donde descende el nivel conforme se aleja de las corrientes superficiales, o en las áreas donde se pierde su cauce, como es el caso del río Española y el arroyo San Antonio existentes dentro del SAR. El libre se encuentra entre los 8 y 105 m de profundidad en las zonas de recarga y de los 140 a 180 m en el cono de abatimiento del valle y está contenido en depósitos aluviales y algunas tobas arenosas. El tercer sistema se encuentra a partir de los 180 a 320 m de profundidad, en donde se ha detectado agua termal almacenada en rocas volcánicas fisuradas. La transmisibilidad para el acuífero profundo varía entre 0.3 y  $9 \times 10^3$  m<sup>2</sup>/seg mientras que el coeficiente de almacenamiento varía entre 0.05 y 0.006. Ver Fig. 14.

El comportamiento piezométrico de este acuífero, para el año de 1997, muestra la elevación al nivel estático con un comportamiento concéntrico, encontrándose la curva de máximo valor con 1 750 msnm en la periferia del valle, mientras que el mínimo valor de 1 700 msnm se ubica hacia la zona urbana de la ciudad de San Luis Potosí, por lo que el flujo subterráneo converge a esa zona. La profundidad al nivel estático muestra el mínimo valor de 80 m en la porción noreste del valle, incrementándose en forma granular y semiconcéntrica hacia la zona urbana de la ciudad de San Luis Potosí en donde alcanza más de 160 m de profundidad. La evolución del nivel estático para el periodo 1987 a 1997 muestra una evolución nula de 0.0 m en la periferia del valle, transformándose a un abatimiento o evolución negativa hacia la zona urbana de la ciudad de San Luis Potosí, en donde se registran -20 m durante el lapso mencionado. Ver Fig. 15.

De un total de 946 aprovechamientos, sólo 859 están activos, de los cuales 447 son pozos y 412 norias, con niveles estáticos para el acuífero libre, entre 80 y 150 m. El caudal de extracción anual es de 110.5 Mm<sup>3</sup>, distribuyendo su utilidad, según orden de importancia, en servicio público-urbano, en riego, en uso industrial y para servicio doméstico y abrevadero.

El valle de San Luis Potosí presenta la condición geohidrológica de sobreexplotación, por lo que se tiene un control estricto sobre su uso y manejo a través de la Comisión Nacional del

Agua (CNA), decretando zona de veda para esta región, publicada en el Diario Oficial de la Federación, con fecha 30 de Junio de 1961.

#### **IV.4.1.4.- Suelo.**

Dentro del área del Sistema Ambiental Regional no son notorios los procesos de erosión debido a la pendiente suave del terreno, por ubicarse en una llanura de piso rocoso. Las áreas susceptibles a procesos de erosión son las áreas de bancos de material abandonados, en los que no se realizaron actividades de protección o compensación.

El tipo de suelo que domina dentro del SAR es el Leptosol, el cual es desarrollado *in situ* a través del material parental, presentando un espesor menor de 10 cm, con afloramientos de rocas ígneas y alta pedregosidad. Otro tipo de suelo presente en menor proporción es el Phaeozem, en la parte baja de la llanura, donde se encuentra establecida la zona industrial y parte de la zona urbana del sur de la ciudad de San Luis Potosí. Ver Fig. 13.

No se tienen identificadas áreas de contaminación del suelo, existiendo un manejo adecuado de los residuos contaminantes que se generan en la zona industrial, los cuales son manejados por empresas prestadoras de servicios autorizadas, para el transporte y disposición final de éstos.

#### **IV.4.1.5.- Geología y geomorfología.**

En el área del SAR las rocas expuestas son en su mayoría productos volcánicos, en algunos sectores sobre todo en las partes bajas de los cañones o barrancas es posible apreciar sedimentos recientes, producto de la desintegración de la roca volcánica, algunos de éstos depósitos están consolidados, semi-consolidados y sin consolidar (Qcl, Qal), pero la mayoría de éstos son de poco espesor y se depositaron sobre la morfología que presentan las rocas volcánicas pre-existentes (Ver Figura 11). Se diferenciaron en general cinco unidades litológicas: Latita Portezuelo, Riólita San Miguelito, Ignimbrita Cantera, Suelo residual y Aluvión

En general, la estratigrafía de la zona, abarca una unidad geológica que está constituida por rocas volcánicas Terciarias, que incluyen derrames lávicos, ignimbritas y tobas que descansan discordantemente sobre el basamento compuesto por rocas sedimentarias del Mesozoico. La tercera secuencia geológica incluye delgadas coladas de lava básica y material sedimentario continental que rellenó depresiones formadas durante el emplazamiento de las rocas volcánicas del Terciario.

En el área del SAR no existen modificaciones importantes en la topografía o relieve del terreno, debido a que corresponde a una llanura, a excepción de las pequeñas áreas aisladas correspondientes a los bancos de material (cantera y tepetate), donde existen cortes y socavones.

En la región no se han detectado cambios importantes en los procesos de erosión-sedimentación que afecten a las poblaciones existentes dentro del SAR, debido principalmente

a la pendiente suave del terreno y el afloramiento de rocas y alta pedregosidad en la parte alta de la llanura, donde no existe una capa de suelo definida.

#### **IV.4.2.- Medio biótico.**

##### **IV.4.2.1.- Flora.**

Dentro del área del SAR, en la superficie considerada como terreno forestal, se presenta el tipo de vegetación Matorral desértico micrófilo. Ver Fig. 5.

La vegetación existente presenta un alto grado de disturbio, debido principalmente al crecimiento urbano e industrial de la ciudad de San Luis Potosí, así como por el desarrollo de las actividades agropecuarias que realizan las poblaciones rurales existentes, como son la agricultura de temporal y la ganadería extensiva de ganado caprino principalmente, y la explotación de bancos de material (tepetate y cantera), así como existe una alta fragmentación del área forestal por la apertura de brechas y caminos que comunican a las áreas agrícolas, a los bancos de material y a las poblaciones aledañas.

Dentro del área del SAR, sólo se identificó una especie protegida de flora silvestre; *Ferocactus histrix*, sujeta a protección especial y endémica, de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010.

##### **IV.4.2.2.- Fauna.**

La población de la fauna silvestre en el Sistema Ambiental Regional es cada vez más reducida y está fuertemente impactada por el crecimiento urbano e industrial de la ciudad de San Luis Potosí, así como por las actividades de ganadería extensiva y agricultura de temporal que realizan las poblaciones rurales existentes dentro del área del SAR, lo que determina la afectación de las áreas forestales y por lo tanto la destrucción de su hábitat.

Las especies de fauna silvestre que se desplazan en la zona corresponden principalmente a aves y en mínima cantidad a mamíferos y reptiles, debido a la baja cobertura vegetal y el porte subarbustivo de ésta, lo que determina que ésta no tenga las condiciones necesarias para su protección y resguardo. Existe una gran alteración en el área del SAR, debido a la ubicación de la zona industrial, parte de la zona urbana al sur de la ciudad de San Luis Potosí y las poblaciones rurales existentes; el desarrollo de las actividades de explotación de bancos de material (cantera) que se realizan actualmente; el desarrollo de actividades de agricultura de temporal y ganadería extensiva que realiza la población rural aledaña. Así como la existencia de caminos y brechas que comunican a las poblaciones rurales y a las áreas de agostadero y bancos de material, en donde existe un tránsito continuo de personas y vehículos, lo que ha motivado que la fauna silvestre se haya desplazado hacia áreas más alejadas.

Dentro del área del SAR, sólo se identificó una especie protegida de fauna silvestre; *Crotalus lepidus*, en estatus de sujeta a protección especial, no endémica, de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010.

#### **IV.4.2.3.- Ecosistema.**

El ecosistema del sistema ambiental regional se encuentra fuertemente impactado por el crecimiento urbano e industrial de la ciudad de San Luis Potosí, así como por el desarrollo de las actividades productivas de las poblaciones rurales existentes (ganadería extensiva, agricultura de temporal), lo que determina que la superficie forestal se vea disminuida cada vez más, con la consiguiente disminución y pérdida de la flora y fauna silvestres. El cambio de uso del suelo en forma desordenada o irregular para la explotación de bancos de material (tepetate, cantera), favorece los procesos de erosión y alteración del ecosistema.

El crecimiento urbano e industrial de la ciudad de San Luis Potosí, así como el crecimiento de las poblaciones rurales, ha provocado el cambio de uso de suelo en terrenos forestales, afectando el ecosistema existente y disminuyendo la superficie forestal, cubierta por el tipo de vegetación Matorral desértico micrófilo, lo que ha motivado la eliminación del hábitat de la fauna silvestre y el desplazamiento de ésta hacia áreas más alejadas.

En general, el ecosistema del SAR está fuertemente impactado por los efectos destructivos de las actividades humanas, provocando una alteración significativa de sus componentes. La vegetación existente correspondiente al Matorral desértico micrófilo continúa reduciendo su área de distribución, con la consiguiente disminución y pérdida de la flora y fauna silvestres.

#### **IV.4.2.4.- Paisaje.**

El área del SAR no posee un potencial importante desde el punto de vista estético o de paisaje por sus características topográficas correspondiente a una extensa llanura y lomeríos, así como no existen arroyos, ríos o cascadas y principalmente por la vegetación existente correspondiente al Matorral desértico micrófilo, la cual no presenta estratos, formas y estructuras diferentes que contrasten, generando un paisaje monótono.

Sin embargo, en el límite Oeste del SAR, que corresponde a la parte baja de la Sierra San Miguelito, se tiene un paisaje agradable, desde donde puede observarse el valle de San Luis Potosí, donde se ubica la ciudad. Ver Fot. F12.

#### **IV.4.3.- Medio socioeconómico.**

##### **IV.4.3.1.- Medio social.**

La densidad de población existente en el área del SAR es alta, debido a la ubicación de la zona industrial y parte de la zona urbana al sur de la ciudad de San Luis Potosí, así como la existencia de cinco poblaciones rurales.

El municipio de San Luis Potosí tiene una población total de 722,772 habitantes, destacándose por presentar una alta concentración de la población. La tasa de crecimiento media anual de la ciudad de San Luis Potosí es de 27.54 %, lo que indica el alto crecimiento o concentración de la población.

El crecimiento demográfico en los últimos 20 años se ha acentuado, debido a la inmigración de habitantes de los municipios hacia la capital del Estado de San Luis Potosí e incluso de otros países, debido al crecimiento industrial, lo que ha influido en el avance de la mancha urbana y el crecimiento de la zona industrial.

El crecimiento de la mancha urbana y de la zona industrial ha influido en la afectación de la superficie de terreno forestal, debido al cambio de uso de suelo para el desarrollo urbano e industrial. Cabe resaltar que en el SAR la superficie de uso agrícola existente en las poblaciones rurales asentadas dentro de ésta es mínima, debido a que la población económicamente activa se encuentra laborando en la zona industrial.

En la región no existe competencia por límites territoriales, existiendo un alto dinamismo en el desarrollo urbano e industrial.

La ciudad de San Luis Potosí, cuenta con todos los servicios; salud, educación, servicios públicos, culturales, recreativos, transporte, etc.

La ciudad de San Luis Potosí presenta una ubicación estratégica, en la zona centro del país, contando con vías de comunicación importantes que comunican al país, como son la Carr. Fed. No. 57 México-Laredo y el Eje Transversal Tampico-Manzanillo.

La vivienda en los últimos años se ha visto mejorada en esta región como resultado del crecimiento económico, disminuyendo la emigración de la población hacia los Estados Unidos de Norteamérica principalmente.

#### **IV.4.3.2.- Medio económico.**

Población ocupada por sector de actividad (INEGI, 2000)

Municipio	Población ocupada	Población ocupada por sector de actividad económica								
		Industrias manufactureras	Actividades comerciales	Servicios no financieros	Agricultura, pecuario, forestal, pesca y caza	Minería	Generación, transmisión y distribución de energía eléctrica	Construcción	Transportes, correos y almacenamiento	Servicios financieros y de seguros
San Luis Potosí	241 549	78 440	59 502	76 840	7	603	3 060	13 319	7 926	1 852

En el municipio de San Luis Potosí, la mayor parte de la población se encuentra ocupada en el sector industrial, de servicios, de comercio y construcción, debido al desarrollo industrial y urbano de la ciudad de San Luis Potosí, lo que la convierte en el principal centro de desarrollo del Estado de San Luis Potosí.

Con relación a la tenencia de la tierra, en la región domina el tipo de tenencia particular, el cual se ha incrementado en los últimos años, en que los ejidos han realizado la venta de sus terrenos a particulares, en los que se sustenta actualmente el crecimiento urbano e industrial de la ciudad de San Luis Potosí y por lo tanto las actividades productivas que se realizan corresponden a estos sectores, lo que ha disminuido de manera importante el desarrollo de actividades de agricultura de temporal y ganadería extensiva, principalmente.

En la región ha existido desde hace varios años un equilibrio entre la demanda y la oferta de trabajo, lo que ha motivado la inmigración de la población de los municipios del Estado y áreas rurales, en busca de empleo y mejores condiciones de vida.

#### **IV.5.- Construcción de escenarios futuros.**

En el corto plazo se considera que continuará el crecimiento urbano e industrial de la ciudad de San Luis Potosí en forma acelerada, lo que determinará una variación o modificación de las condiciones actuales de los medios físico, biótico y socioeconómico del SAR, las cuales serán notorias con respecto a las condiciones actuales. Sin embargo, se considera que a través de la política ambiental del país y del gobierno estatal y municipal de San Luis Potosí, se realizará una planeación adecuada del crecimiento urbano e industrial, estableciendo áreas de protección y conservación de los recursos naturales y áreas de recarga del manto acuífero, las cuales ya se encuentran definidas en el Plan de Centro de Población Estratégico de San Luis Potosí-Soledad de Graciano Sánchez.

La zona industrial contará con vías de acceso ágil y seguras, que permitirán una mejor accesibilidad a ésta, contribuyendo al crecimiento de la zona industrial y al crecimiento urbano en el límite Oeste del SAR, correspondiente a la parte baja de la Sierra San Miguelito.

En el mediano plazo se prevé una mayor demanda de servicios públicos, como son agua, drenaje, energía eléctrica y otros servicios como son el manejo de aguas residuales, residuos sólidos urbanos y residuos peligrosos, tanto en las áreas de desarrollo industrial como urbano.

Para la conservación de los recursos, se deberá buscar mantener en estado de equilibrio la demanda de éstos con su protección y uso racional, controlando la presión que ejercen el crecimiento urbano e industrial de la ciudad de San Luis Potosí, vigilando sus actividades y minimizando el deterioro de los recursos.

Con relación al medio socioeconómico, se considera que la población mantendrá la tasa de crecimiento actual y con mejores ingresos, debido a la demanda de mano de obra, por el establecimiento de nuevas empresas, que promoverán el crecimiento industrial y la generación de empleos.

En el largo plazo se prevé que la protección de los recursos naturales de la zona, implicará el establecimiento de mecanismos tendientes a evitar el deterioro de los ecosistemas y de sus componentes, así como el desarrollo de medidas de prevención y control de contingencias ambientales.

Acciones tendientes al tratamiento y reúso de aguas residuales para la industria, coordinación de acciones para la definición de sitios para rellenos sanitarios, establecimiento de estrategias

para el manejo de residuos sólidos y residuos peligrosos, así como programas dirigidos a la prevención y control de la contaminación del suelo, agua y atmósfera.

Se establecerán medidas de conservación de los recursos naturales, mediante la recuperación y restauración de áreas que presenten alto grado de deterioro y en las cuales los ecosistemas presenten desequilibrios, a través de la instrumentación de acciones dirigidas a lograr la rehabilitación, recuperación y restauración de zonas identificadas como prioritarias, así como la coordinación de acciones de reforestación.

La conservación de los ecosistemas y su biodiversidad es de gran importancia para la ciudad de San Luis Potosí, que permitan contar con áreas verdes que sirvan como pulmones verdes a ésta y como zonas de recarga del manto acuífero, el cual se ve disminuido cada vez más.

Para el logro de estos objetivos será necesario aplicar de manera estricta lo que establecen las Políticas del Centro de Población Estratégico de San Luis Potosí-Soledad de Graciano Sánchez, a fin de proteger y conservar las áreas forestales y zonas de recarga de mantos acuíferos.

## **V.- IDENTIFICACION, DESCRIPCION Y EVALUACION DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y RESIDUALES DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL.**

### **V.1.- Identificación de las afectaciones a la estructura y funciones del sistema ambiental.**

#### **V.1.1.- Construcción del escenario modificado por el proyecto.**

A través del análisis de los componentes ambientales del Sistema Ambiental Regional se determina que existe una alta perturbación del ecosistema existente y sus componentes, como resultado de la presión que ejerce el crecimiento urbano e industrial de la ciudad de San Luis Potosí, así como de las poblaciones rurales asentadas dentro de éste. Al incluir el desarrollo del proyecto en el SAR, se puede inferir el siguiente escenario modificado:

La construcción de la infraestructura carretera correspondiente al proyecto: Construcción de la Prolongación Avenida Juárez-Eje 140, del Km 0+000 al Km 10+280, en el Municipio de San Luis Potosí, S.L.P., afectará una superficie total de 68-65-59.34 ha, de la cual 49-25-88.04 ha corresponden a terreno forestal:

<b>Superficie de cambio de uso de suelo para el desarrollo del proyecto (ha)</b>	<b>Uso actual del suelo</b>	<b>%</b>
49-25-88.04	Forestal	71.75

La realización del proyecto afectará el ecosistema existente, con tipo de vegetación Matorral desértico micrófilo, debido a la remoción de ésta, para la construcción de la infraestructura carretera, lo que determinará un impacto acumulativo sobre el Sistema Ambiental Regional, debido a la alta perturbación que presenta éste, como resultado del desarrollo de las actividades productivas de las poblaciones rurales existentes, que han ejercido una presión importante sobre los recursos naturales, como resultado del avance de la frontera agrícola, sobrepastoreo de las áreas forestales por el desarrollo de actividades de ganadería extensiva y principalmente por el crecimiento urbano e industrial de la ciudad de San Luis Potosí, que ha ejercido una alta presión y disminución de terrenos forestales, por el cambio de uso de suelo.

El hábitat de la fauna silvestre será afectado al disminuir la superficie forestal que le sirve de desplazamiento, protección y obtención de alimento, así como la infraestructura carretera del proyecto contribuirá a la fragmentación del ecosistema y constituirá una barrera que limitará su desplazamiento. Dentro del área del SAR este impacto será acumulativo, debido a la afectación de terrenos forestales para uso urbano e industrial, así como la existencia de caminos que comunican a las poblaciones aledañas y el tramo de la vía del ferrocarril México-Laredo que cruza el área, los cuales han fragmentado el ecosistema, así como la existencia de cinco poblaciones dentro del SAR, lo que determina una alta perturbación del hábitat de la fauna silvestre.

La construcción de la Prolongación Avenida Juárez-Eje 140, del Km 0+000 al Km 10+280, se realizará sobre terreno de lomerío, por lo que no existirán cortes importantes (altura máxima

de 8 m), sin embargo, será afectado el relieve del terreno y la topografía del área al existir terraplenes y nivelaciones de las áreas, lo cual generará un impacto acumulativo en el área del SAR, debido a la alteración de la topografía que ha generado la construcción de infraestructura vial y urbana dentro de ésta.

La hidrología del área no será afectada por la construcción de la infraestructura carretera, debido a que no se modificarán cauces de corrientes superficiales o cuerpos de agua. A lo largo del trazo de construcción, cruzan varios arroyos temporales de cauces reducidos y de poca profundidad, sólo existen dos arroyos con cauces importantes correspondientes a los Arroyos La Cantera y San Antonio, que desembocan sus escurrimientos durante la época de lluvias, de la Sierra San Miguelito hacia la llanura. Cabe resaltar que en el cruce de estos arroyos se realizarán obras de drenaje, correspondientes a puentes, losas y bóvedas. Por lo tanto la hidrología del SAR no será afectada, la cual corresponde a una microcuenca de tipo endorreico, en la que los escurrimientos superficiales que se presentan durante la época de lluvias se infiltran dentro de la misma.

El suelo será afectado en cuanto a su uso actual y estructura, debido a la construcción de la infraestructura carretera, la cual se considera de uso permanente, lo que impide que se pudiera revertir el uso del suelo. Por otra parte, no se prevé una afectación importante por procesos erosivos, que provoquen el acarreo de suelo y/o azolve en las áreas aledañas, debido a la topografía del terreno, el cual presenta una pendiente plana a ligeramente ondulada. Con respecto a los escurrimientos superficiales que se generarán durante la época de lluvias sobre la infraestructura carretera, éstos serán canalizados a través de cunetas, bordillos y lavaderos hacia los cauces de los arroyos que cruzan el trazo de construcción, lo que evitará procesos erosivos sobre la infraestructura carretera y en las áreas aledañas.

El paisaje del área será afectado por la construcción de la infraestructura carretera, que implica la remoción de vegetación y construcción de terraplenes, sin embargo, este impacto será de importancia menor dentro del área del SAR, debido a que el trazo de construcción se ubica en forma aledaña a las poblaciones rurales existentes y el cual podrá observarse como parte del desarrollo de la infraestructura urbana de la zona sur de la ciudad de San Luis Potosí, lo cual será común observar debido al alto dinamismo del crecimiento de esta zona.

La construcción de este proyecto de infraestructura carretera generará un impacto positivo dentro del Sistema Ambiental Regional, al generar fuentes de empleo para las poblaciones aledañas y la demanda de bienes y servicios, así como la construcción de esta nueva vía de comunicación permitirá contar con una vía de comunicación alterna, ágil y segura que comunique a la ciudad de San Luis Potosí con la Zona Industrial y promueva el desarrollo económico e industrial de la zona sur de esta ciudad.

