



**MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD REGIONAL PROYECTO LIBRAMIENTO
CD. VALLES, EN LA CARRETERA SAN LUIS POTOSÍ –
TAMPICO, TRAMO LIBRAMIENTO VALLES-TAMUÍN,
SUBTRAMO ENTRONQUE LA PITAYA – ENTRONQUE
SAN JUAN CON LONGITUD DE 50 KM, EN CD.
VALLES Y TAMUÍN, SAN LUIS POTOSÍ.**

RESUMEN EJECUTIVO

Nombre del proyecto:

Carretera	:	San Luis Potosí – Tampico
Tramo	:	Libramiento Cd. Valles – Tamuín
Subtramo	:	Entr. La Pitaya – Entr. San Juan
Longitud	:	50.0 Km.
Km –Km	:	69+506.28 – 108+000.00
Origen	:	Entronque La Pitaya

El proyecto del Libramiento Cd. Valles – Tamuín, se compone de dos etapas: 1ra Etapa “Libramiento Tamuín” y 2da Etapa “Libramiento Cd. Valles” correspondiente a la presente MIA-R.

El Libramiento Cd. Valles se ubica al sur de la cabecera municipal de Cd. Valles, S.L.P., y tiene las siguientes características: proyecto lineal, carretera tipo A2, con una longitud de 39 000 m, derecho de vía de 60 m, superficie total de 234 ha, calzada de 7 m en dos carriles con un acotamiento de 2.50 m a cada lado, y corona de 12 m; además se incluyen el Puente Río Valles y Puente Las Vacas.

El proyecto de Libramiento Valles se ubica en los municipios de Cd. Valles, S.L.P. y una pequeña porción en el municipio de Tamuín, S.L.P., el inicio del proyecto se ubica en el Entronque La Pitahaya, en la carretera federal 70, del tramo Cd. Valles-Tampico y el final se localiza nuevamente sobre la carretera federal 70 en la localidad de La Fortaleza, Tamuín, S.L.P., -Donde se une al Libramiento Tamuín- pues ambos tramos conforman el proyecto del Libramiento Cd. Valles-Tamuín.

El Libramiento Cd. Valles es parte de la modernización de la carretera 70 Tampico-Barra de Navidad, entre Tampico, Tamps., Tamuín, S.L.P., Cd. Valles, S.L.P., Rioverde, S.L.P., San Luis Potosí, S.L.P., Aguascalientes, Ags., y Guadalajara, Jal.

La construcción del Libramiento Cd. Valles, en el Estado de San Luis Potosí, tiene como objetivo principal ofrecer una vía más ágil y segura que permita el ahorro del tiempo y energía en el transporte de bienes y personas, así como mejorar los niveles de servicio en los términos de mayor seguridad.

Se busca desahogar el tránsito en la cabecera municipal de Cd. Valles, evitando la circulación de los vehículos cuyo destino no es propiamente Cd. Valles, y de este modo evitar que los camiones transportistas circulen por zona urbana, donde generan tráfico intenso, ruido y emisiones de gases en exceso, así como el riesgo latente de accidentes con vehículos y peatones.

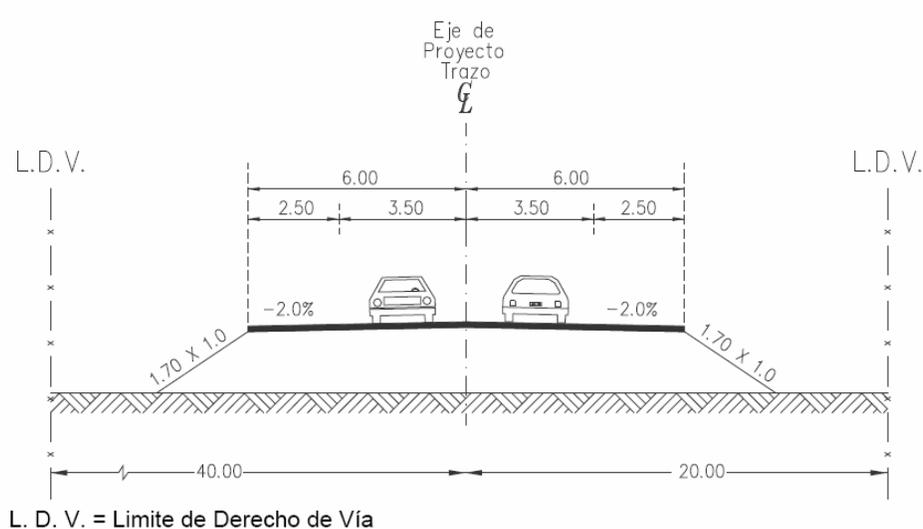
Otro de los aspectos urbanos que se verían beneficiados por la construcción del Libramiento Cd. Valles, es que la ausencia o disminución de carga vehicular de grandes dimensiones puede dar paso a que se desarrolle en la entidad algún programa de

mejoramiento de aspecto de la ciudad, para que sea refrendada como la “Puerta de la Huasteca”.

Los principales objetivos de la construcción del Libramiento Cd. Valles son:

- Agilizar el transporte de bienes y personas cuyo destino no sea la cabecera municipal de Cd. Valles.
- Desahogar el tráfico vehicular en Cd. Valles.
- Disminuir la contaminación atmosférica causada por el paso de transportistas.
- Mejorar las condiciones económicas de las comunidades aledañas al trazo carretero.
- Favorecer el embellecimiento de Cd. Valles.

Sección típica:



Infraestructura carretera	Propiedades
Carretera Tipo	A2
Longitud	39 000 m
Acceso	Peaje
Velocidad máxima de operación	100-110 Km. / hora.
Derecho de vía	60 m.
Ancho de corona	12.00 m
Ancho de calzada	7.00 m.
Ancho de cada calzada	3.50 m.
Ancho de acotamiento	2.50 m.
Talud de terraplén	1.7 x 1.0 m
Pendiente gobernadora	2 %
Tránsito diario promedio anual (TDPA)	

Relación de obras proyecto Libramiento Cd. Valles:

No.	Estación Aproximada	Tipo de obra	Nombre
1	69+506.280	Entronque	La Pitahaya
2	71+616.072	PIV	El Ojite
3	72+490.391	PIV	Palma
4	74+066.992	PIV	Ojo de Agua
5	74+547.630	PIV	Guadalupe
6	76+840.280	PIV	Buenavista
7	77+877.232	PIV	La Lagunita
8	79+414.360	PIV	La Tima
9	80+395.150	PIV	Tampaya
10	81+751.623	PIV	Tantute
11	82+070.000	Puente	Las Vacas
12	83+512.930	PIV	Los Ciruelos
13	85+104.971	PIV	Providencia
14	86+374.380	PIV	Los Patitos
15	87+641.030	Puente	Valles
16	89+765.200	Entronque	La Calera
17	92+167.550	PSV	Sierra I
18	93+834.020	PSV	Sierra II
19	97+582.218	PIV	La Escondida
20	98+968.473	PIV	Nueva Primavera
21	100+370.780	PIV	Santa Martha
22	101+678.327	PIV	Balneario
23	103+381.090	PIV	El Aserradero
24	104+852.630	PIV	Laguna Grande
25	106+054.660	PIV	Tres Filos
26*	108+000.00	Entronque*	La Fortaleza *

*En el entronque La Fortaleza concluye el tramo del Libramiento Valles, y a su vez inicia el tramo del Libramiento Tamuín.

Los servicios requeridos son:

Servicio	Requerimientos
Electricidad	La electricidad necesaria para el funcionamiento de algunos equipos como los de soldadura, ocupados en algunas obras de drenaje. La electricidad se abastecerá mediante plantas de luz portátiles de combustión interna. Potencia. Se requerirá de un sistema de 2,500 watts.
	El combustible a utilizar será básicamente gasolina y diesel para el funcionamiento de vehículos, maquinaria y equipo. En la etapa de construcción se abastecerá de combustible en recipientes de metal o plástico que eviten pérdidas por evaporación y sean seguros para el transporte del mismo hasta donde la maquinaria o dispositivo lo necesite. El combustible se dotará en alguna de las gasolineras próximas a Morelia o en los poblados aledaños. Por lo cercano el trazo a las gasolineras, consideramos, no será necesario el almacenaje de combustible, no obstante para abastecer la maquinaria fija será necesario su transporte.

Combustibles	Con base en el reglamento de PEMEX, el reglamento de Transporte Terrestre de la SCT y a la NOM-001-SCT2-1994, NOM-020-SCT2-1994 y a LGEEPA, el máximo volumen a transportar dentro de vehículos del Servicio Público Federal o particulares autorizados para el servicio de movilización de gasolina es 20,000 litros a un punto no autorizado por PEMEX, adicionalmente los lugares de expedición sólo podrán guardar en tambos de 55 galones y se recomienda que hasta un máximo de tres días de operación para minimizar condiciones de riesgo por conflagraciones, puesto que el riesgo de detonaciones no esta contemplado, adicionalmente se deberán tomar precauciones por los riesgos ocupacionales que implica el manejo de combustibles. Los volúmenes requeridos en esta etapa del proyecto serán de aproximadamente 9,258 barriles de diesel y 5,177 barriles de gasolina, mismos que se suministrarán de acuerdo a la demanda de consumo que se tenga durante el avance de obra.
Requerimientos de agua	Se requerirá de agua cruda para la construcción (riegos, mezclas, etc.), el agua cruda se abastecerá por medio de pipas, a través de toma de agua comercial autorizada. El agua potable se hará llegar a los frentes de trabajo en garrafones de plástico de 20 l para el uso de los trabajadores. Se estima que durante la construcción se requerirán del orden de 4 garrafones por día.

CRONOGRAMA GENERAL DE CONSTRUCCION												
Concepto	Meses											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Obras de drenaje menor	■	■	■									
Excavación de pasos a desnivel	■	■	■	■								
Construcción de los puentes		■	■	■	■	■	■	■	■	■		
Formación de terraplenes		■	■	■	■	■	■	■	■	■		
Ampliación de pasos a desnivel		■	■	■	■							
Pavimento flexible					■	■	■	■	■	■	■	■
Señalamiento							■	■	■	■	■	■
Apoyo a programas ecológicos									■	■	■	■

La principal actividad es el movimiento de tierra y consiste en cortar material pétreo de las partes elevadas y transportarlo a las partes bajas para conseguir con ello una superficie uniforme. Los faltantes de material, en donde los hubiese, se habrán de completar con material proveniente de bancos de préstamo cercanos a la obra. En el

presente caso la totalidad del material pétreo necesario para ampliar la vialidad es proveniente de bancos de material. Esta superficie ampliada es compactada por medios mecánicos y posteriormente sobre de ella se coloca el pavimento para formar la superficie de rodamiento; la obra se complementa con las obras de drenaje y el señalamiento horizontal y vertical.

Los residuos que se generarán serán emisión de ruido, contaminantes a la atmósfera los cuales serán emitidos por los vehículos, maquinaria y equipo que se utilice en la construcción de la carretera; el material producto del desmonte y despalme será utilizado para arropes de los taludes de terraplenes que así lo requieran. No habrá materiales de desecho, ya que los que se trasladen se utilizarán en la construcción de la carretera, la vegetación se dispondrá en un lugar próximo para ser utilizada posteriormente como parte de la reforestación del derecho de vía. Se conservará la vegetación alterna al área del proyecto.

A continuación se describe en forma resumida, las afectaciones ambientales que se presentan en proyectos de vías generales de comunicación, esto con la finalidad de identificar puntualmente los elementos potencialmente afectados, y de esta forma ser parte de la determinación del área de estudio que se indicará en el capítulo IV.

Etapa	Impacto	Descripción
Despalme y cortes de terreno	<ul style="list-style-type: none"> • Contaminación • Erosión • Compactación del suelo • Modificación del paisaje 	En este proceso se realiza la remoción de suelo en un nivel alto, por lo que existe un cambio en su estructura y además se provoca que exista una erosión temporal del mismo, y del consecuente proceso de compactación que se provoca por el tránsito en la zona, además el paisaje se modifica drásticamente
Excavación y nivelación	<ul style="list-style-type: none"> • Contaminación por ruido y emisiones • Erosión • Degradación del suelo y modificación del paisaje 	Durante este proceso existe un gran movimiento del personal y de vehículos en la zona del proyecto por lo que se provoca una contaminación por ruido y por las emisiones de la maquinaria, además que se originan algunos procesos erosivos y pérdida de suelo.
Acarreos de material	<ul style="list-style-type: none"> • Contaminación del aire por ruido y por emisiones. • Erosión • Compactación del suelo. 	Existe movimiento de personal y maquinaria por lo que se aplican las mismas cuestiones que en el apartado anterior.
Obras de drenaje	<ul style="list-style-type: none"> • Modificación del paisaje. • Erosión • Contaminación del suelo. 	Este proceso implica la remoción temporal del suelo en zonas específicas aunado a un proceso de erosión temporal, daños físicos a la vegetación y contaminación del suelo cementos y metales.

Formación de terracerías	<ul style="list-style-type: none"> • Contaminación por ruido y emisiones • Erosión • Modificación del paisaje 	Provocados por el movimiento de tierras que hace la maquinaria y vehículos de carga, aunado a la modificación permanente del paisaje
Explotación de bancos de material	<ul style="list-style-type: none"> • Contaminación • Erosión • Daños al paisaje • Modificación del microclima 	Provocados por la maquinaria y equipo utilizados para excavar y obtener el material, además de una erosión por el movimiento considerable de tierra, los daños al paisaje son muy drásticos y existe una modificación del microclima de la zona del banco de material ya que se elimina la cubierta vegetal que lo cubría y se queda expuesto a las condiciones meteorológicas
Operación de plantas trituradoras de asfalto	<ul style="list-style-type: none"> • Contaminación del aire por ruido y emisiones • Erosión 	Para pavimentar el camino que se va a reconstruir en este proyecto será necesario el establecimiento de una planta trituradora de material, el cual será utilizado en el asfalto que se aplicará al camino, por lo que la maquinaria que se emplea genera una contaminación por ruido y por emisiones de CO ₂ a la atmósfera, así como los camiones los cuales transportarán dicho material; así también se genera un proceso de erosión laminar por el movimiento de las personas, de la maquinaria y por el manejo del material en la zona donde se establece la planta, que en este caso es una planta ya establecida lo que atenúa un poco este impacto ya que no se duplica la infraestructura para el proyecto si no que se utiliza la ya existente
Pavimentación	<ul style="list-style-type: none"> • Contaminación del suelo y del aire. • Modificación del paisaje 	La contaminación será provocada por el tránsito de la maquinaria y equipo que se utilice en el proceso de administración de la carpeta de asfalto, así como una contaminación al suelo por la descarga del mismo al suelo y al aire con la emanación de gases; por otro lado se modificará permanentemente el paisaje
Formación de terracerías	<ul style="list-style-type: none"> • Contaminación del aire por ruido y emisiones. • Erosión • Modificación del paisaje 	Provocados por el tránsito de la maquinaria y automotores principalmente con la subsiguiente modificación del paisaje y una erosión temporal del suelo por el movimiento de tierras
Operación	<ul style="list-style-type: none"> • Contaminación del aire por ruido y emisiones • Ahuyentamiento de 	Provocados por el tránsito de automotores principalmente

	la fauna silvestre	
Mantenimiento	<ul style="list-style-type: none"> • Contaminación • Erosión 	Provocados por el tránsito de automotores principalmente y por la corrección de algunas cunetas o alcantarillas. Muchos de estos efectos son totalmente temporales por lo que el sistema solo requerirá de un tiempo para poder estabilizarse nuevamente

Vinculación normativa:

Ley o Reglamento y Artículo	Vinculación
Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente Art. 28 Inciso I Art. 145	El proyecto de construcción del Libramiento de Ciudad Valles, corresponde a vías generales de comunicación; por lo tanto se deben presentar los estudios correspondientes para que la autoridad ambiental proceda a la evaluación del documento, y de este modo estar en posibilidades de emitir el resolutivo correspondiente. La construcción de Vías Generales de Comunicación no es considerada como una actividad Altamente Riesgosa por lo que no existe estudio de Riesgo.
Reglamento de LGEEPA en materia de evaluación de impacto ambiental Art. 5 inciso B y O Art. 11 fracción I Art. 13	En atención al presente artículo, la construcción del Libramiento de Ciudad Valles; requiere la autorización por parte de la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales, en materia de impacto ambiental ya que en algunos tramos del proyecto lineal se localiza vegetación forestal y además cruza en una ocasión el Río Valles, el cual es un cuerpo de agua nacional. El proyecto Libramiento de Ciudad Valles requerirá autorización de la Secretaría en materia de cambio de uso de suelo de terrenos forestales, debido a que en algunos tramos presenta vegetación forestal. El presente proyecto de Libramiento Cd. Valles, es una carretera, de acuerdo a la definición en los términos de la Ley de Caminos, Puentes y Autotransporte Federal – al que se hace referencia más adelante-. Contenido general de la MIA-R.
Ley de Caminos, Puentes y Autotransporte Federal Art. 1, 2 fracción I incisos a, b y c	El proyecto Libramiento de Ciudad Valles se localiza en los Municipios de Ciudad Valles y Tamuín, en el Estado de San Luis Potosí; es una vía general de comunicación ya que en su totalidad será construida con fondos federales.
Planes o programas de desarrollo urbano (PDU)	En la actualidad se encuentran en proceso todas las actividades del PDU. Se tiene la encomienda de contar con una infraestructura carretera que brinde seguridad y acceso adecuado a todas las zonas del país; es por esto que el gobierno federal y estatal invierten en infraestructura carretera, posteriormente se observará la visión a futuro que se tiene con la importancia de los enlaces carreteros en el país y se podrá observar la vinculación que tiene en este plan, el presente proyecto.
Regiones terrestres prioritarias RTP	El proyecto está fuera de toda Región Terrestre Prioritaria,

	mas sin embargo el límite sur del SAR es parte del límite norte de la RTP-101 Sierra Gorda – Río Moctezuma.
Áreas naturales protegidas ANP	El proyecto no se encuentra localizado dentro de ningún área natural protegida estatal o federal.
NOM 080 SEMARNAT 1994 NOM 043 SEMARNAT 1993 NOM 138 SEMARNAT/SS 2003 NOM 045 SEMARNAT 1996 NOM 050 SEMARNAT 1993 NOM 041 SEMARNAT 1999	Dentro de las normas relacionadas con el sector carretero se pueden citar aquellas que norman la maquinaria pesada de construcción, y las que establecen los niveles máximos permisibles de emisión de hidrocarburos, monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno, partículas suspendidas totales y opacidad de humo provenientes del escape de motores nuevos que usan diesel como combustibles y que se utilizará para la propulsión de vehículos automotores, así como las referentes a las condiciones que deben reunir los sitios destinados a la disposición final de residuos sólidos.
Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos Art. 4, 25, 27	La Constitución Política expresa claramente que todas las personas tienen derecho a un medio ambiente que les permita desarrollarse satisfactoriamente, pero a la vez marca la pauta para que exista un desarrollo sustentable de las regiones, esto se presenta teniendo una infraestructura, en este caso, carreteras de vanguardia y seguras, que sea el medio para hacer llegar los bienes y servicios que todo ciudadano debe tener a su alcance, obtener un desarrollo económico de las regiones, pero con la prioridad de tener un medio ambiente sustentable, esto se logra tomando las medidas que se asientan en la legislación ambiental actual, que cubre con todos los ángulos para sustentar un proyecto de infraestructura de esta magnitud, la cual es parte de un Eje de Vinculación, (que son ejes de comunicación a lo largo y ancho del país), con la finalidad de comunicar todas las zonas del país para que haya un intercambio comercial efectivo entre todas las regiones, y de esta forma acortar distancias; por lo tanto primordial que toda la legislación sea observada para que haya un desarrollo sustentable en el aspecto ambiental, social y económico.
Ley de Aguas Nacionales Art. 85, 86 bis 2, 96 bis 1	En este aspecto se tomaran las medidas correspondientes para que no haya ningún tipo de descarga al Río Valles. Y en el caso de que exista alguna descarga, llevar a cabo las medidas mitigatorias correspondientes. De lo contrario se deberá tomar a consideración el siguiente artículo, en el que se estipula que las descargas no autorizadas, o posiblemente también accidentales, se deberá asumir la responsabilidad de reparar el daño ambiental causado y sujeto a las sanciones correspondientes.
Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos Art. 18, 19, 20	Por esta razón el proyecto se sustenta en la normatividad que se especificó anteriormente; se toman en cuenta no solo las especificaciones acerca de los residuos, si no de algunos otros aspectos relevantes que se aplican al proyecto.

Se localiza en las formaciones más montañosas del territorio, en gran parte de la Sierra Madre Oriental, con diversos nombres como Sierra de La Pila, Sierra Colmena y Sierra del Abra Tanchipa, la región del centro y sur está constituido por planicie.

Por la parte norte entran los ríos El Salto/Naranjo y El Gato, los cuales se unen para formar el Río Valles; por la porción oriente pasa el Río Valles y en el sureste se localiza el Río Coy, al norte se encuentran las Lagunas de la Ciénega y Las Lajitas que proceden de una corriente de carácter intermitente llamada Arroyo Grande.

El clima es tropical, su temperatura media anual es de 24.5 ° C, con una temperatura absoluta de 45.5 ° C y una mínima de 6° C, su precipitación pluvial anual es de 1,400 mm.

Criterios de selección para delimitar el sistema ambiental regional

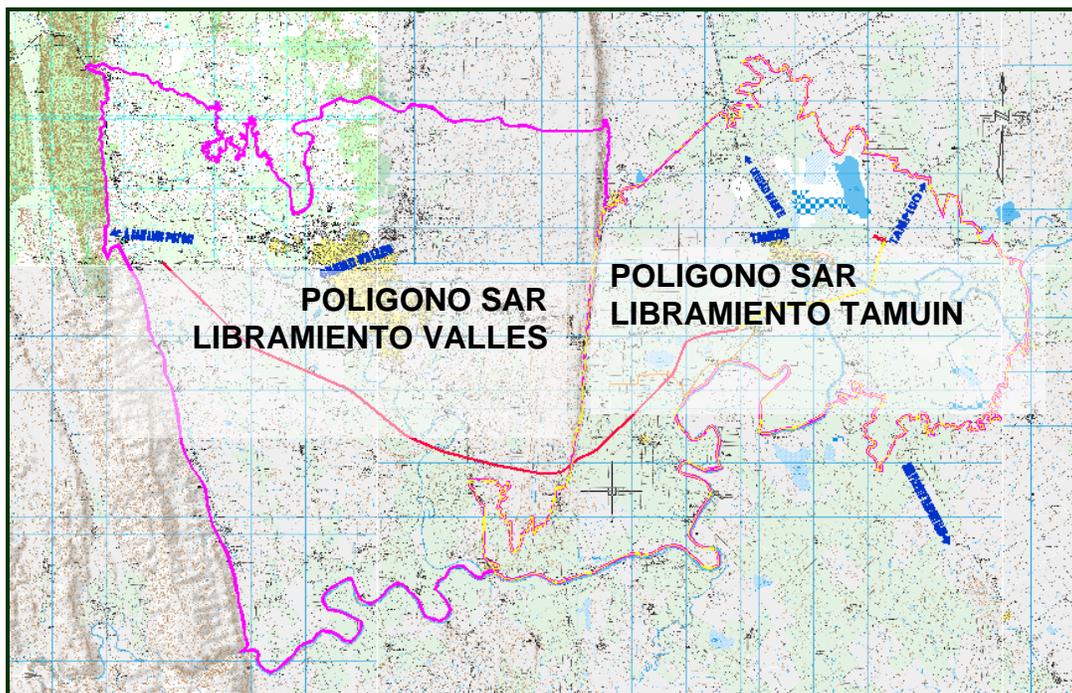
El proyecto Libramiento Valles – Tamuín se compone de dos tramos carreteros continuos, y se plantea en etapas:

- 1ra. Etapa “Libramiento Tamuín”
- 2da. Etapa “Libramiento Valles”

En lo que corresponde al Libramiento Tamuín, ya se realizó la evaluación correspondiente por parte de la Dirección de Impacto y Riesgo Ambiental quien emitió la Autorización de Manera Condicionada mediante el Oficio S.G.P.A./DGIRA.DG.2733.08 con fecha de 1° de septiembre de 2008, con vigencia de un año para llevar a cabo las actividades de preparación de sitio y construcción y de veinticinco para la operación y mantenimiento, misma vigencia que podrá ser renovada por el promovente.

En un sistema de información geográfico se examinaron los componentes del medio ambiente que permiten definir una región relativamente homogénea, con interacciones que configuran un sistema ambiental funcional, circunscrito por sus propiedades de uniformidad y continuidad en sus componentes ambientales como pueden ser las geoformas, subcuencas, cuerpos y corrientes de agua, el tipo de suelo, la distribución de la flora, las actividades relacionadas con las poblaciones humanas, entre otros.

Por lo tanto existe un sistema ambiental regional del Libramiento Tamuín, y del cual se partió para conformar el sistema ambiental regional del Libramiento Valles, quedando de la siguiente manera:



Se muestra el polígono con bordes amarillos, así como el trazo del proyecto de Libramiento Tamuín, y con el contorno de color magenta se muestran la delimitación del sar para el proyecto del Libramiento Valles, el cual es el objeto de la presente Manifestación de Impacto Ambiental.

El SAR es un polígono donde el 60 % del suelo está dedicado a la agricultura, además que se encuentran numerosas poblaciones de distintos tamaños, básicamente esta es la estructura del sistema ambiental regional, suelo dedicado a las actividades agropecuarias, selva mediana subperennifolia, Río Valles y 43 poblaciones dentro de las cuales las más grandes son: Ciudad Valles, Tamuín (cabeceras municipales), El Zocoquite, La Pitahaya, Ojo de Agua, El Maguey, Rancho Nuevo, Buena Vista, El Azulejo, Tantote, La Calera, El Pujal, Nueva Primavera, La Fortaleza, Antiguo Tamuín. Como el nombre del proyecto lo indica está ubicado en las cercanías de la población de Ciudad Valles, más específicamente hacia el lado sur de dicha población, más sin embargo es para uso y beneficio de toda la región y del centro del país, para personas interesadas en llegar al Puerto de Tampico, Tamps. Las características que presenta el SAR en la fracción que se pretende usar para llevar a cabo el proyecto son básicamente las propias de una zona dedicada a la agricultura y ganadería, así como también áreas de selva mediana subperennifolia.

Las afectaciones a la estructura y funciones del sistema ambiental regional radican principalmente en el cambio de uso de suelo de agrícola a un camino, sin embargo la producción de la región no se verá mermada ya que la superficie que pretende ocupar el proyecto es tan sólo el 0.05 % con respecto a la superficie del SAR. Otra afectación es el cambio de uso de suelo en terrenos forestales, ya que el libramiento cruzará por una parte importante de selva mediana subperennifolia.

Otra característica de la región es que consta de un importante número de escurrimientos intermitentes, y de igual manera en la zona específica del libramiento, en

este aspecto el proyecto a sido muy cuidado en razón que es de vital interés el permitir el libre flujo de los escurrimientos en el momento de una precipitación, esto debido a que los escurrimientos superficiales cargan mantos freáticos y rellenan bordos y pequeñas represas que construyen los lugareños, por esta razón el proyecto contempla todas las obras de drenaje necesarias, así como también para evitar inundaciones del camino o derrumbes que pudieran poner en riesgo a los usuarios. Además de los escurrimientos intermitentes, el libramiento cruza también el Río Valles en una ocasión; en el mencionado cruce esta contemplado el puente para no interrumpir ni modificar el cauce del río con la construcción del Libramiento Valles.

El valor de los efectos ambientales, por las acciones del proyecto sobre aquellos elementos naturales que se consideran más importantes por el efecto primario y secundario sobre otros recursos debido al efecto multiplicador, son la vegetación y el suelo.

La valoración del impacto total del proyecto sobre el suelo se localiza en el primer nivel, según los resultados y estos muestran que será el elemento más impactado, sin embargo, los resultados de los impactos solo se presentan si no se siguen las medidas preventivas para evitarlos.

La valoración del impacto total del proyecto sobre el aire resultó en cada una de las dos metodologías utilizadas, como uno de los más adversos, y la afectación a este elemento natural tiene importancia ya que afecta en general, a nivel local por su nivel de propagación y relativamente inmediata disolución.

Las actividades del proyecto desde el punto de vista socioeconómico, son identificados en la lista de control simple y aunque ahí no se analiza el beneficio se puede expresar este como tal, ya que proveerá de un bien y servicio permanente considerado como básico, así mismo los beneficios indirectos en el mediano y largo plazo por el efecto multiplicador como una herramienta para lograr el desarrollo. Estos efectos indirectos a mediano y largo plazo son acceso a servicios de salud, cultura, educación, desarrollo regional, nivel de ingresos, fuentes de empleo y competitividad con los productos agrícolas que de ahí se extraen.