#### **V.I.2.- Identificación y descripción de las fuentes de cambio, perturbaciones y efectos.**

En primer lugar es necesario hacer un análisis de las principales actividades que implica el desarrollo del proyecto: Construcción de la Prolongación Avenida Juárez-Eje 140, del Km 0+000 al Km 10+280, en el Municipio de San Luis Potosí, S.L.P., que inciden de manera directa sobre los factores ambientales del SAR; estas actividades son las siguientes: desmonte

y despalme, construcción de obras de drenaje, construcción de terracerías y construcción de pavimentos.

La superficie total de terreno forestal a afectar por el desarrollo del proyecto, corresponde a una superficie de 49-25-88.04 ha, con tipo de vegetación Matorral desértico micrófilo, con alto grado de disturbio, debido a su cercanía con la zona urbana de San Luis Potosí y poblaciones aledañas. Cabe resaltar que la vegetación existente presenta una baja cobertura (40 %), debido principalmente a las condiciones edáficas del área, como son; alta pedregosidad y mínima capa de suelo existente.

<b>Proyecto</b>	<b>Superficie total del proyecto (ha)</b>	<b>Superficie de cambio de uso de suelo en terreno forestal (ha)</b>
Prolongación Avenida Juárez-Eje 140, del Km 0+000 al Km 10+280	68-65-59.34	49-25-88.04 ha

Las actividades de desmonte y despalme implican realizar la remoción total de la vegetación existente en la superficie de terreno forestal a intervenir, lo que impactará de manera importante en la zona, por la eliminación de las especies de flora silvestre y la eliminación del hábitat de la fauna silvestre, provocando la disminución de la superficie forestal dentro del SAR.

En el área a intervenir para el desarrollo del proyecto; Construcción de la Prolongación Avenida Juárez-Eje 140, del Km 0+000 al Km 10+280, se identificó la existencia de una especie protegida de flora silvestre; *Ferocactus histrix*, conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010. Sin embargo, dada la baja población de esta especie, no representa un impacto importante que pudiera poner en riesgo o en peligro de extinción a esta especie, así como se prevé realizar el rescate de las plantas existentes en forma previa a las actividades de desmonte, realizando su trasplante en las áreas aledañas que presentan el mismo hábitat de desarrollo de éstas, a fin de protegerlas y conservarlas.

La fauna silvestre no será impactada de manera importante, debido a que la superficie de terreno forestal a intervenir presenta una alta perturbación, como resultado del desarrollo de las actividades de ganadería extensiva que realizan las poblaciones aledañas y el desplazamiento continuo de los pobladores en el área que realizan la explotación de cantera y el pastoreo de ganado caprino, lo que ha motivado su desplazamiento hacia áreas más alejadas.

No se generarán impactos importantes sobre la topografía y el relieve del terreno, así como en el paisaje del área, debido a que el trazo de construcción se ubica sobre terreno plano a ligeramente ondulado; por lo que no será necesario realizar cortes importantes. Por otra parte, el trazo de construcción se ubica en forma aledaña a las poblaciones rurales existentes y el cual podrá observarse como parte del desarrollo de la infraestructura urbana de la zona sur de la ciudad de San Luis Potosí.

La hidrología de la zona no será afectada, debido a que la construcción de la infraestructura carretera, no modificará corrientes o afectará cuerpos de agua. En el cruce o intercepción de

los arroyos temporales a lo largo del trazo, se realizará la construcción de obras de drenaje (puentes, losas y bóvedas), a fin de respetar el drenaje dendrítico de la zona.

El desarrollo de las actividades de construcción (terracerías y pavimentos) de la infraestructura carretera, generará impactos temporales principalmente, como son:

- La generación de emisiones de partículas sólidas, gases contaminantes y ruidos, por el uso de maquinaria para el desarrollo de las actividades de construcción.
- Contaminación del suelo y escurrimientos superficiales por posibles derrames de combustible y lubricantes durante su abastecimiento a la maquinaria.
- Posibles molestias a los usuarios de los caminos que comunican a las poblaciones aledañas y que serán utilizados para el acceso al trazo de construcción, por la generación de ruidos y polvos; el desplazamiento de vehículos de transporte de materiales y alteración del tránsito vehicular por desviaciones o tiempos de espera, durante el desarrollo de las actividades de construcción.

Por lo anterior, el desarrollo de las actividades de construcción de la infraestructura carretera sólo generará impactos sobre el ecosistema de la superficie de terreno forestal a afectar. Sin embargo, la vegetación existente en el área presenta un alto grado de perturbación, lo que determina que no se afecten ecosistemas protegidos o con un buen grado de conservación, así como las especies existentes tienen una alta capacidad de reproducción.

A través de la operación de la nueva infraestructura carretera, los impactos correspondientes a la emisión de ruidos y gases contaminantes de los vehículos que transiten por ésta, no impactarán de manera importante en la zona, debido a que el tránsito vehicular será el mismo que actualmente existe a través del Boulevard Antonio Rocha Cordero y la Carr. Fed. No. 57 que comunican actualmente a la zona industrial, ya que ésta será sólo una vía alterna que ayudará a disminuir el tránsito vehicular sobre estas vías de acceso (TDPA de 5 600 vehículos, con una tasa de crecimiento promedio anual de 3 %), así como las características topográficas de la zona (parte alta de la llanura) permiten una buena capacidad de dispersión. Sin embargo, el crecimiento de la zona industrial y del parque vehicular, representan un impacto acumulativo en la emisión de gases contaminantes en la zona, provocando efectos acumulativos y sinérgicos.

Por lo tanto, el desarrollo del proyecto: Construcción de la Prolongación Avenida Juárez-Eje 140, del Km 0+000 al Km 10+280, generará impactos ambientales acumulativos en forma temporal, sin causar daños permanentes al ambiente o desequilibrios ecológicos que pudieran afectar al desarrollo de las poblaciones establecidas dentro del área del SAR.

### **V.1.3.- Estimación cualitativa y cuantitativa de los cambios generados en el sistema ambiental regional.**

La zona donde se realizará la construcción de la Prolongación Avenida Juárez-Eje 140, del Km 0+000 al Km 10+280, se ubica en forma aledaña a la zona urbana de la parte sur de la ciudad de San Luis Potosí y de la zona industrial de ésta, así como en forma aledaña a poblaciones rurales, en donde se realizan actividades de agricultura de temporal, explotación

de bancos de material (cantera, tepetate) y ganadería extensiva principalmente, lo que ha provocado la alteración del hábitat de las especies de flora y fauna silvestres.

El desarrollo del proyecto afectará una superficie forestal de 49-25-88.04 ha, con tipo de vegetación Matorral desértico micrófilo, realizando la remoción de la vegetación existente, lo que determina un impacto acumulativo dentro del SAR, ya que implica afectar el 2.26 % de la superficie forestal de éste, trayendo como consecuencia una disminución de la superficie forestal y la pérdida del hábitat de las especies de flora y fauna silvestres.

A lo largo del trazo de construcción se identificó la existencia de una especie protegida de flora silvestre; *Ferocactus histrix*, conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010. A través del censo realizado de esta especie se determinó la existencia de 31 plantas. Sin embargo, se contempla realizar el rescate de estas plantas en forma previa a las actividades de desmonte, las cuales serán trasplantadas en las áreas aledañas que presentan el mismo hábitat de desarrollo de éstas, a fin de asegurar su protección y conservación.

Con base en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo; se determinó para la zona de estudio, la siguiente especie protegida de fauna silvestre:

<b>ESPECIE</b>	<b>ESTATUS</b>
<i>Crotalus lepidus</i>	Sujeta a protección especial. No endémica.

Cabe resaltar que esta especie no fue observada en los transectos realizados a lo largo del trazo de construcción del proyecto, sin embargo, debido a que ésta se presenta en el SAR y a su capacidad de desplazamiento, pudiera existir la posibilidad de desplazarse en el área del proyecto.

La hidrología superficial del SAR, se limita a la existencia escorrentías temporales en época de lluvias. La construcción de la infraestructura carretera no afectará corrientes superficiales o cuerpos de agua. En las intercepciones de los cauces de arroyos temporales con el trazo de construcción se realizará la construcción de obras de drenaje, a fin de respetar el drenaje dendrítico de la zona. Con respecto a los escurrimientos superficiales que se generarán durante la época de lluvias sobre la infraestructura carretera, éstos serán canalizados a través de cunetas, bordillos y lavaderos hacia las áreas aledañas, lo que permitirá que éstos se infiltren en la misma zona.

Los aspectos climáticos de la zona se refieren a la existencia de un clima semiseco templado, con una precipitación media anual de 392.1 mm, no se presentan eventos climáticos extremos u otros fenómenos como deslizamientos, derrumbes, sismicidad, huracanes, inundaciones o actividad volcánica.

Considerando los aspectos socioeconómicos, existe una alta concentración de la población dentro del área del SAR, debido al crecimiento urbano e industrial de la ciudad de San Luis Potosí, lo que ha promovido una alta inmigración de la población de los municipios, en busca de empleo y mejores condiciones de vida. El desarrollo del proyecto generará 200 empleos

directos y 300 empleos indirectos, durante el desarrollo de las actividades de construcción de la infraestructura carretera.

El paisaje del área se verá impactado por la remoción de la vegetación existente y la construcción de la infraestructura carretera (terraplenes y nivelación, construcción de un cuerpo central con un total de seis carriles de largo itinerario (tres por sentido) y dos cuerpos laterales de uso local de tres carriles cada uno.), sin embargo, este impacto no afectará de manera importante el paisaje de la zona, debido al desarrollo urbano e industrial en la zona sur de la ciudad de San Luis Potosí, integrándose como parte de éste.

Con base a lo anterior, los impactos negativos que generará la construcción de la infraestructura carretera, sobre los factores ambientales del sistema ambiental regional, serán principalmente sobre la flora y fauna silvestres y el uso del suelo.

El desarrollo del proyecto aunque se constituye como un factor de presión adicional sobre los factores ambientales del sistema ambiental regional, no afectará a ecosistemas protegidos o que presenten un buen nivel de conservación, ya que el área se encuentra altamente impactada por el desarrollo urbano e industrial de la zona sur de la ciudad de San Luis Potosí, así como de las poblaciones rurales existentes en forma aledaña a lo largo del trazo de construcción.

El proyecto generará un impacto positivo en la zona, desde el punto de vista socioeconómico, debido a la reactivación de la economía local, por la inversión a realizar y la generación de fuentes de empleo, así como la demanda de bienes y servicios.

Desde el punto de vista local, la construcción de esta nueva vía de comunicación es de gran importancia, debido a que permitirá contar con una vía de comunicación alterna, ágil y segura que comunique a la ciudad de San Luis Potosí con la Zona Industrial y promueva el desarrollo económico e industrial de la zona sur de esta ciudad. Así como ayudará a disminuir el congestionamiento vial durante las horas pico en el Tramo de la Carretera Federal No. 57, comprendido entre la Zona Industrial y la ciudad de San Luis Potosí, disminuyendo los riesgos de accidentes automovilísticos.

## **V.2.- Técnicas para evaluar los impactos ambientales.**

### **Generalidades.**

La primera etapa para la identificación y evaluación de impactos ambientales del proyecto, consiste en conocer todas y cada una de las actividades que lo constituyen, desde su inicio hasta su finalización, incluyendo la vida útil y abandono del mismo. A continuación se mencionan las etapas principales de este proyecto.

- ◆ Preparación del sitio
- ◆ Construcción
- ◆ Operación y mantenimiento

Es importante contar con la más completa cantidad y calidad de información sobre el proyecto, la cual se obtuvo principalmente del promovente; así como del estudio del área de desarrollo del proyecto y de estudios realizados en la región donde se realizará el proyecto. La información es de tipo legal, técnico, social y económico, y es fundamental para elegir la metodología de identificación, evaluación e interpretación de impactos ambientales.

Una vez evaluada y analizada toda la información técnica, tanto de gabinete como de campo; así como las características operativas del proyecto, se identificó su operatividad como de tipo regional. Especial atención se pondrá en la identificación de los impactos ambientales a generar en las etapas de preparación del sitio y construcción, correspondientes a las actividades de Cambio de uso de suelo en terreno forestal para la construcción de la Prolongación Avenida Juárez-Eje 140, del Km 0+000 al Km 10+280, en el Municipio de San Luis Potosí, S.L.P., durante las cuales se generarán los principales impactos negativos sobre los factores ambientales del SAR y los impactos socioeconómicos benéficos para el área de influencia del proyecto, por los empleos tanto directos como indirectos que se generarán. Durante la operación y mantenimiento de la infraestructura carretera se espera que se presenten los principales impactos socioeconómicos benéficos para la región, que promuevan el desarrollo urbano e industrial en forma ordenada y planeada, en la zona sur de la ciudad de San Luis Potosí y en general beneficie al desarrollo económico del Estado de San Luis Potosí.

#### **V.1.- Metodología para evaluar los impactos ambientales.**

Existen numerosas técnicas para identificar e interpretar impactos ambientales, dentro de las cuales destacan las siguientes: a) Lista de chequeo, b) Sobreposición de mapas, c) métodos *ad hoc*, d) Diagramas conceptuales y e) Matrices. Tomando en cuenta la naturaleza, características e infraestructura del proyecto, la mejor alternativa metodológica es el uso de matrices. El sistema se basa en identificar y posteriormente calificar cualitativamente las acciones propuestas en el proyecto con las condiciones actuales del ambiente natural y social. Esto se hace utilizando un cuadro de doble entrada en columnas y filas con información sobre actividades del proyecto que pueden alterar el medio ambiente y atributos del medio susceptibles de alteración. Esto relaciona acciones antropomórficas con impactos al medio ambiente.

Para el presente estudio se utilizaron las siguientes metodologías:

- Lista de verificación.
- Matrices de interacción.

La metodología a utilizar (lista de verificación y método matricial de análisis de resistencia), para la evaluación de los impactos ambientales que generará el desarrollo de las actividades correspondientes al Cambio de uso de suelo en terreno forestal para la Construcción de la Prolongación Avenida Juárez-Eje 140, del Km 0+000 al Km 10+280, en el Municipio de San Luis Potosí, S.L.P., es la más adecuada, debido a que permite realizar una evaluación de los impactos ambientales en forma cualitativa y cuantitativa. Así como permite hacer un análisis de todos los componentes ambientales que pudieran resultar afectados por el desarrollo del proyecto en sus diferentes etapas (preparación del sitio, construcción, y operación y mantenimiento), analizando cada una de las acciones dentro de cada etapa.

## **a) Lista de verificación**

El primer paso para el análisis del impacto que producirá un proyecto sobre el medio receptor, consiste en describir todas las acciones que el proyecto tiene asociadas, y por otro lado, todos los componentes ambientales, que pudieran resultar afectados por el desarrollo del proyecto. De aquí se deriva la necesidad de conocer tanto el medio como el proyecto en cuestión (factores que ya fueron analizados anteriormente). Precisamente para no olvidar ningún aspecto importante, resulta de utilidad elaborar una lista de verificación.

La descripción del proyecto, se realiza a partir de las actividades y obras consideradas en las distintas etapas de desarrollo de éste; estas son: a) Preparación del sitio, b) construcción y c) Operación y Mantenimiento. La razón de tal división es que teórica y prácticamente, a cada una de estas etapas se encuentran asociados impactos ambientales específicos; a la vez se obtiene la desagregación de las obras o actividades que pueden impactar al ambiente en distintos tiempos.

El análisis del medio natural y socioeconómico, se efectúa a partir de sus distintos rubros o componentes, los cuales se agrupan en: a) Rasgos biológicos; b) Rasgos físicos; y c) Socioeconómicos. El análisis y la descripción de las características de los componentes de cada uno de estos rubros, conduce a establecer el escenario ambiental existente en el área donde pretende llevarse a cabo el proyecto.

## **b) Matrices de interacción.**

En la utilización de esta metodología, para la identificación de los impactos ambientales que generará el desarrollo del proyecto, se consideró la utilización de una matriz de Leopold modificada (matriz de interacción), denominado Método matricial de análisis de resistencia que se describe en el punto V.4. Esta matriz relaciona mediante un arreglo de doble entrada, los componentes ambientales (en el eje vertical) con las actividades del proyecto (eje horizontal), todos ellos identificados en la Lista de verificación.

### **V.1.1 Indicadores de impacto.**

A fin de determinar para cada elemento del ecosistema la magnitud de la alteración que recibe, se considerarán a los indicadores como índices cualitativos y cuantitativos que permitan evaluar la dimensión de las alteraciones que podrán producirse como consecuencia del desarrollo de las actividades del Cambio de uso de suelo en terreno forestal para la Construcción de la Prolongación Avenida Juárez-Eje 140, del Km 0+000 al Km 10+280, en el Municipio de San Luis Potosí, S.L.P.

#### **Nivel de impacto identificado.**

Es la predisposición de un elemento del medio a ser modificado o motivo de dificultad para la ejecución del proyecto, se presenta en tres gradientes definidos de la siguiente manera:

- ◆ **Alto**, cuando el elemento resulta muy afectado o perturbado o sufre un gran daño por la implementación del proyecto, exige la superación de problemas técnicos de envergadura

para la realización del proyecto y en consecuencia aumentan los costos y disminuye la eficiencia y factibilidad del proyecto.

- ◆ **Medio**, cuando un elemento resulta relativamente perturbado. Sin embargo, el elemento que ha perdido calidad puede coexistir con el conjunto de la obra; origina dificultades técnicas pero no cuestiona la factibilidad técnica o económica del proyecto.
- ◆ **Bajo**, cuando el elemento resulta poco modificado por la implementación del proyecto, causa pequeñas dificultades técnicas a subsanar para la realización del proyecto que no afectan en gran medida el presupuesto.

### **Valor otorgado al elemento.**

Se obtiene de un criterio globalizado que incluye varias características, tales como, valor intrínseco, rareza, importancia, situación en el medio y legislación que le afecta. Esta evaluación toma en cuenta el valor medio estimado que los especialistas, analistas y público dan al elemento. El juicio que se hace de éste se basa en información subjetiva, puesto que el juicio puede cambiar con el tipo y no siempre está representado de la misma manera. Esta importancia concedida a la dimensión regional del elemento le diferencia del nivel de impacto descrito en el inciso anterior. Se han establecido cinco grados de valor para el elemento:

- ◆ **Legal o absoluto**, cuando dicho elemento está protegido, por medio de algún instrumento normativo vigente o cuando resulta imposible obtener el permiso de la autoridad o autoridades correspondientes.
- ◆ **Alto**, si el elemento exige, a causa de su excepcionalidad, una protección o conservación especial o en proceso, obtenida por consenso.
- ◆ **Medio**, el elemento presenta características que hacen que su conservación sea de interés general sin necesitar un consenso.
- ◆ **Bajo**, cuando la protección del elemento no es objeto de excesiva preocupación o cuando presenta un buen nivel de recuperación.
- ◆ **Muy bajo**, cuando la protección del elemento es innecesaria y no supone ninguna preocupación para la comunidad interesada.

### **Amplitud del impacto.**

La amplitud del impacto indica a que nivel espacial corresponden las áreas de influencia y se define así:

- ◆ **Regional**, el impacto alcanzará el conjunto de las poblaciones del área de influencia o una parte importante de la misma.
- ◆ **Local**, el impacto alcanzará un pequeño grupo de poblaciones.

- ♦ **Puntual**, el impacto llegará a una parte limitada de las poblaciones dentro de los límites del terreno.

### Relevancia del impacto.

La evaluación de estos valores considera que el impacto es:

- ♦ **Significativo**, cuando el grado de importancia del impacto es tal, que sus repercusiones modifican la dinámica del ecosistema.
- ♦ **No significativo**, cuando es poco relevante para el ecosistema el efecto.

### Carácter del impacto.

- ♦ **Positivo**, cuando se derivan beneficios de las actividades ejecutadas.
- ♦ **Negativo**, cuando las actividades causan degradación ambiental.

### Duración del impacto.

- ♦ **Temporal**, cuando el impacto es de corta duración, modifica en forma temporal las condiciones originales del factor ambiental.
- ♦ **Permanente**, cuando el impacto que se genera persiste, modifica en forma permanente las condiciones originales del factor ambiental.

### Importancia del impacto.

El análisis de resistencia permite globalizar los componentes o atributos ambientales en varias categorías de acuerdo con el grado de susceptibilidad respecto de las actividades del proyecto. De tal forma que destacan o resaltan los lugares que necesitan protección especial dentro del área de influencia. La importancia del impacto tiene tres niveles: Mayor, Medio y Menor. Todos ellos se derivan de la combinación de lo descrito en los apartados anteriores.

La importancia de los impactos ambientales que genera el proyecto, se determina en base a la matriz de evaluación del impacto ambiental que se presenta a continuación; la cual considera como un indicador de caracterización del componente ambiental, el grado de resistencia y dos indicadores de la caracterización del impacto, que son su amplitud y el nivel de impacto.

#### Matriz para obtener la importancia del impacto.

Grado de resistencia	Nivel de impacto	Amplitud del impacto		
		Regional	Local	Puntual
		Importancia del impacto		
Obstrucción muy grande	Alto	Mayor	Mayor	Mayor
	Medio	Mayor	Media	Media

	Bajo	Media	Menor	Menor
Grande	Alto	Mayor	Mayor	Media
	Medio	Mayor	Media	Media
	Bajo	Media	Menor	Menor
Media	Alto	Mayor	Media	Media
	Medio	Media	Media	Menor
	Bajo	Menor	Menor	Menor
Débil	Alto	Media	Menor	Menor
	Medio	Menor	Menor	Menor
	Bajo	Menor	Menor	Menor
Muy débil	Alto	Menor	Menor	Menor
	Medio	Menor	Menor	Menor
	Bajo	Menor	Menor	Menor

La importancia del impacto se define de la siguiente manera:

- **Importancia mayor:** Cuando se provoca una modificación profunda en la naturaleza o en el uso de un elemento ambiental de gran resistencia y es apreciado por la mayoría o toda la población del área de influencia.
- **Importancia Media:** Cuando hay una alteración parcial de la naturaleza o del uso de un elemento ambiental con resistencia media y apreciado por una limitada población del área.
- **Importancia menor:** Cuando hay una modificación poco importante de la naturaleza o utilización de un elemento ambiental cuya sensibilidad o resistencia es media o débil y valorado por una pequeña parte de la población.

El nivel de importancia determina el grado de protección del factor ambiental a afectar por el desarrollo de una determinada actividad o acción del proyecto.

- **Importancia mayor:** El factor ambiental afectado requiere de una protección especial.
- **Importancia Media:** El factor ambiental afectado requiere de una medida de protección.
- **Importancia menor:** El factor ambiental afectado no requiere necesariamente de una medida de protección, pudiendo atenuarse a través del control de la fuente.

### **V.3.- Impactos ambientales generados.**

#### **V.3.1.- Identificación de impactos.**

A continuación se identifican, clasifican y califican de acuerdo a su carácter, amplitud, relevancia, duración, nivel y valor, los impactos ambientales sobre los factores ambientales del SAR que se generarán en las diferentes etapas de desarrollo del Cambio de uso de suelo en terreno forestal para la Construcción de la Prolongación Avenida Juárez-Eje 140, del Km 0+000 al Km 10+280, en el Municipio de San Luis Potosí, S.L.P., para cada atributo ambiental receptor de éstos.

### **Etapa de Preparación del sitio.**

La Construcción de la Prolongación Avenida Juárez-Eje 140, del Km 0+000 al Km 10+280, implica realizar actividades de preparación del terreno, como son el desmonte y despalme del área de construcción de la infraestructura carretera (3 carriles de 3.50 m de ancho y 2.0 m de acotamiento en cada uno de los cuerpos laterales, derecho e izquierdo y 6 carriles de 3.50 m en el cuerpo central), a fin de iniciar las actividades de construcción de terracerías y obras de drenaje, lo cual generará impactos acumulativos sobre el SAR.

A continuación se analizan las actividades contempladas en la preparación del sitio que causarán impactos potenciales sobre los factores del ecosistema.

#### **Actividad: Desmonte y despalme.**

**Atributos ambientales impactados: Biota (flora y fauna), suelo, agua, atmósfera y socioeconómico.**

Para iniciar las actividades de Construcción de la Prolongación Avenida Juárez-Eje 140, del Km 0+000 al Km 10+280, es necesario desmontar y despalmar una superficie de 49-25-88.04 ha de terreno forestal, lo cual implica la remoción de las especies de flora silvestre existentes, correspondiente al tipo de vegetación Matorral desértico micrófilo, así como de la capa de suelo existente, hasta descubrir el material parental o de mayor estabilidad, a fin de realizar el desplante del terraplén. El desmonte del área de terreno forestal a afectar por el desarrollo del proyecto representa una afectación del 2.26 % del área forestal del SAR. Este impacto es negativo, local, significativo, permanente, de valor alto y nivel alto.

Las actividades de desmonte y despalme afectarán una especie protegida de flora silvestre, conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010, *Ferocactus histrix*, Biznaga dulcera. Este impacto se considera negativo, local, significativo, permanente, de valor legal y nivel medio.

Las actividades de desmonte y despalme del área, eliminarán el hábitat de la fauna silvestre que pudiera existir o desplazarse en el área, el cual se encuentra altamente perturbado. Así como la generación de ruidos por el uso de maquinaria y la presencia de personal, provocarán el desplazamiento de ésta hacia áreas más alejadas. Este impacto será negativo, local, significativo, permanente, de valor medio y nivel medio.

Las actividades de desmonte y despalme pueden afectar a una especie protegida de fauna silvestre existente en el SAR, conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010, *Crotalus lepidus*, víbora de cascabel; la cual pudiera presentarse en el área, durante el desarrollo de las actividades. Este impacto se considera negativo, local, significativo, temporal, de valor legal y nivel medio.

La acumulación de material removido durante las actividades de desmonte y despalme hacia las orillas del trazo (línea de ceros), dentro del derecho de vía, puede afectar a la vegetación aledaña por daños directos o por los riesgos de incendio que pudiera generar. Este impacto es negativo, local, significativo, temporal, de nivel bajo y valor bajo.

El uso actual del suelo del área a intervenir para la construcción del proyecto (terreno forestal), será modificado en forma permanente al realizar las actividades de desmonte y despalme, disminuyendo la superficie forestal del SAR en una superficie de 49-25-88.04 ha, que representa el 2.26 % de la superficie forestal de éste. Este impacto es negativo, local, significativo, permanente, de valor alto y nivel alto.

La utilización de maquinaria para el desarrollo de las actividades de desmonte y despalme, provocará impactos al suelo, principalmente en su estructura, por la compactación de éste debido al movimiento continuo de la maquinaria. Este impacto es negativo, local, significativo, temporal, de valor bajo y nivel bajo.

Las actividades de desmonte y despalme del área modificarán el patrón natural de los escurrimientos superficiales durante la época de lluvias, al eliminar la vegetación y capa de suelo existentes, lo que provocará un impacto negativo, local, significativo, temporal, de valor medio y nivel medio, debido a que los escurrimientos son mínimos por la baja precipitación pluvial (392.1 mm anuales).

La remoción de vegetación y suelo por las actividades de desmonte y despalme del área a intervenir, afectarán la capacidad de infiltración del suelo. Este impacto es negativo, local, significativo, permanente, de valor bajo y nivel bajo.

Los posibles derrames de combustible y/o lubricantes durante el abastecimiento de éstos a la maquinaria a utilizar en las actividades de desmonte y despalme, pueden contaminar el suelo y los escurrimientos superficiales del área durante la época de lluvias, lo que puede generar un impacto negativo, local, significativo, temporal, de valor medio y nivel medio.

La utilización de maquinaria para el desarrollo de las actividades de desmonte y despalme, provocará la generación de polvos (partículas sólidas), ruidos y emisión de gases contaminantes (bióxido de azufre, monóxido de carbono, óxido de nitrógeno, hidrocarburos) producto de la combustión del combustible (diésel), afectando al componente aire. Este impacto es negativo, local, significativo, temporal, de valor medio y nivel medio.

La remoción de vegetación y suelo a lo largo del trazo de construcción y la acumulación del material removido a orillas de éste, provocará un impacto sobre el paisaje del área, el cual podrá ser observado en la parte inicial del trazo desde el Boulevard Antonio Rocha Cordero y posteriormente desde las poblaciones aledañas a éste. Este impacto es negativo, local, significativo, permanente, de valor medio y nivel medio.

La generación de ruidos por el uso de maquinaria, así como el desplazamiento continuo de vehículos y personal, a través de los caminos de acceso existentes que comunican a las poblaciones aledañas y que se utilizarán para el acceso al trazo de construcción, pueden provocar molestias a la población. Este impacto es negativo, local, significativo, temporal, de valor medio y nivel medio.

El factor social tendrá un impacto positivo por la generación de empleos y la demanda de bienes y servicios durante el desarrollo de las actividades de esta etapa, beneficiando

principalmente a las poblaciones aledañas al trazo de construcción del proyecto. Este impacto es positivo, local, significativo, temporal, de valor medio y nivel medio.

### **Construcción.**

Esta etapa corresponde a las actividades de Construcción de la Prolongación Avenida Juárez-Eje 140, del Km 0+000 al Km 10+280, las cuales generarán cambios permanentes en los factores ambientales del SAR. Con mucho los impactos más importantes en la etapa de construcción, serán la modificación del relieve del terreno y la alteración del paisaje del área a intervenir por la construcción de la infraestructura carretera. A continuación se describen los impactos ambientales identificados y evaluados para esta etapa.

Durante el desarrollo de todas las actividades de la etapa de construcción se generará un impacto positivo desde el punto de vista socioeconómico, que beneficiará a las poblaciones ubicadas en el área de influencia del proyecto, por la generación de empleos y la demanda de bienes y servicios. Este impacto es positivo, local, significativo, temporal, de valor medio y nivel medio.

#### **Actividad: Cortes.**

#### **Atributos ambientales impactados: Biota, Suelo, Agua, Atmósfera y Socioeconómico.**

La generación de ruidos de alta intensidad y vibraciones por la utilización de explosivos para realizar los cortes en pequeñas elevaciones, provocará el ahuyentamiento de la fauna silvestre que pudiera existir en el área. La vegetación aledaña puede ser afectada por los derrumbes de material al realizar los cortes o por los movimientos de material y maniobras de la maquinaria pesada a utilizar. Este impacto es negativo, local, significativo, temporal, de valor medio y nivel medio.

El factor suelo será afectado por la modificación del relieve y topografía del terreno, al realizar los cortes sobre el trazo de construcción del proyecto (cabe resaltar que sólo se realizarán cortes en pequeñas áreas, debido a la topografía plana a ligeramente ondulada del terreno). Este impacto es negativo, local, significativo, permanente, de valor medio y nivel medio.

A través de la realización de los cortes se modificará el patrón de drenaje natural de los escurrimientos superficiales del área durante la época de lluvias, al modificar la topografía del terreno. Este impacto es negativo, local, significativo, permanente, de valor bajo y nivel bajo.

La calidad del aire será afectada debido a que en esta actividad se utilizarán explosivos, lo que generará la dispersión de partículas sólidas y ruidos momentáneos de alta intensidad. El uso de maquinaria pesada y vehículos para el movimiento y acarreo de material generará gases contaminantes a la atmósfera (bióxido de azufre, monóxido de carbono, óxido de nitrógeno, hidrocarburos y partículas suspendidas), producto de la combustión del combustible (diésel), así como la generación de ruidos. Sin embargo, debido a las características de la zona, existe una alta capacidad de dispersión de contaminantes. Este impacto es negativo, local, significativo, temporal, de valor medio y nivel medio.

La realización de cortes a lo largo del trazo de construcción del proyecto, provocará un impacto sobre el paisaje del área, debido a la modificación de la topografía del terreno y la formación de taludes. Este impacto es negativo, local, significativo, permanente, de valor medio y nivel medio.

La probable ocurrencia de accidentes al personal operativo que realizará las actividades de cortes, tales como lesiones, fracturas, atropellamientos, entre otros; que pueden ocurrir por diversos factores, como la imprudencia, mal manejo de explosivos, falta de equipo protector, condiciones de mantenimiento deficiente de la maquinaria, falta de capacitación del personal, etc. Esto puede provocar un impacto negativo, puntual, significativo, temporal, de valor medio y nivel medio.

**Actividad: Construcción de obras de drenaje (Puentes, alcantarillas y bóvedas; cunetas)**  
**Atributos ambientales impactados: Suelo, Agua y Paisaje.**

La construcción de obras de drenaje evitarán procesos erosivos por la acción del agua de lluvia sobre el terraplén y la parte baja de los taludes. Este impacto es positivo, local, significativo, permanente, de valor alto y nivel alto.

La construcción de obras de drenaje, permitirán el libre flujo de los escurrimientos superficiales y mantendrá el patrón de drenaje natural del área, evitando la obstrucción o modificación de los escurrimientos superficiales durante la época de lluvias. Este impacto es positivo, local, significativo, permanente, de valor alto y nivel alto.

Las actividades de construcción de obras de drenaje sobre los cauces de los arroyos temporales que cruzan el trazo de construcción, pudieran provocar el azolve de éstos, por un manejo inadecuado de los materiales de construcción. Este impacto es negativo, local, significativo, temporal, de valor medio y nivel medio.

Un manejo inadecuado del combustible y lubricantes, durante su abastecimiento a la maquinaria a utilizar para las actividades de construcción de las obras de drenaje, puede contaminar el cauce de éstos y los escurrimientos de agua durante la época de lluvias. Este impacto es negativo, local, significativo, temporal, de valor medio y nivel medio.

El paisaje del área correspondiente a los cauces de los arroyos temporales que cruzan al trazo de construcción, será afectado por las obras de drenaje a construir. Este impacto es negativo, local, significativo, permanente, de valor bajo y nivel bajo.

**Actividad: Construcción de Terracerías (terraplén, capa subyacente y capa subrasante)**  
**Atributos ambientales impactados: Biota, Agua, Suelo, Atmósfera y Socioeconómico.**

La generación de ruidos y el desplazamiento continuo de personal y maquinaria durante la construcción de terracerías, provocará el desplazamiento de la fauna silvestre que pudiera presentarse en el área aledaña, hacia partes más alejadas. Este impacto es negativo, local, significativo, temporal, de valor bajo y nivel bajo.

El movimiento de material producto de los cortes para la formación del terraplén y el acarreo y distribución del material triturado para las capas subyacente y subrasante, puede afectar la vegetación aledaña por daños directos, debido a los movimientos y maniobras de la maquinaria, así como por posibles riesgos de incendio, al tirar el personal colillas encendidas de cigarros o no apagar completamente las fogatas que realicen para calentar sus alimentos. Este impacto es negativo, local, significativo, temporal, de valor medio y nivel medio.

El factor suelo será afectado por la modificación del relieve y topografía del terreno, al realizar la formación de terraplenes y las capas subyacente y subrasante, siguiendo una pendiente gobernadora (7-12 %) a lo largo del trazo de construcción. Este impacto es negativo, local, significativo, permanente, de valor medio y nivel medio.

La formación del terraplén siguiendo una pendiente gobernadora (7-12 %) a lo largo del trazo de construcción y la compactación de las capas subyacente y subrasante, modificarán el patrón de drenaje natural de los escurrimientos superficiales durante la época de lluvias, aun cuando éstos son mínimos debido a la baja precipitación pluvial (392.1 mm anuales). Este impacto es negativo, local, significativo, permanente, de valor medio y nivel medio.

La construcción de las capas subyacente y subrasante compactadas al 95 y 100 % respectivamente, de su P.V.S.M., modificarán en forma permanente las características físicas del suelo, principalmente en su estructura por la compactación de éste, lo que representa una disminución del área de infiltración de los escurrimientos superficiales en una superficie total de 68-65-59.34 ha, representando un impacto acumulativo dentro del SAR, debido al crecimiento urbano e industrial de la ciudad de San Luis Potosí. Este impacto es negativo, local, significativo, permanente, de valor bajo y nivel bajo.

La utilización de maquinaria para el desarrollo de las actividades de construcción del terraplén y capas subyacente y subrasante, provocará la generación de polvos (partículas sólidas), ruidos y emisión de gases contaminantes (bióxido de azufre, monóxido de carbono, óxido de nitrógeno, hidrocarburos), afectando al componente aire. Este impacto es negativo, local, significativo, temporal, de valor medio y nivel medio.

La aplicación de riegos durante la construcción de las capas subyacente y subrasante, para su compactación al 95 y 100 % respectivamente, de su P.V.S.M., disminuirá la emisión de polvos que se generará por la acción de arrastre del viento, durante el tránsito de vehículos de carga y maquinaria. Este impacto es positivo, local, significativo, temporal, de valor alto y nivel alto.

El paisaje del área será alterado por la formación de terraplenes y las capas subyacente y subrasante, siguiendo una pendiente gobernadora (7-12 %) a lo largo del trazo de construcción. Este impacto es negativo, local, significativo, permanente, de valor medio y nivel medio.

El desplazamiento de los vehículos de carga para el transporte de materiales para la construcción de las capas subyacente y subrasante, a través de los caminos que comunican a las poblaciones aledañas y que serán utilizados para el acceso al trazo de construcción del proyecto, podrá ocasionar posibles molestias a los habitantes de la zona, por el tránsito continuo de éstos y la generación de ruidos y polvos, por la acción de arrastre del viento,

durante el desplazamiento de los vehículos. Este impacto es negativo, local, significativo, temporal, de valor medio y nivel medio.

**Actividad: Construcción de pavimentos.**

**Atributos ambientales impactados: Biota, Agua, Suelo, Aire**

La construcción de pavimentos comprende la construcción de la base hidráulica, base asfáltica y la carpeta de concreto asfáltico (mezcla en caliente). Los impactos que se generarán durante el desarrollo de estas actividades son los siguientes:

La generación de ruidos y el desplazamiento continuo de personal y maquinaria, provocará el desplazamiento de la fauna silvestre que pudiera presentarse en el área aledaña, hacia partes más alejadas, lo cual generará un impacto acumulativo sobre el SAR, al existir ya una alta perturbación del hábitat de la fauna silvestre por el crecimiento urbano e industrial de la ciudad de San Luis Potosí y desarrollo de las actividades productivas de las poblaciones aledañas al trazo de construcción del proyecto. Este impacto es negativo, local, significativo, temporal, de valor medio y nivel medio.

La vegetación aledaña puede ser afectada por los movimientos y maniobras de la maquinaria durante la construcción de pavimentos, así como por posibles riesgos de incendio que puede generar el mismo personal al tirar colillas encendidas de cigarros o no apagar completamente las fogatas que realizan para calentar alimentos. Este impacto es negativo, local, significativo, temporal, de valor medio y nivel medio.

La compactación y establecimiento de la carpeta asfáltica, que constituye una capa impermeable, evitará la infiltración de los escurrimientos superficiales durante la época de lluvias, lo que representa una disminución del área de infiltración de los escurrimientos superficiales en una superficie total de 68-65-59.34 ha, lo cual representa un impacto acumulativo dentro del SAR, debido a la infraestructura urbana e industrial existente. Sin embargo, los escurrimientos que se generarán sobre la carpeta asfáltica serán canalizados a través de las obras de drenaje y cunetas hacia los cauces de los arroyos existentes, infiltrándose en la misma microcuenca. Este impacto es negativo, local, significativo, permanente, de valor medio y nivel medio.

El suelo existente en las áreas aledañas al trazo de construcción del proyecto (área de derecho de vía) puede ser afectado en su estructura por la compactación de éste, debido al desplazamiento de los vehículos de transporte de material asfaltado y maniobras de la maquinaria a utilizar en las actividades de pavimentación. Este impacto es negativo, local, significativo, temporal, de valor medio y nivel medio.

El desplazamiento de los vehículos de carga, para el transporte del material asfaltado hacia el trazo de construcción a pavimentar y uso de maquinaria pesada para las actividades de pavimentación, afectará la calidad del aire por la generación de polvos, gases contaminantes y ruido, así como la generación de malos olores del material asfaltado. Este impacto es negativo, local, significativo, temporal, de valor medio y nivel medio.

El desplazamiento continuo de los vehículos de transporte del material asfaltado, a través de los caminos aledaños al trazo de construcción, que comunican a las poblaciones aledañas a lo largo de éste, podrá ocasionar posibles molestias a los habitantes de la zona, por la generación de ruidos y polvos, por la acción de arrastre del viento, durante el desplazamiento de los vehículos. Este impacto es negativo, local, significativo, temporal, de valor medio y nivel medio.

**Actividad: Manejo de explosivos, combustible y lubricantes.**

**Atributos ambientales impactados: Biota (flora), Suelo, Agua y Socioeconómico.**

La contaminación de los escurrimientos superficiales durante la época de lluvias, por posibles derrames de combustible y lubricantes, durante su abastecimiento a la maquinaria, podrían afectar a la vegetación aledaña, por los escurrimientos que se generan durante la época de lluvias, siguiendo la pendiente natural del terreno. Es importante mencionar que el abastecimiento de combustible y lubricantes se realizará a través de un vehículo orquesta, conforme a los requerimientos de la maquinaria, utilizando pistolas despachadoras, a fin de evitar posibles derrames. Por lo tanto no se realizará el almacenamiento de combustible y lubricantes en el área de construcción. Este impacto es negativo, local, significativo, temporal, de valor medio y nivel medio.

El suelo del área puede ser contaminado, debido a los posibles derrames de lubricantes y combustible, durante su abastecimiento a la maquinaria, lo que puede afectar sus características físico-químicas y limitar el uso de éste. Este impacto es negativo, local, significativo, temporal, de valor alto y nivel alto.

Un manejo inadecuado de los explosivos para la realización de los cortes podría provocar derrumbes, afectando la topografía del área. Sin embargo, para el uso de explosivos se contratará a personal calificado, con experiencia en el manejo de éstos. Este impacto es negativo, puntual, significativo, temporal, de valor medio y nivel medio.

Los escurrimientos superficiales durante la época de lluvias pueden ser contaminados por posibles derrames de combustible y lubricantes, durante su abastecimiento a la maquinaria y equipo. Este impacto es negativo, local, significativo, temporal, de valor medio y nivel medio.

Un inadecuado manejo de los explosivos podría ocasionar serios accidentes al personal operativo. Se contempla contar con personal calificado y con experiencia, así como atender todas las medidas de seguridad establecidas por la SEDENA para el manejo de éstos. Este impacto es negativo, puntual, significativo, temporal, de valor medio y nivel medio.

### **Etapa de operación y mantenimiento**

Esta etapa corresponde a la operación y funcionamiento de la Prolongación Avenida Juárez-Eje 140, del Km 0+000 al Km 10+280, en el Municipio de San Luis Potosí, S.L.P., donde se reflejarán los impactos positivos más importantes desde el punto de vista socioeconómico, al contar con una vía de comunicación alterna, ágil y segura que comunique a la ciudad de San Luis Potosí con la Zona Industrial y disminuya la incidencia de accidentes, así como

promueva el desarrollo económico e industrial de la zona sur de la ciudad de San Luis Potosí. A continuación se describen los impactos que se generarán en esta etapa.

**Actividad: Operación.**

**Atributos ambientales impactados: Biota, Suelo, Agua, Atmósfera y socioeconómico.**

La vegetación aledaña a la infraestructura carretera, puede ser afectada en forma directa o indirecta por los usuarios de ésta, al realizar actividades de saqueo o heridas a las plantas, tirar colillas encendidas de cigarros con lo que se pueden generar incendios forestales, tirar residuos sólidos o líquidos contaminantes, accidentes automovilísticos, etc. Este impacto es negativo, local, significativo, permanente, de valor medio y nivel medio.

El tránsito vehicular puede provocar lesiones o la muerte de la fauna silvestre por atropellamiento, al cruzar la infraestructura carretera. Así como los ruidos y las luces nocturnas pueden afectar a la fauna de hábitos diurnos (durante su descanso) y principalmente a la fauna de actividad nocturna, causándole desorientación y modificación en sus patrones de comportamiento. Este impacto es negativo, local, significativo, permanente, de valor medio y nivel medio.