Resumen de las medidas de mitigación:

Liberación del derecho de vía	Pago en tiempo y forma Indemnización por bienes distintos a la tierra Facilidades para la reubicación de las personas
Identificación de pasos requeridos por la población	Incorporación de pasos y requerimientos al proyecto Autorización de CUS
Preparación ambiental del personal	Elaboración del programa de educación ambiental Campaña de concientización
Aire	Control de emisiones y polvo Control de polvo por desmontes en zonas urbanas
Agua	Prohibido arrojar residuos a los ríos y canales

Suelo	Evitar incremento de erosión Realizar el despalme exclusivamente entre línea de ceros
Vegetación	Conservación del horizonte vegetal Marcado para la conservación de plantas entre ceros, derecho de vía y caminos de acceso, instalaciones y bancos. Tala de árboles y arbustos, manejo de residuos de tala Acciones de restauración de sitios afectados Manejo de residuos de desmonte Remoción de suelo orgánico – conservación y reaprovechamiento
Fauna	Fragmentación de hábitat, atropellamiento Programa y plan de rescate Ahuyentamiento y retiro de la fauna Difusión y concientización Pasos de fauna Limpieza y mantenimiento de las obras de drenaje

Efectos residuales de las medidas de mitigación:

Impacto Ambiental	Medidas de Mitigación	Efectos Residuales
Modificación del relieve	Únicamente en la superficie de entre línea de ceros/ Recuperación de suelos	Posible daño previo a la recuperación por el compactamiento del suelo.
Pérdida de características físicas		
Actividades en terrenos forestales	Entre línea de ceros/ Reforestación en derecho de vía	
Ocupación definitiva del suelo	Entre línea de ceros	Uso como superficie de rodamiento por tiempo indefinido
Emissiones por combustión	Durante la construcción y operación / Reforestación	No garantiza que las emisiones realmente disminuyan, pues el flujo vehicular aumentará paulatinamente.
Emissiones de ruido	Durante la construcción y operación / Reforestación	El ruido se incrementará, según vaya aumentando el flujo de vehículos.
Alteración en la cantidad de algún individuo	Prohibir la captura o sacrificio durante la construcción Incluir señalización de las zonas en las que se prevé el cruce de fauna (zonas de sierra)	Las platicas de educación ambiental respecto a la fauna se lleva a cabo durante la obra, después nada garantiza que haya captura, o deceso por atropellamiento
Reducción de especies NOM 059	Programa de rescate de fauna	Dependerá de que se envíen o no a UMA's, pues no se garantiza que no se presenten en las inmediaciones de la carretera cuando esta ya este funcionando.
Inclusión de barrera impidiendo la movilidad		La operación de la carretera, podría impedir el cruce de la carretera por miedo de algunos animales, o bien un riesgo para los que requieran pasar por alimento.
Emigración por mala interacción hombre-animal		Existe interacción en la zona del proyecto, debido que se localizan los poblados cercanos
Cambio definitivo de uso de suelo		En la superficie entre línea de ceros, no regresará a su estado natural

Cambio de vista escénica	Programa de reforestación	Cambio drástico de elementos del paisaje.
--------------------------	---------------------------	-------------------------------------------

El programa de monitoreo tiene como función básica establecer un sistema que garantice el cumplimiento de las medidas de mitigación incluidas en la Manifestación de Impacto Ambiental, por parte de la SCT, es decir, establecer las responsabilidades y los tiempos de ejecución de las acciones de protección ambiental durante el desarrollo del proyecto, con el fin de garantizar una oportuna y eficiente intervención para prevenir, mitigar y compensar los impactos negativos que ocasionará el proyecto de Libramiento Valles, tomando en cuenta los siguientes aspectos: legislación y normatividad vigente en materia de protección ambiental, medidas de mitigación presentadas en la manifestación de impacto ambiental y especificaciones ambientales contractuales entre la SCT y la empresa contratista.

Este programa de monitoreo deberá poner en práctica la política ambiental durante la preparación del sitio, construcción y operación del Libramiento Ciudad Valles, de tal manera que los proyectos sean considerados ambientalmente viables.

Es aplicable al Proyecto Libramiento Valles, siendo responsabilidad de los contratistas de SCT la ejecución de las disposiciones y actividades derivadas del presente plan. La supervisión externa de la SCT será la responsable de la supervisión y control de la aplicación de este plan.

Se propone un Programa de rescate de vida silvestre (flora y fauna), que tiene el objetivo de llevar a cabo el rescate y reubicación de los individuos de especies de flora catalogados en la NOM-059-SEMARNAT-2001 en el tramo carretero Libramiento Valles; y en forma particular el objetivo es rescatar aquellos individuos de flora que estén bajo alguna categoría de riesgo en la NOM-059-SEMARNAT-2001, previo al inicio de las actividades de preparación del sitio, y con supervisión a lo largo de la obra, en forma preventiva. La meta es rescatar “n” especies de flora que estén bajo alguna categoría de riesgo en la NOM-059-SEMARNAT-2001 durante las distintas etapas del proyecto.

Se propone un Programa de reforestación el cual tiene como finalidad específica mitigar el efecto sonoro y paisajístico que ocasionará el proyecto, se deberán realizar acciones de reforestación tanto en el derecho de vía, como en aquellas zonas que resultaron afectadas por el desarrollo del proyecto, necesarias para la construcción, operación y mantenimiento. Para el primer caso, se deberá considerar la línea limítrofe entre el derecho de vía y terrenos colindantes, del sitio donde se llevará a cabo el proyecto de Libramiento Valles. El objetivo es llevar a cabo acciones de reforestación con especies nativas de la región donde se localiza el proyecto de Libramiento Valles o alguna zona prioritaria que la autoridad señale, con la finalidad de compensar los efectos negativos causados por la construcción y operación de la carretera. La meta es colocar plantas de Ceiba (*Ceiba pentandra*), de Orejón (*Enterolobium cyclocarpum*), de Palo de rosa (*Tabebuia rosea*), de Chijol (*Piscidia mellis*) y de Volantín (*Zuelania guidomia*) en forma

intercalada a ambos lados de la carretera; en forma lineal paralela a la misma carretera y dentro del derecho de vía.

Se propone un programa de restauración de suelos, el cual se deberá llevar a cabo con la finalidad de compensar los impactos ambientales negativos causados al sistema ambiental regional. El objetivo principal de este programa es promover la recuperación de la estructura y dinámica de los diferentes componentes del sistema ambiental que permitan la continuidad de los procesos naturales a través de acciones que minimicen los impactos identificados en el capítulo VI, y de esta forma alcanzar el objetivo señalado.

El presente proyecto es una obra de infraestructura que forma parte de los programas de adecuación y desarrollo de la red estatal de carreteras, así como de los programas de desarrollo estatal y regional; se enmarca con otros proyectos de construcción, conservación y operación de otras carreteras.

El área específica de estudio se localiza en el municipio de Ciudad Valles, con marcada influencia en la cabecera municipal, ya que se espera liberar de carga vehicular a la ciudad, y de esta forma contribuir a una mejor calidad de vida ambiental, ya que las emisiones, ruido y congestionamientos vehiculares disminuirán de manera importante.

La superficie de los terrenos donde se llevará a cabo el proyecto de Libramiento Ciudad Valles corresponde actualmente a terrenos de selva, cultivos y potreros. La zona de selva que será impactada corresponde a una parte de la Sierra Abra Tanchipa, por lo tanto los efectos ambientales son importantes para esta zona.

Para la descripción, análisis y evaluación del impacto ambiental, se delimitó un sistema ambiental regional, con base en una serie de criterios en orden de prioridad, de tipo topográficos e hidrológicos, así como de infraestructura urbana, a partir de las cartas temáticas a escala 1:50 000 y de las visitas de campo, considerando así la distribución de las principales geoformas, escorrentías superficiales y centros urbanos, el resultado fue un polígono cuya superficie es de 101,450 ha, el cual representará las características socioeconómicas, físicas y ambientales más importantes de la región, y de este modo el alcance de impacto ambiental que representa el proyecto para la región.

El sistema ambiental regional manifiesta un alto grado de alteración de los ecosistemas, por el uso de suelo que tiene actualmente, que es con fines agropecuarios, así como la expansión paulatina de la mancha urbana.

Es evidente que la construcción del Libramiento Valles generará impactos negativos ambientales, desde temporales hasta permanentes, afectaciones positivas a sitios muy puntuales y afectaciones expansivas, que son las que pudieran llegar a representar impactos positivos a las poblaciones de la región al contar con infraestructura moderna y de vanguardia.

Este proyecto ejecutará medidas de prevención y compensación, por lo que pudiera considerarse un proyecto ambientalmente amigable. Se atendió la demanda ciudadana en cuanto a información del proyecto mediante reuniones en las que se acordó permitir el paso de las brigadas para los trabajos de campo.

Los impactos más significativos, acumulativos y residuales que se ocasionarían, a nivel de sistema ambiental regional serán los productos de despilme por el movimiento continuo de material, pues este movimiento se realizaría en partes alternas del trazo de la carretera lo que conlleva afectaciones en el suelo, ya que se suman a las afectaciones que actualmente hay por el uso de suelo en la zona.

Sin embargo, la obra se sitúa sobre la base de una cuidadosa ejecución de cada una de las etapas que conlleva; así como de la estricta implementación de las medidas de mitigación propuestas; de esta manera, se prevé que una gran parte de los efectos sean abatidos de manera importante si existe un apego estricto a la normatividad ambiental vigente.

Asimismo, en las áreas destinadas actualmente al cultivo y la ganadería, la plantación de arbolado representa una alternativa para la recuperación del suelo, para el control de vientos al conformarse una barrera vegetal.

El beneficio directo a largo plazo en la región, será la garantía de un tránsito fluido, con el incremento en las relaciones comerciales por mayor conexión entre localidades y más fácil acceso a centros de importancia económica, social y cultural.

Se responde así, a una demanda del municipio de Ciudad Valles, que es desviar de la cabecera municipal la circulación del tráfico pesado y de largo itinerario, para de esta manera permitir un mejor flujo en las principales avenidas de la ciudad y con un menor riesgo como el que representa que circulen los traileres con sustancias peligrosas.

De esta manera, se puede concluir que la construcción y operación del proyecto es ambientalmente viable, siempre y cuando se desarrolle bajo las características descritas en el presente documento, y se observen y apliquen las medidas de mitigación correspondientes.

CONTENIDO GENERAL

- I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
 - I.1 Datos generales del proyecto
 - I.2 Datos generales del promovente
 - I.3 Datos generales del responsable del estudio de impacto ambiental

- II. DESCRIPCION DE LAS OBRAS O ACTIVIDADES Y, EN SU CASO, DE LOS PROGRAMAS O PLANES PARCIALES DE DESARROLLO
 - II.1 Información general del proyecto
 - II.1.1 Naturaleza del proyecto
 - II.1.2 Justificación y objetivos
 - II.1.3 Inversión requerida
 - II.2 Características particulares del proyecto
 - II.2.1 Descripción de las obras y actividades
 - II.2.2 Descripción de las obras y actividades provisionales y asociadas
 - II.2.3 Ubicación del proyecto
 - II.3 Descripción de las obras y actividades
 - II.3.1 Programa general de trabajo
 - II.3.2 Selección del sitio o trayectorias
 - II.3.2.1 Situación legal del o los sitios del proyecto y tipo de propiedad
 - II.3.2.2 Uso actual del suelo en el sitio del proyecto
 - II.3.2.3 Urbanización del área
 - II.3.3 Preparación del sitio y construcción
 - II.3.3.1 Preparación del sitio
 - II.3.3.2 Construcción
 - II.3.3.3 Operación y mantenimiento
 - II.3.4.1 Programa de operación
 - II.4 Generación, manejo y disposición de residuos, descargas y control de emisiones
 - II.5 Identificación de las posibles afectaciones al ambiente que son características del tipo de proyecto

- III. VINCULACION CON LOS INSTRUMENTOS DE PLANEACION Y ORDENAMIENTOS JURIDICOS APLICABLES
 - III.1 Información sectorial
 - III.2 Vinculación con las políticas e instrumentos de planeación del desarrollo en la región
 - III.3 Análisis de instrumentos normativos

- IV. DESCRIPCION DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL Y SEÑALAMIENTO DE TENDENCIAS DEL DESARROLLO Y DETERIORO DE LA REGION
 - IV.1 Delimitación del área de estudio preliminar

IV.2 Caracterización y análisis del sistema ambiental regional

IV.2.1 Medio físico

IV.2.2 Medio biótico

IV.2.3 Aspecto socioeconómico

IV.2.4 Descripción de la estructura y función del sistema ambiental regional

IV.2.5 Análisis de los componentes, recursos o áreas relevantes y/o críticas

IV.3 Diagnóstico ambiental regional

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 regional

V.1.1 Construcción del escenario modificado por el proyecto

V.1.2 Identificación y descripción de las fuentes de cambio, perturbaciones y efectos

V.1.3 Estimación cualitativa y cuantitativa de los cambios generados en el sistema ambiental regional

V.2 Técnicas para evaluar los impactos ambientales

V.3 Impactos ambientales generados

V.3.1 Identificación de impactos

V.3.2 Selección y descripción de los impactos significativos

V.4 Evaluación de los impactos ambientales

V.5 Delimitación del área de influencia

VI. ESTRATEGIAS PARA LA PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y RESIDUALES DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL

VI.1 Clasificación de las medidas de mitigación

VI.2 Agrupación de los impactos de acuerdo con las medidas de mitigación propuestas

VI.3 Determinación de impactos residuales

VI.4 Programa de manejo ambiental

VI.4.1 Indicadores del programa de manejo ambiental

VI.4.2 Conformación del programa de manejo ambiental

VI.5 Anexo medidas de mitigación (Libramiento Tamuín)

VII. PRONOSTICOS AMBIENTALES REGIONALES Y, EN SU CASO, EVALUACION DE ALTERNATIVAS

VII.1 Programa de monitoreo

VII.2 Propuesta del programa del rescate de vida silvestre (flora y fauna)

VII.3 Propuesta del programa de reforestación

VII.4 Propuesta de restauración de suelos

VII.5 Análisis de la tendencia del sistema ambiental regional, dada la funcionalidad sin proyecto

VII.6 Conclusiones

VII.7 Bibliografía

VIII. IDENTIFICACION DE LOS INSTRUMENTOS METODOLOGICOS Y ELEMENTOS TECNICOS QUE SUSTENTAN LOS RESULTADOS DE LA MANIFESTACION DE IMPACTOS AMBIENTAL

VIII.1 Formatos de presentación

VIII.1.1 Álbum fotográfico

VIII.1.2 Sección típica

VIII.1.3 Larguillo general del proyecto Libramiento Cd. Valles – Tamuín

VIII.1.4 Larguillo Libramiento Cd. Valles

VIII.1.5 Polígono SAR General Libramiento Cd. Valles – Tamuín

VIII.1.6 Polígono SAR con vértices

VIII.2 Otros anexos



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD REGIONAL
LIBRAMIENTO CD. VALLES-TAMUÍN
LIBRAMIENTO CD. VALLES

RÚBRICAS

PROMOVENTE:

Protección de datos personales LFTAIPG

RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL:

Protección de datos personales LFTAIPG

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

I.1 Datos generales del proyecto

Clave del proyecto: _____

Nombre del proyecto:

Carretera : San Luis Potosí – Tampico
 Tramo : Libramiento Cd. Valles – Tamuín
 Subtramo : Entr. La Pitaya – Entr. San Juan
 Longitud : 50.0 Km.
 Km – Km : 69+506.28 – 108+000.00 (Libramiento Cd. Valles)
 Origen : Entronque La Pitaya

El proyecto del Libramiento Cd. Valles – Tamuín, se compone de dos etapas:

1ra Etapa “Libramiento Tamuín”

2da Etapa “Libramiento Cd. Valles” --- al cual corresponde la presente MIA-R.

Ubicación del proyecto:

La presente Manifestación de Impacto Ambiental corresponde a la segunda etapa, es decir, al Libramiento Cd. Valles que se ubica al sur de la cabecera municipal de Cd. Valles, S.L.P., las coordenadas del proyecto son las siguientes:

ESTACION	COORDENADAS		
	INICIO	X	Y
Entronque La Pitaya	69+288	487913.144	2433242.537
PI	69+506.280	488104.537	2433138.863
PI	72+694.242	490374.665	2430895.606
PI	73+608.638	491100.139	2430337.806
PI	76+317.169	493108.094	2428518.487
PI	79+031.075	495502.811	2427235.587
PI	81+500.422	497814.519	2426364.959
PI	84+436.313	500394.955	2424960.395
PI	87+274.765	502353.053	2422900.074
PI	0+151.664	716223.319	2421352.959
PI	0+736.621	716547.318	2421839.99
PI	1+700.000	717080.918	2422642.093
PI	5+605.700	716220.435	2421348.622
PI	1+144.656	716271.994	2421426.126
PI	1+700.000	716139.315	2421226.684
PI	1+700.000	716139.315	2421226.684
PI	0+151.664	716223.319	2421352.959
PI	0+736.621	716653.9	2421749.507

PI	1+700.000	716481.148	2420645.147
PI	2+151.664	716379.226	2420415.046
PI	3+736.621	715903.758	2419797.922
PI	91+711.347	506682.348	2421960.125
PI	92+937.135	507857.349	2421605.127
PI	94+272.482	509196.349	2421578.128
PI	95+290.297	510158.204	2421224.183
PI	96+442.797	511162.935	2421884.120
PI	97+695.733	512083.185	2422736.864
PI	98+641.618	512809.530	2423342.854
PI	99+833.806	513699.361	2424136.293
PI	101+527.064	514651.487	2425538.924
PI	0+151.664	716223.319	2421352.959
PI	0+736.621	716547.318	2421839.990
PI	1+700.000	717080.918	2422642.093
PI	5+605.700	716220.435	2421348.622
PI	1+144.656	716271.994	2421426.126
PI	1+700.000	716139.315	2421226.684
PI	1+700.000	716139.315	2421226.684
PI	0+151.664	716223.319	2421352.959
PI	0+736.621	716653.900	2421749.507
PI	1+700.000	716481.148	2420645.147
PI	2+151.664	716379.226	2420415.046
PI	3+736.621	715903.758	2419797.922
Entronque La Fortaleza			
FINAL	102+480	515275.507	2426259.531

Dimensiones del proyecto:

Características del proyecto	Dimensiones
Proyecto lineal Carretera Tipo A2	Longitud: 39 000 m Derecho de vía: 60 m Superficie total: 234 ha Calzada: 7 m (superficie de rodamiento) en dos carriles, con un acotamiento a cada lado de 2.50 m Corona: 12 m. Incluye dos puentes: Puente Río Valles y Puente Las Vacas

I.2 Datos generales del promovente

Protección datos personales LFTAIPG

Protección de datos personales LFTAIPG



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD REGIONAL
LIBRAMIENTO CD. VALLES-TAMUÍN
LIBRAMIENTO CD. VALLES

Protección datos personales LFTAIPG

Correo electrónico: [Protección de datos personales LFTAIPG](#)

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

Latinoamericana de Ingeniería Civil S. A. de C. V.
RFC: LIC 010120 DE2

[Protección de datos personales LFTAIPG](#)

CAPITULO II. DESCRIPCION DE LAS OBRAS O ACTIVIDADES Y, EN SU CASO, DE LOS PROGRAMAS O PLANES PARCIALES DE DESARROLLO

II.1 Información general del proyecto

II.1.1 Naturaleza del proyecto

El proyecto consiste en la construcción de un tramo de 39 Km., de una carretera pavimentada tipo A2 en la clasificación de carreteras de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes SCT. La carretera tendrá las siguientes características: derecho de vía de 60 m., ancho de calzada 7 m., ancho de corona 12 m., y acotamientos a ambos costados de la carretera de 2.50 m.

El proyecto de Libramiento Valles se ubica en los municipios de Cd. Valles, S.L.P. y una pequeña porción en el municipio de Tamuín, S.L.P., el inicio del proyecto se ubica en el Entronque La Pitahaya, en la carretera federal 70, del tramo Cd. Valles-Tampico y el final se localiza nuevamente sobre la carretera federal 70 en la localidad de La Fortaleza, Tamuín, S.L.P., -Donde se une al Libramiento Tamuín- pues ambos tramos conforman el proyecto del Libramiento Cd. Valles-Tamuín.

El Libramiento Cd. Valles es parte de la modernización de la carretera 70 Tampico-Barra de Navidad, entre Tampico, Tamps., Tamuín, S.L.P., Cd. Valles, S.L.P., Rioverde, S.L.P., San Luis Potosí, S.L.P., Aguascalientes, Ags., y Guadalajara, Jal.

II.1.2 Justificación y objetivos

La construcción del Libramiento Cd. Valles, en el Estado de San Luis Potosí, tiene como objetivo principal ofrecer una vía más ágil y segura que permita el ahorro del tiempo y energía en el transporte de bienes y personas, así como mejorar los niveles de servicio en los términos de mayor seguridad.

Se busca desahogar el tránsito en la cabecera municipal de Cd. Valles, evitando la circulación de los vehículos cuyo destino no es propiamente Cd. Valles, y de este modo evitar que los camiones transportistas circulen por zona urbana, donde generan tráfico intenso, ruido y emisiones de gases en exceso, así como el riesgo latente de accidentes con vehículos y peatones.

Otro de los aspectos urbanos que se verían beneficiados por la construcción del Libramiento Cd. Valles, es que la ausencia o disminución de carga vehicular de grandes dimensiones puede dar paso a que se desarrolle en la entidad algún programa de mejoramiento de aspecto de la ciudad, para que sea refrendada como la “Puerta de la Huasteca”.

El Libramiento Cd. Valles, formaría parte del Eje Transcostero Manzanillo-Tampico, el cual tiene como objetivo establecer una vía de comunicación eficiente y segura entre los dos puertos más importantes del país, y de esta forma facilitar el flujo de bienes y servicios, proveniente de la región europea y de la región asiática.

Esta nueva carretera traerá consecuencias de relevancia económica para las comunidades por donde pasará el tramo carretero, lo cual será un impulso a la economía de la región.

II.2.1 Descripción de las obras y actividades

Infraestructura carretera	Propiedades
Carretera Tipo	A2
Longitud	39 000 m
Acceso	Peaje
Velocidad máxima de operación	100-110 Km. / hora.
Derecho de vía	60 m.
Ancho de corona	12.00 m
Ancho de calzada	7.00 m.
Ancho de cada calzada	3.50 m.
Ancho de acotamiento	2.50 m.
Talud de terraplén	1.7 x 1.0 m
Pendiente gobernadora	2 %
Tránsito diario promedio anual (TDPA)	

Relación de obras proyecto Libramiento Cd. Valles:

No.	Estación Aproximada	Tipo de obra	Nombre
1	69+506.280	Entronque	La Pitahaya
2	71+616.072	PIV	El Ojite
3	72+490.391	PIV	Palma
4	74+066.992	PIV	Ojo de Agua
5	74+547.630	PIV	Guadalupe
6	76+840.280	PIV	Buenavista
7	77+877.232	PIV	La Lagunita
8	79+414.360	PIV	La Tima
9	80+395.150	PIV	Tampaya
10	81+751.623	PIV	Tantute
11	82+070.000	Puente	Las Vacas
12	83+512.930	PIV	Los Ciruelos
13	85+104.971	PIV	Providencia
14	86+374.380	PIV	Los Patitos
15	87+641.030	Puente	Valles
16	89+765.200	Entronque	La Calera
17	92+167.550	PSV	Sierra I
18	93+834.020	PSV	Sierra II
19	97+582.218	PIV	La Escondida
20	98+968.473	PIV	Nueva Primavera
21	100+370.780	PIV	Santa Martha
22	101+678.327	PIV	Balneario
23	103+381.090	PIV	El Aserradero
24	104+852.630	PIV	Laguna Grande
25	106+054.660	PIV	Tres Filos
26*	108+000.00	Entronque*	La Fortaleza *

*En el entronque La Fortaleza concluye el tramo del Libramiento Valles, y a su vez inicia el tramo del Libramiento Tamuín.

Procedimiento constructivo de los puentes Valles y Las Vacas

Los puentes que se pretenden construir sobre el Río Valles y el arroyo intermitente Las Vacas, son estructuras de 80 m., y 30 m. respectivamente, tienen como propósito permitir el libre flujo de agua que corre por ambos cauces, y de esta forma comunicar con la carretera Cd. Valles – Tampico, cabe destacar que esta ruta tendrá un importante ahorro de tiempo en traslado para los usuarios de la misma.

Tipo de puente: puente continuo

El claro a salvar es variable pero de dimensiones considerables –principalmente en época de lluvias-, en la zona de apoyos de cada una de las pilas se realizará un colado de liga entre traveses para darle la continuidad a la superestructura.

Subestructura: pilotes, zapatas, columnas de sección hueca, cabezales, muros diafragma, muros pantalla, topes sísmicos, bancos de apoyo y colocación de neoprenos.

Superestructura: traveses prefabricados AASHTO o NEBRASKA que pueden ser pretensados o postensados, prelosas prefabricadas, colados de ligas entre traveses en la zona de apoyos de pilas, losa de concreto reforzado, losa de concreto prefabricado, guarnición, remates y parapetos, y carpeta asfáltica.

El Procedimiento constructivo de la Subestructura y Superestructura:

1. El trabajo se inicia con la ubicación de los apoyos con equipo GPS ó similar.
2. Se realiza la excavación a llegar a una profundidad de desplante de proyecto.
3. Se protege la zona de excavación y a su vez se hacen trabajos de dragado de la zona en cuestión.
4. Se realiza el hincado de pilotes (maquina hidráulica para hincar y extraer pilotes ó similar).
5. Se inicia con el cimbrado y armado de zapata dejando las varillas de punta de las pila.
6. Se realiza el colado de las zapatas.
7. Una vez ya coladas las zapatas de cada uno de los apoyos se inicia con el armado y colado de pilas hasta llegar a la altura de cabezal, en este proceso siempre debe haber un control geométrico con el fin de mantener la verticalidad de la pila en sentido transversal y longitudinal de la misma.
8. Llegando a la altura de nivel de cabezal y teniendo colados todos los elementos que conforman el cabezal se colocan los apoyos de neopreno con resina epoxica ó similar, dejando los apoyos preparados para recibir las traveses.
9. Durante la construcción de la subestructura al mismo tiempo se debe fabricar las traveses (pretensadas ó postensadas) y las prelosas prefabricadas, (taller ó en obra como lo defina el constructor).
10. Se montan las traveses en los apoyos de pilas y caballetes, mediante grúas.

11. Colocadas las traveses se realiza el colado de liga con de las traveses en la zona de pilas y cuando se obtiene la resistencia de proyecto se realiza el tensado de cables de preesfuerzo transversal en los colados de liga.
12. Se montan las losas prefabricadas con la grúa y se inicia la preparación de la losa a lo largo de todo el puente dejando preparaciones de preesfuerzo.
13. Se realiza el colado de toda la losa y se llegando a la resistencia de proyecto se tensan cables de preesfuerzo ubicados en la losa.
14. Se inician con trabajos menores que son guarnición, remates y parapetos.
15. Por ultimo se coloca la carpeta asfáltica.

Nota:

- Las prelosas prefabricadas sirven como sección compuesta y como cimbra perdida.
- El tipo de maquinaria para los diversos trabajos a ejecutar con definidos por el constructor.

II.2.2 Descripción de obras y actividades provisionales y asociadas

No se construirán caminos de acceso para llegar a los diferentes frentes de obra que se ocupen dentro de la construcción del Libramiento Cd. Valles, se utilizarán las carreteras, caminos de terracería y las brechas existentes entre cultivos que no tengan cercado el acceso.

No se construirán campamentos, talleres ni bodegas; debido a que en Cd. Valles se rentarán bodegas para la maquinaria, vehículos y equipo.

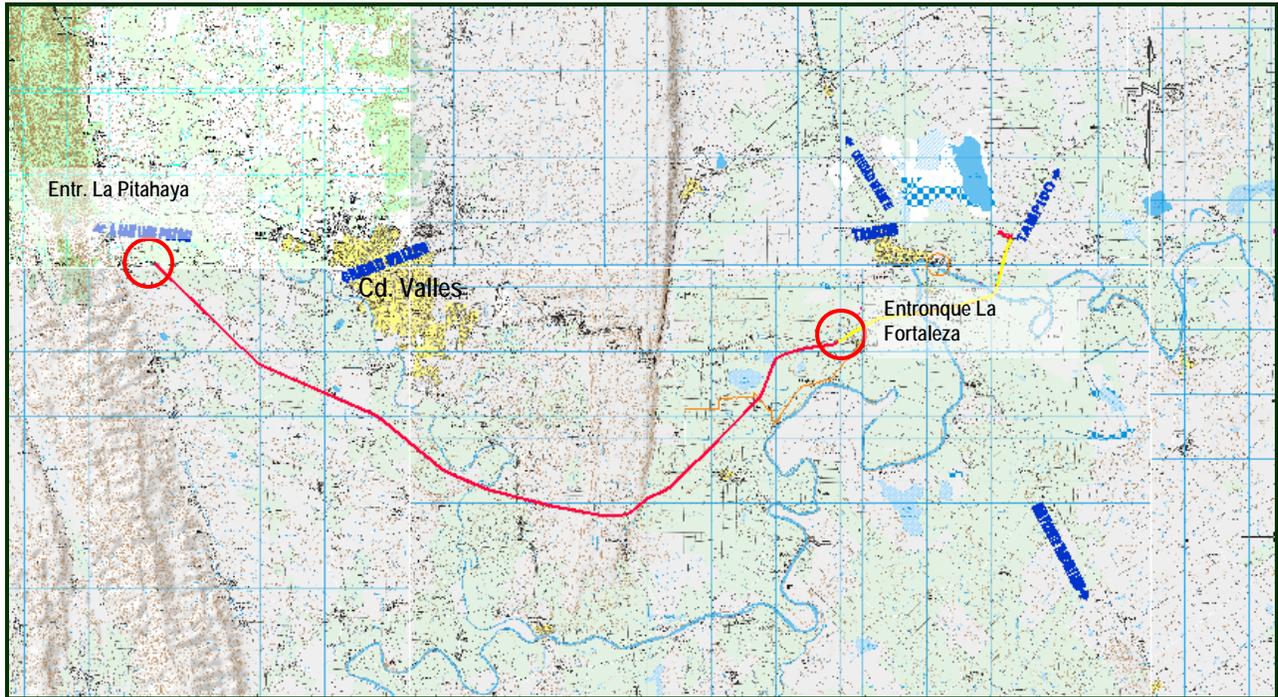
La mayor parte del personal que laborará en la obra serán los vecindados en Cd. Valles y en las localidades cercanas al trazo carretero.