Los posibles derrames de sustancias peligrosas como resultado de accidentes o volcaduras de vehículos y la generación de residuos sólidos y/o líquidos contaminantes por los usuarios de la infraestructura carretera, pueden ocasionar la contaminación del suelo en las áreas aledañas, afectando sus características físico-químicas y poner en riesgo el uso actual de éste. Este impacto es negativo, local, significativo, permanente, de valor medio y nivel medio.

Los posibles derrames de sustancias peligrosas como resultado de accidentes o volcaduras de vehículos de transporte y la generación de residuos sólidos y/o líquidos contaminantes por los usuarios de la infraestructura carretera, pueden contaminar los cauces de los arroyos temporales y los escurrimientos superficiales durante la época de lluvias. Este impacto es negativo, local, significativo, permanente, de valor medio y nivel medio.

La calidad del aire será afectada por la emisión de gases contaminantes como bióxido de azufre, óxido de nitrógeno, monóxido de carbono, hidrocarburos y la generación de ruidos que serán emitidos por los vehículos que transiten por la infraestructura carretera. Se considera que el aforo vehicular será el mismo que se tiene actualmente (considerando un incremento anual del 4 %), ya que será una vía alterna que comunicará a la ciudad de San Luis Potosí con la zona industrial. Sin embargo, por las características topográficas del área (amplia llanura), la zona presenta una buena capacidad de dispersión de contaminantes. Este impacto es negativo, local, significativo, permanente, de valor medio y nivel medio.

La operación de la nueva carretera permitirá al tránsito vehicular tener una mayor fluidez y disminuir los riesgos de accidentes, así como disminuir el tiempo de recorrido y con mayor seguridad, teniendo una mayor eficiencia en el transporte de mercancías y personas, entre la ciudad de San Luis Potosí y la zona industrial. Este impacto es positivo, local, significativo, permanente, de valor alto y nivel alto.

**Actividad: Mantenimiento****Atributos ambientales impactados: Biota, Suelo, Agua y Socioeconómico.**

El cercado del área correspondiente al derecho de vía de la infraestructura carretera permitirá proteger la vegetación aledaña, de tal forma que se eviten daños directos a ésta o saqueo de especies por los usuarios, así como evitar el paso de ganado que pueda ocasionar accidentes automovilísticos. La fauna silvestre podrá desplazarse libremente sobre las áreas forestales aledañas, sirviendo la vegetación existente de protección y resguardo a ésta. Este impacto es positivo, local, significativo, permanente, de valor alto y nivel alto.

El mantenimiento del área correspondiente al derecho de vía permitirá el establecimiento de vegetación nativa, protegiendo al suelo de los elementos erosivos y permitiendo a la fauna silvestre resguardarse y desplazarse hacia las áreas forestales aledañas. Este impacto es positivo, local, significativo, permanente, de valor alto y nivel alto.

Las actividades de limpieza de la infraestructura carretera en forma periódica, evitarán la contaminación del suelo por la generación de residuos sólidos urbanos generados por los usuarios; los cuales serán trasladados al relleno sanitario de la ciudad de San Luis Potosí. Este impacto es positivo, local, significativo, permanente, de valor alto y nivel alto.

El desazolve y limpieza de las obras de drenaje y cunetas, permitirá el libre flujo de los escurrimientos superficiales durante la época de lluvias. Evitando inundaciones y daños a la carpeta asfáltica, así como la generación de accidentes automovilísticos. Este impacto es positivo, local, significativo, permanente, de valor alto y nivel alto.

El mantenimiento de la carpeta asfáltica, permitirá a los usuarios contar con una vía de comunicación más rápida y segura, agilizando el transporte de personas y mercancías entre la ciudad de San Luis Potosí y la zona industrial y disminuir la incidencia de accidentes. Este impacto es positivo, local, significativo, permanente, de valor alto y nivel alto.

El arroje de los taludes y camellones con el suelo y material vegetal removido (materia orgánica) durante las actividades de desmonte y despalme del área, acelerará el proceso de restablecimiento de la vegetación nativa sobre éstos, protegiéndolos de procesos erosivos, además de permitir que el impacto visual por la existencia de taludes sea minimizado y la nueva carretera sea concordante con el paisaje natural de la zona. Este impacto será positivo, local, significativo, permanente, de valor alto y nivel alto.

Durante la operación y mantenimiento de la infraestructura carretera se generará un impacto positivo desde el punto de vista socioeconómico, que beneficiará a las poblaciones aledañas a ésta, por la generación de empleos y la demanda de bienes y servicios. Este impacto es positivo, local, significativo, permanente, de valor medio y nivel medio.

**V.3.2.- Selección y descripción de los impactos significativos.**

A partir de la caracterización de los impactos ambientales identificados a través de la Lista de verificación, se puede determinar la importancia de los impactos esperados, para los cuales se han definido tres categorías: Mayor, Media y Menor, con base en los criterios utilizados como

indicadores de impacto anteriormente descritos, los cuales permiten evaluar cualitativamente los impactos que generará el desarrollo del proyecto. Ver Matriz de interacción.

En las siguientes tablas se presenta la caracterización de los impactos ambientales que generará el desarrollo de las actividades de Cambio de uso de suelo en terreno forestal para la Construcción de la Prolongación Avenida Juárez-Eje 140, del Km 0+000 al Km 10+280, en el Municipio de San Luis Potosí, S.L.P.

Con base al análisis de la caracterización de los impactos ambientales que generará el desarrollo del proyecto, se tiene lo siguiente:

**Etapa: Preparación del sitio.**

1. Durante esta etapa se generarán dos impactos negativos de importancia mayor, que corresponden a:

- Los posibles derrames de combustible y/o lubricantes, durante el abastecimiento de éstos a la maquinaria, pueden contaminar el suelo y los escurrimientos superficiales y por infiltración pueden contaminar el manto acuífero.
- Remoción de especies de flora silvestre del tipo de vegetación Matorral desértico micrófilo y capa de suelo, al realizar las actividades de desmonte y despalme del área.
- Las actividades de desmonte del área a intervenir para el desarrollo del proyecto, afectarán el uso actual del suelo, disminuyendo la superficie forestal en la zona en una superficie de 49-25-88.04 ha

2.- En esta etapa se generan ocho impactos negativos de importancia media, que corresponden a:

- Afectación de una especie protegida de flora silvestre, *Ferocactus histrix*, de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010, por las actividades de desmonte.
- Eliminación del hábitat de especies de fauna silvestre que pudieran desplazarse por el área, al eliminar la vegetación existente.
- Posible afectación de una especie protegida de fauna silvestre, *Crotalus lepidus*, de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010, por las actividades de desmonte.
- Alteración del patrón de drenaje superficial del área, por la remoción de vegetación y suelo.
- Los posibles derrames de combustible y/o lubricantes, durante el abastecimiento de éstos a la maquinaria, pueden contaminar el suelo y los escurrimientos superficiales.
- Alteración de la calidad del aire por la emisión de polvos, gases contaminantes y ruidos generados por la operación de la maquinaria durante las actividades de desmonte y despalme.
- Alteración del paisaje del área por las actividades de desmonte y despalme.
- Posibles molestias a las poblaciones aledañas por la generación de ruidos y desplazamiento continuo de vehículos través de los caminos de acceso a éstas, durante el desarrollo de las actividades de desmonte y despalme.

3.- Se generan tres impactos negativos de importancia menor:

- La acumulación de material removido durante las actividades de desmonte y despalme, hacia la línea de cerros, puede afectar la vegetación aledaña por daños directos o la generación de incendios.
- Afectación de la estructura del suelo por compactación, debido al desplazamiento de la maquinaria a utilizar para el desmonte y despalme del área.

- Afectación de la capacidad de infiltración del suelo y recarga del manto acuífero, debido a la remoción de la vegetación y suelo, por las actividades de desmonte y despalme.

Se genera un impacto positivo de importancia media, que corresponde a:

- Impacto positivo importante para las poblaciones aledañas por la generación de empleos y demanda de bienes y servicios.

### **Etapa de Construcción.**

1.- En esta etapa no se generan impactos negativos de importancia mayor.

2.- En esta etapa se generan veintidós impactos negativos de importancia media, los cuales se refieren a:

- Ahuyentamiento de la fauna silvestre por la generación de ruidos de alta intensidad y vibraciones por la utilización de explosivos al realizar los cortes.
- Posibles daños a la vegetación aledaña, por los derrumbes de material al realizar los cortes o por los movimientos del material y maniobras de la maquinaria.
- Modificación de la topografía del terreno al realizar los cortes sobre el trazo de construcción del proyecto.
- Alteración de la calidad del aire por la generación de polvos, gases contaminantes y ruido de alta intensidad, generados por la voladura del material, al realizar los cortes y el uso de maquinaria.
- Alteración del paisaje del área, por la modificación de la topografía del terreno y formación de taludes, provocada por los cortes de material.
- Probable ocurrencia de accidentes al personal operativo que realizará las actividades de cortes, tales como lesiones, fracturas, atropellamientos, entre otros; que pueden ocurrir por diversos factores, como la imprudencia, mal manejo de explosivos, falta de equipo protector, condiciones de mantenimiento deficiente de la maquinaria, falta de capacitación del personal, etc.
- Las actividades de construcción de obras de drenaje sobre los cauces de los arroyos temporales que cruzan el trazo de construcción, pudieran provocar el azolve de éstos, por un manejo inadecuado de los materiales de construcción.
- Un manejo inadecuado del combustible y lubricantes, durante su abastecimiento a la maquinaria a utilizar para las actividades de construcción de las obras de drenaje, puede contaminar el cauce de éstos y los escurrimientos de agua durante la época de lluvias.
- El movimiento de material producto de los cortes para la formación del terraplén y el acarreo y distribución del material triturado para las capas subyacente y subrasante, puede afectar la vegetación aledaña por daños directos, debido a los movimientos y maniobras de la maquinaria, así como por posibles riesgos de incendio, al tirar el personal colillas encendidas de cigarrillos.
- El factor suelo será afectado por la modificación del relieve y topografía del terreno, al realizar la formación de terraplenes y las capas subyacente y subrasante, siguiendo una pendiente gobernadora (7-12 %) a lo largo del trazo de construcción.

- La formación del terraplén siguiendo una pendiente gobernadora (7-12 %) a lo largo del trazo de construcción y la compactación de las capas subyacente y subrasante, modificarán el patrón de drenaje natural de los escurrimientos superficiales durante la época de lluvias.
- La utilización de maquinaria para el desarrollo de las actividades de construcción del terraplén y capas subyacente y subrasante, provocará la generación de polvos, ruidos y emisión de gases contaminantes afectando al componente aire.
- El paisaje del área será alterado por la formación de terraplenes y las capas subyacente y subrasante, siguiendo una pendiente gobernadora (7-12 %) a lo largo del trazo de construcción.
- Posibles molestias a los habitantes de la zona, por el tránsito continuo de los vehículos de transporte de materiales para la construcción de las capas subyacente y subrasante y la generación de ruidos y polvos, por la acción de arrastre del viento, durante el desplazamiento de éstos.
- La vegetación aledaña puede ser afectada por los movimientos y maniobras de la maquinaria, durante la construcción de pavimentos, así como por posibles incendios que pudiera generar el personal, al tirar colillas de cigarro encendidas o no apagar sus fogatas.
- Alteración de la calidad del aire por la generación de polvos, gases contaminantes y ruido durante el desplazamiento de los vehículos de transporte del material asfaltado y uso de maquinaria pesada, para la construcción de pavimentos.
- Posibles molestias a las poblaciones aledañas a lo largo del tramo de construcción por la generación de ruidos y polvos por la acción de arrastre, durante el desplazamiento de los vehículos de transporte de material asfaltado.
- Afectación de la vegetación aledaña por la contaminación de los escurrimientos superficiales durante la época de lluvias, por posibles derrames de combustible y lubricantes, durante su abastecimiento a la maquinaria.
- Contaminación del suelo por posibles derrames de combustible y lubricantes, durante su abastecimiento a la maquinaria, lo que puede afectar sus características físico-químicas, limitando su uso posteriormente.
- Posibles derrumbes de material por un manejo inadecuado de explosivos, lo que puede afectar la topografía del área.
- Contaminación de los escurrimientos superficiales durante la época de lluvias, por posibles derrames de combustible y lubricantes, durante su abastecimiento a la maquinaria.
- Posibles accidentes del personal operativo por un manejo inadecuado de los explosivos o incumplimiento de las medidas de seguridad establecidas por la SEDENA.

3.- En esta etapa se generan siete impactos negativos de importancia menor, que a continuación se mencionan:

- Modificación del drenaje superficial del área durante la época de lluvias, por la modificación de la topografía del terreno, al realizar los cortes de material.
- El paisaje del área correspondiente a los cauces de los arroyos temporales que cruzan al trazo de construcción, será afectado por las obras de drenaje a construir.

- La generación de ruidos y el desplazamiento continuo de personal y maquinaria durante la construcción de terracerías, provocará el desplazamiento de la fauna silvestre que pudiera presentarse en el área, hacia partes más alejadas.
- La construcción de las capas subyacente y subrasante compactadas al 95 y 100 % respectivamente, de su P.V.S.M., modificarán en forma permanente las características físicas del suelo, principalmente en su estructura por la compactación de éste.
- La generación de ruidos y el desplazamiento continuo de personal y maquinaria durante la construcción de pavimentos, provocará el desplazamiento de la fauna silvestre que pudiera presentarse en el área, hacia partes más alejadas.
- La compactación y establecimiento de la carpeta asfáltica, que constituye una capa impermeable, evitará la infiltración de los escurrimientos superficiales durante la época de lluvias.
- Afectación de la estructura del suelo por compactación en las áreas aledañas al tramo de construcción, por el desplazamiento de vehículos de carga del material asfaltado y maniobras de la maquinaria para la construcción de pavimentos.

Se generan tres impactos positivos de importancia mayor, que se refieren a:

- La construcción de obras de drenaje y cunetas, evitarán procesos erosivos por la acción del agua de lluvia sobre el terraplén y la parte baja de los taludes.
- La construcción de alcantarillas y cunetas, permitirán el libre flujo de los escurrimientos superficiales y mantendrá el patrón de drenaje natural del área, evitando la obstrucción o modificación de los escurrimientos superficiales durante la época de lluvias.
- La aplicación de riegos durante la construcción de las capas subyacente y subrasante, para su compactación al 95 y 100 % respectivamente, de su P.V.S.M., disminuirá la emisión de polvos que se generará por la acción de arrastre del viento.

En esta etapa se generarán un impacto positivo de importancia media:

- Beneficios para las poblaciones aledañas al proyecto, por la generación de empleos temporales y demanda de bienes y servicios durante todas las actividades de construcción.

### **Etapas de operación y mantenimiento.**

En esta etapa se generan impactos positivos, principalmente, debido a que las actividades de mantenimiento de la infraestructura carretera están enfocadas a la conservación de ésta y la operación de la nueva carretera permitirá al tránsito vehicular tener una mayor fluidez y disminuir los riesgos de accidentes, así como disminuir el tiempo de recorrido y con mayor seguridad, teniendo una mayor eficiencia en el transporte de mercancías y personas, entre la ciudad de San Luis Potosí y la zona industrial.

1.- En esta etapa sólo se generan cinco impactos negativos de importancia media, los cuales son:

- Afectación a la vegetación aledaña en forma directa o indirecta por los usuarios de la infraestructura carretera, al realizar actividades de saqueo o heridas a las plantas, tirar colillas encendidas de cigarrillos que pueden generar incendios forestales, tirar residuos sólidos o líquidos contaminantes, accidentes automovilísticos, etc.
- El tránsito vehicular puede provocar lesiones o la muerte de fauna silvestre por atropellamiento al cruzar la infraestructura carretera, así como los ruidos y luces nocturnas causan desorientación y modificación de sus patrones de comportamiento.
- Los posibles derrames de sustancias peligrosas como resultado de accidentes o volcaduras de vehículos y la generación de residuos sólidos y/o líquidos contaminantes por los usuarios de la carretera, pueden ocasionar la contaminación del suelo en las áreas aledañas, afectando sus características físico-químicas y poner en riesgo el uso actual de éste.
- Los posibles derrames de sustancias peligrosas como resultado de accidentes o volcaduras de vehículos de transporte y la generación de residuos sólidos y/o líquidos contaminantes por los usuarios de la carretera, pueden contaminar los cauces de los arroyos temporales y los escurrimientos superficiales durante la época de lluvias.
- Alteración de la calidad del aire por la emisión de gases contaminantes y ruidos, generados por los vehículos que transiten por la nueva carretera.

3.- Se generan siete impactos positivos de importancia mayor que corresponden a:

- La operación de la nueva carretera permitirá al tránsito vehicular tener una mayor fluidez y disminuir los riesgos de accidentes, así como disminuir el tiempo de recorrido y con mayor seguridad, teniendo una mayor eficiencia en el transporte de mercancías y personas, entre la ciudad de San Luis Potosí y la zona industrial.
- El cercado del área correspondiente al derecho de vía de la carretera permitirá proteger la vegetación aledaña, por daños directos a esta o saqueo de especies por los usuarios, así como evitar el paso de ganado hacia la carretera que pueda provocar accidentes automovilísticos.
- El mantenimiento del área correspondiente al derecho de vía permitirá el establecimiento de vegetación nativa, lo que protegerá al suelo de procesos erosivos y permitirá a la fauna silvestre desplazarse libremente sobre las áreas forestales aledañas.
- Las actividades de limpieza de la carretera evitarán la contaminación del suelo por la generación de residuos sólidos generados por los usuarios.
- El desazolve y limpieza de las obras de drenaje y cunetas, permitirá el libre flujo de los escurrimientos superficiales durante la época de lluvias, evitando inundaciones, daños a la carpeta asfáltica y accidentes automovilísticos.
- El mantenimiento de la carpeta asfáltica permitirá a los usuarios contar con una vía de comunicación más rápida y segura, lo que agilizará el transporte de personas y mercancías, disminuyendo la generación de accidentes.
- El arroje de los taludes y camellones con el suelo y material vegetal removido (materia orgánica) durante las actividades de desmonte y despalme del área, acelerará el proceso de restablecimiento de la vegetación nativa sobre los taludes, protegiéndolos de procesos erosivos, además de permitir que el impacto visual por la existencia de taludes sea minimizado y la nueva carretera sea concordante con el paisaje natural de la zona.

4.- Se genera un impacto positivo de importancia media:

- Durante la operación y mantenimiento de la infraestructura carretera se generará un impacto positivo desde el punto de vista socioeconómico, que beneficiará a las poblaciones aledañas a ésta, por la generación de empleos y la demanda de bienes y servicios.

### **V.3.3.- Evaluación de los impactos ambientales.**

Para la evaluación cuantitativa de los impactos ambientales que generará el desarrollo de las actividades de cambio de uso de suelo en terreno forestal para la construcción de la Prolongación Avenida Juárez-Eje 140, del Km 0+000 al Km 10+280, en el Municipio de San Luis Potosí, S.L.P., se utilizó el método matricial de Análisis de Resistencia, el cual presenta grandes ventajas respecto de otras matrices, por ello es el que se utiliza en este trabajo. La principal diferencia del análisis de resistencia con la matriz tradicional de Leopold es que además de calificar el impacto en magnitud e importancia, lo evalúa en función de su amplitud e intensidad y su vulnerabilidad o resistencia al proyecto. La clasificación de las resistencias se basa en identificar los impactos de acuerdo con su grado de oposición a la ejecución del proyecto. Existen dos tipos de resistencias:

- ◆ Ecológica: Considera las dificultades para la realización del proyecto si éste genera un impacto importante de orden ambiental.
- ◆ Técnica: Considera las dificultades que para la construcción, eficiencia o seguridad del proyecto, suponen ciertos componentes del medio ambiente.

En el caso de la resistencia de tipo ecológico, a cada elemento o componente se le asigna un grado de resistencia, el cual a su vez, se relaciona con el nivel de impacto encontrado y el valor que se concede al elemento.

Las resistencias de tipo técnico son valoradas con sólo un indicador, el cual corresponde con el nivel de impacto encontrado o previsible.

Una vez identificados los impactos ambientales que generará el desarrollo de las actividades del proyecto en sus diferentes etapas, se realiza la evaluación cuantitativa de los impactos, considerando dos criterios de evaluación, a saber: la amplitud del impacto (regional, local o puntual) y la importancia del impacto (mayor, media o menor), mediante una tabla de valores que va de 1 a 9.

Los valores de los impactos identificados de acuerdo a su amplitud e importancia, son asignados conforme a la siguiente tabla:

<b>Amplitud del impacto</b>		
Regional	Local	Puntual
<b>Importancia del impacto</b>		
Mayor = 9	Mayor = 6	Mayor = 3
Media = 8	Media = 5	Media = 2
Menor = 7	Menor = 4	Menor = 1

A fin de representar gráficamente la evaluación cuantitativa de los impactos, se presenta una nueva matriz (matriz de evaluación) en la que se asignan los elementos de valoración descritos anteriormente y a los cuales les antecede el signo (+) para los impactos positivos y el signo (-) para los impactos negativos.

La matriz de evaluación obtenida presenta 256 (8 acciones X 32 elementos) interacciones posibles entre acciones del proyecto y elementos del ambiente, presentando 91 interacciones efectivas. Ver matriz de evaluación.

A continuación se presenta una evaluación global de los impactos ambientales que generará el proyecto en sus diferentes etapas, donde puede apreciarse el número total de impactos esperados, la etapa donde ocurrirán y los atributos ambientales donde se manifestarán. Este análisis nos permitirá realizar una evaluación global del proyecto que nos indique la viabilidad ambiental que presenta.

En el siguiente cuadro se presenta un resumen de la evaluación global de los impactos ambientales identificados.

Factor Ambiental	Etapas del proyecto			Total Impactos	Impactos -		Importancia			Impactos +		Importancia		
	1	2	3		No.	Valor	MA	ME	M	No.	Valor	MA	ME	M
Biota (flora y fauna)	5	7	5	17	15	68	2	10	3	2	18	2	0	0
Agua	3	7	3	13	11	52	0	8	3	2	12	2	0	0
Suelo	3	8	3	14	11	56	1	7	3	3	18	3	0	0
Aire	3	9	2	14	13	65	0	13	0	1	6	1	0	0
Socioeconómicos	4	17	12	33	9	38	0	8	1	24	122	8	16	0
<b>Total</b>	<b>18</b>	<b>48</b>	<b>25</b>	<b>91</b>	<b>59</b>	<b>279</b>	<b>3</b>	<b>46</b>	<b>10</b>	<b>32</b>	<b>176</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>0</b>

1 Etapa de Preparación del Sitio                      MA Mayor                      Valor = Puntos de evaluación  
2 Etapa de Construcción                                      ME Media  
3 Etapa de Operación y Mantenimiento                      M Menor

De los resultados obtenidos en la etapa de identificación y evaluación de impactos asentados en la tabla anterior se deduce lo siguiente:

1. Del total de impactos ambientales (91), 59 son negativos y 32 son positivos, lo que representa el 64.84 % y 35.16 % respectivamente.
2. Del total de impactos negativos (59), 16 se generan en la etapa de preparación del sitio (27.12 %), 35 en la etapa de construcción (59.32 %) y 8 en la etapa de operación y mantenimiento (13.56).

3. Analizando los factores ambientales se evidencia que el número de impactos negativos identificados para cada uno de ellos son: Biota 15 (25.42 %), Agua 11 (18.64 %), Suelo 11 (18.64 %), Aire 13 (22.03 %) y socioeconómicos 9 (15.25 %).
4. En orden de importancia, los factores ambientales que presentarán impactos negativos son: Biota, Aire, Suelo, Agua y Socioeconómicos.
5. De acuerdo a las etapas del proyecto, los impactos ambientales negativos que se presentan en orden de importancia son: etapa de construcción, etapa de preparación del sitio y etapa de operación y mantenimiento.
6. Del total de impactos negativos que podrá causar el proyecto (59), 3 son de importancia mayor (5.08 %), 46 son de importancia media el (77.97 %) y 10 son de importancia menor (16.95 %).
7. Los impactos positivos que se generarán durante el desarrollo del proyecto serán principalmente sobre los factores socioeconómicos y se refieren fundamentalmente a la generación de empleos y la demanda de bienes y servicios locales en las diferentes etapas. Sin embargo, estos impactos serán temporales.
8. Los impactos positivos permanentes de importancia mayor que se presentarán en la etapa de operación y mantenimiento, se refieren a la nueva infraestructura carretera, que permitirá agilizar el tránsito vehicular en las actuales vías de acceso hacia la zona industrial de la ciudad de San Luis Potosí, como es la Carr. Fed. No. 57 principalmente; al tener una mayor fluidez y disminuir los riesgos de accidentes, así como disminuir el tiempo de recorrido y con mayor seguridad, teniendo una mayor eficiencia en el transporte de mercancías y personas, entre la ciudad de San Luis Potosí y la zona industrial.
9. Del total de impactos positivos que generará el proyecto (32), 16 son de importancia mayor (50.0 %) y 16 son de importancia media (50.0 %), los cuales se refieren al desarrollo de obras o actividades tendientes a minimizar los impactos negativos que se generarán en las diferentes etapas de desarrollo del proyecto y principalmente a los beneficios socioeconómicos que aportará esta nueva infraestructura carretera, al mejorar la eficiencia en el transporte de mercancías y personas, entre la ciudad de San Luis Potosí y la zona industrial, así como ayudará a disminuir la generación de accidentes que se presentan actualmente en la Carr. Fed. No. 57, en el tramo que comunica a la zona industrial.
10. La mayoría de los impactos negativos que se generarán durante las etapas de preparación del sitio y construcción, son temporales. Sin embargo, en estas etapas el proyecto generará impactos ambientales permanentes y acumulativos dentro del SAR, como son:
  - La remoción de especies de flora silvestre del tipo de vegetación Matorral desértico micrófilo, afectando una especie protegida, *Ferocactus histrix*, de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010.

- Eliminación del hábitat de la fauna silvestre al remover la vegetación existente en el área del trazo de construcción, con posible afectación de una especie protegida, *Crotalus lepidus*, de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010, que se distribuye en la microcuenca.
- Disminución de la superficie de terreno forestal, la cual ha sido disminuida de manera importante dentro del SAR por el crecimiento urbano e industrial de la ciudad de San Luis Potosí.

11. Durante la etapa de operación y mantenimiento de la nueva infraestructura carretera correspondiente a la Prolongación Avenida Juárez-Eje 140, del Km 0+000 al Km 10+280, en el Municipio de San Luis Potosí, S.L.P., se generarán impactos acumulativos dentro del SAR, como son:

- La alteración de la calidad del aire, al considerarse que existirá un incremento del TDPA del 4 % anual, sobre esta vía de comunicación.
- Afectación de la vegetación aledaña por daños directos o saqueo de especies por los usuarios, la posible generación de incendios forestales y accidentes automovilísticos.
- Afectación de la fauna silvestre de la zona, al provocar su desplazamiento hacia áreas más alejadas por la generación de ruidos y tránsito vehicular, posible atropellamiento de individuos al cruzar la infraestructura carretera, provocando su muerte; existencia de barreras que afectarán su desplazamiento (taludes e infraestructura).
- Contaminación del suelo y escurrimientos superficiales en las áreas aledañas a la infraestructura carretera, por la generación de residuos sólidos por los usuarios; posibles accidentes automovilísticos, principalmente de vehículos que transporten materiales o sustancias peligrosas; descomposturas de vehículos, generando residuos peligrosos (aceite usado, filtros, trapo contaminado, etc.)

Con base a la valoración cuantitativa se deduce que el total de impactos negativos representan un valor de 279 puntos, en tanto que el total de los impactos positivos representan un valor de 176 puntos, existiendo una amplia diferencia del valor de los impactos negativos sobre los impactos positivos que generará el desarrollo del proyecto en la zona.

12. Sin embargo, todos los impactos negativos que se generarán por el desarrollo de las actividades del proyecto pueden ser atenuados o minimizados a través de medidas de mitigación, evitando que se generen impactos sinérgicos sobre los recursos naturales asociados, que pudieran afectar el desarrollo de las actividades productivas de las poblaciones aledañas, lo que determina la viabilidad del proyecto desde el punto de vista de evaluación del impacto ambiental y por otra parte, el proyecto generará impactos positivos de importancia mayor y permanentes en el aspecto socioeconómico principalmente, ya que esta nueva infraestructura carretera, permitirá mejorar la eficiencia en el transporte de mercancías y personas, entre la ciudad de San Luis Potosí y la zona industrial, así como ayudará a disminuir la generación de accidentes que se presentan actualmente en la Carr. Fed. No. 57, en el tramo que comunica a la zona industrial.

#### V.4. Delimitación del área de influencia.

Considerando el escenario actual del Sistema Ambiental Regional, en el que se observa una alta perturbación del ecosistema existente y sus componentes, como resultado del crecimiento urbano e industrial de la ciudad de San Luis Potosí y la presión que ejerce el desarrollo de las actividades productivas de las poblaciones asentadas dentro de éste, al incluir los impactos ambientales que generará el desarrollo del proyecto: Construcción de la Prolongación Avenida Juárez-Eje 140, del Km 0+000 al Km 10+280, en el Municipio de San Luis Potosí, S.L.P., se puede inferir el siguiente escenario ambiental modificado:

A lo largo del trazo de construcción de la Prolongación Avenida Juárez-Eje 140, del Km 0+000 al Km 10+280, podrá observarse que el desarrollo del proyecto afectó terreno de uso forestal, únicamente en los cuerpos de construcción de la infraestructura carretera, afectando el tipo de vegetación Matorral desértico micrófilo, lo que determina la generación de impactos acumulativos dentro del SAR, como son:

- La remoción de especies de flora silvestre del tipo de vegetación Matorral desértico micrófilo, afectando una especie protegida, *Ferocactus histrix*, de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010.
- Eliminación del hábitat de la fauna silvestre al remover la vegetación existente en el área de desarrollo del proyecto y disminución de su área de desplazamiento, con posible afectación de una especie protegida, *Crotalus lepidus*, de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010, que se distribuye en la microcuenca.
- La existencia de barreras físicas correspondientes a la infraestructura carretera, lo que limitará el desplazamiento de la fauna silvestre.
- Desplazamiento de la fauna silvestre hacia áreas más alejadas por la generación de ruidos y tránsito vehicular, atropellamiento de individuos al cruzar la infraestructura carretera, provocando su muerte y la afectación de la fauna de hábitos nocturnos, por la generación de luces y ruidos del tráfico vehicular.
- Disminución de la superficie forestal en la zona, por la afectación de terreno forestal para la construcción de la infraestructura carretera.
- La operación de la nueva carretera Prolongación Avenida Juárez-Eje 140, del Km 0+000 al Km 10+280, detonará el crecimiento urbano a lo largo de éste, lo que implicará una mayor disminución de la superficie de terreno forestal en la zona.
- La construcción de la infraestructura carretera contribuirá a la alteración del paisaje de la zona, la cual en el mediano plazo se integrará a la infraestructura urbana que se desarrolle a lo largo de la Prolongación Avenida Juárez-Eje 140, del Km 0+000 al Km 10+280.

Con relación a los escurrimientos superficiales y/o drenaje natural del área, se observará que no se modificaron o desviaron los cauces naturales de los escurrimientos superficiales que se presentan durante la época de lluvias, por la construcción de la infraestructura carretera. Existiendo obras de drenaje (puentes, losas, tubos de concreto, bóvedas), que permiten el libre flujo de los escurrimientos superficiales durante la época de lluvias, sin afectar el drenaje natural de la zona.

Otras obras complementarias construidas que permiten el flujo natural de los escurrimientos superficiales y que evitarán procesos erosivos por la acción del agua de lluvia sobre los taludes

de la infraestructura carretera, es la construcción de cunetas y bordillos, lo que también evita inundaciones sobre la carpeta asfáltica, y por lo tanto la afectación de ésta y la generación de accidentes.

Con relación a la calidad del aire se puede inferir que esta sufrirá alteraciones o cambios graduales, al considerarse una tasa de crecimiento del TDPA del 4 % anual, sin embargo, es importante considerar que esta nueva infraestructura carretera, es una vía alterna hacia la zona industrial de la ciudad de San Luis Potosí, lo que determina que las emisiones a la atmósfera por el tránsito de vehículos dentro del SAR sean las mismas con o sin la nueva infraestructura carretera. Actualmente la zona presenta una alta capacidad de dispersión debido a sus condiciones topográficas, por ubicarse en la parte alta del valle de San Luis Potosí.

En el aspecto socioeconómico el desarrollo del proyecto genera un impacto positivo de gran importancia al agilizar el tránsito vehicular hacia la zona industrial de la ciudad de San Luis Potosí, así como disminuir el tiempo de recorrido y con mayor seguridad, teniendo una mayor eficiencia en el transporte de mercancías y personas, entre la ciudad de San Luis Potosí y la zona industrial.

Por otra parte, se tiene una mayor fluidez y disminución de los riesgos de accidentes en la Carr. Fed. No. 57, en el tramo que comunica a la zona industrial, durante las horas pico o de mayor afluencia de vehículos hacia esa zona.

Con base al escenario ambiental modificado y a la evaluación de los impactos ambientales que generará el desarrollo del proyecto: Cambio de uso de suelo en terreno forestal para la Construcción de la Prolongación Avenida Juárez-Eje 140, del Km 0+000 al Km 10+280, en el Municipio de San Luis Potosí, S.L.P., se puede determinar que éstos se manifestarán únicamente dentro del Sistema Ambiental Regional delimitado. Así como es importante considerar que se realizará la ejecución de medidas de mitigación, a fin de atenuar los impactos ambientales que generará el desarrollo del proyecto en sus diferentes etapas, lo que permitirá que el área del SAR mantenga su integridad funcional, al considerarse que la superficie forestal a afectar por el desarrollo del proyecto, es mínima y la cual corresponde a un área forestal altamente impactada y con muy baja cobertura forestal, evitando la generación de impactos sinérgicos que afecten a las poblaciones aledañas, lo que determina la viabilidad del proyecto desde el punto de vista ambiental.

<b>Uso del suelo</b>	<b>Superficie a afectar por el proyecto (ha)</b>	<b>% respecto a la sup. total del proyecto</b>	<b>Superficie forestal en el SAR (ha)</b>	<b>% respecto a la superficie forestal del SAR</b>
Forestal	49-25-88.04 ha	71.75	2,172-62-65.4	2.27

## VI.- ESTRATEGIAS PARA LA PREVENCION Y MITIGACION DE IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y RESIDUALES DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL.

### VI.1.- Clasificación de las medidas de mitigación.

Las medidas de mitigación o acciones para atenuar los impactos ambientales que generará el desarrollo del proyecto, se clasifican como:

Medidas preventivas: conjunto de acciones para evitar efectos previsibles de deterioro del ambiente.

Medidas de remediación: Conjunto de acciones para corregir un efecto negativo sobre el ambiente.

Medidas de rehabilitación: conjunto de acciones para restituir el daño causado sobre el ambiente.

Medidas de compensación: conjunto de acciones para contrarrestar o compensar el daño causado al ambiente.

Medidas de reducción: conjunto de acciones para disminuir el daño causado al ambiente.

### VI.2.- Agrupación de los impactos de acuerdo con las medidas de mitigación propuestas y descripción de las medidas de mitigación.

#### Etapa de Preparación del sitio

Impactos ambientales	Medidas de mitigación propuestas
Afectación de una especie protegida de flora silvestre; <i>Ferocactus histrix</i> de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010.	Medida de compensación
Posible afectación de una especie protegida de fauna silvestre; <i>Crotalus lepidus</i> , de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010, que pudiera desplazarse en el área de desarrollo del proyecto durante las actividades de desmonte y despalme.	Medida preventiva
Disminución de la superficie forestal en la zona, por las actividades de desmonte y despalme en una superficie de 49-25-88.04 ha que contempla la construcción de infraestructura carretera.	Medida de compensación
Afectación de la estructura del suelo por compactación, por el uso de maquinaria para las actividades de desmonte y despalme.	Medida preventiva
Contaminación del suelo y los escurrimientos superficiales por posibles derrames de combustible y/o lubricantes, durante su abastecimiento a la maquinaria.	Medida preventiva
Alteración del paisaje del área por las actividades de desmonte y despalme.	Medida de compensación
Afectación de la vegetación aledaña por daños directos o la generación de incendios, por la acumulación del material removido producto del	Medida preventiva

desmante y despalme sobre la línea de ceros.	
Afectación del patrón de drenaje superficial del área por la remoción de vegetación y suelo.	Medida preventiva
Afectación de la capacidad de infiltración del suelo y recarga del manto acuífero, debido a la remoción de vegetación y suelo.	Medida preventiva
Alteración de la calidad del aire por la emisión de polvos, gases contaminantes y ruidos que generará el uso de maquinaria, en las actividades de desmante y despalme.	Medida preventiva
Posibles molestias a las poblaciones aledañas por la generación de ruidos y desplazamiento continuo de vehículos y personas, durante el desarrollo de las actividades de desmante y despalme.	Medida de compensación

### **Etapa de Construcción**

<b>Impactos ambientales</b>	<b>Medidas de mitigación propuestas</b>
Alteración de la fauna silvestre por la generación de ruidos de alta intensidad y vibraciones que se generarán por la voladura del material al realizar los cortes	Medida preventiva
Posibles daños a la vegetación aledaña por los derrumbes de material al realizar los cortes o por los movimientos del material y maniobras de la maquinaria	Medida preventiva
Modificación de la topografía del terreno al realizar los cortes sobre el trazo de construcción del proyecto.	Medida preventiva
Alteración de la calidad del aire por la generación de polvos, gases contaminantes y ruido de alta intensidad, generados por la voladura de material al realizar los cortes.	Medida preventiva
Modificación del drenaje superficial del área durante la época de lluvias por la modificación del relieve del terreno al realizar los cortes	Medida de compensación
Alteración del paisaje del área por la modificación de la topografía del terreno y formación de taludes, al realizar los cortes.	Medida de compensación
El manejo inadecuado de los materiales de construcción durante las actividades de construcción de obras de drenaje (puentes, losas, tubos de concreto, bóvedas), pudieran causar el azolve de los cauces de los arroyos temporales.	Medida preventiva
La generación de ruidos y desplazamiento continuo de personal y maquinaria, durante la construcción de terracerías y pavimentos, provocará el desplazamiento de la fauna silvestre que pudiera presentarse en el área.	Medida preventiva
Afectación de la vegetación aledaña por las actividades de construcción de terracerías y pavimentos, por los movimientos y maniobras de la maquinaria y posibles incendios que pudiera generar el personal, al tirar colillas de cigarro encendidas o no apagar completamente sus fogatas para calentar alimentos.	Medida preventiva
Modificación del patrón de drenaje superficial durante la época de lluvias por la construcción de terracerías y pavimentos.	Medida preventiva
Un manejo inadecuado del combustible y lubricantes durante su abastecimiento a la maquinaria a utilizar para la construcción de terracerías y pavimentos, puede provocar la contaminación del suelo y los escurrimientos superficiales durante la época de lluvias.	Medida preventiva

<b>Impactos ambientales</b>	<b>Medidas de mitigación propuestas</b>
Alteración de la calidad del aire por la emisión de polvos, gases contaminantes y ruidos que generará la maquinaria a utilizar en las actividades de construcción de terracerías y pavimentos.	Medida de reducción
Posibles molestias a las poblaciones aledañas a las áreas de construcción de la infraestructura carretera, por la generación de ruidos y polvos por la acción de arrastre, durante el desplazamiento de los vehículos de transporte de materiales para la construcción de terracerías y pavimentos.	Medida de reducción
La construcción de terraplenes provocará un impacto sobre el paisaje del área, debido a la modificación de la topografía del terreno y la existencia de taludes.	Medida de compensación
Probable ocurrencia de accidentes al personal operativo que realizará las actividades de construcción.	Medida preventiva
Afectación de la vegetación aledaña por las actividades de construcción de pavimentos, debido a los movimientos y maniobras de la maquinaria y posibles incendios que pudiera generar el personal, al tirar colillas de cigarro encendidas o no apagar sus fogatas completamente.	Medida preventiva
Afectación de la estructura del suelo por compactación en las áreas aledañas a las áreas de construcción, por el desplazamiento de vehículos de carga de material asfaltado y maniobras de la maquinaria.	Medida preventiva
Posibles molestias a los usuarios de los caminos de acceso a las poblaciones aledañas al trazo de construcción, por el desplazamiento continuo de los vehículos de transporte de materiales para la construcción de la infraestructura carretera.	Medida de reducción
Afectación de la vegetación aledaña por la contaminación de los escurrimientos superficiales durante la época de lluvias, por posibles derrames de combustible y lubricantes durante su abastecimiento a la maquinaria.	Medida preventiva
Contaminación del suelo y los escurrimientos superficiales durante la época de lluvias, por posibles derrames de combustible y lubricantes, durante su abastecimiento a la maquinaria.	Medida preventiva

### **Etapa de operación y mantenimiento**

<b>Impactos ambientales</b>	<b>Medidas de mitigación propuestas</b>
Afectación a la vegetación aledaña en forma directa o indirecta por los usuarios de la infraestructura carretera, al realizar actividades de saqueo o heridas a las plantas, tirar colillas encendidas de cigarrillos que puedan generar incendios forestales, tirar residuos sólidos o líquidos contaminantes, etc.	Medida preventiva
Los posibles derrames de sustancias peligrosas como resultado de accidentes o volcaduras de vehículos y la generación de residuos sólidos y/o líquidos contaminantes por los usuarios de la carretera, pueden ocasionar la contaminación del suelo en las áreas aledañas, afectando sus características físico-químicas y poner en riesgo el uso actual de éstos.	Medida de remediación
Los posibles derrames de sustancias peligrosas como resultado de accidentes o volcaduras de vehículos de transporte y la generación de residuos sólidos y/o líquidos contaminantes por los usuarios de la	Medida de remediación

carretera, pueden contaminar los escurrimientos superficiales durante la época de lluvias y afectar a las áreas aledañas, principalmente a los cauces de arroyos temporales.	
Alteración de la calidad del aire por la emisión de gases contaminantes y ruidos generados por los vehículos que transiten a través de la infraestructura carretera.	Medida preventiva

### VI.3 Descripción de la estrategia o sistema de medidas de mitigación.

El Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, define las medidas de mitigación como: “Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para atenuar el impacto ambiental y restablecer o compensar las condiciones ambientales existentes antes de la perturbación que se causare con la realización de un proyecto en cualquiera de sus etapas”.

Considerando lo anterior, las medidas de mitigación de impactos ambientales que se realizarán durante las diferentes etapas del Cambio de uso de suelo en terreno forestal para la Construcción de la Prolongación Avenida Juárez-Eje 140, del Km 0+000 al Km 10+280, en el Municipio de San Luis Potosí, S.L.P., son las siguientes:

#### Etapa de Preparación del Sitio.

Impacto ambiental	Tipo de medida de mitigación	Medida de mitigación
Afectación de una especie protegida de flora silvestre; <i>Ferocactus histrix</i> , de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010.	Medida de compensación	-Previamente a las actividades de desmonte y despalme se realizará el rescate y trasplante de las plantas de la especie protegida, <i>Ferocactus histrix</i> , en áreas aledañas, de acuerdo a los requerimientos de hábitat de esta especie. Se rescatarán 62 plantas de esta especie.
Posible afectación de una especie protegida de fauna silvestre; <i>Crotalus lepidus</i> de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010, que pudiera desplazarse en el área de desarrollo del proyecto durante las actividades de desmonte y despalme.	Medida preventiva	-Antes de realizar las actividades de desmonte y despalme, se realizará un recorrido minucioso en el área a intervenir, a fin de detectar madrigueras o nidos de fauna silvestre y provocar su desplazamiento hacia las áreas aledañas y/o realizar su rescate y traslado en caso de ser necesario.
	Medida preventiva	Se evitará la caza, captura o cautiverio de especies de fauna silvestre durante el desarrollo de las actividades de desmonte y despalme, permitiendo su escape y libre tránsito; instruyendo al personal sobre el cumplimiento de esta medida.