Se colocará un baño portátil en cada frente de trabajo, dentro de la superficie del derecho de vía.

Se comprará el material pétreo para la construcción y nivelaciones en bancos con operación comercial y la mezcla asfáltica también se comprará y llevará al frente caliente para su colocación.

II.2.3 Ubicación del proyecto

El tramo se localiza en el Estado de San Luis Potosí, en el Municipio Cd. Valles hacia el sur de la cabecera municipal:



Coordenadas UTM de inicio y fin del tramo carretero Libramiento Cd. Valles:

ESTACION	COORDENADAS		
	INICIO	X	Y
Entronque La Pitaya	69+288	487913.144	2433242.537
PI	69+506.280	488104.537	2433138.863
PI	72+694.242	490374.665	2430895.606
PI	73+608.638	491100.139	2430337.806
PI	76+317.169	493108.094	2428518.487
PI	79+031.075	495502.811	2427235.587
PI	81+500.422	497814.519	2426364.959
PI	84+436.313	500394.955	2424960.395
PI	87+274.765	502353.053	2422900.074
PI	0+151.664	716223.319	2421352.959
PI	0+736.621	716547.318	2421839.99
PI	1+700.000	717080.918	2422642.093
PI	5+605.700	716220.435	2421348.622
PI	1+144.656	716271.994	2421426.126
PI	1+700.000	716139.315	2421226.684
PI	1+700.000	716139.315	2421226.684
PI	0+151.664	716223.319	2421352.959
PI	0+736.621	716653.9	2421749.507
PI	1+700.000	716481.148	2420645.147
PI	2+151.664	716379.226	2420415.046

PI	3+736.621	715903.758	2419797.922
PI	91+711.347	506682.348	2421960.125
PI	92+937.135	507857.349	2421605.127
PI	94+272.482	509196.349	2421578.128
PI	95+290.297	510158.204	2421224.183
PI	96+442.797	511162.935	2421884.120
PI	97+695.733	512083.185	2422736.864
PI	98+641.618	512809.530	2423342.854
PI	99+833.806	513699.361	2424136.293
PI	101+527.064	514651.487	2425538.924
PI	0+151.664	716223.319	2421352.959
PI	0+736.621	716547.318	2421839.990
PI	1+700.000	717080.918	2422642.093
PI	5+605.700	716220.435	2421348.622
PI	1+144.656	716271.994	2421426.126
PI	1+700.000	716139.315	2421226.684
PI	1+700.000	716139.315	2421226.684
PI	0+151.664	716223.319	2421352.959
PI	0+736.621	716653.900	2421749.507
PI	1+700.000	716481.148	2420645.147
PI	2+151.664	716379.226	2420415.046
PI	3+736.621	715903.758	2419797.922
Entronque La Fortaleza FINAL	102+480	515275.507	2426259.531

La totalidad de la superficie del predio a utilizar es de 234 ha, debido a que el proyecto tiene una longitud de 39 000 m y el derecho de vía es de 60 m, la superficie a ocupar para la construcción del Libramiento Cd. Valles es de 56 ha, dado que el ancho de corona es de 12 m + los taludes de 1 m a cada lado.

Las vías de acceso serán las terracerías y brechas existentes a lo largo del tramo.

Los servicios requeridos son:

Servicio	Requerimientos
Electricidad	La electricidad necesaria para el funcionamiento de algunos equipos como los de soldadura, ocupados en algunas obras de drenaje. La electricidad se abastecerá mediante plantas de luz portátiles de combustión interna. Potencia. Se requerirá de un sistema de 2,500 watts.
	El combustible a utilizar será básicamente gasolina y diesel para el funcionamiento de vehículos, maquinaria y equipo. En la etapa de construcción se abastecerá de combustible en recipientes de metal o plástico que eviten pérdidas por evaporación y sean seguros para el transporte del mismo hasta donde la maquinaria o dispositivo lo necesite. El combustible se dotará en alguna de las gasolineras próximas a Morelia o en los poblados aledaños. Por lo cercano el trazo a las gasolineras, consideramos, no será necesario el almacenaje de combustible, no obstante para abastecer la maquinaria fija será necesario su transporte.

Combustibles	Con base en el reglamento de PEMEX, el reglamento de Transporte Terrestre de la SCT y a la NOM-001-SCT2-1994, NOM-020-SCT2-1994 y a LGEEPA, el máximo volumen a transportar dentro de vehículos del Servicio Público Federal o particulares autorizados para el servicio de movilización de gasolina es 20,000 litros a un punto no autorizado por PEMEX, adicionalmente los lugares de expedición sólo podrán guardar en tambos de 55 galones y se recomienda que hasta un máximo de tres días de operación para minimizar condiciones de riesgo por conflagraciones, puesto que el riesgo de detonaciones no esta contemplado, adicionalmente se deberán tomar precauciones por los riesgos ocupacionales que implica el manejo de combustibles. Los volúmenes requeridos en esta etapa del proyecto serán de aproximadamente 9,258 barriles de diesel y 5,177 barriles de gasolina, mismos que se suministrarán de acuerdo a la demanda de consumo que se tenga durante el avance de obra.
Requerimientos de agua	Se requerirá de agua cruda para la construcción (riegos, mezclas, etc.), el agua cruda se abastecerá por medio de pipas, a través de toma de agua comercial autorizada. El agua potable se hará llegar a los frentes de trabajo en garrafones de plástico de 20 l para el uso de los trabajadores. Se estima que durante la construcción se requerirán del orden de 4 garrafones por día.

II.3 Descripción de las obras o actividades

II.3.1 Programa general de trabajo

El proyecto tiene una duración total de 12 meses de construcción, de acuerdo al siguiente cronograma de actividades. Se proyecta el inicio a finales del presente año, de acuerdo a las fechas en que se emita, en su caso, el resolutivo en materia de impacto ambiental y se desarrollen los procesos de adquisición de terrenos en el derecho de vía, así como licitación y firma de contrato con la compañía constructora.

El siguiente cronograma deberá ser tomado en cuenta por los participantes en la licitación –en caso de modificaciones, estas deberán ser justificadas por el promovente–:

CRONOGRAMA GENERAL DE CONSTRUCCION												
Concepto	Meses											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Obras de drenaje menor	■	■	■									
Excavación de pasos a desnivel	■	■	■	■								
Construcción de los puentes		■	■	■	■	■	■	■	■	■		
Formación de terraplenes		■	■	■	■	■	■	■	■	■		
Ampliación de pasos a desnivel		■	■	■	■							
Pavimento					■	■	■	■	■	■	■	■

presente caso la totalidad del material pétreo necesario para ampliar la vialidad es proveniente de bancos de material. Esta superficie ampliada es compactada por medios mecánicos y posteriormente sobre de ella se coloca el pavimento para formar la superficie de rodamiento; la obra se complementa con las obras de drenaje y el señalamiento horizontal y vertical. A continuación se define en forma más amplia el procedimiento de ejecución de las obras y actividades necesarias.

Preparación del sitio y construcción

Estudios de campo

Los estudios de campo consisten en estudio de cartografía existente, levantamiento topográfico hecho por métodos fotogramétricos y topográficos, estudios geotécnicos en campo y gabinete, definición del uso del suelo a través de fotografías aéreas y recorridos de la zona y del eje del proyecto.

Preparación del sitio

La preparación del sitio consiste en tres actividades básicas:

1. El trazo en campo del proyecto
 2. El desmonte de la vegetación existente
 3. El despalme
- Una vez aprobado el proyecto se trazan en campo los principales elementos que lo componen, sobre todo del eje y de la línea de ceros así como el correspondiente al de las obras por ampliar. Algunos de los puntos característicos se refieren a objetos más o menos permanentes que puedan servir de base a futuras actividades. Este trabajo lo ejecuta una brigada de campo equipada con una estación total.
 - Hechos los trámites para que autoricen la obra desde el punto de vista ambiental, el cambio de uso del suelo, permiso de construcción y una vez licitada la construcción, se procederá a señalar al contratista, los árboles que deben ser abatidos, procediéndose al derribo de los mismos. Los árboles serán fragmentados separando ramas y hojas del tronco, para picar los primeros y orillarlos en el derecho de vía mientras el tronco deberá entregarse a quien señale la autoridad municipal.
 - Finalmente, con maquinaria de construcción, principalmente tractores, trascabos y motoconformadoras, se hará el despalme. Esto es el retiro de los matorrales y hierba junto con la capa de suelo orgánico, el material deberá transportarse a donde señale el municipio, sea sitio de tiro o aprovecharse en otra actividad.

Además hay algunas obras o actividades que podrían listarse como provisionales, como la instalación de alguna oficina en el campo (éstas podrán instalarse en algún paradero); letrinas portátiles, suministro de agua potable; control de vendedores de refrescos y alimentos; servicio de mantenimiento a la maquinaria; suministro de combustible y lubricantes. Actividades que trascienden hasta la etapa de construcción.

No se requieren de campamentos, toda vez que la obra se desarrolla dentro de una zona bien comunicada y donde existen inmuebles para atender las necesidades de dormitorio para personal foráneo, todas fácilmente accesibles por transporte público.

Para atender las necesidades sanitarias del personal, en los diferentes sitios donde labore éste, se instalan letrinas portátiles, letrinas que se alquilan a las compañías especializadas en este servicio, incluyendo en el contrato la disposición final de los desechos líquidos y el reciclado de los químicos utilizados, se deberá contar con una de ellas por cada 20 empleados o fracción y por cada frente de construcción. Para el personal empleado se deberá suministrar agua potable, embotellada, de alguno de los proveedores locales, además, en los diferentes frentes de construcción se tienen vendedores de alimentos, dichos vendedores no son parte del personal de la empresa constructora o de sus contratistas de obra, sin embargo, generan desechos sólidos, de tipo doméstico, cuya disposición final se deberá controlar.

La constructora o sus contratistas disponen de unidades automotores que dan servicio mecánico preventivo, usualmente camiones en cuyas plataformas se han acondicionado con depósitos de combustible, grasas y lubricantes, necesarios para la operación y el mantenimiento de la maquinaria de construcción, su equipamiento debe evitar el derrame de hidrocarburos. La pernocta, uso y servicio de la maquinaria de construcción, se lleva a cabo dentro del derecho de vía, ello no incluye a los camiones de volteo que usualmente son propiedad de subcontratistas. Esta disposición también rige para la etapa de construcción.

II.3.3.2 Construcción

Terracerias

Desmorte

Los trabajos serán iniciados con el desmorte en el área limitada por los ceros de las secciones de construcción, talando los árboles y retirando los tocones; en una franja de 1.00 m adyacente a la línea de ceros es necesario talar los árboles sin retirar los tocones.

Despalme

1. Se despalmará el área comprendida entre la línea de ceros, con los espesores variables, el material producto del despalmado se colocará fuera de la línea de ceros, de manera que pueda ser utilizado en el arroje de los taludes.
2. La superficie descubierta se compactará al 90 % como mínimo, en un espesor no menor de 20 cm. y de acuerdo a su peso volumétrico P.V.S.M., en caso de existir exceso de humedad y que sea necesario estabilizar, se procederá a colocar una capa con fragmentos chicos y gravas a tamaño máximo de 20 cm., bandeando hasta lograr su estabilización.

Arroje de taludes

El arroje de los taludes se realizará conforme se avance en la construcción de las capas de terracerias, efectuándose el bandeo del arroje de manera inmediata y hasta una altura de acuerdo al equipo utilizado para dicho fin.

Cuñas de sobre ancho

Con el objeto de lograr que con el equipo de compactación alcance el grado de compactación fijado en toda la sección del terraplén, lo que no es posible obtener en las orillas, los terraplenes se construirán con una corona más ancha que la teórica del proyecto y con un talud diferente, que se encontrará con el talud teórico del proyecto en la línea de los ceros; obteniéndose así las cuñas laterales de sobre ancho, en las

cuales la compactación podrá ser menor que la fijada; el espesor de dichas cuñas de sobre ancho, serán de 30 cm en la parte superior de la corona.

Terraplén

El cuerpo de terraplén se construirá con los materiales indicados en el cuadro de bancos para terracerías con capas horizontales y en espesores apropiados de manera que se logre el 100% de compactación de su P.V.S.M. realizándose esto con el adecuado equipo de construcción; se deberá tener en todo momento, cuidado en el control de la humedad del material, de tal manera que se obtenga en todo el espesor de la capa el grado de compactación fijado en el proyecto.

En las zonas donde se utilice el material de producto del corte que no sea compactable, se contempla que al momento de la colocación del material en todas sus capas, la cual será a volteo se le incorpore agua a razón de 100 lt/m³ con lo cual se pretende reducir la compresibilidad; el material será bandeado a razón de 6 pasadas con un tractor D-8, o en su caso se realizará el bandeo a razón de 8 pasadas con un tractor D-6.

La construcción y compactación de los enfoques se efectuarán con el equipo adecuado para lograr la compactación de 95% de acuerdo a su PVSM., de igual manera que en la construcción del terraplén, serán en espesores apropiados y aunado a un buen control de la humedad, de tal manera que se logre la compactación de proyecto en todo el espesor de la capa.

Una vez terminada la construcción del cuerpo del terraplén, se construirá la capa subyacente, con espesor variable, de acuerdo a lo indicado en el proyecto de terracerías; el material que forme la capa subyacente será traído de los bancos indicados en el cuadro de bancos para terracerías y será compactada al 95% de su P.V.S.M. se deberá tener en todo momento, cuidado en el control de la humedad del material, de tal manera que se obtenga en todo el espesor de la capa el grado de compactación fijado en el proyecto.

Sobre la superficie de la capa subyacente debidamente afinada y tratada, se construirá la capa sub-rasante con un espesor de 30 cm. en capas de espesor adecuado al equipo de construcción, de manera que se logre el 100% de compactación de su P.V.S.M., formadas con partículas no mayores de 75 mm., eliminando por papeo las que si sean mayores; de igual manera que en las capas de terraplén y subyacente, se deberá de tener especial cuidado en el control de la humedad del material.

Para dar por terminada la construcción de un 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 3.01.01.005-F.21 de las Normas para Construcción e Instalación de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes.

Corte

Las excavaciones de los cortes se ejecutarán de manera que permitan el drenaje natural del corte. Cuando lo indique el proyecto, las cunetas se construirán con la oportunidad necesaria y en tal forma que su desagüe no cause perjuicio a los cortes.

Los materiales obtenidos de los cortes se emplearán en la formación de terraplenes o se desperdiciarán, de acuerdo a lo que indique el proyecto.

Todas las piedras flojas y material suelto de los taludes, serán removidos.

Al hacer los cortes, se evitará hasta donde sea posible aflojar el material en los taludes más allá de la superficie teórica fijada en el proyecto. En caso de no ser así o de que existan defectos de construcción, todo el material que se derrumbe o se encuentre inestable en los taludes será removido y reparada la obra como lo ordene la Secretaría.

Para dar por terminado un corte, se verificarán el alineamiento, el perfil y la sección en su forma, anchura y acabado de acuerdo con lo fijado en el proyecto.

Drenaje

Obras menores

Previa a la construcción del cuerpo de terraplén se construirán las obras de drenaje necesarias, en los sitios que sean fijados por el proyecto.

Debe evitarse que la boquilla aguas abajo de las alcantarillas, descargue sus aguas sobre el talud del terraplén construido; en estos casos se prolongará la obra de drenaje con un lavadero, hasta los cerros del terraplén. Todas las obras de drenaje se proponen respetando completamente los escurrimientos que se presentan en la zona, así como los cauces naturales los cuales no presentaran modificación alguna; es decir adecuarnos a la naturaleza, y no adecuarla a nosotros.

Obras complementarias

En todo el tramo las cunetas se revestirán con concreto hidráulico $f'c = 100 \text{ kg/cm}^2$, con un espesor de 8 cm. aproximadamente.

Muros de retención

Previo a la construcción del cuerpo del terraplén se construirán los muros de retención en los sitios y con las dimensiones que se indique en el proyecto, tomando las debidas precauciones al momento de la construcción del drenaje en el muro, con el fin de eliminar empujes hidrostáticos y efectos nocivos del agua.

Pavimento

Base hidráulica

Posteriormente sobre la capa subrasante se construirá en todo el ancho de la sección formada y a todo lo largo del tramo en estudio, la capa de base hidráulica con materiales seleccionados y recomendados en el cuadro de bancos para pavimentos y con un espesor de 20 cm la cual se compactará hasta alcanzar el 100 % como mínimo de su P.V.S.M de acuerdo a la prueba AASHTO modificada.

Riego de impregnación

Sobre la capa de base hidráulica, superficialmente seca y barrida, se efectuará en todo lo ancho de la sección, un riego de impregnación empleando emulsión asfáltica de ECI-60 a razón de 1.4 lt/m² aproximadamente incluyendo los taludes de la base hidráulica.

Riego de liga

A continuación, previo dejar pasar el tiempo necesario para la penetración y desfluxado del riego de impregnación, en el ancho que ocupará la base asfáltica, se aplicará un riego de liga, con emulsión asfáltica de rompimiento rápido del tipo ECR-65 a razón de 0.7 lt/m².

Base asfáltica

Inmediatamente después de aplicado el riego de liga se construirá la base asfáltica compactada al 95% de su peso volumétrico máximo determinado por el método Marshall, con un espesor terminado uniforme de 10 cm de espesor. El concreto asfáltico se elaborará empleando cemento asfáltico AC-20 y material pétreo de tamaño máximo de 1 ½ pulgadas, procedente del banco de materiales propuesto en el cuadro de bancos para pavimentos.

Riego de liga

A continuación, en el ancho que ocupará la carpeta asfáltica, se aplicará un riego de liga, con emulsión asfáltica de rompimiento rápido del tipo ECR-65 a razón de 0.7 lt/m².

Carpeta asfáltica

Inmediatamente después de aplicado el riego de liga se construirá la carpeta de concreto asfáltico compactada al 95% de su peso volumétrico máximo determinado por el método Marshall, con un espesor terminado uniforme de 10 cm de espesor. El concreto asfáltico se elaborará empleando cemento asfáltico AC-20 y material pétreo de tamaño máximo de 19 mm., procedente del banco de materiales propuesto en el cuadro de bancos para pavimentos, la dosificación aproximada del cemento asfáltico, será de 120 kg., por metro cúbico de material pétreo.

Espesores

Los espesores que han sido indicados, corresponden a material ya compactado al grado que en cada caso fue señalado.

Bancos de material

En este aspecto cabe hacer mención que los bancos de materiales que se han estudiado contienen el tipo de material que cumple con las características de calidad para una obra de estas dimensiones y características; pero es importante destacar que será responsabilidad de la empresa constructora realizar la gestión correspondiente, tanto de cambio de uso de suelo y manifestación de impacto ambiental, -esto de acuerdo a las características de cada uno (en explotación o nuevos). La empresa constructora se define en base a licitación, por lo tanto aun no es posible saber quien llevará a cabo la presente obra.

Sitios de tiro

El material que será despalmado y desmontado será acarreado hacia su disposición final, para lo cual habrá separación de los residuos:

De suelo: serán acarreados hacia los bancos de material utilizados y esparcidos.

De vegetación: dependerá del destino que se le dé, pues la mayor parte tiene la función de proteger el suelo para evitar erosión y colocados a ambos lados de la carretera para favorecer la asociación secundaria vegetativa, o bien serían sujetos a trituración para ser incluidos como materia orgánica para favorecer la reforestación en algunos puntos.

II.3.3.3 Operación y mantenimiento

No existen procesos para su operación ya que el camino no es una industria productiva. La vialidad está abierta a los usuarios en forma continua todos los días del año.

La buena conservación es esencial en los caminos. Una vez ejecutado un proyecto adecuado, se debe dar mantenimiento para que la carretera funcione adecuadamente de acuerdo con el diseño.

En la etapa de operación, lo fundamental es determinar la capacidad vial para que esta no disminuya su nivel de servicio para el que fue proyectada.

Capacidad Vial

El propósito que se sigue en este es el determinar la calidad del servicio que se presta en el camino, buscando siempre que el nivel de servicio no disminuya.

Este en función de varios factores como lo es:

- Velocidad.
- Tiempo de recorrido.
- Intersecciones.
- Libertad de maniobras.
- Secciones transversales.
- Pendientes.
- Otros.

Se recomienda que estos estudios se realicen cada año para determinar la tasa de crecimiento anual y prever un posible mal funcionamiento del camino.

En la etapa de mantenimiento, lo que se busca son tres etapas:

- Conservación.
- Estudios de rehabilitación.
- Reconstrucción.

Conservación

Superficie de rodamiento. Son labores requeridas para reponer la porción de la superficie que ha sufrido alguna deformación y/o desplazamiento en su nivel original, causada principalmente por el tránsito.

Drenaje. Su labor de conservación es para lograr un funcionamiento eficiente, para esto hay que disponer de un sistema de inspección establecido que permita una adecuada programación de los trabajos.

Para la limpieza de cunetas, la conservación consiste en la remoción de materiales ajenos, tales como tierra, piedras, hierbas, troncos u otros que reducen su sección impidiendo un escurrimiento libre de agua.

Para las obras de drenaje y canales, la conservación consiste en la remoción de azolve u otro material que obstruya la sección de los cauces naturales y/o ratificales que conducen el agua hacia la obra de drenaje, así como de los que facilitan el libre escurrimiento de aquella a su salida.

Derecho de Vía. Es una faja de terreno de ancho variable, el cual se requiere para la construcción, conservación, reconstrucción, ampliación, protección, y en general para el uso adecuado de una vía de comunicación.

Las tareas de conservación que se realizan en el derecho de vía, están las siguientes: mantener con buena visibilidad el tramo en estudio, realizando actividades de desmonte cuando existe crecimiento excesivo de maleza siendo esta mayor de 1.00 m.

Señalamiento. Las tareas de conservación consisten en reponer las señales faltantes, cambiar las señales dañadas, y revisar que existan en el cadenamiento adecuado con las especificaciones y en buen estado.

Todas las actividades antes mencionadas son realizadas por una cuadrilla de trabajo. Las actividades de conservación se realizan cada 14 años.

Estudios de Rehabilitación

Se determinarán los daños existentes en el camino, como lo son:

- Superficie de Rodamiento.
- Drenaje.
- Derecho de Vía.
- Señalamiento.
- Otros.

Estos estudios se llevan a cabo cada año.

Reconstrucción

La reconstrucción esta en función de acuerdo con los estudios de rehabilitación, pues estos son los que determinan los daños y en esta etapa se programan las actividades a realizar. La Secretaría de Comunicaciones y Transportes operará y conservará el tramo carretero de acuerdo con lo que indique la normativa vigente de la misma Dependencia.

II.4 Generación, manejo y disposición de residuos, descargas y control de emisiones

Los residuos que se generarán serán emisión de ruido, contaminantes a la atmósfera los cuales serán emitidos por los vehículos, maquinaria y equipo que se utilice en la construcción de la carretera; el material producto del desmonte y despalme será utilizado para arropes de los taludes de terraplenes que así lo requieran. No habrá

materiales de desecho, ya que los que se trasladen se utilizarán en la construcción de la carretera, la vegetación se dispondrá en un lugar próximo para ser utilizada posteriormente como parte de la reforestación del derecho de vía. Se conservará la vegetación alterna al área del proyecto.

Preparación del sitio

Residuos sólidos

En la etapa de preparación del sitio, se lleva a cabo el desmonte y el despalme, lo cual genera una cantidad de material consistente principalmente en residuos de vegetación, así como de suelo fértil, estos materiales tienen utilidad para los sitios que se pretendan reforestar y mitigar, ya que tienen un contenido alto de materia orgánica.

Otro tipo de residuos que se presentaran en la preparación del sitio se refieren a la presencia de los trabajadores en esta zona, lo que corresponde a residuos sólidos de desechos de papel, bolsas, envases, por la alimentación de los trabajadores a cargo de llevar a cabo el desmonte y el despalme.

Residuos reutilizables

Durante esta etapa no habrá residuos sólidos reciclables como papel y cartón. Pero dentro de los aspectos estrictos de utilización se llega a la conclusión que la mayor parte de los materiales producto de desmonte y despalme, llegará a ser material reutilizable en la incorporación como materia orgánica y como nutrimento al suelo.

Residuos peligrosos

Se prevendrá cualquier situación de residuos que se pudieran presentar, particularmente de aceite y lubricantes, porque la extracción de vegetación es un proceso rápido, que solo requiere de un periodo de tiempo específico, así como también se utiliza mano de obra para esta actividad. Y por lo tanto es una actividad que puede supervisarse directamente y evitar al máximo los problemas de fugas y derrames de combustible.

Construcción

Residuos sólidos

- a) De materiales. Durante la rehabilitación o construcción de las obras de drenaje se utilizará roca, arena, cemento, cal, varilla, agua y madera, se utilizará todo el material en la obra para evitar que haya desperdicios, la madera se recoge y se vuelve a utilizar, el material mejorado que se extraiga será utilizado y no se removerá material, si no se va a utilizar, su generación es temporal.
- b) Domésticos. Los residuos sólidos domésticos serán las botellas de plástico y vidrio, cartón, bolsas de polietileno, latas principalmente, los desechos se depositarán en recipientes especiales, los cuales serán trasladados al basurero municipal de Cd. Valles, S.L.P., y depositados ahí, los productos que sean reciclables serán trasladados a donde sean las fábricas del reciclado, los desechos humanos serán

vertidos en letrinas móviles y su depósito será en el sitio que ubique la empresa contratada para la renta y manejo de letrinas móviles.

- c) Orgánicos. La vegetación y el suelo retirados durante las actividades de desmonte y despalle, no son considerados residuos debido a que serán utilizados en las actividades de reforestación.
- d) Residuos peligrosos. Para que la maquinaria pesada y los vehículos funcionen es necesario que utilicen aceite y grasas, por lo que el cambio de aceites y lubricantes de la maquinaria se llevará a cabo con todo el cuidado para no verter al suelo ninguna cantidad, el aceite quemado y grasa serán depositados en recipientes especiales para posteriormente ser trasladados al centro donde sean reciclados, con esta acción se evita que haya contaminación de suelo y agua.

Operación y mantenimiento

Residuos sólidos

- a) De materiales. Durante la etapa de mantenimiento se requiere de material asfáltico para que la carretera este en perfecto estado, se utilizará estrictamente el material requerido para evitar que haya sobrante, este tipo de mantenimiento será temporal - principalmente cada año-.
- b) Domésticos. Se presentaran residuos correspondientes a los desechos de bolsas, papel y envases de plástico, producto de la acción de alimentarse de los trabajadores que lleven a cabo los trabajos de mantenimiento.
- c) Orgánicos. Principalmente desechos de comida.
- d) Reutilizables y/o reciclables. Los conductores y acompañantes pueden verter desechos de botellas de plástico, vidrio, cartón, los que se recogerán y se depositarán en el basurero municipal, para evitar que las personas tiren basura se pondrán letreros y se harán campañas para inducir a los transeúntes que no tiren ningún material sobre la carretera o a los lados.
- e) Residuos peligrosos. Se considera que en esta etapa solo serán temporales, cuando se le de mantenimiento a la carretera habrá la necesidad de cambiar aceite y lubricantes a la maquinaria y vehículos por lo que se hará con todo el cuidado y el aceite o grasas se depositarán en recipientes especiales para que puedan ser trasladados a donde se reciclen.

Medidas de seguridad

Presentar los planes o programas que se prevea ejecutar en cada una de las etapas del proyecto para prevenir cualquier accidente, emergencia o contingencia ambiental generada por el desarrollo de sus actividades. Incluir la siguiente información:

- Programas de emergencia en caso de contingencias provocadas tanto por factores internos como por fenómenos naturales.