## Etapa de Preparación del Sitio.

Impacto ambiental	Tipo de medida de mitigación	Medida de mitigación
Disminución de la superficie forestal del SAR, por las actividades de desmonte y despalme en una superficie de 49-25-88.04 ha, para la construcción de infraestructura carretera.	Medida de compensación	Se realizará la aportación al Fondo Forestal Mexicano, por el monto equivalente al costo de las actividades de reforestación, en una superficie igual o mayor a la que se afectará por el cambio de uso de suelo en terreno forestal para el desarrollo del proyecto, las cuales serán realizadas por la CONAFOR
Afectación de la estructura del suelo por compactación, por el uso de maquinaria para las actividades de desmonte y despalme.	Medida preventiva	Se evitará realizar el movimiento y maniobras de la maquinaria fuera del área de construcción de la infraestructura carretera, a fin de no alterar la estructura del suelo por compactación en las áreas aledañas.
Contaminación del suelo y los escurrimientos superficiales por posibles derrames de combustible y/o lubricantes, durante el abastecimiento de éstos a la maquinaria.	Medida preventiva	El abastecimiento de combustible y lubricantes a la maquinaria, se realizará conforme a las necesidades de ésta, a través de un vehículo orquesta, utilizando pistolas despachadoras y colocando en el parte inferior del punto de carga, una charola metálica, a fin de captar posibles escurrimientos y evitar la contaminación del suelo y los escurrimientos superficiales durante la época de lluvias.
	Medida preventiva	Se evitará realizar el mantenimiento de la maquinaria en el trazo de construcción, realizándose en talleres concesionados por la empresa constructora, a fin de evitar la generación de residuos peligrosos (aceite usado, trapo impregnado y filtros) que contaminen el suelo y los escurrimientos superficiales en el área.
Alteración del paisaje del área por las actividades de desmonte y despalme.	Medida de compensación	El material producto del desmonte y despalme se acordonará en la línea de cerros, a fin de utilizarlo en el arroje de los camellones y taludes al término de las actividades de construcción, lo que permitirá el restablecimiento de la vegetación nativa sobre éstos, permitiendo atenuar el impacto sobre el paisaje del área.

## Etapa de Preparación del Sitio.

Impacto ambiental	Tipo de medida de mitigación	Medida de mitigación
Afectación de la vegetación aledaña por daños directos o la generación de incendios, por la acumulación del material removido producto del desmonte y despalme sobre la línea de cerros.	Medida preventiva	<p>El material vegetal removido se picará e intercalará con el suelo producto del despalme para acelerar su descomposición e integración a éste como materia orgánica, evitando la generación de incendios forestales que afecten a la vegetación aledaña.</p> <p>Cabe resaltar que el volumen de material vegetal será mínimo, debido a la baja cobertura existente y el porte subarborescente de las especies de flora silvestre</p> <p>El suelo y material vegetal a remover durante el desmonte y despalme del área, será acumulado en la línea de cerros, sin afectar la vegetación aledaña, a fin de que este material sea utilizado posteriormente en el arroje de los taludes.</p>
Afectación del patrón de drenaje superficial del área por la remoción de vegetación y suelo.	Medida preventiva	El desmonte del área se realizará en forma gradual conforme al avance en las actividades de construcción de la infraestructura carretera y no en forma inmediata en toda el área, a fin de no alterar el patrón de drenaje de los escurrimientos superficiales y favorecer la infiltración de éstos.
Afectación de la capacidad de infiltración del suelo y recarga del manto acuífero, debido a la remoción de vegetación y suelo.	Medida preventiva	El desmonte del área se realizará conforme al avance de las actividades de construcción de la infraestructura carretera y por ningún motivo en forma inmediata, a fin de mantener protegido el suelo y favorecer la infiltración del agua de lluvia.
Alteración de la calidad del aire por la emisión de polvos, gases contaminantes y ruidos que generará el uso de maquinaria, en las actividades de desmonte y despalme.	Medida preventiva	<p>La maquinaria a utilizar en la preparación del sitio, se someterá a un mantenimiento completo antes de ingresar al área del proyecto, para que esta se encuentre en óptimas condiciones de operación y se minimicen las emisiones de gases contaminantes y ruidos.</p> <p>Se realizará la rotación de maquinaria, a fin de que esta pueda ser trasladada a talleres concesionados por la empresa constructora para realizar su mantenimiento periódico.</p>
Posibles molestias a las poblaciones aledañas por la generación de ruidos y desplazamiento continuo de vehículos y personas, durante el desarrollo de las actividades de desmonte y despalme.	Medida de compensación	Se establecerá una señalización adecuada con medidas informativas, preventivas y restrictivas, a fin de agilizar el tránsito vehicular y evitar molestias a la población, así como evitar la generación de posibles accidentes.

	Medida de compensación	En la contratación de mano de obra y demanda de bienes y servicios se dará preferencia a las poblaciones aledañas, a fin de reactivar la economía de éstas.
--	------------------------	---

### Etapa de Construcción.

<b>Impacto ambiental</b>	<b>Tipo de medida de mitigación</b>	<b>Medida de mitigación</b>
Alteración de la fauna silvestre por la generación de ruidos de alta intensidad y vibraciones que se generarán por la voladura del material al realizar los cortes.	Medida preventiva	En forma previa a las actividades de los cortes, se realizará una revisión minuciosa del área, a fin de verificar la existencia de nidos o madrigueras de fauna silvestre, para provocar su ahuyentamiento o realizar su rescate y reubicación en las áreas aledañas, en caso de ser necesario. Con lo cual se evitará que pueda ser afectada alguna especie por la voladura de material.
	Medida preventiva	Las actividades de cortes se realizarán únicamente durante el día a fin de evitar ruidos durante la noche (en que estos se hacen más intensos) que provoquen estrés y provoquen el desplazamiento de la fauna silvestre.
	Medida preventiva	En caso de presentarse alguna especie de fauna silvestre durante el desarrollo de las actividades de los cortes, se permitirá su libre tránsito y desplazamiento hacia las áreas aledañas.
Posibles daños a la vegetación aledaña por los derrumbes de material al realizar los cortes o por los movimientos del material y maniobras de la maquinaria	Medida preventiva	Se utilizarán bajas cargas de explosivos para la ejecución de los cortes de material, a fin de evitar la voladura de grandes volúmenes de material que puedan provocar derrumbes y afectar las áreas aledañas, así como se evitará acumular el material removido en estas áreas, el cual se utilizará para la formación del terraplén.
Modificación de la topografía del terreno al realizar los cortes sobre el trazo de construcción del proyecto.	Medida de compensación	Los cortes de material se realizarán con un ángulo de inclinación (0.5 X 1) o de reposo del material, que permita el drenaje natural de estos y evitar derrumbes y procesos erosivos sobre los taludes.
Alteración de la calidad del aire por la generación de polvos, gases contaminantes y ruido de alta intensidad, generados por la voladura de material al realizar los cortes.	Medida preventiva	Las voladuras de material en los cortes se realizarán con bajas cargas de explosivo, debido a que únicamente se realizará el fracturamiento de las rocas y posteriormente se utilizarán martillos neumáticos, lo que permitirá evitar la dispersión de polvos y gases contaminantes a grandes distancias.
Modificación del drenaje superficial del área durante la época de lluvias por la modificación del relieve del terreno al	Medida de compensación	Se realizará la construcción de obras de drenaje (puentes, losas y tubos de concreto, bóvedas), a fin de respetar el drenaje natural del área y

realizar los cortes		permitir el libre flujo de los escurrimientos superficiales durante la época de lluvias.
---------------------	--	--

### Etapa de Construcción.

<b>Impacto ambiental</b>	<b>Tipo de medida de mitigación</b>	<b>Medida de mitigación</b>
Alteración del paisaje del área por la modificación de la topografía del terreno y formación de taludes, al realizar los cortes.	Medida de compensación	Se realizarán actividades de reforestación con especies nativas de la zona en la parte superior de los cortes, a fin de atenuar el impacto al paisaje del área.
Las actividades de construcción de las obras de drenaje (puentes, losas, tubos de concreto, bóvedas), pudieran causar el azolve de los cauces de los arroyos temporales, por un manejo inadecuado de los materiales de construcción.	Medida preventiva	Se evitará acumular el material removido producto de la excavación y materiales de construcción sobre los cauces de los arroyos, respetando una franja de 20 metros de ancho a ambos lados de éste, de tal forma que se evite el arrastre de materiales y se evite el azolve de éstos.
La generación de ruidos y desplazamiento continuo de personal y maquinaria, durante la construcción de terracerías y pavimentos provocará el desplazamiento de la fauna silvestre que pudiera presentarse en el área.	Medida preventiva	Las actividades de construcción de terracerías y pavimentos se realizaran únicamente durante el día a fin de evitar ruidos durante la noche (en que estos se hacen mas intensos) que provoquen estrés y provoquen el desplazamiento de la fauna silvestre.
	Medida preventiva	En caso de presentarse alguna especie de fauna silvestre durante el desarrollo de las actividades de construcción, se permitirá su desplazamiento y libre tránsito hacia las áreas aledañas.
Afectación de la vegetación aledaña por las actividades de construcción de terracerías y pavimentos, por los movimientos y maniobras de la maquinaria y posibles incendios que pudiera generar el personal, al tirar colillas de cigarro encendidas o no apagar sus fogatas completamente.	Medida preventiva	Se tendrá una supervisión constante durante el desarrollo de las actividades de construcción de terracerías y pavimentos y se darán las instrucciones correspondientes al personal operativo, a fin de proteger la vegetación aledaña, evitando realizar movimientos de maquinaria o acumulación de materiales en las áreas aledañas.
	Medida preventiva	Se establecerán medidas preventivas en las áreas de construcción, para evitar la generación de incendios forestales que afecten a la vegetación aledaña, como son evitar realizar fogatas o asegurarse de apagarlas completamente en caso de realizarlas; evitar tirar envases de vidrio o plástico y evitar tirar colillas de cigarro encendidas.
	Medida preventiva	Se contará con el equipo necesario y se integrarán brigadas con el mismo personal de trabajo para el control y/o combate de incendios forestales en caso de presentarse alguna contingencia.

## Etapa de Construcción.

Impacto ambiental	Tipo de medida de mitigación	Medida de mitigación
	Medida preventiva	Se evitará el desplazamiento o maniobras de los vehículos de transporte de los materiales de construcción, en las áreas aledañas, a fin de evitar daños a la vegetación existente.
Modificación del patrón de drenaje superficial durante la época de lluvias por la construcción de terracerías y pavimentos.	Medida preventiva	En forma previa a la construcción de terracerías se realizará la construcción de obras de drenaje, a fin de permitir el libre flujo de los escurrimientos superficiales y respetar el drenaje natural del área.
Alteración de la calidad del aire por la emisión de polvos, gases contaminantes y ruidos que generará la maquinaria a utilizar en las actividades de construcción de terracerías y pavimentos.	Medida de reducción	Se condicionará al contratista a realizar el mantenimiento periódico de la maquinaria, a fin de minimizar la generación de ruidos y gases contaminantes durante su operación.
Posibles molestias a las poblaciones aledañas a las áreas de construcción de la infraestructura carretera, por la generación de ruidos y polvos por la acción de arrastre del viento, durante el desplazamiento de los vehículos de transporte de materiales para la construcción de terracerías y pavimentos.	Medida de reducción	Se realizará un mantenimiento periódico de los caminos de acceso a las poblaciones aledañas que sean utilizados para el acceso al tramo de construcción y la aplicación de riegos para atenuar la generación de polvos.
	Medida preventiva	Se establecerán anuncios con medidas restrictivas de velocidad para los vehículos de transporte de materiales, dando las indicaciones correspondientes a los operadores de los vehículos, a fin de disminuir la generación de polvos por la acción de arrastre del viento.
La construcción de terraplenes provocará un impacto sobre el paisaje del área, debido a la modificación de la topografía del terreno y la existencia de taludes.	Medida de compensación	El arroje de los taludes al término de las actividades de construcción, con el suelo y material vegetal removido durante las actividades de desmonte y despalle del área, acelerará el proceso de restablecimiento de la vegetación nativa sobre los taludes de los terraplenes, permitiendo atenuar el impacto sobre el paisaje del área.
Probable ocurrencia de accidentes al personal operativo que realizará las actividades de construcción de la infraestructura carretera.	Medida preventiva	El personal operativo estará asegurado por la empresa contratista y se contará con un plan emergente en caso de presentarse algún accidente, a fin de trasladar al personal en forma inmediata a la clínica más cercana para su atención médica.
	Medida preventiva	Se dotará al personal que realizará las actividades de construcción, de equipo de protección, a fin de evitar daños a su salud por la generación de ruido y polvo.

## Etapa de Construcción.

Impacto ambiental	Tipo de medida de mitigación	Medida de mitigación
Contaminación del suelo y los escurrimientos superficiales durante la época de lluvias, por posibles derrames de combustible y lubricantes, durante su abastecimiento a la maquinaria.	Medida preventiva	El abastecimiento de combustible y lubricantes a la maquinaria se realizará conforme a las necesidades de ésta, sobre el cuerpo del terraplén, a través de un vehículo orquesta, utilizando pistolas despachadoras, que se conectan directamente a los puntos de carga, así como se colocará una charola metálica en la parte inferior, a fin de captar posibles derrames y evitar la contaminación del suelo y los escurrimientos superficiales durante la época de lluvias.
Contaminación del suelo y los escurrimientos superficiales durante la época de lluvias, por la inadecuada disposición de residuos sólidos urbanos a generar por el personal operativo.		Se establecerán tambos para la disposición de residuos sólidos urbanos a generar por el personal operativo (envases de plástico, papel, cartón, vidrio, etc.), en forma estratégica en los frentes de obra y los cuales serán retirados en forma periódica para su disposición en el relleno sanitario del municipio de San Luis Potosí, S.L.P. Se establecerán sanitarios portátiles en los frentes de obra en una proporción de un sanitario por cada 10 trabajadores. La disposición final de los residuos estará a cargo de la empresa prestadora del servicio.
Posibles derrumbes de material por un manejo inadecuado de explosivos, lo que puede afectar la topografía del área.	Medida de compensación	Se utilizarán bajas cargas de explosivos para la ejecución de los cortes de material, a fin de evitar la voladura de grandes volúmenes de material que puedan provocar derrumbes y pueda afectar la topografía del área.
Posibles accidentes del personal operativo por un manejo inadecuado de los explosivos o incumplimiento de las medidas de seguridad establecidas por la SEDENA.	Medida preventiva	Se tendrá especial cuidado en el uso de explosivos para la ejecución de los cortes de material, atendiendo las medidas de seguridad establecidas por la SEDENA y el cual se realizará por personal capacitado, a fin de minimizar los riesgos de accidentes.

## Etapa de operación y mantenimiento.

Impacto ambiental	Tipo de medida de mitigación	Medida de mitigación
Afectación a la vegetación aledaña en forma directa o indirecta por los usuarios de la infraestructura carretera, al realizar actividades de saqueo o heridas a las plantas, tirar colillas encendidas de cigarros que pueden generar incendios forestales, tirar residuos sólidos o líquidos contaminantes, etc.	Medida preventiva	Se realizará el cercado del área correspondiente al derecho de vía, lo que permitirá proteger a la vegetación aledaña de posibles daños o saqueo de especies por los usuarios de la infraestructura carretera.
	Medida preventiva	Se establecerán anuncios con medidas preventivas prohibitivas y restrictivas, para evitar la generación de incendios forestales, en las áreas aledañas a la infraestructura carretera.
Los posibles derrames de sustancias peligrosas como resultado de accidentes o volcaduras de vehículos y la generación de residuos sólidos y/o líquidos contaminantes por los usuarios de la infraestructura carretera, pueden ocasionar la contaminación del suelo en las áreas aledañas, afectando sus características físico-químicas y poner en riesgo el uso actual de éste.	Medida de remediación	Se establecerá un programa de atención a emergencias y contingencias que permitirá proteger las áreas afectadas por algún siniestro, así como realizar actividades de restauración en caso de ser necesario.
	Medida preventiva	Se realizarán actividades de limpieza periódica de la infraestructura carretera, a fin de evitar la contaminación del suelo por la generación de residuos sólidos generados por los usuarios.
Los posibles derrames de sustancias peligrosas como resultado de accidentes o volcaduras de vehículos de transporte y la generación de residuos sólidos y/o líquidos contaminantes por los usuarios de la infraestructura carretera, pueden contaminar los escurrimientos superficiales durante la época de lluvias y afectar a las áreas aledañas, principalmente a los cauces de arroyos temporales.	Medida preventiva	Se establecerá un programa de atención a emergencias y contingencias que permitirá proteger las áreas afectadas por algún siniestro, así como realizar actividades de restauración en caso de ser necesario.
Alteración de la calidad del aire por la emisión de gases contaminantes y ruidos generados por los vehículos que transiten por la infraestructura carretera.	Medida preventiva	El municipio de San Luis Potosí, cuenta con un programa de verificación vehicular que permitirá controlar la emisión de gases contaminantes de los vehículos automotores y motocicletas que circulen por la infraestructura carretera.

## VII.- PRONOSTICOS AMBIENTALES REGIONALES Y, EN SU CASO, EVALUACION DE ALTERNATIVAS.

Sistema Ambiental Regional afectado	Microcuenca Arroyos La Cantera-San Antonio		
Poblaciones que serán beneficiadas por el desarrollo del proyecto	Municipio: San Luis Potosí, S.L.P. Poblaciones: El Aguaje, La Cantera, Noria de San José, Arroyos y Terrero Sur		
Uso actual del suelo del área a afectar para el desarrollo del proyecto	<b>Uso actual del suelo</b>	<b>Superficie</b>	<b>%</b>
	Forestal	49-25-88.04	71.75
	Caminos pavimentados y de terracería que formarán parte de la infraestructura carretera	19-39-71.3	28.25
Superficie total del proyecto	68-65-59.34 ha		

Analizados los impactos positivos y negativos que generará el desarrollo de las actividades de cambio de uso de suelo en terreno forestal para la construcción de la Prolongación Avenida Juárez-Eje 140, del Km 0+000 al Km 10+280, en el Municipio de San Luis Potosí, S.L.P. Se determina que la construcción de esta infraestructura carretera generará impactos positivos en el factor socioeconómico, beneficiando a la ciudad de San Luis Potosí principalmente, al contar con una vía de comunicación alterna, ágil y segura que comunique a la ciudad de San Luis Potosí con la Zona Industrial y promueva el desarrollo económico e industrial de la zona sur de esta ciudad. Así como ayudará a disminuir el congestionamiento vial durante las horas pico en el Tramo de la Carretera Federal No. 57, comprendido entre la Zona Industrial y la ciudad de San Luis Potosí, disminuyendo los riesgos de accidentes automovilísticos.

Desde el punto de vista regional esta infraestructura carretera forma parte del desarrollo urbano de la ciudad de San Luis Potosí, que permitirá mejorar la comunicación entre la ciudad de San Luis Potosí y la zona industrial, así como agilizar el transporte de mercancías y personas, lo cual influirá en el desarrollo económico de la zona sur de esta ciudad.

Considerando el escenario del Sistema Ambiental Regional modificado por los impactos ambientales generados durante las diferentes etapas de desarrollo del proyecto, en el cual ahora se incluyen las medidas de mitigación para atenuar o minimizar éstos, nos permite inferir el siguiente escenario ambiental modificado.

A lo largo del tramo de construcción de la infraestructura carretera se podrá observar la afectación de terreno de uso forestal, ubicado sobre terreno plano a ligeramente ondulado, presentándose en las áreas aledañas el tipo de vegetación Matorral desértico micrófilo.

La remoción de la vegetación a lo largo del trazo, se realizará únicamente en el área de construcción de la infraestructura carretera, por lo que el impacto generado será localizado y el

cual será atenuado por el establecimiento de la vegetación nativa en las áreas aledañas correspondientes al derecho de vía de la carretera, debido a la alta capacidad de regeneración de las especies del tipo de vegetación Matorral desértico micrófilo. A nivel del SAR el impacto generado por la afectación de la superficie forestal podrá ser atenuado a través de las actividades de reforestación que realizará la CONAFOR, con la aportación económica que se realizará al Fondo Forestal Mexicano por el cambio de uso de suelo en terreno forestal en una superficie de 49-25-88.04 ha, que afectará la construcción de la infraestructura carretera.

Con respecto al impacto generado a la fauna silvestre por la construcción de la carretera, referente al desplazamiento temporal de ésta por la generación de ruidos y presencia de personal; el restablecimiento de la vegetación nativa en las áreas aledañas a la carretera, correspondientes al derecho de vía, permitirá nuevamente el desplazamiento de la fauna silvestre sobre estas áreas y se adaptará a las nuevas condiciones de ruido y tránsito vehicular e incluso a cruzar hacia ambos lados de la carretera, protegiéndose y resguardándose en la vegetación aledaña a la infraestructura carretera. A nivel del SAR se considera que no se afectará a la fauna silvestre de manera importante, ya que la zona se encuentra altamente impactada por el desarrollo urbano e industrial de la ciudad de San Luis Potosí y por el desarrollo de las actividades productivas de las poblaciones aledañas, así como esta zona no corresponde a un corredor de fauna silvestre y no existen áreas de anidación o reproducción.