Debido al tipo de trabajos que se pretende efectuar las posibles emergencias detectadas son el derrame de combustibles en los suelos o cauces, para disminuir esto en el caso de derrames en los suelos, el programa contemplara la eliminación de la fuga de manera inmediata, y en caso de que se haya dañado el suelo, este deberá retirarse de la zona y llevarlo a una empresa que permita el confinamiento y limpieza del mismo. En el caso de derrames en cauces, considerando como un accidente, ya que esto de acuerdo a los mantenimientos y utilización de la maquinaria no deberá de presentarse, el contratista deberá de contar con el equipo adecuado que le permita aislar el derrame un área pequeña del cauce y así mismo contar con el equipo que permita retirar la contaminación generada dentro del cauce, para que esto se presente de manera efectiva, se deberá contar con al menos un equipo en los sitios de obra y recomendable cerca de los cauces, por los que cruza el proyecto.

Las emisiones de humos a la atmósfera por el uso de la maquinaria y equipo consideradas como fuentes móviles, se consideran de manera temporal, sin embargo se deben de tomar en cuenta medidas de control o de mitigación, las cuales serán establecidas por el uso de maquinaria y equipo en buen estado que pueda cumplir con las normas oficiales mexicanas que hacen referencia a estos puntos y cubrir o cumplir con los mantenimientos preventivos y correctivos que en su caso apliquen; el nivel de ruido será temporal y será un poco mayor al nivel de ruido actual y las radiaciones de calor serán también de carácter temporal y puntual.

Dentro de las actividades del proyecto se deberán respetar para y por los trabajadores las Normas oficiales Mexicanas (NOM-017-1993-STPS, referente al equipo de protección para los trabajadores en los centros de trabajo y la NOM-011-1993-STPS; relacionada con las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo), así mismo se dispondrá de un vehículo de forma permanente en la zona donde se encuentre laborando el personal para el traslado inmediato a la cabecera municipal de Cd. Valles, S.L.P., donde se le brindara al accidentado los servicios médicos necesarios.

En la etapa de establecimiento del recubrimiento de la carpeta final del camino se emplearán emulsiones asfálticas, las cuales por su carácter, derivado del petróleo, también se consideran como sustancia peligrosa, pero de empleo específico y temporal; se procederá con riguroso cuidado y bajo supervisión de personal calificado a su aplicación, donde los derrames accidentales y de otro tipo serán atendidos por este mismo personal preparado para el manejo y disposición final de ser necesario, acudiendo en la mayor de las veces a su reutilización en la misma obra. Los envases de lubricantes, aditivos, grasas, estopas, envases de baterías, trapos y papel periódico impregnado con diesel, gasolina, aceite o grasas, considerados asimismo como residuos peligrosos, se generarán durante el desarrollo de las etapas de preparación del sitio y construcción del proyecto, estos residuos también serán recolectados en los recipientes destinados para estos específicamente y transportados a los sitios de

confinamiento final autorizados; las medidas de prevención y/o control previsto son: contar con depósitos para almacén temporal de residuos sólidos no peligrosos y residuos peligrosos (debidamente clasificados), no mantener almacenadas las sustancias peligrosas más allá de 15 días en los sitios de la obra; evitar derrames accidentales, y en caso de darse estos acudir inmediatamente al programa de contingencia, según aplique.

Dentro de las obligaciones del contratista de la obra se encuentra la de capacitar a su personal, en los rubros de seguridad industrial y los métodos de acción en caso de alguna contingencia, lo que dará mayor certeza en la construcción del proyecto y su viabilidad ambiental.

II.5 Identificación de las posibles afectaciones al ambiente que son características en este tipo de proyectos

A continuación se describe en forma resumida, las afectaciones ambientales que se presentan en proyectos de vías generales de comunicación, esto con la finalidad de identificar puntualmente los elementos potencialmente afectados, y de esta forma ser parte de la determinación del área de estudio que se indicará en el capítulo IV.

Etapas	Impacto	Descripción
Despalme y cortes de terreno	<ul style="list-style-type: none"> • Contaminación • Erosión • Compactación del suelo • Modificación del paisaje 	En este proceso se realiza la remoción de suelo en un nivel alto, por lo que existe un cambio en su estructura y además se provoca que exista una erosión temporal del mismo, y del consecuente proceso de compactación que se provoca por el tránsito en la zona, además el paisaje se modifica drásticamente
Excavación y nivelación	<ul style="list-style-type: none"> • Contaminación por ruido y emisiones • Erosión • Degradación del suelo y modificación del paisaje 	Durante este proceso existe un gran movimiento del personal y de vehículos en la zona del proyecto por lo que se provoca una contaminación por ruido y por las emisiones de la maquinaria, además que se originan algunos procesos erosivos y pérdida de suelo.
Acarreos de material	<ul style="list-style-type: none"> • Contaminación del aire por ruido y por emisiones. • Erosión • Compactación del suelo. 	Existe movimiento de personal y maquinaria por lo que se aplican las mismas cuestiones que en el apartado anterior.
Obras de drenaje	<ul style="list-style-type: none"> • Modificación del paisaje. • Erosión • Contaminación del suelo. 	Este proceso implica la remoción temporal del suelo en zonas específicas aunado a un proceso de erosión temporal, daños físicos a la vegetación y contaminación del suelo cementos y metales.
Formación de	<ul style="list-style-type: none"> • Contaminación por ruido y emisiones 	Provocados por el movimiento de tierras que hace la maquinaria y vehículos de

terracerías	<ul style="list-style-type: none"> • Erosión • Modificación del paisaje 	carga, aunado a la modificación permanente del paisaje
Explotación de bancos de material	<ul style="list-style-type: none"> • Contaminación • Erosión • Daños al paisaje • Modificación del microclima 	Provocados por la maquinaria y equipo utilizados para excavar y obtener el material, además de una erosión por el movimiento considerable de tierra, los daños al paisaje son muy drásticos y existe una modificación del microclima de la zona del banco de material ya que se elimina la cubierta vegetal que lo cubría y se queda expuesto a las condiciones meteorológicas
Operación de plantas trituradoras de asfalto	<ul style="list-style-type: none"> • Contaminación del aire por ruido y emisiones • Erosión 	Para pavimentar el camino que se va a reconstruir en este proyecto será necesario el establecimiento de una planta trituradora de material, el cual será utilizado en el asfalto que se aplicará al camino, por lo que la maquinaria que se emplea genera una contaminación por ruido y por emisiones de CO ₂ a la atmósfera, así como los camiones los cuales transportarán dicho material; así también se genera un proceso de erosión laminar por el movimiento de las personas, de la maquinaria y por el manejo del material en la zona donde se establece la planta, que en este caso es una planta ya establecida lo que atenúa un poco este impacto ya que no se duplica la infraestructura para el proyecto si no que se utiliza la ya existente
Pavimentación	<ul style="list-style-type: none"> • Contaminación del suelo y del aire. • Modificación del paisaje 	La contaminación será provocada por el tránsito de la maquinaria y equipo que se utilice en el proceso de administración de la carpeta de asfalto, así como una contaminación al suelo por la descarga del mismo al suelo y al aire con la emanación de gases; por otro lado se modificará permanentemente el paisaje
Formación de terracerías	<ul style="list-style-type: none"> • Contaminación del aire por ruido y emisiones. • Erosión • Modificación del paisaje 	Provocados por el tránsito de la maquinaria y automotores principalmente con la subsiguiente modificación del paisaje y una erosión temporal del suelo por el movimiento de tierras
Operación	<ul style="list-style-type: none"> • Contaminación del aire por ruido y emisiones • Ahuyentamiento de la fauna silvestre 	Provocados por el tránsito de automotores principalmente
	<ul style="list-style-type: none"> • Contaminación 	Provocados por el tránsito de

<p>Mantenimiento</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Erosión 	<p>automotores principalmente y por la corrección de algunas cunetas o alcantarillas. Muchos de estos efectos son totalmente temporales por lo que el sistema solo requerirá de un tiempo para poder estabilizarse nuevamente</p>
----------------------	-------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

CAPITULO III. VINCULACIÓN CON LOS INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN Y ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES

III.1 Información sectorial

El Libramiento de Ciudad Valles es parte de la modernización de la carretera 70, Tampico, Tamps. – Barra de Navidad, Jal. La cual atraviesa el Estado en la parte Sur de Este a Oeste, es decir, pasa por los municipios de Tamuín, Ciudad Valles, Río Verde, la capital del Estado de San Luis Potosí, y comunicándose hacia el poniente con las ciudades de Aguascalientes, Ags. y Guadalajara, Jal.

El proyecto Libramiento Ciudad Valles se ubica en su totalidad dentro de los municipios de Ciudad Valles y Tamuín en su parte final, donde se unirá al libramiento de esta población, ya que son proyectos conjuntos denominado “Libramiento Cd. Valles-Tamuín”.

La localidad de Ciudad Valles es una de las mas importantes del Estado de San Luis Potosí, su ubicación geográfica entre la capital del Estado y el Puerto de Tampico la han convertido en una plataforma de desarrollo y punto estratégico de vinculación con diferentes sectores empresariales.

Por lo anterior, Ciudad Valles debe de contar con comunicaciones de vanguardia, como lo son las vías terrestres, para permitir el acorde desarrollo con las crecientes necesidades de infraestructura que se genera al existir mas demanda de bienes y servicios.

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

PLAN NACIONAL DE DESARROLLO 2007-2012

Presidente Felipe Calderón Hinojosa

La infraestructura es fundamental para determinar los costos de acceso a los mercados, tanto de productos como de insumos, así como para proporcionar servicios básicos en beneficio de la población y de las actividades productivas, siendo así un componente esencial de la estrategia para la integración regional y el desarrollo social equilibrado, así como para incrementar la competitividad de la economía nacional y, con ello, alcanzar un mayor crecimiento económico y generar un mayor número de empleos mejor remunerados.

El objetivo primordial del Plan Nacional de Desarrollo en esta materia es incrementar la cobertura, calidad y competitividad de la infraestructura, de modo que al final de la presente administración, México se ubique entre los treinta países líderes en infraestructura de acuerdo a la evaluación del Foro Económico Mundial. Sin embargo, no basta con incrementar los montos de inversión. Es necesario también establecer mecanismos para garantizar el mejor uso posible de los recursos y que los proyectos se desarrollen en tiempo y forma. Esto implica revisar todas las etapas de desarrollo de los proyectos de infraestructura, desde las de planeación y evaluación hasta las de presupuestación, contratación y ejecución, con el fin de lograr que los

proyectos que se desarrollen sean los de mayor rentabilidad social y económica, y que no se incurra en retrasos y sobrecostos innecesarios.

PROGRAMA NACIONAL DE INFRAESTRUCTURA 2007-2012

Sector Comunicaciones y Transportes

El Programa Nacional de Infraestructura 2007- 2012 establece los objetivos, estrategias, metas y acciones para aumentar la cobertura, calidad y competitividad de la infraestructura del país.

Este Programa se deriva del Plan Nacional de Desarrollo y es un elemento fundamental para elevar el crecimiento, generar más y mejores empleos y alcanzar el desarrollo humano sustentable.

Con el Programa Nacional de Infraestructura se busca elevar la cobertura, calidad y competitividad de México.

Convertir a México en una de las principales plataformas logísticas del mundo, aprovechando nuestra posición geográfica y nuestra red de tratados internacionales.

Incrementar el acceso de la población a los servicios públicos, principalmente en las zonas de mayores carencias.

Promover un desarrollo regional equilibrado, con especial atención al centro, sur y sureste del país.

Elevar la generación de empleos permanentes.

Impulsar el desarrollo sustentable.

Dentro de las estrategias del Sector Comunicaciones y Transportes se encuentra: Dar atención especial a la construcción de libramientos y accesos para facilitar la continuidad del flujo vehicular.

De acuerdo con el Foro Económico Mundial en su informe 2006-2007, por la competitividad de su infraestructura México se ubica en el lugar 64 de 125 países.

PLAN ESTATAL DE DESARROLLO 2003 – 2009

Gobernador del Estado Marcelo De Los Santos Fraga

Desarrollar el proyecto para la ampliación de la carretera Ciudad Valles –Tamuín – Ébano, con lo que la microregión dispondrá de una vía de comunicación de altas especificaciones hacia el puerto de Tampico, con la posibilidad de una mayor integración a la dinámica económica de esa zona del Golfo de México.

En muchos municipios del estado, las vialidades y los caminos carecen de mantenimiento o son insuficientes; lo que genera desintegración social y económica y limita su incorporación al desarrollo de la entidad. Es prioritario mejorar y ampliar las vías de comunicación para articular una red de ciudades que integre a los municipios y sus localidades a una dinámica de crecimiento regional.

Realizar la rehabilitación y el mantenimiento en los principales ejes troncales, caminos y terracerías, dando prioridad a aquellos con alto impacto en el bienestar social y que sean fundamentales para el acceso a servicios de educación, salud y la movilidad económica de la producción.

PLAN DE DESARROLLO MUNICIPAL 2006 – 2009

Presidente municipal de Cd. Valles C. P. Rómulo Garza Martínez

Esta sin publicar.

Áreas Naturales Protegidas

El proyecto Libramiento de Ciudad Valles esta fuera de cualquier ANP.

Ordenamientos ecológicos

La región se encuentra sin ordenamientos ecológicos.

III.3 Análisis de los instrumentos normativos

LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y PROTECCIÓN AL AMBIENTE

Artículo 28.- La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico..... Para ello, en los casos en que determine el Reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría:

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

El proyecto de construcción del Libramiento de Ciudad Valles, corresponde a vías generales de comunicación; por lo tanto se deben presentar los estudios correspondientes para que la autoridad ambiental proceda a la evaluación del documento, y de este modo estar en posibilidades de emitir el resolutivo correspondiente.

Reglamento de LGEEPA en materia de evaluación de impacto ambiental

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

B) VÍAS GENERALES DE COMUNICACIÓN:

Construcción de carreteras, autopistas, puentes o túneles federales vehiculares o ferroviarios;.....que afecten áreas naturales protegidas o con vegetación forestal, selvas, vegetación de zonas áridas, ecosistemas costeros o de humedales y cuerpos de agua nacionales,

En atención al presente artículo, la construcción del Libramiento de Ciudad Valles; requiere la autorización por parte de la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales, en materia de impacto ambiental ya que en algunos tramos del proyecto lineal se localiza vegetación forestal y además cruza en una ocasión el Río Valles, el cual es un cuerpo de agua nacional.

O) CAMBIOS DE USO DEL SUELO DE ÁREAS FORESTALES, ASÍ COMO EN SELVAS Y ZONAS ÁRIDAS:

I. Cambio de uso del suelo para actividades agropecuarias, acuícolas, de desarrollo inmobiliario, de infraestructura urbana, de vías generales de comunicación o para el

establecimiento de instalaciones comerciales, industriales o de servicios en predios con vegetación forestal, con excepción de la construcción de vivienda unifamiliar y del establecimiento de instalaciones comerciales o de servicios en predios menores a 1000 metros cuadrados, cuando su construcción no implique el derribo de arbolado en una superficie mayor a 500 metros cuadrados, o la eliminación o fragmentación del hábitat de ejemplares de flora o fauna sujetos a un régimen de protección especial de conformidad con las normas oficiales mexicanas y otros instrumentos jurídicos aplicables;

El proyecto Libramiento de Ciudad Valles requerirá autorización de la Secretaría en materia de cambio de uso de suelo de terrenos forestales, debido a que en algunos tramos presenta vegetación forestal.

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

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

El presente proyecto de Libramiento Cd. Valles, es una carretera, de acuerdo a la definición en los términos de la Ley de Caminos, Puentes y Autotransporte Federal – al que se hace referencia más adelante-.

Artículo 13.- La manifestación de impacto ambiental, en su modalidad regional, deberá contener la siguiente información:

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

II. Descripción de las obras o actividades y, en su caso, de los programas o planes parciales de desarrollo;

III. Vinculación con los instrumentos de planeación y ordenamientos jurídicos aplicables;

IV. Descripción del sistema ambiental regional y señalamiento de tendencias del desarrollo y deterioro de la región;

V. Identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales, acumulativos y residuales, del sistema ambiental regional;

VI. Estrategias para la prevención y mitigación de impactos ambientales, acumulativos y residuales, del sistema ambiental regional;

VII. Pronósticos ambientales regionales y, en su caso, evaluación de alternativas, y

VIII. Identificación de los instrumentos metodológicos y elementos técnicos que sustentan los resultados de la manifestación de impacto ambiental.

Cambio de uso de suelo en terrenos forestales

El proyecto de Libramiento Cd. Valles, presentará un cambio de uso de suelo en terrenos forestales, en algunas porciones a lo largo del tramo carretero, para lo cual deberá ajustarse a la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y su Reglamento. Donde se indican los

términos en los que se llevará a cabo el Estudio Técnico Justificativo para cambio de uso de suelo en terrenos forestales.

LEY DE CAMINOS, PUENTES Y AUTOTRANSPORTE FEDERAL

Artículo 1. La presente Ley tiene por objeto regular la construcción, operación, explotación, conservación y mantenimiento de los caminos y puentes a que se refieren las fracciones I y V del Artículo siguiente, los cuales constituyen vías generales de comunicación; así como los servicios de autotransporte federal que en ellos operan, sus servicios auxiliares y el tránsito en dichas vías.

Artículo 2o.- Para los efectos de esta Ley, se entenderá por:

I. Caminos o carreteras:

- a) Los que entronquen con algún camino de país extranjero.
- b) Los que comuniquen a dos o más estados de la Federación; y
- c) Los que en su totalidad o en su mayor parte sean construidos por la Federación; con fondos federales o mediante concesión federal por particulares, estados o municipios.

El proyecto Libramiento de Ciudad Valles se localiza en los Municipios de Ciudad Valles y Tamuín, en el Estado de San Luis Potosí; es una vía general de comunicación ya que en su totalidad será construida con fondos federales.

Para obtener la autorización en materia de impacto ambiental para un proyecto carretero, se presenta una manifestación de impacto ambiental en su modalidad regional, cuyo contenido lo marca la LGEEPA a través de su Reglamento en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental, y el cual consta de ocho capítulos donde se especifica la información que la autoridad requiere para evaluar y emitir un resolutivo.

La construcción de carreteras se vincula con la LGEEPA, por ser una obra que requiere evaluación en materia de impacto ambiental, a través de una Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional, y por lo tanto cumplirá con el contenido de los ocho puntos que marca el Artículo 13.

Según el Artículo 145 de la Ley General de Equilibrio Ecológico y de Protección al Ambiente, la construcción de Vías Generales de Comunicación no es considerada como una actividad Altamente Riesgosa por lo que no existe estudio de Riesgo.

En las disposiciones y normas técnicas vigentes, particularmente en la Sección VI de la Ley, existen preceptos con carácter jurídico, obligatorio y general, para cierto número de acciones. Estas se refieren principalmente al control de contaminación atmosférica ocasionada por las emisiones de humo, vibración y ruido, así como ciertas medidas para la ejecución de desmontes y la protección de mantos acuíferos que pueden contaminarse por el drenaje de la obra o por la dispersión inadecuada de residuos sólidos. También, aun cuando no existen disposiciones específicas, las alteraciones del hábitat y efectos colaterales, generados por los vehículos durante el uso de la carretera.

En cuanto a la protección del ambiente, el Título Cuarto de la Ley prohíbe la descarga o expedición de contaminantes que alteren la atmósfera o que provoquen degradación o molestias en perjuicio del ecosistema.

Para la protección del agua, suelo y sus recursos, según el Título Tercero y Cuarto de la Ley, prohíbe la descarga, depósito o infiltración de contaminantes en los suelos sin el cumplimiento de las normas reglamentarias y los lineamientos técnicos correspondientes.

La vigilancia del cumplimiento de las normas, según la Sección IX de la Ley, corresponde a la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), con auxilio de la Secretaría de Salud, la Secretaría de Agricultura y Ganadería, la Secretaría de Comunicaciones y Transportes y las demás autoridades competentes.

Todo tipo de contaminantes que se depositen o se infiltren en el suelo deberá contar con previo tratamiento a efecto de reunir las condiciones necesarias para evitar: la contaminación del suelo, alteraciones nocivas en el proceso biológico de los suelos, alteraciones en el aprovechamiento, uso o explotación del suelo y de la contaminación de los cuerpos de agua.

Planes o programas de desarrollo urbano (PDU)

Se llevan a cabo una serie de acciones y programas que tienen la finalidad de llevar a cabo un Programa Nacional de Desarrollo Urbano y Ordenamiento del Territorio, partiendo del Plan Nacional de Desarrollo, a través de la Secretaría de Desarrollo Social SEDESOL, y de ahí se desprenden la diversidad de programas como el Programa de Ordenación del Territorio; Programa Hábitat, con sus vertientes Red Ciudad 2025 y Red Zona Metropolitana 2025; así como el Programa de Suelo – Reserva Territorial.

Estos son los Ejes de Vinculación Nacional y con el Exterior Visión 2025 y Sistema Urbano Nacional 2000; la visión en el 2025 es: un país plenamente vinculado al interior y hacia el exterior. Fuente: Elaborado con base en SCT y SEDESOL, México 2020; Un Enfoque Territorial del Desarrollo, Vertiente Regional, México, 2000.

En la actualidad se encuentran en proceso todas las actividades del PDU.

Se tiene la encomienda de contar con una infraestructura carretera que brinde seguridad y acceso adecuado a todas las zonas del país; es por esto que el gobierno federal y estatal invierten en infraestructura carretera, posteriormente se observará la visión a futuro que se tiene con la importancia de los enlaces carreteros en el país y se podrá observar la vinculación que tiene en este plan, el presente proyecto.

PROGRAMA ESTATAL ORDENAMIENTO TERRITORIAL (PEOT)

En la actualidad no existen en el Estado de San Luis Potosí un Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio.

REGIONES TERRESTRES PRIORITARIAS (RTP)

El proyecto está fuera de toda Región Terrestre Prioritaria, mas sin embargo el límite sur del SAR es parte del límite norte de la RTP-101 Sierra Gorda – Río Moctezuma.

AREAS NATURALES PROTEGIDAS (ANP)

El proyecto no se encuentra localizado dentro de ningún área natural protegida estatal o federal.

Normas Oficiales Mexicanas

Actualmente no existe una normativa específica que rija el proceso constructivo de carreteras en el aspecto de impacto ambiental, solo se cuenta con las normas de servicios técnicos para el Proyecto Geométrico de Carreteras; sin embargo, existen algunas normas de observancia general para todos los sectores vinculadas con ciertas actividades que se realizan para la construcción de carreteras, algunas, razón por la que se aplican al presente proyecto, principalmente en lo referente a la tolerancia de contaminantes en las aguas residuales y a la protección de especies nativas de flora y fauna silvestre.

Normatividad Ambiental

Dentro de las normas relacionadas con el sector carretero se pueden citar aquellas que norman la maquinaria pesada de construcción, y las que establecen los niveles máximos permisibles de emisión de hidrocarburos, monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno, partículas suspendidas totales y opacidad de humo provenientes del escape de motores nuevos que usan diesel como combustibles y que se utilizará para la propulsión de vehículos automotores, así como las referentes a las condiciones que deben reunir los sitios destinados a la disposición final de residuos sólidos.

**NORMATIVA VIGENTE APLICABLE AL PROYECTO
LIBRAMIENTO DE CIUDAD VALLES**

NORMA	OBJETIVO Y CAMPO DE APLICACIÓN	VINCULACIÓN
NOM 041 SEMARNAT 1999 Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.	Establece los límites máximos y mínimos de emisiones y las cuales son de observancia obligatoria para los responsables de los vehículos automotores que circulan por el país que usan gasolina como combustible; pero con excepción de la maquinaria dedicada a la construcción.	En el sitio del proyecto se desplazarán vehículos, y por lo tanto habrá emisiones de gases en la zona, por lo que se deben de tomar en cuenta el mantenimiento y verificación de los vehículos a gasolina que se utilizarán en la obra.
NOM 043 SEMARNAT 1993 Que establece los niveles máximos permisibles de emisión a la atmósfera de	Establece los niveles máximos permisibles de emisión a la atmósfera de partículas sólidas provenientes de fuentes fijas. Esta norma es de	Esto aplica al momento de construcción de terracerías y echado de pavimento.

<p>partículas sólidas provenientes de fuentes fijas.</p>	<p>observancia obligatoria para los responsables de las fuentes fijas que emitan partículas sólidas a la atmósfera, con excepción de las que se rigen por normas específicas.</p>	
<p>NOM 138 SEMARNAT/SS 2003 Límites máximos permisibles de hidrocarburos en suelos y especificaciones para su caracterización y remediación.</p>	<p>Establecer los límites máximos permisibles de hidrocarburos en suelos y las especificaciones para su caracterización y remediación. Esta Norma Oficial Mexicana es de observancia obligatoria en todo el territorio nacional para quienes resulten responsables de la contaminación con hidrocarburos en suelos.</p>	<p>Esto se podría presentar con mucha frecuencia pues por el mantenimiento de la maquinaria puede haber derrames accidentales, por lo que se aplican las medidas de remediación correspondientes y especificadas en la presente norma.</p>
<p>NOM 045 SEMARNAT 1996 Que establece los niveles máximos permisibles de opacidad de humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que usan diesel o mezclas que incluyan diesel como combustible.</p>	<p>Los vehículos automotores que usan diesel como combustible, especialmente los camiones de volteo y en general maquinaria de construcción, debido a las emisiones que generan y las características de los combustibles que usan; establecen los límites máximos permisibles de opacidad que aseguren la preservación del equilibrio ecológico y la protección al ambiente. Especifica para los responsables de los vehículos citados.</p>	<p>La maquinaria que es utilizada en las obras del proyecto de carretera, usa como combustible diesel, por lo anterior es necesario el adecuado mantenimiento para estar dentro de la normativa.</p>
<p>NOM 050 SEMARNAT 1993 Establece los niveles máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gas licuado de petróleo, gas natural u otros combustibles alternos.</p>	<p>La Norma es obligatoria para vehículos automotores en circulación, pero no aplica, entre otros, a maquinaria de uso en construcción. Se deberá verificar los niveles máximos permisibles de emisión de gases por el escape de vehículos de usos múltiples o utilitarios en circulación, en función del año y modelo.</p>	<p>Se dará cumplimiento mediante las medidas de mitigación, en las cuales se establece la verificación de emisiones para camiones ligeros, medianos y pesados que se utilicen para la preparación, construcción o mantenimiento del proyecto.</p>
<p>NOM 080 SEMARNAT 1994 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.</p>	<p>Esta norma oficial mexicana 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. La presente norma oficial mexicana se aplica a vehículos automotores de acuerdo a su peso bruto vehicular, y motocicletas y triciclos motorizados que circulan por las vías de comunicación terrestre, exceptuando los tractores para uso agrícola, trascabos, aplanadoras y maquinaria pesada para la construcción y los que transitan por riel.</p>	<p>Para buen cumplimiento de esta norma, los vehículos y maquinaria que serán utilizados en la construcción del proyecto deberán tener sus servicios de afinación cuando corresponda, y evitar pisar el acelerador cuando el vehículo este en punto muerto, así como verificar que los escapes se encuentren en buen estado.</p>

Al igual que las Normas Oficiales Mexicanas, dentro de la legislación que se encuentra vinculada con el proyecto tenemos que los instrumentos normativos principales están constituidos por las Leyes Federales y sus reglamentos, así como las leyes ecológicas estatales.

CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS

Art. 4...Párrafo quinto...Toda persona tiene derecho a un medio ambiente adecuado para su desarrollo y bienestar.

Art. 25. ...Párrafo sexto.... Bajo criterios de equidad social y productividad se apoyará e impulsará a las empresas de los sectores social y privado de la economía, sujetándolos a las modalidades que dicte el interés público y al uso, en beneficio general, de los recursos productivos, cuidando su conservación y el medio ambiente.

Art. 27. ...Párrafo segundo... Las expropiaciones sólo podrán hacerse por causa de utilidad pública y mediante indemnización.

La Nación tendrá en todo tiempo el derecho de imponer a la propiedad privada las modalidades que dicte el interés público, así como el de regular, en beneficio social, el aprovechamiento de los elementos naturales susceptibles de apropiación... Para lograr el desarrollo equilibrado del país y el mejoramiento de las condiciones de vida de la población rural y urbana.

En consecuencia se dictaran las medidas necesarias para ordenar los asentamientos humanos y establecer adecuadas provisiones, usos, reservas y destino de tierras, aguas y bosques, a efecto de ejecutar obras públicas, para preservar y restaurar el equilibrio ecológico.

La Constitución Política expresa claramente que todas las personas tienen derecho a un medio ambiente que les permita desarrollarse satisfactoriamente, pero a la vez marca la pauta para que exista un desarrollo sustentable de las regiones, esto se presenta teniendo una infraestructura, en este caso, carreteras de vanguardia y seguras, que sea el medio para hacer llegar los bienes y servicios que todo ciudadano debe tener a su alcance, obtener un desarrollo económico de las regiones, pero con la prioridad de tener un medio ambiente sustentable, esto se logra tomando las medidas que se asientan en la legislación ambiental actual, que cubre con todos los ángulos para sustentar un proyecto de infraestructura de esta magnitud, la cual es parte de un Eje de Vinculación, (que son ejes de comunicación a lo largo y ancho del país), con la finalidad de comunicar todas las zonas del país para que haya un intercambio comercial efectivo entre todas las regiones, y de esta forma acortar distancias; por lo tanto primordial que toda la legislación sea observada para que haya un desarrollo sustentable en el aspecto ambiental, social y económico.

LEY DE AGUAS NACIONALES

Para la realización del proyecto Libramiento de Ciudad Valles, no se llevará cabo ningún aprovechamiento de los cuerpos de agua existentes en la zona del proyecto, ya que el agua que se requerirá para llevar a cabo la construcción del proyecto se comprará.

Debido a que el proyecto cruza en una ocasión el Río Valles, se debe de tomar en cuenta la legislación actual para prevenir el daño ambiental que pudiera llegar a este cauce.

Título Séptimo Prevención y Control de la Contaminación de las Aguas y Responsabilidad por Daño Ambiental; Capítulo I Prevención y Control de la Contaminación del Agua

Art. 85 En concordancia con las Fracciones VI y VII del Artículo 7 de la presente Ley, es fundamental que la Federación, los estados, el Distrito Federal y los municipios, a través de las instancias correspondientes, los usuarios del agua y las organizaciones de la sociedad, preserven las condiciones ecológicas del régimen hidrológico, a través de la promoción y ejecución de las medidas y acciones necesarias para proteger y conservar la calidad del agua, en los términos de Ley.

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

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

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

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

En este aspecto se tomaran las medidas correspondientes para que no haya ningún tipo de descarga al Río Valles. Y en el caso de que exista alguna descarga, llevar a cabo las medidas mitigatorias correspondientes. De lo contrario se deberá tomar a consideración el siguiente artículo, en el que se estipula que las descargas no

autorizadas, o posiblemente también accidentales, se deberá asumir la responsabilidad de reparar el daño ambiental causado y sujeto a las sanciones correspondientes.

Art. 96 bis 1. Las personas físicas o morales que descarguen aguas residuales, en violación a las disposiciones legales aplicables, y que causen contaminación en un cuerpo receptor, asumirán la responsabilidad de reparar el daño ambiental causado, sin perjuicio de la aplicación de las sanciones administrativas, penales o civiles que procedan, mediante la remoción de los contaminantes del cuerpo receptor afectado y restituirlo al estado que guardaba antes de producirse el daño, o cuando no fuere posible, mediante el pago de una indemnización fijada en términos de Ley por Autoridad competente.

"La Comisión", con apoyo en el Organismo de Cuenca competente, intervendrá para que se instrumente la reparación del daño ambiental a cuerpos de agua de propiedad nacional causado por extracciones o descargas de agua, en los términos de esta Ley y sus reglamentos.

Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos

Dentro de las actividades que se llevan a cabo para la construcción de esta obra, se llegan a generar una serie de desechos de diversos tipos, que van desde basura doméstica, residuos orgánicos, residuos de combustión, entre otros., por lo que se deben de tener conocimiento de cómo deberá ser el manejo para cada uno de ellos, aun cuando sean en cantidades mínimas. Y de esta manera evitar el desecho inadecuado hacia el suelo y el río.

Título tercero clasificación de los residuos

Capítulo único fines, criterios y bases generales

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

Los residuos sólidos urbanos que se llegan a presentar en las zonas del proyecto corresponden principalmente a la basura procedente de las actividades de los trabajadores, por ejemplo: envases plásticos, papel, bolsas de plástico, latas, botellas de vidrio, entre otros; por lo tanto se maneja en las medidas preventivas la colocación de contenedores con una división en orgánicos e inorgánicos, particularmente en los sitios de frente de obra y donde se lleven a cabo las actividades de descanso y consumo de alimentos.

Art. 19.- Los residuos de manejo especial se clasifican como se indica a continuación, salvo cuando se trate de residuos considerados como peligrosos en esta Ley y en las normas oficiales mexicanas correspondientes:

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

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

Art. 20.- La clasificación de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial, sujetos a planes de manejo se llevará a cabo de conformidad con los criterios que se establezcan en las normas oficiales mexicanas que contendrán los listados de los mismos y cuya emisión estará a cargo de la Secretaría.

Art. 21.- Con objeto de prevenir y reducir los riesgos a la salud y al ambiente, asociados a la generación y manejo integral de residuos peligrosos, se deberán considerar cuando menos alguno de los siguientes factores que contribuyan a que los residuos peligrosos constituyan un riesgo:

- I. La forma de manejo;
- II. La cantidad;
- III. La persistencia de las sustancias tóxicas y la virulencia de los agentes infecciosos contenidos en ellos;
- IV. La capacidad de las sustancias tóxicas o agentes infecciosos contenidos en ellos, de moverse hacia donde se encuentren seres vivos o cuerpos de agua de abastecimiento
- V. La biodisponibilidad de las sustancias tóxicas contenidas en ellos y su capacidad de bioacumulación;
- VI. La duración e intensidad de la exposición, y
- VII. La vulnerabilidad de los seres humanos y demás organismos vivos que se expongan a ellos.

Se llegan a presentar diversos tipos de desechos provenientes de la cada una de las etapas del proyecto, los desechos provenientes del desmonte y despalme, pueden llegar a generar cantidades importantes de desechos, que con el manejo adecuado pueden representar una forma de contribuir a formar parte de las medidas de mitigación en las zonas alternas al proyecto Libramiento de Ciudad Valles, y a las vías de acceso que se lleguen a abrir para la realización de la obra.

Otro de los desechos que se llegan a presentar durante las diferentes etapas del proyecto, y que se puede incluir entre residuos peligrosos es el que corresponde a los desechos de combustión, desde las fugas de combustible, estopas de limpieza derivada del mantenimiento de la maquinaria, hasta el posible desecho de materiales asfálticos.

Dado que el proyecto cruzará en una ocasión el Río Valles se deben tomar en cuenta las medidas preventivas correspondientes, puede llegar a contaminarse, por negligencia, pero el impacto es el mismo. Particularmente por los residuos sólidos urbanos y los de combustión, se puede llegar a causar un problema de vulnerabilidad a la fauna que este en contacto y pudiera consumir los desechos y así causarles alguna afectación.

Art. 22.- Las personas que generen o manejen residuos y que requieran determinar si éstos son peligrosos, conforme a lo previsto en este ordenamiento, deberán remitirse a lo que establezcan las normas oficiales mexicanas que los clasifican como tales.

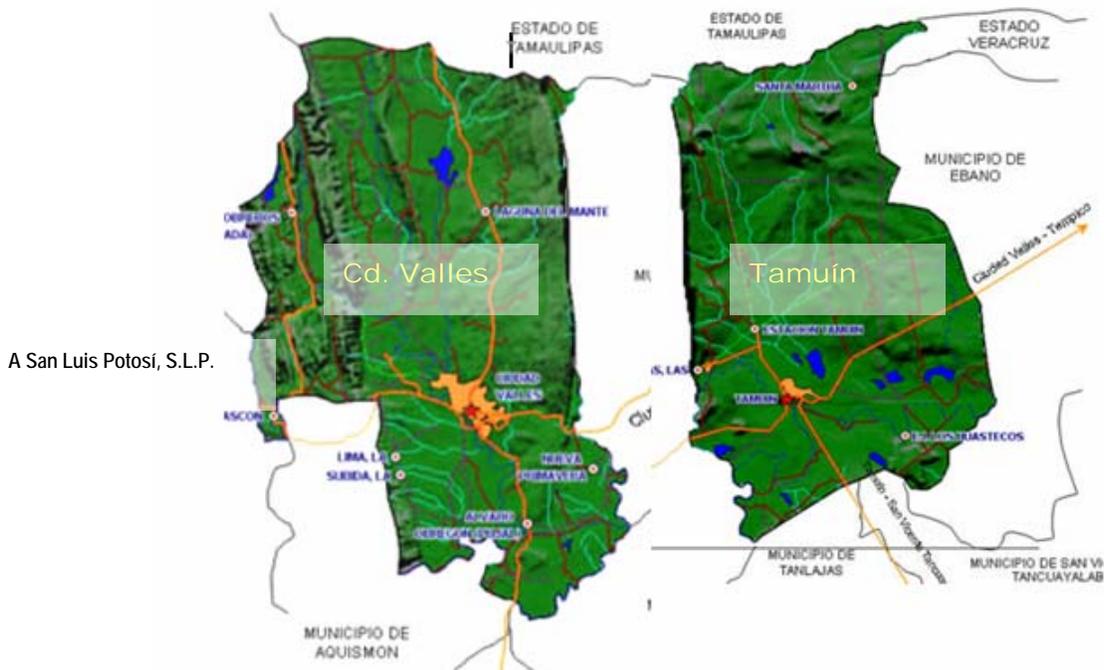
Por esta razón el proyecto se sustenta en la normatividad que se especificó anteriormente; se toman en cuenta no solo las especificaciones acerca de los residuos, si no de algunos otros aspectos relevantes que se aplican al proyecto.

CAPITULO IV. DESCRIPCION DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL Y SEÑALAMIENTO DE TENDENCIAS DE DESARROLLO Y DETERIORO DE LA REGION

IV.1 Delimitación del área de estudio preliminar

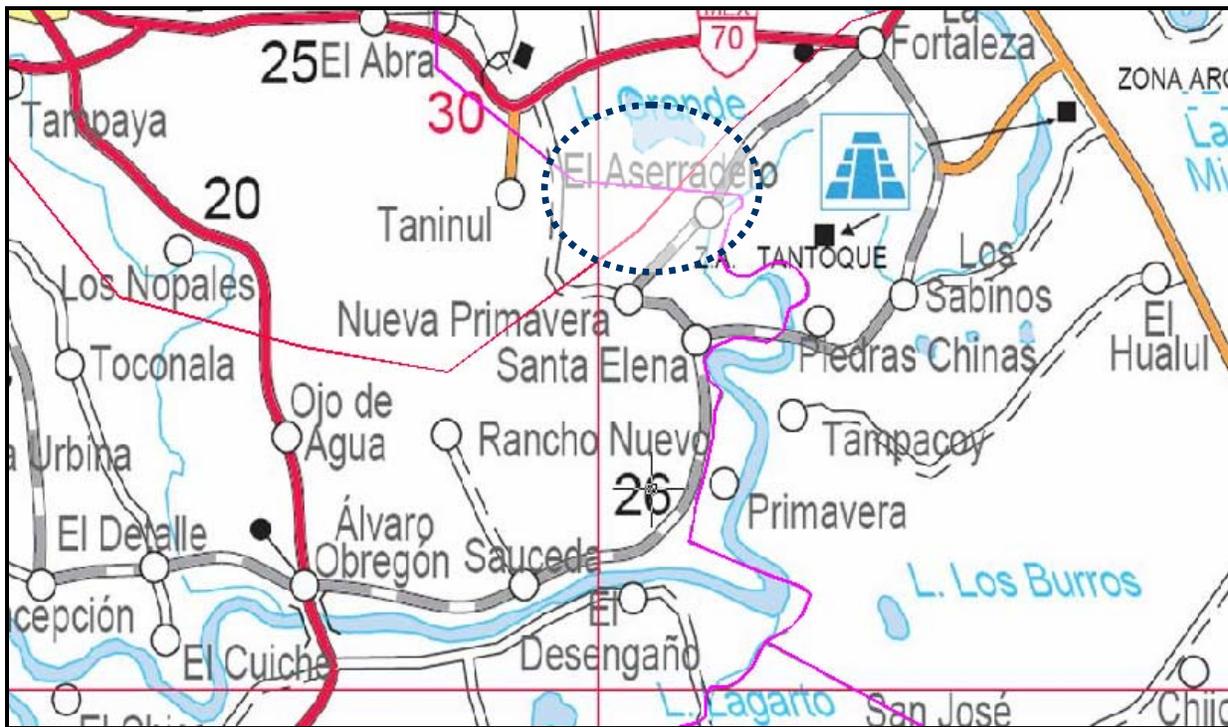
La zona de estudio se localiza en el Estado de San Luis Potosí, en el Municipio de Cd. Valles, se localiza en la parte Este del Estado, en la zona huasteca, la cabecera municipal de Cd. Valles se ubica en las siguientes coordenadas: 99° 01' de longitud oeste y 21° 59' de latitud norte, con una altura de 70 msnm, sus límites son: al norte Tamaulipas, al este Tamuín, al sur Aquismón y Tanlajas, al oeste Tamasopo y al noroeste El Naranjo.

Ambos municipios se muestran a continuación, -en imágenes separadas, aunque son colindantes-:

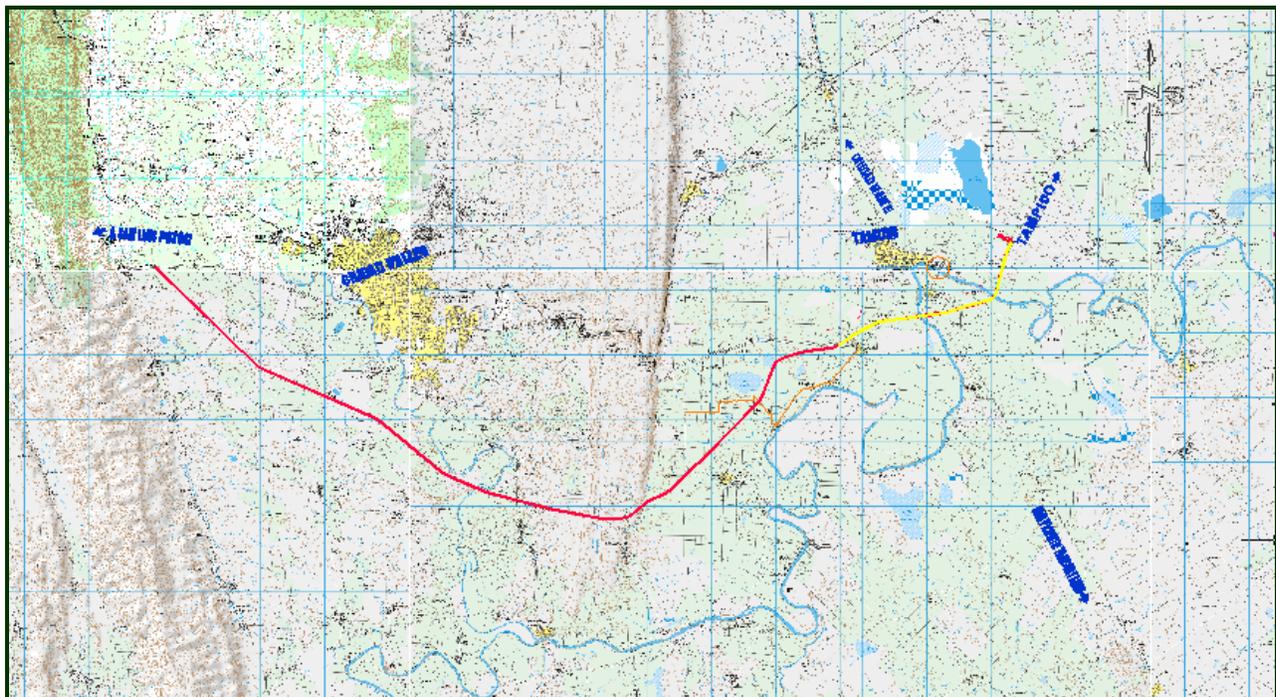


1. Muestra los municipios de Ciudad Valles y Tamuín.

Se muestra la ubicación de los límites de municipios de Cd. Valles y Tamuín, respecto a la ubicación de la zona donde se ubica el proyecto de Libramiento Cd. Valles-Tamuín, debido a que el presente estudio corresponde específicamente al Libramiento Valles.



2. En la imagen se muestra con la línea de color magenta el límite de los municipios de Cd. Valles y Tamuín, en la zona en la que cruza el proyecto, que se resalta con el círculo de color azul, en el Ejido El Aserradero.



3. Se muestra en carta topográfica la ubicación del trazo del proyecto de Libramiento Cd. Valles, en color rojo, y se muestra el trazo de Libramiento Tamuín en color amarillo, a fin de identificar

Se localiza en las formaciones más montañosas del territorio, en gran parte de la Sierra Madre Oriental, con diversos nombres como Sierra de La Pila, Sierra Colmena y Sierra del Abra Tanchipa, la región del centro y sur está constituido por planicie.

Por la parte norte entran los ríos El Salto/Naranja y El Gato, los cuales se unen para formar el Río Valles; por la porción oriente pasa el Río Valles y en el sureste se localiza el Río Coy, al norte se encuentran las Lagunas de la Ciénega y Las Lajitas que proceden de una corriente de carácter intermitente llamada Arroyo Grande.

El clima es tropical, su temperatura media anual es de 24.5 ° C, con una temperatura absoluta de 45.5 ° C y una mínima de 6° C, su precipitación pluvial anual es de 1,400 mm.

Los suelos presentan grietas anchas y profundas, en la época de sequía son suelos duros arcillosos, frecuentemente rojizos y grises; por lo que la vegetación natural es variada, tiene una capa superficial en materia orgánica profunda, con susceptibilidad moderada a la erosión, son suelos aptos para uso agrícola y ganadero.

Entre los municipios de Cd. Valles y Tamuín se localiza la Reserva de la Biosfera denominada “Sierra del Abra Tanchipa” decretada en 1994 con una superficie 21,464-44-25 ha, incluyendo la zona núcleo de 16,758-08-50 ha. Sin embargo, el proyecto no se interna en la poligonal de la Reserva de la Biosfera mencionada, como se muestra en la siguiente imagen:



4. Imagen donde se muestra la ubicación del polígono de la Reserva de la Biosfera de la Sierra del Abra Tanchipa – polígono delimitado por las líneas de color amarillo y verde, (www.conanp.gob.mx/sig/ google earth 2009)-, respecto al trazo del proyecto conjunto Libramiento Valles-Tamuín (señalado con línea de color amarillo), y el sistemas ambiental regional conjunto (con línea de color naranja).

En lo que corresponde a zonas prioritarias el proyecto NO cruza ninguna región terrestre prioritaria (RTP), región hidrológica prioritaria (RHP) y área de importancia para la conservación de las aves (AICA), pero cabe destacar que la Sierra de Abra Tanchipa representa cada una de las zonas prioritarias mencionadas, por lo cual dichas características se anexan en el capítulo VIII.

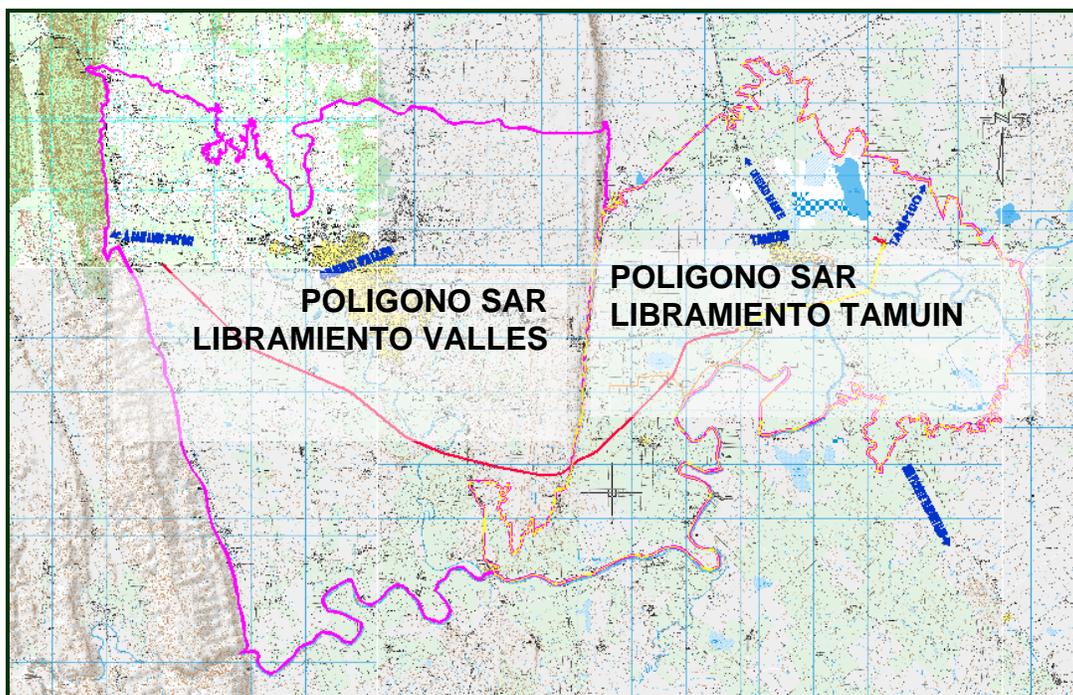
Criterios de selección para delimitar el sistema ambiental regional

El proyecto Libramiento Valles – Tamuín se compone de dos tramos carreteros continuos, y se plantea en etapas:

- 1ra. Etapa “Libramiento Tamuín”
- 2da. Etapa “Libramiento Valles”

En lo que corresponde al Libramiento Tamuín, ya se realizó la evaluación correspondiente por parte de la Dirección de Impacto y Riesgo Ambiental quien emitió la Autorización de Manera Condicionada mediante el Oficio S.G.P.A./DGIRA.DG.2733.08 con fecha de 1º de septiembre de 2008, con vigencia de un año para llevar a cabo las actividades de preparación de sitio y construcción y de veinticinco para la operación y mantenimiento, misma vigencia que podrá ser renovada por el promovente.

Por lo tanto existe un sistema ambiental regional del Libramiento Tamuín, y del cual se partió para conformar el sistema ambiental regional del Libramiento Valles, quedando de la siguiente manera:

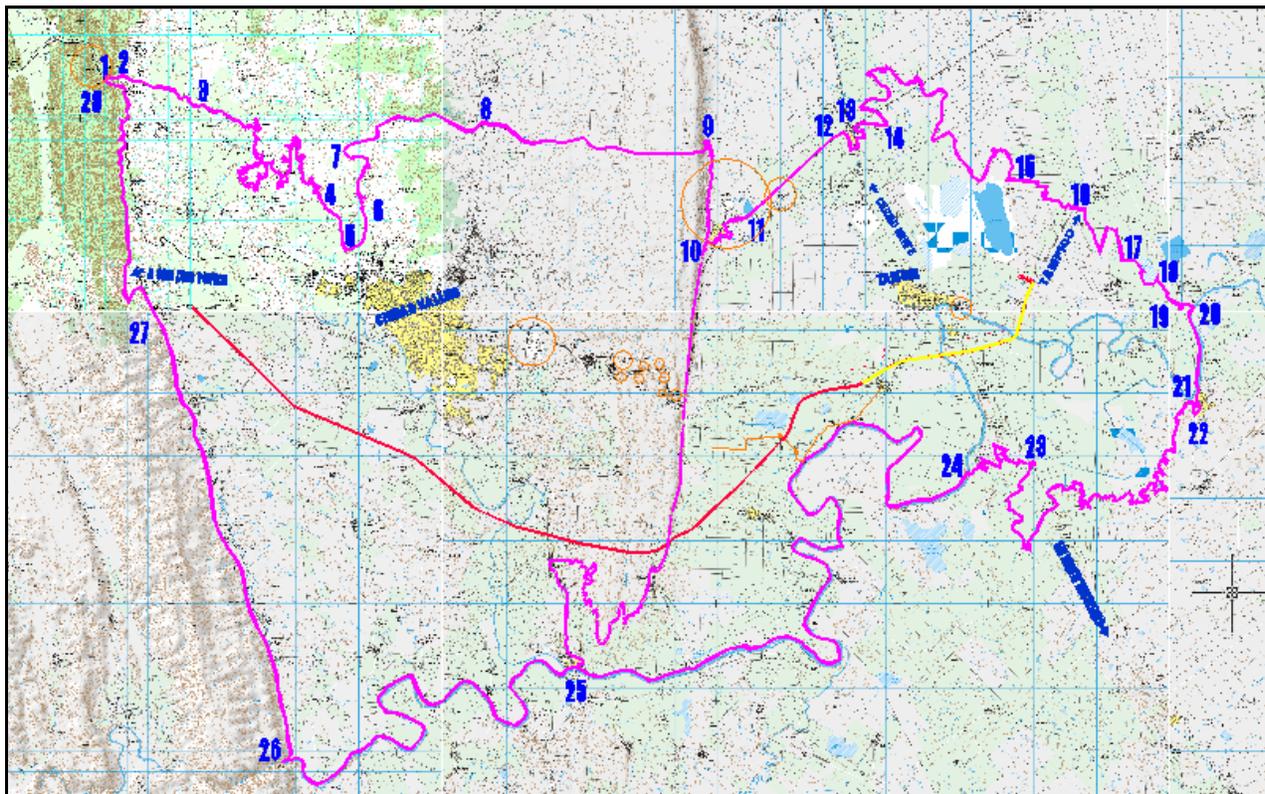


5. Se muestra el polígono con bordes amarillos, así como el trazo del proyecto de Libramiento Tamuín, y con el contorno de color magenta se muestran la delimitación del sar para el proyecto del Libramiento Valles, el cual es el objeto de la presente Manifestación de Impacto Ambiental.

En un sistema de información geográfico se examinaron los componentes del medio ambiente que permiten definir una región relativamente homogénea, con interacciones que configuran un sistema ambiental funcional, circunscrito por sus propiedades de uniformidad y continuidad en sus componentes ambientales como pueden ser las geoformas, subcuencas, cuerpos y corrientes de agua, el tipo de suelo, la distribución de la flora, las actividades relacionadas con las poblaciones humanas, entre otros. Para la delimitación se ha partido de criterios que se describen y ubican a continuación.

No.	Descripción	Coordenadas UTM	
		X	Y
1	Inicio	484045	2443942
2	Río Salto	484839	2444032
3	La Soledad (El Salto-Valles)	488639	2442632
4	El Refugio (Río-Carretera-Curva de Nivel 100 m)	494177	2438156
5	Cruce carretera con Arroyo Grande	495410	2435728
6	Curva de nivel 100 m, cerca de El Refugio	496193	2437536
7	Curva de nivel 100 m, y parteaguas	495342	2440472
8	Cruce carretera 85 El Polvorín	501844	2441791
9	Tanchipa (Los Dolores)	512472	2440937
10	Extremo sur Las Palmas	512517	2436146
11	Salida (carretera vía FFCC) Las Palmas	513339	2436934
12	Vía FFCC-tanque elevado- Estación Tamuín	518979	2441369
13	Carretera y división parcelaria	519815	2441779
14	División parcelaria y línea de depresión	520995	2441686
15	Línea de depresión y límite parcelario (brecha)	526793	2439102
16	Cruce carretera 70 (Tampico) y límite parcelario	529766	2437760
17	Límite parcelario y borde de Laguna Brasil	532132	2435914
18	Borde Laguna Brasil y curva de nivel	533864	2434431
19	Camino de terracería (Manuel Ávila Camacho) con límites parcelarios	534518	2433360
20	Limites parcelarios con la rivera del Río Tampaón	535537	2433032
21	Cruce Río Tampaón hacia la localidad Los Huastecos	535724	2429398
22	Sur Los Huastecos y carretera hacia curvas de nivel 100 m.	535662	2427923
23	Curva de nivel 100 m., sobre la carretera a San Vicente a 7.5 Km., de Antiguo Tamuín a límites parcelarios.	527846	2425633
24	Limites parcelarios hasta sur de la localidad Tamate donde cruza el Río Tampaón en un estrecho hacia el otro lado del río.	524867	2425153
25	Borde del Río Tampaón –opuesto a Tamtoc- pasando por las comunidades Santa Fé, Tres Filos, El Doscientos uno, Limonar, Ejido El Aserradero, Santa Elena, Antigua Primavera, San Isidro, Santa Rita, Cienfuegos, Saucedo, La Reforma, Tancucey, hasta EL Pujal (sur)	506255	2415959
26	Sur El Pujal, donde se unen los afluentes del Río Valles – proveniente del norte- y el Río Tampaón –proveniente del oeste- para conformar un solo afluente conocido como Río Tampaón, --siguiendo la rivera del Río Tampaón hacia el oeste. El Cuiche, Paso de Piedra, Paso Real, San Carlos, Tanzapán, hasta la zona de elevaciones entre la sierra La Pila y las sierra Las Anonas (limitadas por el Río Tampaón)	492523	2411528
27	Limite sierra La Pila-Río Tampaón-Sierra Las Anonas, siguiendo en dirección norte la parte más baja de la sierra La Pila (pasando por las localidades El Chochupe, El Tamarindo, El Aquichal, La Pila, Rancho Nuevo, El Carbol, La Subida, La Lima, Los Otates, San Antonio Huichimal, Rancho Nuevo, El Maguey, Ojo de Agua, El Ojite, La Pitahaya) cruce con la carretera federal 70.	486427	2432527
28	La Pitahaya cruce con carretera 7, siguiendo la parte mas baja de la	483983	2443771

	Sierra La Colmena. En dirección norte por las comunidades El Zocohuite, San Mateo, Camillas, El Choyozo, El Platanito y la hidroeléctrica por la vía FFCC, hacia las Cascadas de Micos.		
--	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--



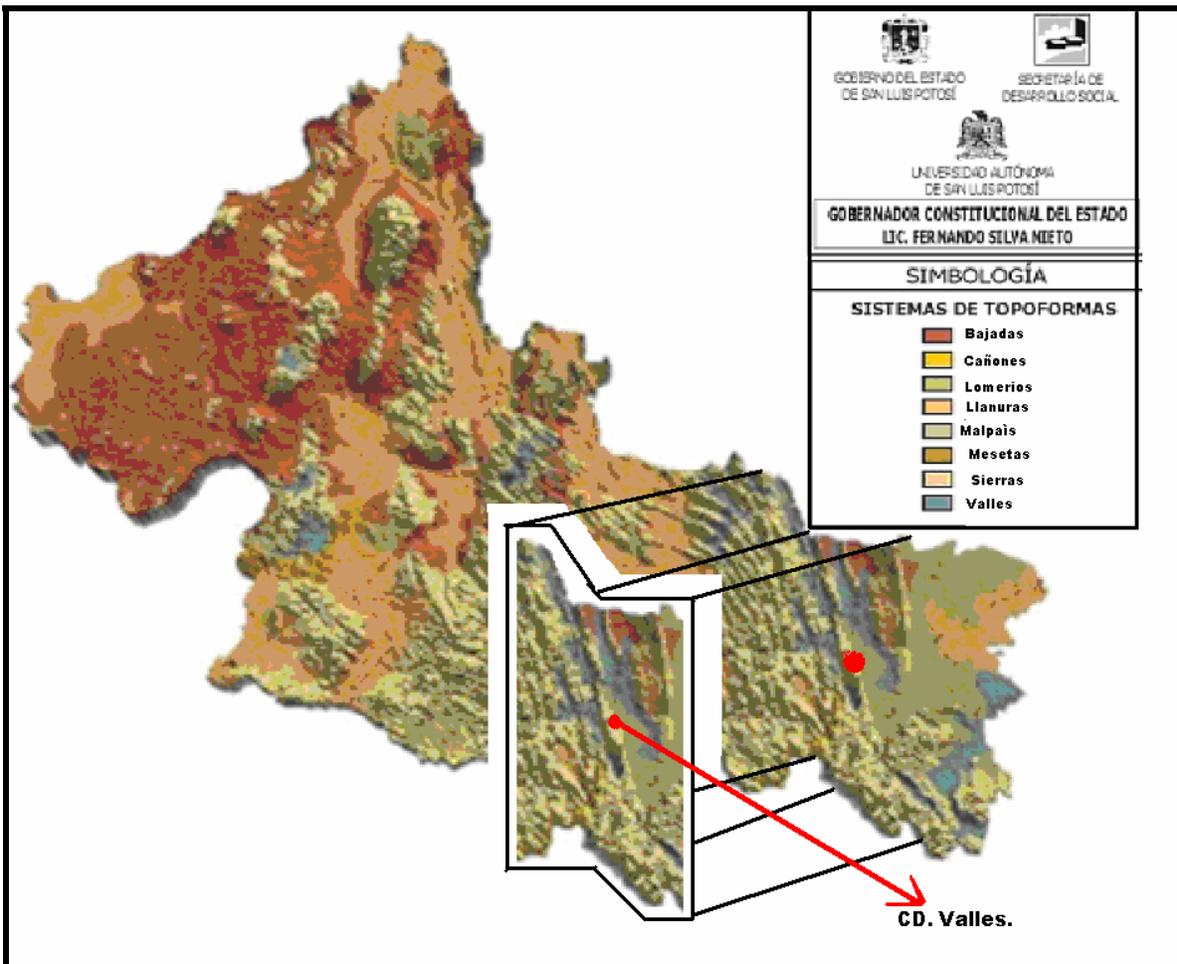
6. Muestra el polígono de sistema ambiental regional, que se complementa con el sar del Libramiento Tamuín – delimitado por la línea de color magenta-, en el cual se ubican los vértices que definen la caracterización del sar.