La existencia de taludes por la realización de cortes en las áreas de lomerío por donde cruzará la carretera, será el impacto residual permanente que generará el desarrollo del proyecto, debido a que altera la topografía del terreno y aún cuando se realizarán medidas de compensación para atenuar este impacto, como es realizar actividades de reforestación en la parte superior de los taludes, así como en forma paulatina éstos se cubrirán con vegetación herbácea y arbustiva, debido a la alta capacidad de reproducción de las especies existentes, no se podrán restablecer las condiciones originales de la topografía del terreno. Por lo tanto dentro del SAR este será un impacto residual y acumulativo, considerando la afectación sobre este factor ambiental que genera la explotación de bancos de material (cantera), existentes en forma aledaña a la carretera.

Con relación al patrón del drenaje natural de la zona, este no será modificado por la construcción de la carretera, ya que se respetarán los cauces naturales de los arroyos que cruzará ésta, estableciendo obras de drenaje (puentes, losas y tubos de concreto, bóvedas). Por otra parte, los escurrimientos superficiales que se generarán durante la época de lluvias sobre la carpeta asfáltica, debido a su impermeabilidad, serán canalizados a través de cunetas y contracunetas hacia las alcantarillas y los cauces de los arroyos existentes, permitiendo el libre flujo de éstos, evitando daños a la carpeta asfáltica y a los terraplenes por procesos de erosión hídrica, así como la generación de accidentes. Cabe resaltar que dentro del SAR la topografía existente corresponde a una llanura con alta permeabilidad, lo que permitirá la infiltración de los escurrimientos superficiales que se generarán sobre la carpeta asfáltica y que serán canalizados hacia las áreas aledañas, permitiendo mantener la recarga del manto acuífero.

El impacto al paisaje del área por la remoción de vegetación a lo largo del trazo de construcción de la carretera y en el área de derecho de vía, será atenuado a través del establecimiento de la vegetación nativa en un corto plazo en las áreas aledañas, debido a la alta capacidad de reproducción de las especies del tipo de vegetación Matorral desértico micrófilo.

Sin embargo, este será un impacto acumulativo dentro del SAR, debido al crecimiento urbano e industrial de la ciudad de San Luis Potosí y de las poblaciones rurales existentes, lo que determina una fuerte presión sobre la superficie forestal, siendo cada vez menor y observándose el crecimiento de la mancha urbana.

Por lo tanto, a través del recorrido sobre la nueva infraestructura carretera, se podrá observar la vegetación existente en las áreas forestales aledañas y las características topográficas de la zona, como es la existencia de sierra (Sierra San Miguelito), llanura y lomerío; caminos y poblaciones aledañas, áreas de cultivo y de pastizales, que generan un paisaje agradable a la vista, pasando desapercibida la afectación al paisaje del área en forma localizada, por la construcción de la infraestructura carretera.

Con respecto a la calidad del aire, esta no tendrá alteraciones importantes debido a que el flujo vehicular que circulará a través de la nueva carretera, será el mismo que actualmente circula a través del Boulevard Antonio Rocha Cordero y el tramo de la Carr. Fed. No. 57 que comunica a la zona Industrial, el cual presenta actualmente un TDPA de 5,015 vehículos, estimándose un incremento anual del 4 %. Sin embargo, este impacto podrá ser atenuado por la alta capacidad de dispersión dentro del SAR, por sus características topográficas y climáticas y la existencia del programa de verificación vehicular de emisiones contaminantes a la atmósfera que opera el municipio de San Luis Potosí, S.L.P.

En el aspecto socioeconómico, la construcción de Prolongación Avenida Juárez-Eje 140, del Km 0+000 al Km 10+280, en el Municipio de San Luis Potosí, S.L.P., beneficiará a la ciudad de San Luis Potosí principalmente, al contar con una vía de comunicación alterna, ágil y segura que comunicará a la ciudad de San Luis Potosí con la Zona Industrial y promoverá el desarrollo económico e industrial de la zona sur de esta ciudad. Así como ayudará a disminuir el congestionamiento vial durante las horas pico en el Tramo de la Carretera Federal No. 57, comprendido entre la Zona Industrial y la ciudad de San Luis Potosí, lo que permitirá agilizar el transporte de personas y mercancías, disminuyendo los riesgos de accidentes automovilísticos.

Para las poblaciones asentadas dentro del SAR, la construcción de la infraestructura carretera significará un beneficio importante por la generación de empleos temporales y la demanda de bienes y servicios que generará el desarrollo del proyecto, así como las poblaciones aledañas a la nueva carretera podrán contar con una vía de comunicación más rápida y segura, disminuyendo los riesgos de accidentes debido a que la mayor parte de estas poblaciones trabajan en la zona industrial.

Con base a la ejecución de las medidas de mitigación de los impactos ambientales que se realizarán en las diferentes etapas del desarrollo del proyecto: Cambio de uso de suelo en terreno forestal para la construcción de la Prolongación Avenida Juárez-Eje 140, del Km 0+000 al Km 10+280, en el Municipio de San Luis Potosí, S.L.P., a través de los cuales se logrará minimizar o atenuar los impactos que podrán generar las actividades de construcción de la infraestructura carretera y evitar la generación de impactos sinérgicos sobre los ecosistemas aledaños que puedan provocar un desequilibrio ecológico en la zona y afectar a las poblaciones existentes, desde el punto de vista ambiental se considera que el desarrollo del proyecto es viable.

Por otra parte, considerando el desarrollo de otros proyectos similares, se prevé que en el corto plazo, se podrán restablecer las condiciones originales en las áreas aledañas que puedan ser afectadas por el desarrollo de las actividades de construcción y que los impactos sobre los factores ambientales serán minimizados, reduciéndose la afectación únicamente al área que comprende la infraestructura carretera.

### VII.1.- Programa de vigilancia ambiental.

El programa de vigilancia ambiental tiene como función básica establecer un sistema que garantice el cumplimiento y ejecución oportuna de las medidas de mitigación planteadas para cada uno de los factores ambientales, a fin de minimizar o atenuar los impactos que generará el desarrollo del proyecto en sus diferentes etapas.

El objetivo de este programa es establecer los procedimientos de supervisión y evaluación del desarrollo de las medidas de mitigación, a fin de que éstas se realicen en tiempo y forma, de tal manera que los impactos que generará el desarrollo del proyecto puedan ser minimizados o atenuados y evitar la generación de impactos sinérgicos.

La responsabilidad de asegurar el cumplimiento de todas las medidas consideradas en el Programa de Vigilancia Ambiental que a continuación se mencionan, estarán a cargo del Ing. Marcos Enrique Rosales Vega, Director de la Junta Estatal de Caminos de San Luis Potosí, promovente de la autorización en materia de impacto ambiental para el desarrollo del proyecto.

Unidad Ambiental	Planes, Programas y obligaciones
Flora y Fauna	<p>Programa: Se deberá realizar antes de iniciar las actividades de desmonte y despalme, en el área de construcción de la Infraestructura carretera, el cumplimiento del programa de rescate de la especie protegida, <i>Ferocactus histrix</i>, de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010 y otras especies de interés, mismo que tendrá que ser supervisado por un técnico forestal debidamente capacitado y acreditado.</p> <p>Plan: Antes de iniciar las actividades de desmonte y despalme, se realizará una revisión minuciosa en el área a intervenir, a fin de ahuyentar las especies de fauna silvestre que pudieran presentarse y detectar la existencia de nidos o madrigueras de fauna silvestre, así como realizar su rescate y traslado hacia las áreas aledañas, en caso de ser necesario, principalmente de la especie protegida, <i>Crotalus lepidus</i>, de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010.</p>
	<p>Plan: El desmonte y despalme del área se realizará en forma gradual conforme al avance en las actividades de construcción y por ningún motivo se realizará el desmonte de una superficie mayor a la que se vaya a intervenir en forma inmediata, a fin de mantener la vegetación del área.</p>

Unidad Ambiental	Planes, Programas y obligaciones
Flora y fauna	Plan: El material vegetal removido deberá picarse y mezclarse con el suelo producto del despalme para acelerar su descomposición e integración a éste como materia orgánica, acumulándolo en la línea de ceros, a fin de evitar riesgos de incendios en las áreas aledañas.
	Programa: Se tendrá una supervisión constante en las área de construcción de la infraestructura carretera, a fin de evitar la caza, captura o cautiverio de especies de fauna silvestre; evitar daños a la vegetación aledaña durante el desarrollo de la diferentes actividades de construcción; evitar el aprovechamiento clandestino de las especies de flora silvestre; evitar la generación de incendios forestales; evitar la contaminación del suelo y los escurrimientos superficiales durante el abastecimiento de combustible y lubricantes a la maquinaria; evitar el desplazamiento de vehículos y maniobras de la maquinaria que afecten al suelo y la vegetación en las áreas aledañas.
	Plan: En las áreas aledañas, se evitará la acumulación de materiales de construcción, desplazamiento de vehículos y maniobras de la maquinaria, a fin de evitar daños a la vegetación aledaña.
	Programa: Al término de las actividades de construcción de la infraestructura carretera, se realizarán actividades de reforestación en la parte superior de los taludes generados por los cortes, así como en los camellones, con especies nativas de la zona, considerando los siguientes criterios:  Especies a utilizar: Palma, maguey, nopal, biznagas, etc. Distribución: Marco real, con espaciamiento de 3 m X 3 m Densidad de plantación: 1,111 plantas/ha Implantación: Con cepellón y material vegetativo Sistema de plantación: Cepa común Epoca de plantación: Inicio de temporada de lluvias.
	Plan: Se evitará disponer el material de desperdicio a generar durante los cortes, construcción de terracerías y pavimentos, en las áreas aledañas, a fin de evitar daños a la vegetación existente.
Suelo	Plan: El suelo y material vegetal a remover durante el desmonte y despalme del área, será acumulado en la línea de ceros, a fin de que este material sea utilizado posteriormente en el arroje de los taludes y camellones, ya que representa un banco de germoplasma que ayudará al restablecimiento de la vegetación nativa sobre éstos.

Unidad Ambiental	Planes, Programas y obligaciones
Suelo	<p>Plan: El abastecimiento de combustible y lubricantes a la maquinaria, se realizará conforme a las necesidades de ésta, a través de un vehículo orquesta, utilizando pistolas despachadoras y colocando en la parte inferior del punto de carga, una charola metálica, a fin de captar posibles derrames y evitar la contaminación del suelo y los escurrimientos superficiales durante la época de lluvias. Se evitará su almacenamiento en el área del trazo de construcción.</p>
	<p>Plan: Se evitará realizar el mantenimiento de la maquinaria (cambios de aceite, lubricación), en el área del trazo de construcción; condicionándose al contratista a ingresar a la obra maquinaria en óptimo estado de mantenimiento y realizar la rotación de ésta para su mantenimiento periódico en talleres concesionados, a fin de evitar la contaminación del suelo y los escurrimientos superficiales durante la época de lluvias, por posibles derrames de residuos peligrosos.</p>
	<p>Plan: Los cortes de material se realizarán con bajas cargas de explosivo, únicamente en las áreas donde sea estrictamente necesario por las características del material, realizándose principalmente a través del uso de maquinaria (martillos neumáticos).</p>
	<p>Plan: El movimiento del material producto de los cortes se realizará hacia el centro del trazo y será utilizado para la formación del terraplén. El material de desperdicio deberá llevarse a bancos de material para actividades de restitución, evitando su disposición en los taludes inferiores que afecten a las áreas aledañas.</p>
	<p>Plan: El desplazamiento de los vehículos de transporte de los materiales de construcción y maniobras de la maquinaria, se realizará únicamente sobre el cuerpo del terraplén, a fin de no alterar las características físicas del suelo por compactación, en las áreas aledañas.</p>
	<p>Programa: Se establecerá un programa de mantenimiento de los caminos a utilizar para el acceso al tramo de construcción y se realizarán riegos periódicos, a fin de evitar molestias a las poblaciones aledañas o usuarios de los caminos, por la generación de polvos por la acción de arrastre de los vehículos de transporte de materiales.</p>
	<p>Plan: Se tendrá especial cuidado en el uso de explosivos para la ejecución de los cortes de material, atendiendo las medidas de seguridad establecidas por la SEDENA, el cual se realizará por personal capacitado, a fin de evitar derrumbes y afectación del suelo en las áreas aledañas.</p>

<b>Unidad Ambiental</b>	<b>Planes, Programas y obligaciones</b>
Suelo	Plan: En el tramo de construcción del camino de establecerán tambos debidamente señalizados, para la disposición de residuos sólidos urbanos que podrá generar el personal operativo (envases de plástico, vidrio, bolsas, papel, envolturas, etc), los cuales serán transportados en forma periódica al relleno sanitario del municipio de San Luis Potosí, S.L.P., previa autorización de la autoridad municipal respectiva.
Agua	Obligación: Durante el desarrollo del proyecto se establecerán sanitarios portátiles (uno por cada 10 trabajadores) para el uso del personal, a fin de no contaminar los escurrimientos superficiales durante la época de lluvias, realizando la empresa prestadora de este servicio, la disposición final de los residuos.
	Plan: Se realizará la construcción de obras de drenaje (puentes, losas y tubos de concreto, bóvedas), a fin de permitir el libre flujo de los escurrimientos superficiales durante la época de lluvias y respetar el drenaje natural de la zona, así como evitar procesos erosivos sobre el terraplén y los taludes.
	Plan: Se tendrá un control estricto en el manejo de los materiales de construcción para las obras de drenaje, a fin de evitar el azolve o contaminación del cauce de los arroyos, estableciendo una franja de protección de 20 m a ambos lados de éste para la disposición y manejo de los materiales de construcción y abastecimiento de combustible a la maquinaria.
	Plan: Se evitará disponer los materiales de construcción y de desperdicio a generar durante los cortes, construcción de terracerías y pavimentos, en las áreas aledañas a los cauces de arroyos, respetando una franja de protección de 20 m de ancho a ambos lados de éstos.
Aire	Programa: Se condicionará al contratista a realizar un programa de mantenimiento periódico de la maquinaria y realizar la rotación de ésta para su mantenimiento en talleres concesionados, a fin de que esta se encuentre en óptimas condiciones de funcionamiento y minimizar la generación de ruidos y gases contaminantes durante su operación. Se evitará realizar el mantenimiento de la maquinaria en el área del trazo de construcción.
	Plan: Se realizará la aplicación de riegos periódicos durante la construcción de terracerías (terraplenes, subyacente y subrasante), a fin de minimizar la generación de polvos, por la acción de arrastre del viento y lograr la compactación proyectada.
	Programa: Se establecerá un programa de mantenimiento de los caminos de acceso al trazo de construcción y se aplicarán riegos periódicos, a fin de mantenerlos en buenas condiciones y minimizar la generación de polvos durante el transporte de los materiales.

<b>Unidad Ambiental</b>	<b>Planes, Programas y obligaciones</b>
Aire	Plan: Se establecerán medidas restrictivas sobre la velocidad de circulación de los vehículos de transporte de materiales, dando las indicaciones correspondientes a los operadores de los vehículos, a fin de disminuir la generación de polvos por la acción de arrastre del viento.
	Obligación: Se dotará al personal operativo que realizará las actividades de construcción de la infraestructura carretera, de equipo protector, a fin de evitar daños a su salud por la generación de ruido y polvo.
	Programa: Se aplicarán riegos periódicos durante las actividades de construcción de la infraestructura carretera, a fin de atenuar la generación de polvos por la acción de arrastre del viento, durante el desplazamiento de los vehículos de transporte, la maquinaria y movimientos de los materiales.
	Plan: Los vehículos de transporte de materiales de construcción o de desperdicio, deberán ser enlonados, con el fin de evitar la dispersión de polvos o partículas durante su trayecto.
Socioeconómico	Plan: En la contratación de mano de obra y demanda de bienes y servicios se dará preferencia a las poblaciones aledañas, a fin de favorecer la economía de la zona.
	Obligación: El personal operativo estará asegurado por la empresa contratista y se contará con un plan emergente en caso de presentarse algún accidente, a fin de trasladar al personal en forma inmediata a la clínica más cercana para su atención médica.
	Plan: Se instalarán señalamientos con información preventiva, informativa y restrictiva, para mantener la continuidad y fluidez del tránsito vehicular, en los caminos que comunican a las poblaciones aledañas y que servirán de acceso al trazo de construcción, a fin de reducir al mínimo las molestias que se ocasionen a los usuarios de éstos, así como evitar posibles accidentes, durante la construcción de la infraestructura carretera.
	Programa: A fin de evitar molestias a las poblaciones aledañas a lo largo del trazo de construcción, por la generación de polvos, debido al desplazamiento de vehículos de transporte de materiales, se realizará el mantenimiento de los caminos de acceso y se aplicarán riegos periódicos.

**VII.2.- Calendarización de actividades a realizar para la verificación de la eficiencia de las medidas de mitigación, compensación y/o prevención.**

Etapa del proyecto	Medida de mitigación	Bimestres											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<b>Preparación del sitio</b>	Programa de rescate de plantas de la especie protegida <i>Ferocactus histrix</i> y otras especies de interés.												
	Programa de ahuyentamiento de fauna silvestre												
	Desmante y despalme del área en forma gradual												
	Disposición de material vegetal y suelo removidos en la línea de cerros.												
	Programa de vigilancia para evitar la caza de fauna silvestre, aprovechamiento clandestino de flora silvestre, generación de incendios forestales y daños a la vegetación aledaña.	C	O	N	T	I	N	U	O				
<b>Construcción</b>	Evitar la acumulación de materiales a utilizar en la construcción, desplazamiento de vehículos y maniobras de la maquinaria, en las áreas aledañas, a fin de evitar daños a la vegetación												
	Realizar los cortes con bajas cargas de explosivos, removiendo únicamente el material dentro de la sección, respetando la inclinación de taludes (0.5 X 1)												
	Abastecimiento de combustible y lubricantes a la maquinaria, a través de un vehículo orquesta y pistolas despachadoras, colocando una charola metálica en la parte inferior del punto de carga.	C	O	N	T	I	N	U	O				

Etapa del proyecto	Medida de mitigación	Bimestres											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Construcción	Programa de mantenimiento de los caminos de acceso y aplicación de riegos periódicos, a fin de evitar molestias a las poblaciones aledañas y usuarios, por la generación de polvos por la acción de arrastre de los vehículos de transporte de materiales.	C	O	N	T	I	N	U	O				
	Colocación de tambos debidamente señalizados, para la disposición de residuos sólidos urbanos, en los frentes de obra, los cuales serán transportados en forma periódica al relleno sanitario del municipio de San Luis Potosí, S.L.P., previa autorización de la autoridad municipal respectiva.	C	O	N	T	I	N	U	O				
	Establecimiento de sanitarios portátiles en las áreas de construcción, para uso del personal operativo.	C	O	N	T	I	N	U	O				
	Construcción de obras de drenaje (puentes, losas y tubos de concreto, bóvedas), a fin de permitir el libre flujo de los escurrimientos superficiales y evitar procesos erosivos sobre los taludes de los terraplenes.												
	Establecer franjas de protección de 20 m de ancho a ambos lados de los cauces de arroyos, a fin de evitar la disposición de materiales de construcción o de desperdicio que puedan provocar el azolve y contaminación de estos												
	Se condicionará al contratista realizar el mantenimiento periódico de la maquinaria, a fin de que esta se encuentre en óptimas condiciones de operación y minimizar la generación de ruidos y gases contaminantes	C	O	N	T	I	N	U	O				

Etapa del proyecto	Medida de mitigación	Bimestres												
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Construcción	Evitar realizar el mantenimiento de la maquinaria, en el área del trazo de construcción; condicionándose al contratista a realizar la rotación de ésta para su mantenimiento en talleres concesionados, a fin de evitar la generación de residuos peligrosos que puedan causar la contaminación del suelo y los escurrimientos superficiales durante la época de lluvias, por posibles derrames.	C	O	N	T	I	N	U	O					
	Evitar disponer el material de desperdicio a generar durante los cortes, construcción de terracerías y pavimentos, sobre las áreas aledañas, a fin de evitar daños a la vegetación existente.													
	Establecimiento de medidas restrictivas de velocidad de circulación a los operadores de vehículos de transporte	C	O	N	T	I	N	U	O					
	Contratación de personal de las poblaciones aledañas para el desarrollo de las actividades de construcción	C	O	N	T	I	N	U	O					
	Aplicación de riegos periódicos durante el movimiento de materiales para la construcción de terracerías, a fin de minimizar la generación de polvos.													
	Dotar al personal que realizará las actividades de construcción (operadores de maquinaria), de equipo protector, a fin de evitar daños a su salud por la generación de ruidos y polvo.	C	O	N	T	I	N	U	O					
	Contratación de bienes y servicios en la zona para el desarrollo del proyecto	C	O	N	T	I	N	U	O					

Etapa del proyecto	Medida de mitigación	Bimestres												
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Construcción	El personal operativo estará asegurado por la empresa contratista y se contará con un plan emergente en caso de presentarse algún accidente a fin de trasladar al personal en forma inmediata a la clínica más cercana para su atención médica.	C	O	N	T	I	N	U	O					
	Establecimiento de señalamientos en los caminos que comunican a las poblaciones aledañas y que servirán de acceso al trazo de construcción, a fin de mantener la continuidad y fluidez del tránsito vehicular y reducir al mínimo las molestias que se ocasionen a los usuarios, así como evitar posibles accidentes.	C	O	N	T	I	N	U	O					
	Reforestación sobre la parte superior de los taludes, a fin de darles mayor estabilidad y atenuar el impacto al paisaje del área por la realización de cortes.													

Etapa del proyecto	Medida de mitigación	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
		19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
Operación y mantenimiento	Desazolve y limpieza de cunetas y alcantarillas, a fin de permitir el libre flujo de los escurrimientos superficiales durante la época de lluvias, evitando inundaciones y daños a la carpeta asfáltica, así como la generación de accidentes.	P	E	R	M	A	N	E	N	T	E			
	Mantenimiento de la carpeta asfáltica, lo que permitirá a los usuarios contar con una vía de comunicación más rápida y segura, lo que agilizará el transporte de personas y mercancías, disminuyendo la generación de accidentes.	P	E	R	M	A	N	E	N	T	E			
	Mantenimiento de camellones y glorietas en los que se realizarán actividades de reforestación con especies nativas, con el fin de atenuar el impacto del paisaje del área por la construcción de infraestructura carretera.	P	E	R	M	A	N	E	N	T	E			

<b>Operación y mantenimiento</b>	Actividades de limpieza en forma periódica, en el área de la infraestructura carretera y el derecho de vía, a fin de evitar la contaminación del suelo por la generación de residuos sólidos urbanos generados por los usuarios.	P	E	R	M	A	N	E	N	T	E				
	Mantenimiento periódico de señalética, con el fin de mantener informados a los usuarios sobre las medidas de precaución, restrictivas, prohibitivas o informativas para evitar posibles accidentes.	P	E	R	M	A	N	E	N	T	E				

### VII.2.2.- Indicadores de eficiencia.

Nombre del indicador	Objetivo	Atributo	Unidad de medida	Método de medición	Método de verificación	Frecuencia de evaluación
Rescate de plantas de especie protegida de flora silvestre	Protección y conservación de las especies de flora silvestre	Cumplimiento del programa de rescate de plantas de las especies protegidas	No. de plantas rescatadas	Conteo directo de plantas rescatadas	Porcentaje de sobrevivencia de plantas rescatadas	Evaluación durante la realización del programa de rescate y tres meses después
Protección de especies de fauna silvestre	Protección y conservación de las especies de fauna silvestre	Cumplimiento del programa de ahuyentamiento de fauna silvestre	Especies protegidas	No. de especies observadas o ejemplares rescatados	No. de ejemplares rescatados	Conforme al avance de las actividades de desmonte y despalme
Cobertura de especies vegetales y diversidad de especies de fauna silvestre	Protección y conservación de la vegetación aledaña, para el resguardo y desplazamiento de la fauna silvestre	Permitir y facilitar el desplazamiento de las especies de fauna silvestre hacia las áreas aledañas	Especies observadas y que se desplazan en el área	Desplazamiento de especies y calidad del hábitat	No. de especies que se desplazan en el área aledaña	Continuo durante el desarrollo de las actividades de construcción
Protección de la vegetación en áreas aledañas	Proteger y conservar las especies de flora silvestre en las áreas aledañas	Vigilar que el desarrollo de las actividades no afecten la vegetación aledaña	Superficie afectada	Medición directa de superficie afectada	Especies afectadas	Continuo durante el desarrollo de las actividades de construcción
Pica de material vegetal y acumulación de suelo removido en la línea de cerros.	Evitar incendios forestales y conservar el suelo fértil	Almacenar el material fértil producto del desmonte y despalme	Volumen almacenado	Medición directa del volumen almacenado	Cálculo de volumen almacenado	Al término de las actividades de desmonte y despalme
Ejecución de cortes en forma ordenada	Evitar daños al suelo y vegetación en las áreas aledañas	Proteger el suelo y la vegetación de las áreas aledañas	Superficie afectada	Medición directa de superficie afectada	Superficie y especies afectadas	Continuo; durante el desarrollo del proyecto de construcción

<b>Nombre del indicador</b>	<b>Objetivo</b>	<b>Atributo</b>	<b>Unidad de medida</b>	<b>Método de medición</b>	<b>Método de verificación</b>	<b>Frecuencia de evaluación</b>
Manejo de combustible y lubricantes durante su abastecimiento a la maquinaria	Evitar la contaminación del suelo y escurrimientos superficiales	No afectar el uso del suelo posteriormente	Superficie afectada	Cuantificación de superficie afectada	Observación directa de aplicación medidas de control (uso de vehículo orquesta y pistolas despachadoras)	Continuo durante el desarrollo de las actividades de construcción
Programa de mantenimiento de los caminos de acceso	Evitar molestias a las poblaciones aledañas	Atenuar la generación de polvos por acción de arrastre de vehículos	Longitud de los caminos con mantenimiento	Cuantificación de superficie con mantenimiento	Observación directa de actividades de mantenimiento	Periódicamente; durante el desarrollo del proyecto de construcción
Aplicación de riegos periódicos en las áreas de construcción	Evitar molestias a las poblaciones aledañas	Atenuar la generación de polvos por acción de arrastre del viento, durante el desplazamiento de vehículos y manejo de materiales	No. de riegos aplicados	Cuantificación de riegos a través de bitácora	Observación directa de aplicación de riegos	Periódicamente; durante el desarrollo de las actividades de construcción
Protección de cauces de arroyos	Evitar la contaminación y azolve de cauces de arroyos	Delimitar franjas de protección	Franjas de protección de 20 m de ancho a ambos lados de los cauces	Medición directa	Evitar el almacenamiento y manejo de materiales de construcción y desperdicio, así como de combustible y lubricantes en la franja de protección	Continua
Aplicación de medidas de control para evitar la contaminación de escurrimientos superficiales	Evitar la contaminación de los escurrimientos superficiales	Evitar el fecalismo al aire libre	No. de sanitarios portátiles en el área de trabajo	Cuantificación y observación directa	Comprobantes de disposición final de residuos sólidos	En forma periódica durante las actividades de construcción
Aplicación de medidas de control para evitar la contaminación del suelo	Evitar la contaminación del suelo	Control de residuos sólidos	No. de tambos para disposición de residuos sólidos	Cuantificación y observación directa	Comprobantes de disposición final de residuos sólidos	En forma periódica durante las actividades de construcción
Construcción de obras de drenaje	No afectar el drenaje natural del área	Respetar el drenaje natural de la zona.	Obras de drenaje	Cuantificación de obras de drenaje construidas	Monitoreo en temporada de lluvias	Un solo evento en el pico de precipitación de la zona
Mantenimiento de maquinaria en talleres concesionados	Minimizar la generación de ruidos y emisiones a la atmósfera	Cumplimiento de los niveles máximos permisibles de emisiones a la atmósfera	Fuentes de emisión (No. de máquinas)	Bitácora de operación y mantenimiento del equipo al ingresar a la obra	Evitar el mantenimiento de la maquinaria en el área del trazo de construcción	En forma periódica durante las actividades de construcción

Nombre del indicador	Objetivo	Atributo	Unidad de medida	Método de medición	Método de verificación	Frecuencia de evaluación
Aplicación de medidas de control para minimizar la generación de polvos por los vehículos	Minimizar la generación de emisiones a la atmósfera	Atenuar la generación de polvos por acción de arrastre de vehículos y dispersión de materiales	No. de vehículos de transporte de material	No. de conductores a los que se les informó por escrito sobre las restricciones de velocidad	Observación directa	Continuo; durante las actividades de construcción
Protección del personal operativo	Evitar accidentes y daños a la salud	Dotación de equipo de protección	Cantidad y tipo de equipo de protección	Cuantificación directa	Observación directa	Continuo; durante el desarrollo de las actividades de construcción
Instalación de señalamientos preventivos para mantener la continuidad y fluidez del tránsito vehicular en los caminos de acceso	Evitar molestias a los usuarios de los caminos de acceso y posibles accidentes vehiculares	Establecimiento de señalamientos (medidas preventivas, informativas, restrictivas)	No. de señalamientos establecidos en los caminos de acceso	Cuantificación directa	Observación directa	Continuo; durante el desarrollo de las actividades de construcción
Control de emisiones de gases de combustión en maquinaria y vehículos de transporte	Atenuar la emisión de gases contaminantes a la atmósfera	Cumplimiento de los niveles máximos permisibles de emisiones a la atmósfera	Fuentes de emisión	Medición directa en fuentes de emisión	Comprobante de evaluación otorgada por centros oficiales de verificación vehicular	Evaluación semestral
Protección de taludes	Compensar los impactos provocados por la ejecución de los cortes de material	Reforestación en la parte superior de los taludes	Superficie reforestada en taludes a lo largo del trazo de construcción	No. de plantas por especie utilizadas en la reforestación	Establecimiento y desarrollo de las plantas	Durante el desarrollo de las actividades de reforestación y evaluación de sobrevivencia 3 meses después
Contratación de personal de las poblaciones aledañas para el desarrollo de las actividades	Generar fuentes de empleo temporal que beneficien a las poblaciones aledañas	Generación de fuentes de empleo	No. de empleos generados	Registro de empleos en nómina	Revisión de nómina	En forma periódica durante las actividades de construcción

## CONCLUSION

Como ya se ha planteado, el presente estudio corresponde al análisis de los impactos ambientales que generará el Cambio de uso de suelo en terreno forestal para la construcción de la Prolongación Avenida Juárez-Eje 140, del Km 0+000 al Km 10+280, en el Municipio de San Luis Potosí, S.L.P., que se refiere a la construcción de infraestructura carretera y el cual generará impactos ambientales inevitables.

En base al análisis de los impactos ambientales que generará el desarrollo del proyecto durante las diferentes etapas de éste y a la valoración cualitativa y cuantitativa de los impactos, se han

definido cinco impactos negativos permanentes y acumulativos sobre el Sistema Ambiental Regional, éstos son:

- La remoción de especies de flora silvestre del tipo de vegetación Matorral desértico micrófilo, en una superficie de 49-25-88.04 ha, afectando una especie protegida, *Ferocactus histrix*, de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010.
- Eliminación del hábitat de la fauna silvestre al remover la vegetación existente en el área de desarrollo del proyecto, con posible afectación de una especie protegida, *Crotalus lepidus*, de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010; que se distribuye en la microcuenca; el cual es un impacto acumulativo dentro del SAR, debido al crecimiento urbano e industrial de la ciudad de San Luis Potosí, disminuyendo la superficie de desplazamiento, desarrollo y alimentación de la fauna silvestre.
- Modificación del uso actual del suelo, disminuyendo la superficie forestal dentro del SAR, en una superficie de 49-25-88.04 ha, que representa el 2.56 % de la superficie forestal dentro de éste.
- Modificación de la topografía del terreno al realizar los cortes sobre el trazo de construcción del proyecto.
- La alteración o modificando el paisaje natural del área por la construcción de infraestructura carretera, el cual será un impacto acumulativo dentro del SAR, debido al crecimiento urbano e industrial de la ciudad de San Luis Potosí, que ha impactado a las áreas forestales, observándose la disminución de éstas en forma notoria.

Estos impactos son inevitables, sin embargo, podrán ser mitigados a través de medidas de mitigación o compensación. En el caso de la afectación del área de terreno forestal, que implica la remoción de vegetación y eliminación del hábitat de las especies de fauna silvestre que pudieran desplazarse en esta área, se prevé realizar la aportación al Fondo Forestal Mexicano para realizar actividades de reforestación en una superficie igual o mayor a la afectada, a través de la Comisión Nacional Forestal, a fin de compensar la superficie forestal afectada, en áreas degradadas que determine esta Dependencia.

Con respecto a la especie protegida de flora silvestre, *Ferocactus histrix*, conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010, a afectar por el cambio de uso de suelo para la construcción de la infraestructura carretera, se propone como medida de protección, realizar el rescate de las plantas existentes y realizar su trasplante en las áreas aledañas donde existe el mismo hábitat de desarrollo de esta especie, con el fin de asegurar su conservación.

Por otra parte, el área correspondiente al derecho de vía de la infraestructura carretera que será afectada inicialmente por el desarrollo de las actividades de construcción, se restablecerá en el corto plazo a través del establecimiento de la vegetación nativa, la cual tiene una alta capacidad de reproducción, lo que permitirá nuevamente el desplazamiento de la fauna silvestre sobre estas áreas, reduciéndose el área afectada únicamente al área que ocupará la construcción de la infraestructura carretera.

El impacto residual permanente que generará el desarrollo del proyecto corresponde a la modificación de la topografía del terreno, al realizar los cortes sobre el trazo de construcción del proyecto.

El impacto al paisaje del área podrá ser atenuado a través de las actividades de reforestación que se proponen realizar en el área de derecho de vía y camellones, así como el crecimiento urbano e industrial de la ciudad de San Luis Potosí, permitirá que esta vía de comunicación se integre como parte de este desarrollo. Por otra parte, a través del recorrido sobre la nueva infraestructura carretera podrá observarse un paisaje panorámico agradable a la vista, debido a la cercanía de la Sierra San Miguelito y la ubicación de ésta en la parte alta de la llanura, permitirá observar la ciudad de San Luis Potosí ubicada en el valle, pasando desapercibido el impacto al paisaje en forma localizada por la construcción de la infraestructura carretera.

La afectación del terreno de uso forestal será permanente, debido a que esta vía de comunicación será de uso permanente, lo que evitara que el uso de suelo se pudiera revertir en el mediano o largo plazo. Este impacto dentro del área del SAR, es acumulativo, debido al crecimiento urbano e industrial de la ciudad de San Luis Potosí, que ejerce una alta presión sobre la superficie forestal, la cual se ve disminuida de manera importante.

No menos importantes son los impactos negativos temporales de importancia media y menor que se generarán durante las diferentes etapas del desarrollo del proyecto, los cuales serán mitigados por las diferentes medidas de mitigación ya expuestas en el capítulo VI. Estos impactos no alteran en forma importante a los factores ambientales, debido a que pueden ser atenuados o minimizados a través de las medidas de mitigación propuestas.

La mayoría de los impactos que generará el Cambio de uso de suelo en terreno forestal para la construcción de la Prolongación Avenida Juárez-Eje 140, del Km 0+000 al Km 10+280, en el Municipio de San Luis Potosí, S.L.P., son temporales y se presentarán principalmente durante la etapa de construcción, ya que posteriormente no se realizarán en el área intervenida actividades o procesos que puedan generar impactos acumulativos o sinérgicos, sino por el contrario, existe un proceso de restitución o recuperación de las áreas aledañas principalmente, reduciéndose el impacto únicamente al área de la infraestructura carretera.

Cuando se evalúa un proyecto desde su etapa inicial, es necesario hacer un análisis comparativo de las condiciones originales del sitio y las condiciones a futuro a través del desarrollo del proyecto, considerando las condiciones extremas, con el fin de evaluar los impactos ambientales que se generarán y su impacto en el sitio. En este caso en el que se trata de evaluar los impactos ambientales que generará el Cambio de uso de suelo en terreno forestal para la construcción de la Prolongación Avenida Juárez-Eje 140, del Km 0+000 al Km 10+280, en el Municipio de San Luis Potosí, S.L.P., es necesario partir de las condiciones actuales que presenta el área a intervenir y el Sistema Ambiental Regional.

Actualmente en el SAR existe una alta perturbación de las áreas forestales, debido principalmente al crecimiento urbano e industrial de la ciudad de San Luis Potosí, así como por el desarrollo de las actividades agropecuarias que realizan las poblaciones aledañas, como son la agricultura de temporal y la ganadería extensiva de ganado caprino principalmente, y la explotación de bancos de material (tepetate y cantera), existiendo también una alta fragmentación del área forestal por la existencia de brechas y caminos que comunican a las áreas agrícolas, a los bancos de material y a las poblaciones aledañas.

La fauna silvestre existente en la zona es mínima debido a la alta presión que ejerce la población sobre la vegetación existente, afectando el hábitat de ésta, lo que ha motivado su desplazamiento hacia zonas más protegidas y alejadas. Así como la vegetación existente presenta una baja cobertura (40 %), correspondiente al tipo de vegetación Matorral desértico micrófilo, la cual es de porte subarborescente, lo que determina que la fauna silvestre no tenga las condiciones necesarias para su protección y resguardo. Por lo tanto, la superficie forestal a afectar para la construcción de la infraestructura carretera, no corresponde a un área importante de distribución o desarrollo de fauna silvestre, la cual únicamente le sirve de paso o desplazamiento, ya que no se detectaron áreas de anidación o reproducción de alguna especie.

La hidrología de la zona presenta un drenaje dendrítico de carácter temporal, presentándose escurrimientos superficiales mínimos durante la época de lluvias, debido a la baja precipitación (392.1 mm anuales), lo que permite que éstos se infiltren rápidamente. El trazo de construcción sólo cruzará cauces de arroyos temporales, sin embargo, estas corrientes no sufrirán modificaciones o desviaciones, respetando sus cauces naturales, a través de la construcción de obras de drenaje (puentes, losas y tubos de concreto, bóvedas).

La calidad del aire no sufrirá alteraciones importantes dentro del SAR con respecto a la calidad que presenta actualmente, debido a que el tráfico vehicular que transitará en esta zona será el mismo (considerando una tasa anual de crecimiento del TDPA del 4 %), ya que la infraestructura carretera a construir corresponderá a una vía alterna de comunicación entre la ciudad de San Luis Potosí y la zona industrial de ésta.

Es de gran importancia considerar que el trazo de construcción de la infraestructura carretera, se ubica en la parte sur de la zona urbana de la ciudad de San Luis Potosí y en forma aledaña a la zona industrial y a poblaciones rurales y bancos de material (cantera), lo que sirve de referencia para inferir la alteración o perturbación que presenta el área a intervenir para el desarrollo del proyecto actualmente y que por lo tanto el desarrollo del proyecto no causará impactos de gran magnitud que afecten a ecosistemas protegidos o conservados.

El desarrollo de este proyecto generará también impactos positivos de importancia mayor desde la construcción hasta la operación de la infraestructura carretera. En su etapa de construcción los beneficios que se tendrán son la generación de fuentes de empleo y la demanda de bienes y servicios, lo que reactivará la economía de la zona, beneficiando principalmente a las poblaciones aledañas al trazo de construcción de la infraestructura carretera.

En la etapa de operación los beneficios socioeconómicos son de gran importancia local, ya que la construcción de esta nueva vía de comunicación permitirá contar con una vía de comunicación alterna, ágil y segura que comunique a la ciudad de San Luis Potosí con la Zona Industrial y promueva el desarrollo económico e industrial de la zona sur de esta ciudad. Así como ayudará a disminuir el congestionamiento vial durante las horas pico en el Tramo de la Carretera Federal No. 57, comprendido entre la Zona Industrial y la ciudad de San Luis Potosí, disminuyendo los riesgos de accidentes automovilísticos.

Desde el punto de vista ambiental se puede concluir que el desarrollo del proyecto es viable, debido a que los impactos ambientales permanentes y acumulativos que generará el desarrollo del proyecto dentro del SAR, no afectarán la integridad funcional de éste, que pueda provocar

desequilibrios ecológicos y afecte las actividades productivas o de desarrollo de las poblaciones existentes dentro de éste.

Por otra parte, el desarrollo de las actividades de construcción de la infraestructura carretera se realizarán bajo un plan de manejo ordenado, realizando en forma oportuna las diferentes medidas de mitigación; preventivas, de reducción y compensación, a fin de evitar impactos sinérgicos que afecten a los recursos naturales asociados o a las poblaciones aledañas.

Con base a lo anterior y a fin de que el desarrollo del proyecto: Cambio de uso de suelo en terreno forestal para la construcción de la Prolongación Avenida Juárez-Eje 140, del Km 0+000 al Km 10+280, en el Municipio de San Luis Potosí, S.L.P., se realice de manera ordenada, minimizando los impactos ambientales que se generarán durante las diferentes etapas del desarrollo de éste, y por otra parte, se impulse el desarrollo urbano e industrial de la ciudad de San Luis Potosí, en forma ordenada y planeada, agilizando el tránsito vehicular y disminuyendo los riesgos de accidentes; se propone se considere la autorización de este proyecto en materia de impacto ambiental, debiendo sujetarse el titular, al cumplimiento de las medidas de mitigación propuestas en el presente estudio, y a lo que la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales dictamine.

LOS ABAJO FIRMANTES, CON FUNDAMENTO EN EL ART. 35 Bis-1 DE LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE Y ART. 36 DE SU REGLAMENTO EN MATERIA DE EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL, DECLARAN BAJO PROTESTA DE DECIR VERDAD, QUE EN LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MOD. REGIONAL PARA EL DESARROLLO DEL PROYECTO: CAMBIO DE USO DE SUELO EN TERRENO FORESTAL PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA PROLONGACIÓN AVENIDA JUÁREZ-EJE 140, DEL KM 0+000 AL KM 10+280, EN EL MUNICIPIO DE SAN LUIS POTOSÍ, S.L.P., ASI COMO EN LOS ANEXOS QUE LO ACOMPAÑAN, SE INCORPORAN LAS MEJORES TÉCNICAS Y METODOLOGÍAS EXISTENTES, ASI COMO LA INFORMACIÓN Y MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN MÁS EFECTIVAS PARA ATENUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES A GENERAR Y QUE EN TAL SENTIDO TODA LA INFORMACIÓN QUE SE PRESENTA ES VERÍDICA.

**PROMOVENTE**

**CONSULTOR**

[Redacted signature area for the Promovente]

[Redacted signature area for the Consultor]

## **VIII.- IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLOGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LOS RESULTADOS DE LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL.**

- 1.- Datos de inventario de flora silvestre en el área de CUSTF.
- 2.- Carta 3.- Plano de infraestructura.
- 3.- Plano 1. Plano topográfico del trazo de construcción de la Prolongación Avenida Juárez-Eje 140, del Km 0+000 al Km 10+280, en el Municipio de San Luis Potosí, S.L.P.
- 4.- Plano 2.- Plano de superficie de construcción.
- 5.- Plano 3.- Ubicación de predios a afectar por el trazo de construcción de la Prolongación Avenida Juárez-Eje 140, del Km 0+000 al Km 10+280, en el Municipio de San Luis Potosí, S.L.P.
- 6.- Resultados de transectos de fauna silvestre en el área de CUSTF.
- 7.- Copias de Escrituras de predios a afectar por la construcción de la Prolongación Juárez-Eje 140 del Km 0+000 al Km 10+280.
- 8.- Copia de nombramiento del C. Marcos Enrique Rosales Vega, como Director de la Junta Estatal de Caminos de San Luis Potosí.
- 9.- Copias de credencial para votar emitida por el IFE y CURP del C. Marcos Enrique Rosales Vega.
- 10.- Copia de Identificación Oficial (IFE) del C. Ing. Jorge Huichan Fuentes, Prestador de Servicios Técnicos Forestales, responsable de la elaboración de la Manifestación de Impacto Ambiental Mod. Regional.

Glosario.

Bibliografía.