El sistema ambiental regional consta de una superficie de 101, 450 ha y un perímetro de 269 Km., la cual se compone de las cabeceras municipales de Cd. Valles y Tamuín, varias comunidades, dos carreteras federales la 70 y la 85, así como caminos secundarios y terracerías, la vía FFCC México-Tampico, bancos en explotación en la Sierra Abra Tanchipa en su costado sur.

Los elementos abióticos que definieron parcialmente el sistema ambiental regional son las elevaciones de La Colmena, Las Anonas y la Sierra Abra Tanchipa, la curva de nivel en 100 m y la depresión ubicada al noreste de Tamuín, los cuerpos de agua Río Valles y Río Tamuín, así como diversas lagunas y arroyos tanto intermitentes como perennes, destacan Laguna Los Patitos, Laguna El Mirador y Arroyo Grande; algunas extensiones de Selva mediana en el extremo sur de la Sierra Abra Tanchipa y terrenos extensos dedicados a actividades agropecuarias.

- Rasgos geomorfológicos.

Se localiza en las formaciones más montañosas del territorio, gran parte de la Sierra Madre Oriental con diversos nombres como: sierra de La Pila, sierra Colmena y sierra Abra Tanchipa. Toda la región al sur y al centro está constituida por planicie.

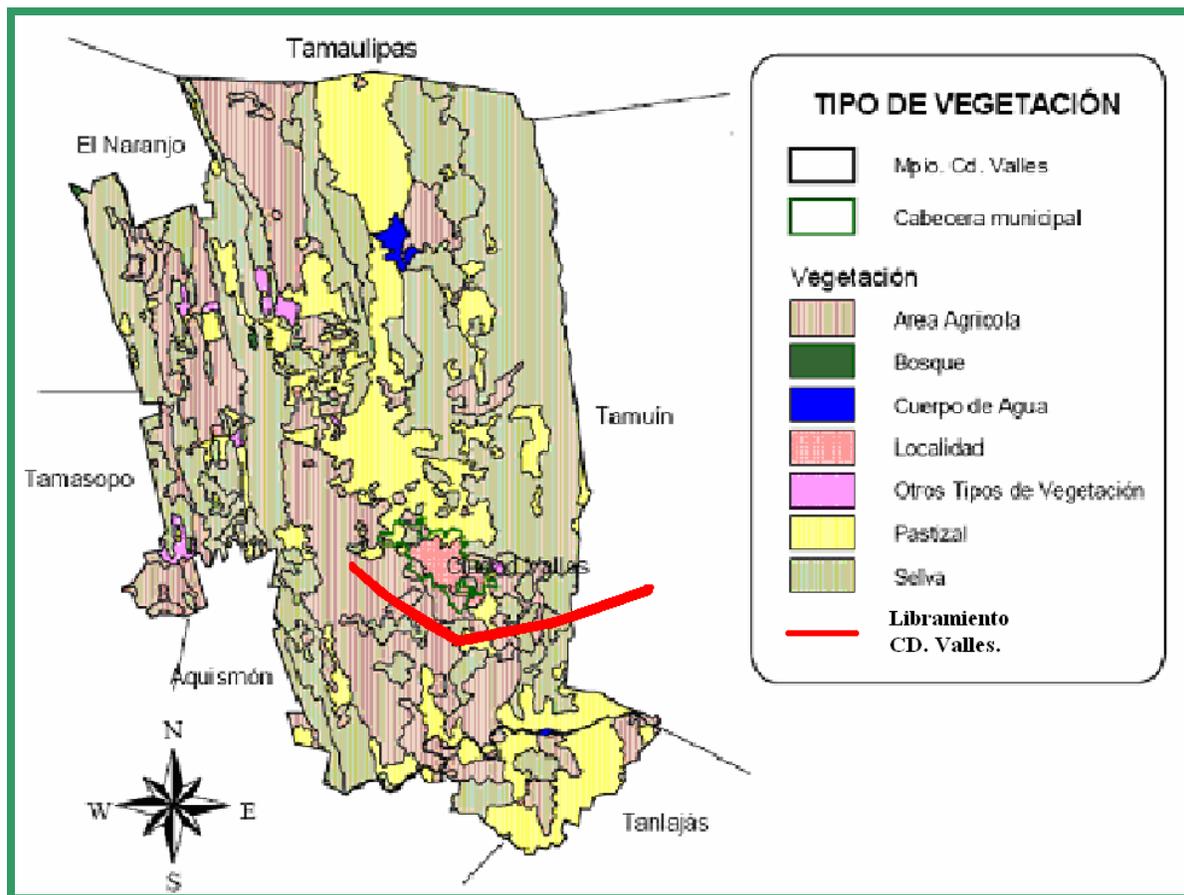


7. Los municipios de Cd. Valles y Tamuín se localizan en la parte este del estado en la zona huasteca

El municipio se localiza en la parte este del estado en la zona Huasteca, la cabecera municipal tiene las siguientes coordenadas: 99°00'35" de longitud oeste y 21°58'55" de latitud norte, con una altura media de 70 metros sobre el nivel del mar. Sus límites son: al norte, Tamaulipas; al este Tamuín; al sur, Aquismón y Tanlajás; al oeste, Aquismón, Tamasopo; al noroeste, El Naranjo.

- **Tipos de vegetación.**

Sistema Ecológico: el tipo de vegetación en el bosque de cedro rojo son maderas corrientes tropicales, tulares y palmas.



8. Tipos de vegetación del municipio de Cd. Valles, San Luis Potosí, se señala con línea roja el tramo del proyecto.

Regiones productivas

Zonas agrícolas del municipio de Cd. Valles, colindantes con Tamuín

El municipio de Ciudad Valles tiene como principales cultivos el café, maíz, nopal, frijol y sorgo así como la caña de azúcar, limón, naranja, mandarina, mango, papaya y toronja, además de pastos inducidos.

La producción de algunos productos se destina al autoconsumo y los excedentes se comercializan en los mercados local y regional.

En cuanto a la producción del azúcar de caña está se comercializa a nivel nacional.

Zonas ganaderas del municipio de Cd. Valles

Según el censo al 31 de diciembre de 1999, hay una población total de 51,600 cabezas de ganado bovino, destinado para la producción de leche, carne y para el trabajo; 4,060 cabezas de ganado porcino; 1,529 cabezas de ganado ovino; 900 cabezas de equino; 38,418 aves de corral para carne y huevo; 1,869 colmenas para producción de miel.

Silvicultura del municipio de Cd. Valles

La actividad forestal de productos maderables y recolección de productos se da a través de unidades de producción rural.

- **Hidrología**

Se encuentra en la región hidrológica 26 denominada Río Pánuco, es una de las más importantes del país, tanto por la superficie que drena (84,956 Km²) que la sitúa en 4°. Lugar de la República; como por sus escurrimientos con los que ocupa el 5°. Lugar. El Río Panuco recibe aportaciones procedentes de los estados de: México, Guanajuato, Hidalgo, Nuevo León, Puebla, Querétaro, San Luís Potosí, Tamaulipas y Veracruz.

Esta Región esta dividida en dos porciones: Alto y Bajo Pánuco para su estudio. A la entidad y al distrito le corresponde parte de la segunda.

El Río Panuco penetra en el estado por la región Sureste con el nombre de Río Moctezuma y sirve de límite entre los estados de San Luís Potosí y Veracruz, los principales aportadores son: El Río Tambaón que es el más importante en cuanto a extensión (23,503 Km²) y volúmenes de aportación.

La cuenca del Río Tambaón, colecta los escurrimientos de la falda Este de la Sierra que separa la cuenca del Pánuco de la del Lerma de la Región 37 denominada El Salado, tiene un curso general hacia el Este y corta la Sierra madre Oriental a la cual drena en ambas laderas. La mayor parte de su cuenca se localiza en San Luís Potosí y el resto en los estados de Guanajuato y Querétaro y una pequeña franja de Tamaulipas.

El Río Tambaón nace en el estado de Guanajuato con el nombre del Río El Molino y recibe por la margen izquierda al Río Altamira, a partir de esa confluencia se conoce como Río Santa María. Recibe por la margen izquierda al Río Verde, y a partir de esta toma el nombre de Río Tambaón, otros aportadores importantes del Estado son: los Ríos Gallinas, Valles, Coy, Choy.

El Río Tambaón confluye por la margen izquierda al Río Moctezuma en el sitio conocido como las Adjuntas y a partir de esta confluencia toma el nombre de Río Pánuco.

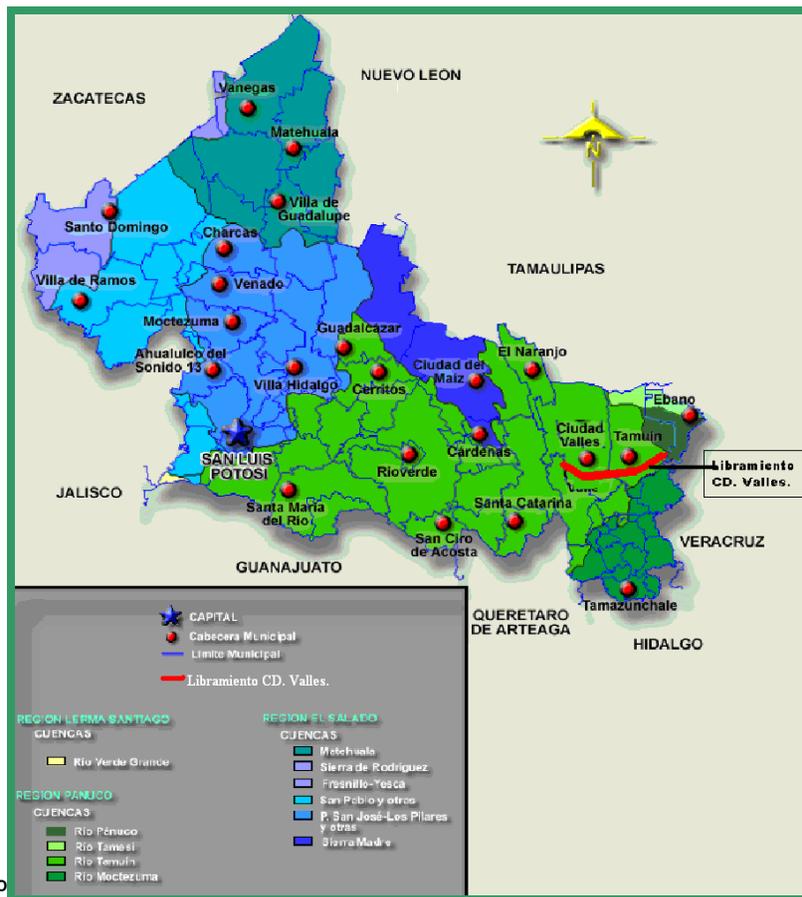
Río Tamuín (26 C).

Su aportación es la mas importante, en esta cuenca existen dos subcuencas intermedias dentro del distrito: Río Verde (26 CH) y Río Santa María Alto (26 CL), el almacenamiento más importante dentro de esta cuenca es la presa Valentín Gama, cuya capacidad es de 10 000,000 m³, los cuales abastecen aproximadamente 1 000 ha.

Unidades de escurrimiento

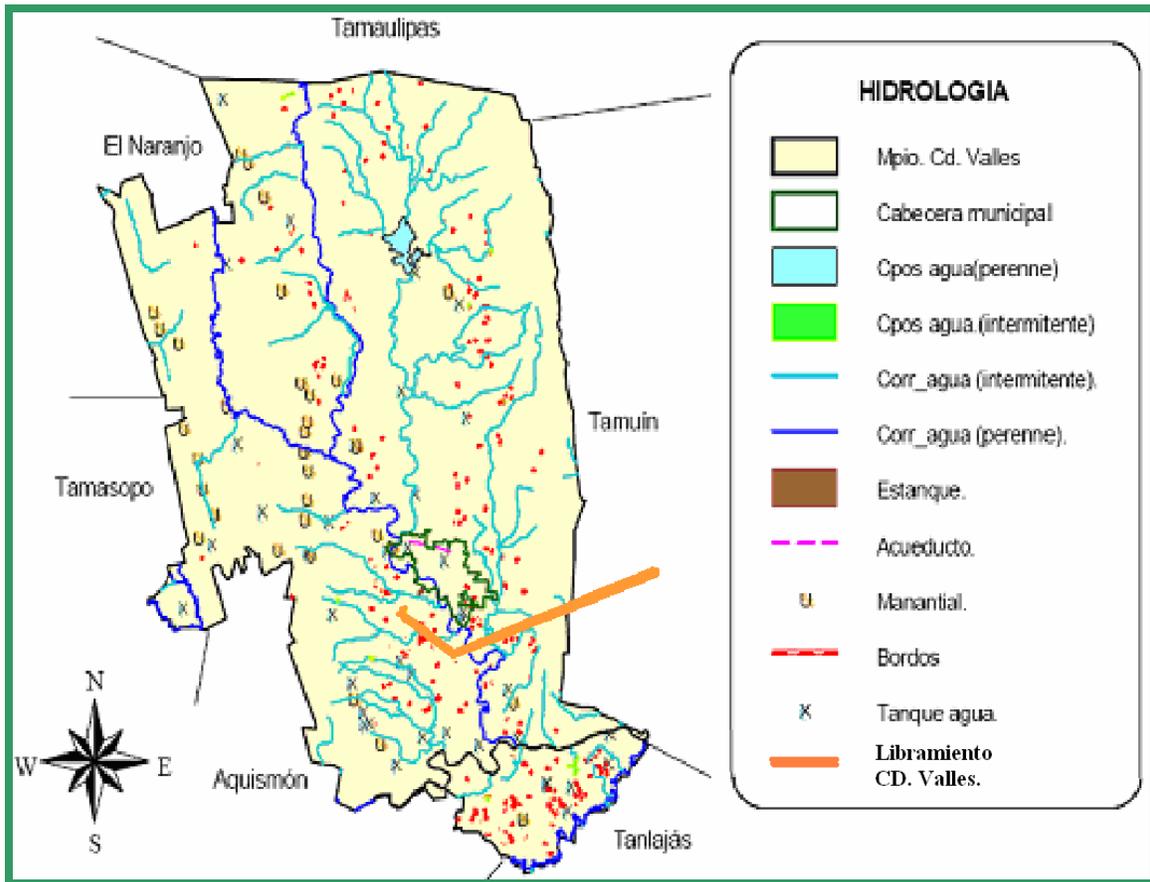
Es así como se denominan aquellas áreas donde el escurrimiento tiende a ser uniforme en función de las características de permeabilidad de la roca, cubierta vegetal y la precipitación media. Lo anterior crea ciertas características que permiten que el escurrimiento tienda a la uniformidad.

Por lo que corresponde al Distrito, en la región hidrológica Río Pánuco (No. 26) hay gran uniformidad y los rangos que tiene esta región son los siguientes: Orden 3 para la cuenca (26 C), con porcentajes de 200 a 500 mm., de láminas medias.



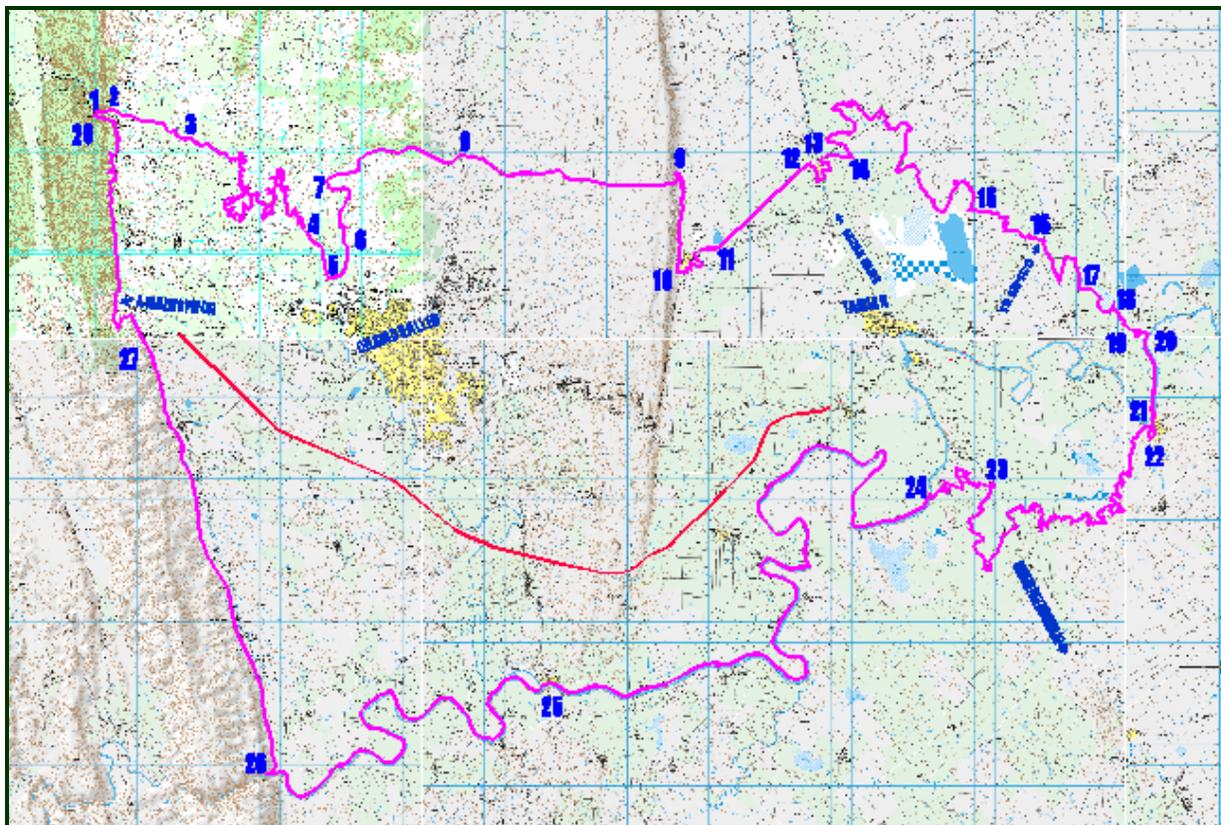
9. Muestra que el trazo del proyecto de localiza completamente dentro de la región hidrológica Pánuco, la cual ocupa la mayor parte del Estado.

Por la parte norte entran los ríos El Salto o Naranjo y El Gato, los cuales se unen para formar el Río Valles. Por la porción oriente pasa el Río Valles y en el sureste se localiza el Río Coy. Al norte se encuentran las Lagunas de la Ciénega y Las Lajitas que proceden de una corriente de carácter intermitente llamada Arroyo Grande.



10. Comportamiento hidrológico en Cd. Valles, y en la zona en la que se encuentra el tramo carretero del proyecto de Libramiento Cd. Valles.

IV.2. Caracterización y análisis del sistema ambiental regional



11. Sistema ambiental regional Libramiento Cd. Valles – Tamuín.

IV.2.1. Medio físico

Clima

Se considera tropical, su temperatura media anual es de 24.5 °C, con una absoluta de 45.5 °C y una mínima de 6 °C, presenta precipitación pluvial anual de 1,400 mm, a continuación se muestra el historial de temperaturas del año 1971 al 2000, siendo datos proporcionados por CNA:

- Temperatura promedio anual: 24.5 °C
- Temperaturas extremas mensuales:

Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.
27.4	29.7	33.0	34.7	37.8	38.4	36.3	35.3	35.3	31.5	30.6	26.5

FUENTE: CNA, CON DATOS DE 1971 - 2000

- Temperatura promedio mensual:

Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	ago	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.
24.6	26.9	29.8	32.6	34.7	34.7	32.7	32.9	31.9	29.9	27.5	24.4

FUENTE: CNA, CON DATOS DE 1971 - 2000

- Precipitación promedio mensual, anual, máxima diaria y extrema (mm):

Precipitación	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.
Normal	23.7	16.7	51.3	47.5	81.3	166.0
Máxima mensual	125.0	30.7	174.7	175.9	282.1	429.8
Máxima diaria	27.9	16.2	153.3	55.9	85.7	112.0
Precipitación	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.
Normal	300.4	251.9	189.8	104.4	45.4	26.4
Máxima mensual	910.2	511.4	338.2	281.5	133.0	60.7
Máxima diaria	281.2	341.9	142.4	85.0	109.0	23.3

Fuente: CNA

- Número de días con lluvia por mes y año:

NUMERO DE DIAS CON LLUVIA	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul	Ago	Sep.	Oct.	Nov	Dic.
	6.4	5.5	5.3	6.0	6.8	10	12.8	12.1	13.0	8.9	7.0	5.8
Total anual:	99.6											

Fuente: CNA. 1971 - 2000

- Niebla:

Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul	Ago	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.
9.5	7.9	6.4	4.4	2.8	0.6	0.0	0.1	0.4	1.8	5.3	6.9
Anual: 46.1						Fuente: CNA. 1971 - 2000					

La región Huasteca tiene el record en el estado y quizás en el país de las mayores temperaturas 53°C en los meses de marzo a junio del 2003, (hecho que se ha presentado en los años subsecuentes), los científicos mexicanos declaran que ha sido el peor año en cuanto a temperaturas se refiere, tan solo en el D.F. donde se registraba una temperatura máxima de 28°C durante está época, en Ciudad Valles se han encontrado en 33°C, por lo que es preocupante el aumento de temperatura de 4 grados en todo el país. Algunos investigadores manifiestan que Ciudad Valles ya vive un sobrecalentamiento.

Aire

La calidad del aire en la zona en que se ubica el sistema ambiental regional, la actividad industrial gira entorno al azúcar, aguardiente, alcohol, y demás derivados de la caña de azúcar, hielo, láminas de cartón, maderas, empacadoras y despepitadoras, por lo tanto en la zona mas urbanizada existe una creciente actividad industrial. Actualmente se

viven problemas de ecológicos fuertes entre ellos la contaminación del aire por el humo de coches y transporte público, así como por la quema de caña, y las actividades que desarrollan los ingenios, lo cual impacta también en los cuerpos de agua como el Río Valles y Santa Rosa por los residuos de los ingenios azucareros, exceso de basura inorgánica, deterioro de suelos fértiles por sobreexplotación para cultivos cañeros, incendios forestales, descontrol de residuos industriales, tala inmoderada para leña y la explotación tanto de vegetación como de material en la Sierra de Abra Tanchipa.

Geología y geomorfología

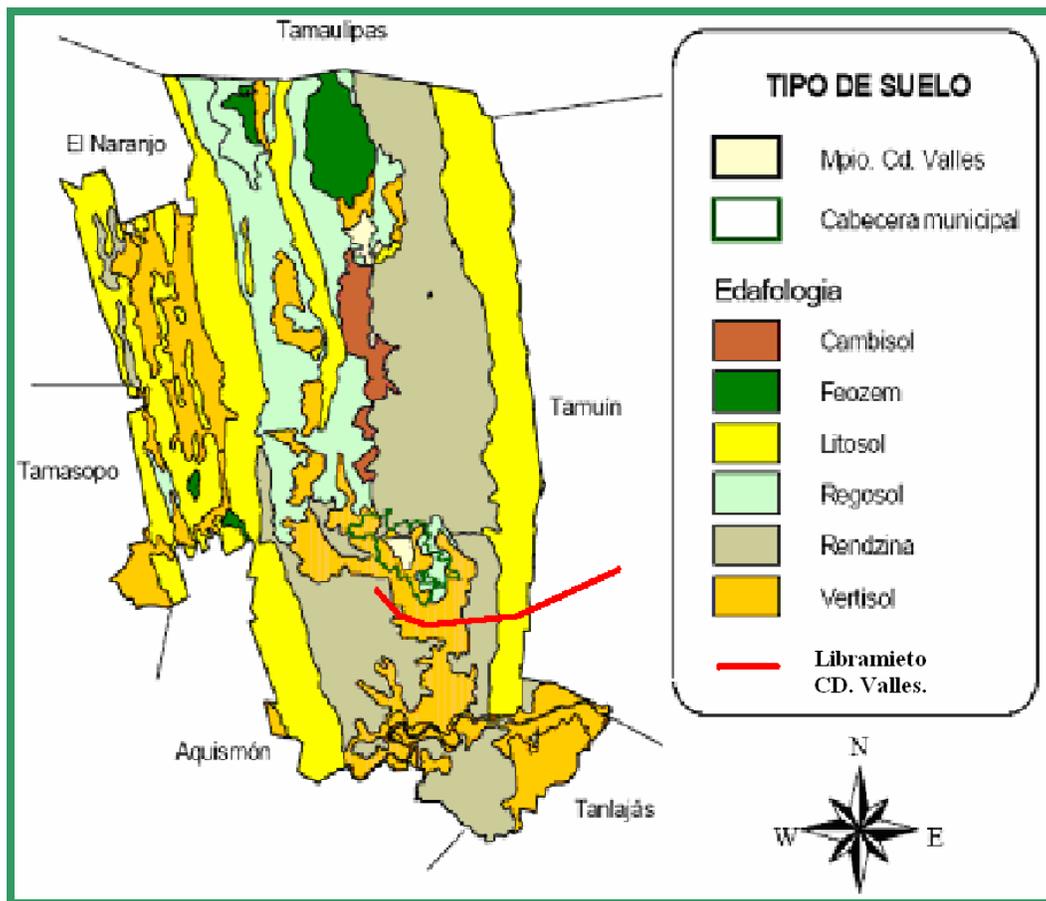
Se localiza en las formaciones más montañosas del territorio, gran parte de la sierra madre oriental con diversos nombres como: sierra de la pila, sierra colmena y sierra abra del tanchipa. Toda la región al sur y al centro está constituida por planicie.

Suelos

Tipos de suelos en el área de estudio.

Son suelos que presentan grietas anchas y profundas. En la época de sequía son suelos duro arcillosos, frecuentemente negros, rojizos y grises. Clasificados de la siguiente manera:

- ❖ Rendzina, son suelos de alta fertilidad, se encuentran sobre material calcáreo, con alta permeabilidad, excelentes para la agricultura, contienen el 0.58% de carbono orgánico.
- ❖ Vertisol, son suelos arcillosos, pesados de textura fina, muy impermeables, propensos a inundarse, al secarse son duros, muy fértiles.
- ❖ Litosol, son suelos ácidos, con espesor de 10 cm, descansa sobre roca o tepeta, no son aptos para cultivos, son generalmente utilizados para el pastoreo.



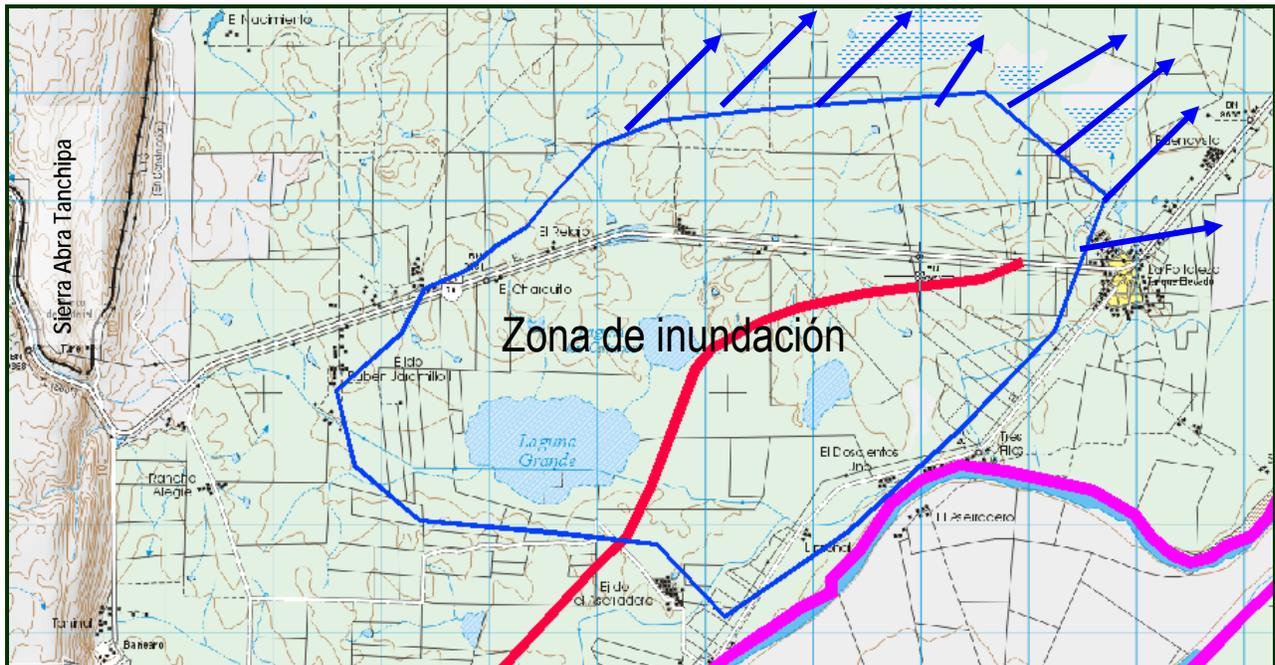
12. Mapa del municipio de Cd. Valles, S.L.P., indicando con línea roja el área del proyecto.

Su susceptibilidad a la erosión es moderada.

- Hidrología en el tramo carretero en proyecto

El proyecto cruza una vez el Río Valles; sobre el kilómetro 18 + 550. Se encuentran 6 estanques que son permanentes a las orillas y 9 intermitentes (no más de 2 km. de distancia) de donde estará ubicado el proyecto; entre las más representativas por su extensión y cercanía son: Laguna Grande y Laguna de los Catanes.

- Extensión (área de inundación ha.)



13. Las zonas de inundación en el sitio donde se ubica el proyecto de Libramiento Cd. Valles, se ubican en las inmediaciones de Laguna Grande, en las cercanías del poblado de La Fortaleza, Tamuín, S.L.P., nos referimos a la superficie inundable que afectaría al presente tramo carretero – señalado con el polígono de color azul y las flechas señalan hacia donde se puede extender la inundación-.

Se muestran imágenes panorámicas tomadas en la temporada de lluvias del año 2008:



14. Muestra la carretera federal 70, en las inmediaciones de La Fortaleza, Tamuín, S.L.P., abarcando una superficie en primer plano de 2 139 ha.

Los cuerpos de agua que se localizan en las inmediaciones de la superficie inundable corresponden a corrientes de tipo intermitente, al igual que el Arroyo Grande; en lo que se refiere al Río Valles, es una corriente de tipo permanente.

El principal uso es para el abastecimiento de agua para las labores domésticas, y las actividades agropecuarias.

Se incluye el análisis de la calidad del agua en el Río Valles:

Se realizaron [pruebas](#) al agua "cruda" es decir la proveniente del río que fueron las siguientes:

- pH. Potencial de Hidrógeno, la alcalinidad (la capacidad del agua para neutralizar ácidos de hasta 4.6 de pH) y la acidez.
- Dureza total.- se expresa en grados hidrotimétricos o grados de dureza. La dureza se clasifica también en temporal y permanente. La temporal es la que puede eliminarse por ebullición. La dureza es el total de las partes por millón (ppm) de carbonato de calcio más las de magnesio.

Coliformes fecales. (No se mencionan cantidades únicamente su presencia, la cual debe ser negativa.)

El agua del río es la que se utiliza como potable en la ciudad, sin embargo no sin antes ser tratada, de acuerdo a las siguientes tablas se observara las pruebas que se realizan al agua de los meses de enero a abril (no se cuentan con las cifras de febrero):

	PROMEDIO DE FECHA <u>MES DE ENERO</u>	LIMITES ppm
PARAMETROS	M1 M2 M3 M4 M5	
Acidez	4.50 4.25 3.75 4.25 4.25	
Alcalinidad	111 109 110 109 111	
Conductividad	850 849 849 847 849	<1000
PH	7.62 7.56 7.49 7.44 7.54	6.5-8.5
Dureza total	456 455 456 455 457	<600
Dureza Calcio	298 297 295 302 307	<400
Dureza Magnesio	158 158 161 153 150	<200
Salinidad	0.4 0.4 0.4 0.4 0.4	<.6
Sólidos tot.dis.	423 422 423 422 422	<800
Turbidez	9.50 2.00 2.00 1.50 1.50	<5
Cloruros	7.60 8.96 9.30 9.40 9.07	
Coliformes fecales	+ - - -	negativo

	PROMEDIO DE FECHA <u>MES DE MARZO</u>	LIMITES ppm
PARAMETROS	M1 M2 M3 M4 M5	
Acidez	3.50 3.50 3.75 3.50 4.00	
Alcalinidad	126 123 122 122 123	
Conductividad	155 138 132 145 137	<1000
PH	7.71 7.61 7.55 7.53 7.70	6.5-8.5
Dureza total	518 518 519 518 523	<600
Dureza Calcio	260 267 281 289 300	<400
Dureza Magnesio	258 251 238 229 223	<200
Salinidad	0.1 0.1 0.1 0.1 0.1	<.6
Sólidos tot.dis.	110 69 66 85 61	<800
Turbidez	3.00 3.50 0.00 0.00 0.00	<5
Cloruros	9.67 12.40 12.19 12.99 11.61	
Coliformes fecales	+ - - - -	negativo

Pruebas de agua cruda Río Valles (agua proveniente del río) Laboratorio de Ciencias Experimentales UASLP Campus Huasteca Mayo 2003-Mayo 2006.

El análisis de las aguas del Río Valles son de competencia federal, actualmente la CNA se encuentra muestreando las aguas del río y las aguas residuales de los tres ingenios que contaminan sus aguas (La Hincada, El Naranjo, Plan de Ayala).

De la tabla de enero a marzo puede notarse una diferencia en la cantidad de sales presentes en el agua, en marzo se presentan mas pero no hay turbidez, aunque los Coliformes no están presentes, marzo fue la época donde iniciaron las temperaturas muy altas lo que conocemos como la época de estiaje, donde el agua al no llover no tiene corriente y adquiere mas sales y [metales](#).

	PROMEDIO DE FECHA MES DE ABRIL	LIMITES ppm
PARAMETROS	M1 M2 M3 M4 M5	
Acidez	2.50 2.50 2.75 3.25 2.75	
Alcalinidad	115 112 111 111 113	
Conductividad	303 369 455 439 300	<1000
PH	8.07 8.00 7.88 7.78 8.05	6.5-8.5
Dureza total	623 617 617 618 618	<600
Dureza Calcio	306 313 322 323 328	<400
Dureza Magnesio	293 304 295 300 283	<200
Salinidad	0.1 0.2 0.2 0.2 0.2	<.6
Sólidos tot.dis.	151 185 228 219 150	<800
Turbidez	4.00 1.75 1.50 1.50 1.00	<5
Cloruros	11.69 13.43 13.43 13.66 13.31	
Coliformes fecales	+ - - - -	negativo

Aumento de sales y [minerales](#) en uno de los meses mas calientes del año. El agua es potable, es decir, para el uso humano pero no para su consumo por exceso de sales.

IV.2.2 Medio biótico

Vegetación

La mayor parte de la vegetación de esta zona es de origen tropical y se ubica en la porción sur de la Sierra del Abra Tanchipa, donde tienen un alto grado de adaptabilidad. Existen las poblaciones de selva baja subperennifolia, selva mediana subperennifolia, selva baja caducifolia, encinar tropical y palmar, con especies como soyate, palmilla, orquídea y chicharrilla, entre otras.

Especies amenazadas de palma *Brahea dulcis*, palmilla *Chamaedorea radicalis*, chamal *Dioon eduley*, soyate *Beaucarnea inermisque*, son abundantes. Los árboles alcanzan alturas de 20 m, forman la selva baja subcaducifolia, mas perturbada por desmontes y potreros, porque ocupa terrenos inundables hacia el este de la sierra.

Otro tipo de vegetación es la selva baja que pierde su follaje parcialmente en alguna época del año, ocupa suelos calcáreos pobres y se mezclan con la selva mediana, que es la mejor representada entre los 300 m, en las planicies la flora original ha sido sustituida por la vegetación secundaria y palmar de *Sabal mexicana*, así como arbustos espinosos y herbáceas diversas.

La vegetación es utilizada como autoconsumo, es decir, como madera para la elaboración de muebles, instrumentos musicales, construcción de viviendas o como leña en el ámbito doméstico.

A continuación se presenta el listado de las especies localizadas a lo largo del tramo carretero del proyecto Libramiento Cd. Valles, en donde se incluyen las especies que se encuentran en algún estatus normativo:

Nombre científico	Nombre común	Situación respecto a la NOM-059-SEMARNAT-2001	Tipo de distribución según NOM-059-SEMARNAT-2001
<i>Acacia farnesiana</i>	Huizache, Thujánium	-----	-----
<i>Acacia rigidula</i>	Chaparro prieto, chaparro negro.	-----	-----

<i>Annona globiflora</i>	Anona	-----	-----
<i>Beaucarnea inermis</i>	Palma barrigona	A	Endémica
<i>Brahea dulcis</i>	Palma dulce	-----	-----
<i>Brosimum alicastrum</i>	Ojite, Oxotzin.	-----	-----
<i>Bromelia pinguin</i>	Piñuela, Piña de ratón,	-----	-----
<i>Bursera simaruba</i>	Chaká, Indio desnudo	-----	-----
<i>Cardiospermum sp.</i>	Bejuco	-----	-----
<i>Calliandra houstoniana</i>	Cabellitos de ángel, hierba del burro.	-----	-----
<i>Carex sp.</i>		-----	-----
<i>Celosia nitida</i>	Abanico, quelite de puerco.	-----	-----
<i>Ceratozamia kuesteriana</i>	-----	Pr	Endémica
<i>Chamaedorea radicalis</i>	-----	-----	Endémica
<i>Chlorophora tinctoria</i>	Mora o fustete	-----	-----
<i>Crescentia alata</i>	Tima	-----	-----
<i>Croton ciliatoglandulifer</i>	Soliman	-----	-----
<i>Croton niveus</i>	Copalchí,	-----	-----
<i>Cupressus benthamii</i>	Cedro	-----	-----
<i>Dioon edule</i>	Chamal.	A	Endémica
<i>Diospyros riojae</i>	Chapote, zapote	P	No endémica
<i>Encyclia cochleata</i>	Cañuela	-----	-----
<i>Encyclia mariae</i>	-----	-----	-----
<i>Exostema mexicanum</i>	Melena de león	-----	-----
<i>Guazuma ulmifolia</i>	Aquiche	-----	-----
<i>Harpalyce arborescens</i>	Chicharrilla	-----	-----
<i>Hippocratea celastroides</i>	-----	-----	-----
<i>Isochilus unilaterale</i>	Orquídea zacate	-----	-----
<i>Karwinskia humboldtiana</i>	Coyotillo	-----	-----
<i>Lysiloma divaricata</i>	Rajador, Tlahuitol	-----	-----
<i>Lysiloma microphyllum</i>	Quebrancho	-----	-----
<i>Lantana camara</i>	Cinco negritos, Carrasposa.	-----	-----
<i>Lycaste aromatica</i>	Canelita	-----	-----
<i>Myrcianthes fragans</i>	Murta, arrayán	-----	-----
<i>Mirandaceltis monoica</i>	Cenizo, escobillo	-----	-----
<i>Parmentiera aculeata</i>	Árbol de chote	-----	-----
<i>Phoebe tampicensis</i>	Mahuira	-----	-----
<i>Pithecellobium pallens</i>	Sofora, tenaza.	-----	-----
<i>Pisonia aculeata</i>	Uña de gato, zarza	-----	-----
<i>Quercus oleoides</i>	Roble encino	-----	-----
<i>Sapium appendiculatum</i>	-----	-----	-----
<i>Sabal mexicana</i>	Palmares de Sabal	-----	-----
<i>Setaria geniculata</i>		-----	-----
<i>Stanhopea tigrina</i>	Torito morado, calavera, toritos	A	Endémica
<i>Tillandsia ionantha</i>	Piñuela.	-----	-----
<i>Wimmeria concolor</i>	Palo cadillo	-----	-----
<i>Zanthoxylum fagara</i>	Wild lime	-----	-----
<i>Zamia fischeri</i>	Chamal chico, Chamalillo	A	Endémica

Fauna

La fauna está representada por alrededor de 50 especies de las cuales el 30 % son mamíferos, el 51% de aves, 13% de reptiles y 5 % de anfibios.

La avifauna es la más abundante en esta zona entre especies residentes y migratorias, de las que destacan algunas en estatus normativo.

Sobre la fauna local, los registros incluyen más de 50 especies de mamíferos, entre los felinos amenazados de extinción como el jaguar *Panthera onca*, tigrillo *Felis wiedii*, ocelote *Felis pardalis* y puma *Felis concolor*, hay fauna de interés cinegético jabalí *Tayassu tajacu*, venado cola blanca *Odocoileus virginianus* y conejo *Syvilagus floridanus*, entre otros. Cabe destacar que esta fauna se registra para la porción norte de la Sierra de Abra Tanchipa, y que durante los trabajos de campo en la zona del proyecto no se localizó físicamente ninguna de estas especies, a excepción de las especies generales como el conejo *Syvilagus floridanus*, liebres *Lepus capensis*, tlacuaches *Didelphys marsupialis* y armadillos *Dasypus novemcinctus*.



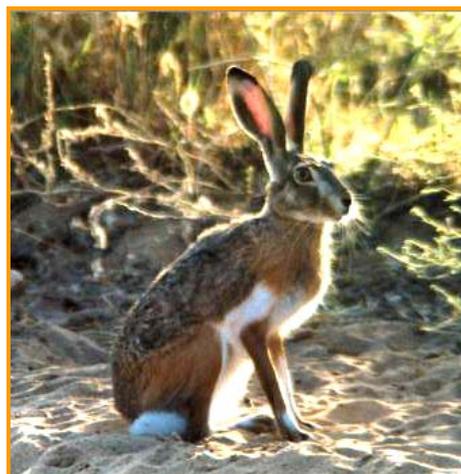
Tlacuache



Conejo



Armadillo



Liebre

Imágenes de la fauna general que se presenta en la zona del proyecto, particularmente, en el cruce con el Río Valles –localidad Los Patitos–, y en la porción sur de la Sierra de Abra Tanchipa

En la siguiente tabla se menciona el nombre común y científico, así como la situación actual con respecto a la norma NOM-059-SEMARNAT-2001, así como algunas de las especies de fauna silvestre típicas dentro del sistema ambiental regional:

Nombre científico	Nombre común	Situación respecto a la NOM-059-SEMARNAT-2001	Tipo de distribución según NOM-059-SEMARNAT-2001	Valor según su aprovechamiento
<i>Odocoileus virginianus</i>	Venado cola blanca	-----	-----	Estético, cultural, autoconsumo y comercial.
<i>Tayassu tajacu</i>	Jabalí	-----	-----	Cultural, autoconsumo, comercial y científico
<i>Sylvilagus floridanus</i>	Conejo	-----	-----	Autoconsumo, científico.
<i>Cryptotis mexicana</i>	Musaraña, orejillas	P	Endémica	Científico.
<i>Plecotus mexicanus</i>	Murciélago	-----	-----	Científico.
<i>Rhogeessa alleni</i>	Murciélago	-----	-----	Científico.
<i>Sciurus alleni</i>	Ardilla	-----	-----	Científico.
<i>Dipodomys nelsoni</i>	Rata canguro	-----	Endémica	Científico.
<i>Perognathus lineatus</i>	-----	-----	-----	Científico.
<i>Neotoma goldmani</i>	-----	-----	-----	Científico, autoconsumo.
<i>Peromyscus fuvvus</i>	-----	-----	-----	Científico,

				autoconsumo
<i>P. melanophrys</i>	-----	-----	-----	Científico.
<i>Microtus quiasiate</i>	Meteoro de jalapa	Pr	Endémica	Científico.
<i>Ara militaris</i>	Guacamaya verde	P	No endémica	Científico.
<i>Amazona viridigenalis</i>	Loro de cabeza roja, loro tamaulipeco	Pr	Endémica	Científico.
<i>Corvus imparatus</i>	Cuervo mexicano	-----	Endémica	Científico.
<i>Amazona autumnalis</i>	Loro de frente roja	-----	-----	Científico, estético.
<i>Leptonycteris curasoae</i>	Murciélago hocicudo de curazao	A	No endémica	Científico, estético.
<i>Choeronycteris mexicana A</i>	Murciélago trompudo	A	No endémica	Científico.
<i>Panthera onca P</i>	Jaguar	P	No endémica	Científico, estético.
<i>Leopardus wiedii P</i>	Tigrillo, ocelote margay	P	No endémica	Científico.
<i>L. pardalis P</i>	Tigrillo, ocelote	P	No endémica	Científico.
<i>Herpailurus yagouaroundi</i>	Leoncillo, jaguarundi	A	No endémica	Científico.
<i>Felis concolor</i>	Puma	-----	-----	Científico, estético.
<i>Crotalus molossus</i>	Víbora de cascabel, chilladora	Pr	No endémica	Científico, estético.
<i>Ardea herodias santilicae</i>	Garza morena	Pr	Endémica	Científico, estético.

IV.2.3. Aspectos socioeconómicos

Según la CONAPO, el estado de San Luis Potosí para el año 2000 el índice de marginación era de 0.7211; de los 58 municipios con que cuenta esta entidad federativa 6 de ellos están en un muy alto grado de marginación, 34 con un alto grado, 11 de medio grado de marginación, 5 de bajo y 2 de muy bajo.

Vías de comunicación

Caminos:

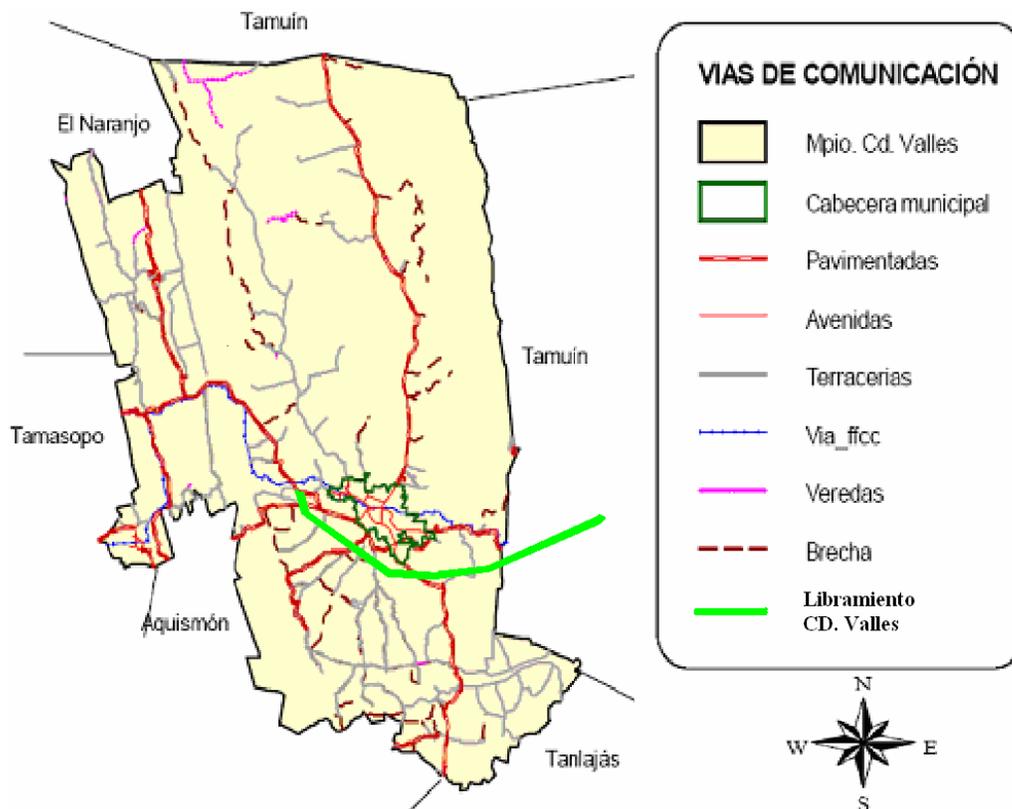
Concepto	Dato		Posición Municipal *
	Municipal	Estatad	
Red Carretera Federal (Km.)	121.40	2,235.90	4
Red Carretera Estatal (Km.)	99.40	2,822.20	7
Red Caminera Rural (Km.)	327.10	7,064.10	3

* Indica el lugar que ocupa el municipio entre el total de los 58 municipios del estado.

Es importante señalar que las principales vías de comunicación se dirigen al norte hacia Ciudad Victoria, Tamps., al este a Tampico, Tamps., al sur a Tamazunchale, S.L.P., y al oeste a San Luis Potosí, S.L.P.

Ferrocarril

Debido a la reestructuración de la empresa de ferrocarriles, el municipio cuenta con el servicio de carga, habiendo desaparecido el servicio de pasajeros



15. Vías de comunicación con que cuenta el municipio de Ciudad Valles y ubicación del presente proyecto, debido a que la mayor parte, se desarrolla en este municipio.

Salud y seguridad social

Concepto	Dato		Posición Municipal *
	Municipal	Estatad	
Tasa bruta de mortalidad por cada 1000 habitantes (municipal) (05)	4.69	4.70	24
Tasa de mortalidad infantil por cada 1000 nacimientos (mal.) 05	10.15	11.52	25
% Población derechohabiente respecto a la población total (mpal.-05)	57.80	49.97	10
Unidades médicas por cada 10000 habitantes (mpal.)(06)	1.88	2.68	55
Médicos en instituciones de salud publicas por cada 10000 habitantes (mpal.) 06	25.49	15.60	2

* Indica el lugar que ocupa el municipio entre el total de los 58 municipios del estado.

Fuente: INEGI. II Censo de Población y Vivienda, 2005, INEGI. Anuario estadístico San Luis Potosí, edición 2007

La demanda de servicios médicos de la población del municipio, es atendida por organismos oficiales y privados, tanto en el medio rural como urbano.

El municipio cuenta con el siguiente desglose de atención según tipo de institución.

Población total	Derechohabiente *	No derechohabiente	No especificado
156,859	90,662	64,357	1,840

* IMSS, ISSSTE, PEMEX, SEDENA, SEMAR, seguro popular, institución privada y otra institución.

El municipio cuenta con 30 casas de salud con su respectiva auxiliar de comunidad en donde se dan pláticas y orientaciones en materia de salud reproductiva, primeros auxilios, etc. Cabe destacar que se cuenta con una clínica de servicio médico proporcionado por la Defensa Nacional.

Educación

Concepto	Dato		Posición Municipal *
	Municipal	Estatal	
Tasa de Analfabetismo (% de población de 15 años y más)	8.20	11.30	55
% de Población 6-14 años no asiste a la escuela	4.70	6.80	53
% de Población 6-14 años sabe leer y escribir	88.60	85.50	4
% de la Población mayor de 15 años sin instrucción o primaria incompleta	29.80	33.80	53
Bibliotecas por cada 10,000 habitantes	1.26	0.88	20
Relación alumnos/maestros en primaria	25.59	25.44	53
Relación alumnos/maestros en secundaria	13.53	15.44	11

* Indica el lugar que ocupa el municipio entre el total de los 58 municipios del estado.

Principales Sectores, Productos y Servicios

Agricultura

Esta actividad tiene principales cultivos maíz y frijol; como cultivos perennes que tienen importancia en la región está la alfalfa, caña de azúcar y la naranja.

La comercialización de los productos debido a las necesidades humanas se destina al autoconsumo y cuando se tienen excedentes se comercializa a nivel local o hacia la misma región. En cuanto a la producción de la caña de azúcar está se comercializa a nivel estatal y nacional.

Ganadería

Según el censo de INEGI, hay una población total de 51,600 cabezas de ganado bovino, destinado para la producción de leche, carne y para el trabajo; 4,060 cabezas de ganado porcino; 1,529 cabezas de ganado ovino; 900 cabezas de equino; 38,418 aves de corral para carne y huevo; 1,869 colmenas para producción de miel.

Silvicultura

La actividad forestal de productos maderables se da con unidades de producción rural, por otra parte la actividad de recolección se realiza con varias unidades de producción rural.

Minería

Los municipios de Ciudad Valles y Tamuín, tienen en común la actividad en la extracción de cemento, caliza, arcilla, yeso y roca fosfórica, actualmente es una de las actividades mas importantes de la región, en el aspecto económico.

Comercio

La actividad comercial de ambos municipios se lleva a cabo en establecimientos de diferentes giros y tamaños, de propiedad privada, empleando a diversas personas. El sector oficial participa con establecimientos comerciales, tanto en la zona rural como urbana.

Industria

Las diversas empresas manufactureras dentro de los municipios de Cd. Valles y Tamuín, son los que dan empleo a personas que viven en la zona urbana de las cabeceras municipales.

De acuerdo con cifras al año 2005 presentadas por el INEGI, la población económicamente activa total del municipio de Cd. Valles, asciende a 52,586 personas, mientras que la ocupada es de 52,079 y se presenta de la siguiente manera:

Concepto	Dato		Posición Municipal *
	Municipal	Estatal	
% de la PEA en el Sector Agropecuario	51.70	21.30	20
% de la PEA en el Sector Industrial	15.50	27.00	44
% de la PEA en el Sector Comercio y Servicios	32.80	51.70	30
% de la PEA sin ingresos	47.40	12.40	4
% de la PEA que recibe menos de Salarios Mínimos	14.30	16.60	49
% de la PEA que recibe menos de 1 a 5 Salarios Mínimos	71.00	55.40	3
% de la PEA que recibe más de 5 Salarios Mínimos	3.10	15.60	27

* Indica el lugar que ocupa el municipio entre el total de los 58 municipios del estado.

IV.2.4. Descripción de la estructura y función del sistema ambiental regional

Para conocer el diagnóstico regional sobre los recursos naturales y el estado de conservación fue representado de la siguiente manera:

- Funcionalidad de los factores ambientales

Unidad de paisaje	Vegetación/Usos de suelo	Implicación al sar
Planicies	Cultivos, vegetación secundaria y arbustivas	Esto se presenta en la mayor parte del trazo, los suelos que se presentan tienen un alto contenido de arcillas expandibles, formando abundantes grietas profundas, se tiene alto contenido de materias orgánicas.
Elevaciones al Sur de Sierra Abra Tanchipa	Vegetación de selva mediana subperennifolia, arbustivas	Son elevaciones de 150 msnm, parcialmente son suelos someros, limitados en profundidad por roca dura continua a veces cementada en una profundidad de 10 cm. a partir de la superficie; otra porción presenta un suelo con alta proporción de arcilla (+ del 30%) mínimo un 50 cm. de profundidad, desarrollando fisuras de hasta 1 cm. de ancho.
Cuerpos de agua Río Tapaón y Río Valles	Vegetación ribereña, pesca	Se pueden presentar inundaciones relacionadas con la secuencia hídrica de los ríos, y su dinámica depende del caudal y de las condiciones de relieve, así como las condiciones pluviales de la región.

El subtipo éutrico tiene un grado de saturación de 50 % como mínimo, por lo menos en una profundidad comprendida entre 20 y 50 cm. a partir de la superficie y carece de un horizonte cálcico (con concentración de carbonato de calcio y gipsico (concentración de yeso).

- Principales indicadores del sar

Indicador	Criterio utilizado	Interacciones relevantes	Importancia
Geomorfología	Posición del relieve Actividades productivas Curvas de nivel 100 m Elevaciones morfológicas	Relacionado con los procesos de formación de suelos, establecimiento y conservación, y a su vez distribución. Interacción con los procesos de erosión natural y antrópico, así como la existencia de asentamiento humanos.	Representa la calidad paisajística, el tipo de suelo, la cubierta vegetativa, y de este modo la fragilidad de la zona. Este indicador es uno de los más importantes para determinar el sar debido a la estrecha relación que existe entre los factores bióticos y abióticos, los cuales en conjunto determinan la distribución de las actividades productivas de la zona.
Edafología	Infiltración Erodabilidad Vulnerabilidad	Las actividades de despalle y desmonte, se llevarán a cabo solo en la superficie entre línea de cerros, debido a que el suelo es un recurso	El suelo de la zona en la que se localiza el proyecto, presenta un alto contenido de materia orgánica, así como material calcáreo duro –en la sierra-, por lo que es muy susceptible a las precipitaciones,

		asociado a la vegetación, por lo tanto cualquier actividad en suelo tiene afectación indirecta.	que pueden causar inundaciones.
Hidrología	Dinámica de los cuerpos de agua Intermitente y perennes	Este recurso tiene fuerte interacción con todos los factores del sistema, al encontrarse en una zona abundante de escurrimientos tanto perennes como intermitentes.	Los escurrimientos tanto perennes como intermitentes están estrechamente relacionados con las actividades agrícolas, pecuarias y urbanas. Así como la distribución y calidad de la vegetación y de la fauna.
Vegetación	Tipos de vegetación Especies en NOM 059 SEMARNAT 2001 Estado sucesional de la vegetación	La vegetación es el factor primordial para proteger al suelo de los diferentes procesos físicos o químicos que se lleguen a presentar, de forma natural o por influencia del hombre. La presencia de este recurso en el sar es importante, aun cuando es perturbado parcialmente, tiene como consecuencia la presencia de vegetación sucesional, este recurso además da cobertura y alimento a la fauna silvestre, regula los escurrimientos de agua y mantiene la fertilidad de los suelos, y brinda diversos servicios ambientales.	La importancia de la vegetación es relevante, porque es un parámetro para identificar las condiciones ecológicas del lugar, así como un factor determinante en la evolución de los elementos de biodiversidad florística, y faunística, estado del suelo, fragmentación del hábitat entre otros.
Fauna	Especies localizadas Especies en NOM 059 SEMARNAT 2001 Especies domesticas Disponibilidad de hábitat, alimento y refugio	La fauna tiene una estrecha relación con la vegetación que se localiza en el sar, ya que proporciona las necesidades básicas de los animales	La fauna silvestre es uno de los principales indicadores de calidad ambiental o deterioro de la zona. La mayor parte de la fauna local es tolerante y resistente ante los cambios que se presentan en el sar
Sector social	Vialidad y tránsito Ubicación de los poblados Actividades antropogénicas	Interactúa con los recursos naturales, porque la mayor parte de las ocasiones, las actividades y necesidades antropogénicas representan perturbaciones como: contaminación de suelo, agua, aire, así como fragmentación del hábitat.	Los asentamientos humanos representan perturbación en el equilibrio ecológico. Es importante llevar a cabo acciones de conservación, y recuperación, tanto de suelo, como de flora y fauna.

• **Análisis de la problemática regional**

Factor	Aspectos importantes	Problemática
Hidrología	Existen dos ríos el Tampaón y Valles que son perennes, así como las corrientes intermitentes denominadas Las Vacas y	Diversos estudios coinciden con que estos ríos están contaminados por las actividades económicas – como las termoeléctricas y

	Arroyo Grande. En la zona existe un sistema de riego. El flujo de aguas es muy importante para la fauna, pues al haber buena cobertura forestal hay mayor presencia de alimento, agua, refugio y sitios de anidación interactuando con la vegetación existente.	compañía cementeras-, así como las agropecuarias, por la incorporación de agroquímicos y desechos sólidos; la calidad del agua es de baja a buena. La destrucción de la vegetación natural, el aumento de la actividad económica y el cambio de uso de suelo, se relacionan con el aumento de sedimentos que escurren a los ríos y cuerpos de agua.
Suelos	La geomorfología es de suma importancia para el desarrollo de los suelos, ya que esto determina los factores formadores del suelo. La calidad de nutrientes del suelo determina la vegetación existente en la zona.	El suelo es susceptible a la compactación en algunas zonas, debido al cambio de uso de suelo para actividades agrícolas.
Vegetación	La vegetación corresponde a la selva mediana subperennifolia, encinar y palmar. La composición y estructura de la vegetación tiene estrecha relación con la fauna, pues representan alimento, refugio y sitio de anidación para los organismos.	Las comunidades forestales del sar presentan un alto grado de alteración, ya que a lo largo del tramo existen tanto vegetación forestal, cultivos, praderas y asentamientos humanos. La mayor parte de la selva, se encuentra fuera del sar, particularmente en la ANP Sierra Abra Tanchipa.
Fauna	La presencia de fauna silvestre dentro de cualquier área con cubierta vegetal es muy importante, por el funcionamiento del ecosistema y por la regulación de otras poblaciones de fauna, la cual tiene una estrecha relación con la geomorfología, la vegetación y la disponibilidad del agua. Pues de esta manera se determina el estado de las comunidades de fauna que pudieran existir en la zona.	La fauna silvestre que se presenta en la zona es muy general, son especies que presentan tolerancia a la presencia y actividades humanas, y con alto grado de adaptabilidad a las modificaciones que el hombre hace en su hábitat. Dentro del sar, se ubica el sitio donde se pueda presentar especies diferentes –particularmente aves-, es en las elevaciones de la porción sur de la Sierra Abra Tanchipa.
Agricultura	Los principales cultivos son maíz, frijol, cartamo, sorgo, soya, caña de azúcar. Las actividades agrícolas propician un detrimento de los recursos naturales, particularmente flora y fauna.	El cultivo es de las principales actividades económicas de la zona. Pero la extensión del mismo ha contribuido con la disminución de la cubierta vegetal, lo cual representa afectaciones ambientales en los ecosistemas.
Socioeconómico	La actividad principal de la zona es la agricultura, la cual conlleva la apertura de brechas para el transporte de los productos. Otra de las actividades económicas y que son relevantes para la zona son las termoeléctricas, los bancos de materiales (que extraen cal para Cemex), otra de las actividades son el pastoreo de ganado.	El funcionamiento de las carreteras actuales no son las mas optimas ni seguras para el traslado de pasajeros, bienes y servicios. Las actividades antropogénicas son las que tienen un mayor impacto en la conservación adecuada de los ecosistemas. Las actividades que representan el deterioro que actualmente presenta la zona es causado por: Tala ilegal Caza furtiva Bancos de materiales p/Cemex Avance de la agricultura (cambios de uso de suelo) Incendios forestales.

IV.2.5. Análisis de los componentes, recursos o áreas relevantes y/o críticas

Para realizar el análisis de los componentes del sar, fueron revisados cada uno de ellos, para lo cual se ha detectado que será uno de los factores que mas alteraciones tendrá, debido al retiro de la cubierta vegetal y al movimiento de materiales.

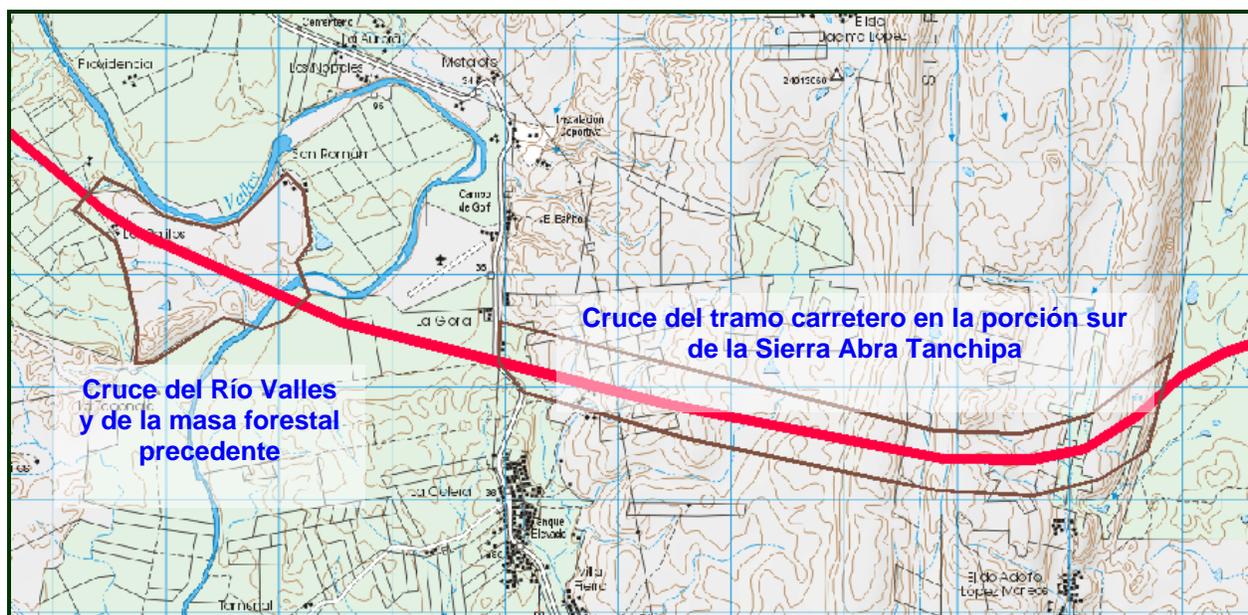
En los terrenos llanos se puede apreciar cierto grado de perturbación, tanto por acciones naturales, como por la acción de actividades humanas que fomentan la

alteración de esta unidad. Esta perturbación se presenta de manera homogénea. La actividad principal es la agricultura (cultivos de frijol, maíz y caña de azúcar, principalmente), con esta actividad se inicia la pérdida de la cubierta vegetal, lo que se traduce como un suelo desprotegido contra los agentes principales de la erosión, como el agua y el viento. Se pueden observar especies de fauna generales y tolerantes a las actividades humanas, como aves y conejos, siempre y cuando en estas áreas vean satisfechas sus necesidades de alimentación, refugio y resguardo.

En lo que se refiere a las elevaciones, existe vegetación en las partes más altas, que pudieran estar en riesgo debido a las actividades económicas.

Identificación de las áreas críticas

Las áreas críticas del trazo del proyecto se ubican en la porción sur de la Sierra Abra Tanchipa, debido a que es la parte donde se presentan la mayor masa forestal; otra de las áreas críticas se ubican en las inmediaciones del Río Valles y algunos cuerpos de agua intermitentes, debido a la vegetación que se presenta en la zona y la interacción de esta con la fauna, pero principalmente con la conservación adecuada del vital líquido. En la siguiente imagen se ubican las áreas consideradas como críticas:



16. Áreas críticas: Sierra Abra Tanchipa y Río Valles.

En la imagen se muestra con contornos de color café, las áreas críticas que se tienen en el trazo del proyecto, debido principalmente a los factores ambientales que se presentan en estas áreas y que serían afectadas por las obras del proyecto, por lo que son de atención prioritaria al aplicar las medidas de mitigación.

IV.3 Diagnostico ambiental regional

La ocupación y aprovechamiento por el hombre ha sido alta y muy extensa, dadas las características topográficas, suelo y disponibilidad de agua, lo cual ha originado que

gran parte de la zona se haya reemplazado por la agricultura, quedando la vegetación secundaria de selva mediana subperennifolia, del encinar y del palmar.

Las actividades de las termoeléctricas que se localizan en el costado este de la Sierra de Abra Tanchipa – en la localidad Las Palmas-, así como la extracción de material para Cemex, representan un impacto actual en la zona del sar, así como las actividades agropecuarias, el ingenio y los caminos de acceso para el transporte de los productos agrícolas.

El uso de suelo continuará con su tendencia de cambio hacia terrenos con fines agrícolas, limitada en la parte de la sierra, ya que son sitios dedicados a la extracción de materiales.

En cuanto a las actividades ganaderas y agrícolas, tendrían un proceso de recuperación de sitios a largo plazo, pues en las zonas donde cesen las actividades antropogénicas, serán sometidas a un proceso de revegetación de tipo secundario compuesta por herbáceas, lo que haría prácticamente imposible una recuperación natural a mediano plazo de zonas aledañas.

El deterioro en cuanto a recursos hídricos, se incrementará debido a las descargas del Ingenio Plan de Ayala y las termoeléctricas Del Golfo y Peñoles, así como las descargas sin ningún tratamiento por parte de los pobladores, por lo que disminuye la calidad del agua.

La conservación del flujo hídrico en la zona es una prioridad que podría ser resuelta por el proyecto mediante la colocación adecuada de puentes y obras de drenaje; a largo plazo no dependerá de éste sino de una conciencia de cuidado y conservación del agua.

La demanda de espacios para el hombre conlleva una creciente pérdida de organismos, lo cual sumada a la caza de algunas especies tenderán a buscar refugio en los sitios de mayor pendiente y cobertura de vegetación natural.

Los factores que tendrán mayor afectación son la vegetación y la fauna, ya que las actividades de la obra del proyecto carretero se sumarán al resto de las actividades productivas que representan deterioro para la región.

El proyecto de Libramiento Cd. Valles cuenta con medidas de mitigación, al largo plazo no dependerá de las medidas que se llevarían a cabo, sino de una conciencia global de mayor cuidado, vigilancia y conservación de su hábitat.

El uso de suelo que predomina en el sar y a lo largo del tramo carretero es de actividades agrícolas y pecuarias, salvo el caso de la localidad de Los Patitos, que es donde se localiza el cruce del tramo sobre el Río Valles, y la parte sur de la Sierra Abra Tanchipa – en las cercanías del Ejido Adolfo López Mateos-, que es donde se forma la masa forestal.

La construcción del Libramiento Cd. Valles tendrá un efecto puntual sobre los recursos bióticos, debido a que es un proyecto con límites muy específicos como lo representa el derecho de vía, en cuanto a los factores abióticos no tendrán efectos significativos, pues a pesar de los daños que se pudieran ocasionar por los trabajos de obra, como son las emisiones de polvo, ruido, generación de desechos, entre otros, la mayoría de



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD REGIONAL
LIBRAMIENTO CD. VALLES-TAMUÍN
LIBRAMIENTO CD. VALLES

ellos serán mitigados, siempre y cuando se lleven a cabo y con estricto apego a lo planteado, y tener la capacidad de detener un daño imprevisto.

A nivel de ser el proyecto de Libramiento Cd. Valles no pone en riesgo las funciones de los ecosistemas, porque solo representa el 0.23 % del área total del sistema, y porque los efectos mas severos se están dando desde hace tiempo hasta la actualidad.

CAPITULO V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN 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 regional

El SAR es un polígono donde el 60 % del suelo esta dedicado a la agricultura, además que se encuentran numerosas poblaciones de distintos tamaños, básicamente esta es la estructura del sistema ambiental regional, suelo dedicado a las actividades agropecuarias, selva mediana subperennifolia, Río Valles y 43 poblaciones dentro de las cuales las más grandes son: Ciudad Valles, Tamuín (cabeceras municipales), El Zocoquite, La Pitahaya, Ojo de Agua, El Maguey, Rancho Nuevo, Buena Vista, El Azulejo, Tantote, La Calera, El Pujal, Nueva Primavera, La Fortaleza, Antiguo Tamuín. Como el nombre del proyecto lo indica esta ubicado en las cercanías de la población de Ciudad Valles, más específicamente hacia el lado sur de dicha población, más sin embargo es para uso y beneficio de toda la región y del centro del país, para personas interesadas en llegar al Puerto de Tampico, Tamps. Las características que presenta el SAR en la fracción que se pretende usar para llevar a cabo el proyecto son básicamente las propias de una zona dedicada a la agricultura y ganadería, así como también áreas de selva mediana subperennifolia.

Las afectaciones a la estructura y funciones del sistema ambiental regional radican principalmente en el cambio de uso de suelo de agrícola a un camino, sin embargo la producción de la región no se verá mermada ya que la superficie que pretende a ocupar el proyecto es tan sólo el 0.05 % con respecto a la superficie del SAR. Otra afectación es el cambio de uso de suelo en terrenos forestales, ya que el libramiento cruzará por una parte importante de selva mediana subperennifolia.

Otra característica de la región es que consta de un importante numero de escurrimientos intermitentes, y de igual manera en la zona especifica del libramiento, en este aspecto el proyecto a sido muy cuidado en razón que es de vital interés el permitir el libre flujo de los escurrimientos en el momento de una precipitación, esto debido a que los escurrimientos superficiales cargan mantos freáticos y rellenan bordos y pequeñas represas que construyen los lugareños, por esta razón el proyecto contempla todas las obras de drenaje necesarias, así como también para evitar inundaciones del camino o derrumbes que pudieran poner en riesgo a los usuarios. Además de los escurrimientos intermitentes, el libramiento cruza también el Río Valles en una ocasión; en el mencionado cruce esta contemplado el puente para no interrumpir ni modificar el cauce del río con la construcción del Libramiento Valles.

V.1.1 Construcción del escenario modificado por el proyecto

Al insertar el libramiento dentro del SAR, de inmediato podemos observar que ambientalmente se afectara específicamente una zona, siendo la afectación principal el cambio de uso de suelo en terrenos forestales, para hacer un camino, donde jamás volverá a crecer algún vegetal. La construcción del libramiento impedirá el crecimiento sobre la carpeta asfáltica de cualquier tipo de planta. La construcción del libramiento influirá en el crecimiento de la mancha urbana, refiriéndonos a su distribución.

Una inversión en una población siempre trae consigo nuevas posibilidades y oportunidades para los habitantes, en particular una obra de este tipo que trae beneficio directo a las localidades, ya que durante su construcción se empleara gente de las cercanías, teniendo, de esta manera, otra fuente de ingresos, activando en cierto grado la economía regional. Al contar una población con comunicaciones eficientes, tanto en seguridad como fluidez, se facilita la llegada de bienes y servicios.

V.1.2 Identificación y descripción de las fuentes de cambio, perturbaciones y efectos

Al ser las comunicaciones eficientes y funcionales, en este caso refiriéndonos al Libramiento Valles ubicado al sur de la cabecera municipal respectivamente, el crecimiento de la mancha urbana tenderá a crecer hacia el libramiento, así mismo habrá asentamientos humanos a los márgenes del camino y con la oportunidad que da una carretera de establecer comercios es de esperarse que también se puedan generar.

Dado que en su mayor parte la superficie del SAR esta constituida por zonas agrícolas, así mismo el sitio donde se pretende llevar a cabo el proyecto son terrenos dedicados a la agricultura y una superficie importante de selva mediana perennifolia, en este sentido el proyecto será factor de perturbaciones y cambios dado que para llevar a cabo el establecimiento del libramiento se tendrá que ocupar áreas forestales. En cuanto a los terrenos agropecuarios, serán comprados a los propietarios.

En cuanto a vegetación natural hemos mencionado que el libramiento pretende establecerse sobre terrenos agropecuarios y con presencia de selva mediana subperennifolia.

Los escurrimientos intermitentes tampoco serán interrumpidos ni modificados, ya que el proyecto esta contemplando las obras hidráulicas necesarias para este fin.

V.1.3 Estimación cualitativa y cuantitativa de los cambios generados en el sistema ambiental regional

Para identificar los impactos ambientales que causará este proyecto, en sus diferentes etapas se utilizará una lista de control simple, la cual permite sistematizar los impactos y a la vez nos da acceso a un resumen de estos, y con dicho resumen, se logra señalar las medidas preventivas, de compensación o mitigación necesarias para cada impacto específico identificado y su nivel de afectación.

Este método nos da una estimación cualitativa que depende mucho de la experiencia de los profesionales que dan la evaluación, sin embargo, aunque el proyecto que se presenta a evaluación de manera anticipada no muestra grandes niveles de afectación se optó por elegir un método complementario a la lista de control simple, método que

ayudaría a los profesionales que evalúan los impactos, con un nivel más acertado proporcionando un método combinado cuantitativo y cualitativo, que nos arroje resultados con mayor visión real de lo que representará este proyecto para el sistema ambiental regional.

Posibles cambios y descripción que se pudieran presentar en el SAR por la ejecución del proyecto:

CAMBIOS GENERADOS EN EL SAR	CUALITATIVAMENTE	CUANTITATIVAMENTE
Cambios en el uso de suelo.	Al llevar a cabo la construcción de una carretera se causa un cambio de uso de suelo agrícola a camino.	La superficie agrícola a ocupar no es de significancia con respecto al área del SAR, de tal manera que tampoco será afectada la producción regional.
Localidades directamente beneficiadas.	Con la construcción del Libramiento Valles se beneficiaran en forma directa e inmediata a las localidades más cercanas al proyecto, aunque es de interés nacional por la pronta colección con el Puerto de Tampico.	Las localidades que serán beneficiadas de manera inmediata al llevar a cabo el proyecto son 17, localidades que se encuentran a un kilómetro o menos del trazo del proyecto.
Apertura de fuentes de empleo.	Para la construcción del Libramiento Valles como para cualquier obra de este tipo se requiere la mano de obra tanto especializada como ayudantes en general.	Para la construcción del proyecto Libramiento Valles se requerirán 350 ayudantes generales, estas vacantes pueden ser ocupadas por gente de las poblaciones cercanas al proyecto.
Cambios en la topografía.	El Libramiento Valles abarcara tramos de planicie y de sierra, esto último provocara importantes cortes y cambios localizados en la topografía.	La pendiente máxima del sitio donde se pretende llevar a cabo el Libramiento Valles es de 8 % y los requerimientos para un proyecto de este tipo es de una pendiente máxima de 5 %, por lo tanto se requerirán cortes.
Escurrimientos superficiales.	Dentro del SAR existe un número importante de escurrimientos superficiales intermitentes, estando activos solo en temporada de lluvias. Ninguno de los cauces será interrumpido ni modificado.	El trazo del proyecto cruzará por diferentes escurrimientos, para los cuales están contempladas las respectivas obras de drenaje para no afectarlos en ningún aspecto.
Vegetación natural.	La vegetación natural que será removida al construir el proyecto será la característica de la selva mediana subperennifolia, lo cual representa una masa forestal importante.	De las 56 ha que pretende ocupar el proyecto, el área forestal es de 23 ha, es decir el 41 %
Cambios en la distribución poblacional.	La construcción de una obra de estas características siempre	El libramiento Valles representara desarrollo y

	representa beneficios y ventajas para los dueños de los terrenos vecinos, por lo cual invierten en construcciones y tratan de vivir lo mas cerca que se pueda del libramiento.	fuentes de oportunidades, por lo cual la distribución poblacional puede cambiar.
Cambios generados en las actividades productivas de los habitantes de la región.	La actividad principal de la región es la agricultura, y aun que un camino representa la opción a nuevas inversiones esto no será significativo como para determinar una nueva actividad productiva en la región.	La finalidad del proyecto Libramiento Valles no es generar nuevas fuentes productivas y tampoco afectar a las actuales actividades productivas ya que la afectación a la superficie agrícola no es significativa.

V.2 Técnicas para evaluar los impactos ambientales

Los métodos de evaluación están descritos a continuación como un conjunto con la finalidad de llegar a un único resultado.

Para la identificación de los impactos ambientales en cada una de las etapas de la obra se ha utilizado una Lista de Control Simple, la cual nos permite ordenar y acceder de manera directa a los impactos, y de la misma forma nos permite señalar medidas preventivas y de compensación para cada impacto identificado y su respectivo nivel de afectación.

La lista de control nos permite identificar si el impacto es positivo, negativo o nulo, a la vez nos permite incluir las observaciones necesarias, independientemente del resultado obtenido, con los cuales se identificará el alcance del daño y sus soluciones.

La Lista de Control Simple es una tabla donde las observaciones se enumeraran para ser identificadas posteriormente, y de esta manera no tener una tabla tan saturada de información.

A efecto de incluir todos los aspectos que pudiesen resultar afectados con la ejecución del proyecto Libramiento Valles y con la finalidad de afianzar los resultados en el presente estudio, los impactos se analizarán además con otra metodología, lo cual se debe principalmente a que los valores que nos da la lista de control pudieran considerarse algo subjetivos, en cuanto a los valores del impacto ya que dependen del evaluador. La decisión de tomar un método más de evaluación radica en la importancia de evaluar la sinergia de los impactos de la zona.

Alcances de los métodos a utilizar:

Lista de Control Simple: Permite identificar los impactos ambientales que causará la obra, obteniendo un resumen de los impactos tanto positivos como negativos, y partiendo del entorno generado para conocer los alcances y señalar medidas de mitigación.

Cálculo de importancia del impacto: El cálculo de la importancia del impacto (I), el cual considera once atributos: naturaleza, intensidad, extensión, momento, persistencia,

reversibilidad, sinergia, acumulación, efecto, periodicidad y recuperabilidad. Vicente Conesa Fernández-Vítora.

El cálculo de importancia del impacto es un método semicuantitativo con cierto grado de subjetividad, por lo tanto al igual que la mayoría de los métodos se recomienda que sea aplicado por más de un evaluador con conocimientos ambientales para poder confrontar ideas y unificar criterios, con la finalidad de formar un panorama amplio de reconocimiento.

Los atributos mencionados se componen de un símbolo y una cifra de acuerdo a su importancia, como se muestran a continuación:

VALORES	DESCRIPCIÓN
Naturaleza (NA) + -	Corresponde a determinar si los cambios que generan las acciones de un proyecto sobre el ambiente son positivos (+) o negativos (-), dependiendo si los impactos son benéficos o adversos sobre el ambiente.
Intensidad (X) 1 Baja 2 Media 4 Alta 8 Muy alta 12 Total	Se refiere al grado de incidencia de la acción sobre el factor, en el ámbito específico en que actúa, los valores se encuentran entre 1 y 12, en el que el 12 expresará una destrucción total del factor en el área en la que se produce el efecto, y el 1 una afección mínima. Los valores comprendidos entre esos dos términos reflejaran situaciones intermedias.
Extensión (XS) 1 Puntual 2 Parcial 4 Extenso 8 Total +4 Crítica	Se refiere al área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del proyecto (% de área, respecto al entorno, en que se manifiesta el efecto)
Momento (MO) 1 Largo plazo 2 Mediano plazo 4 Inmediato +4 Crítico	El plazo de manifestación del impacto alude al tiempo que transcurre entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto, sobre el factor del medio considerado.
Persistencia (PE) 1 Fugaz 2 Temporal 4 Permanente	Se refiere al tiempo que permanecerá su efecto desde su aparición y, a partir del cual el factor afectado retornaría a las condiciones iniciales previas a la acción por medios naturales, o mediante la introducción de medidas correctoras.
Reversible (RV) 1 Corto plazo 2 Mediano plazo 4 Irreversible	Se refiere a la posibilidad de reconstrucción del factor afectado por el proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción, por medios naturales, una vez que aquella deja de actuar sobre el medio.
Recuperabilidad (RC) 1 Inmediato 2 Mediano plazo 4 Mitigable o compensable 8 Irrecuperable	Se refiere a la posibilidad de reconstrucción, total o parcial, del factor afectado como consecuencia del proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la actuación, por medio de la intervención humana (medidas correctoras).
Sinergia (SI) 1 Sin sinergismo	Este atributo contempla el reforzamiento de dos o más efectos simples.

2 Sinérgico 4 Muy sinérgico	
Acumulación (AC) 1 Simple 4 Acumulativo	Incremento progresivo del impacto en el ambiente, cuando persiste de forma continuada o reiterada la acción que lo genera.
Efecto (EF) 1 Indirecto 4 Directo	Relación causa-efecto = acción del proyecto-efecto en el ambiente, la manifestación de un efecto sobre un factor, como consecuencia de una acción.
Periodicidad (PR) 1 Irregular 2 Periódico 4 Continuo	Corresponde a la regularidad de la aparición del impacto, bien sea de manera recurrente (efecto periódico), de forma impredecible en el tiempo (efecto irregular), o constante en el tiempo (efecto continuo).

La importancia del efecto de una acción sobre un factor ambiental no debe confundirse con la importancia del factor ambiental afectado, la importancia del impacto viene representada por un número que se deduce mediante la siguiente operación:

$$\text{Importancia (I)} = + (3X+2EX+MO+PE+RV+SI+AC+EF+PR+RC)$$

En donde (I) es la importancia del impacto en función de los valores obtenidos en cada uno de los parámetros evaluados.

En el cuadro siguiente se observan los valores de (I) dentro de una escala de importancia con respecto a la relevancia del impacto sobre el ambiente:

Valor de importancia	Relevancia de impacto
1 a 25	Irrelevante
26 a 50	Moderado
51 a 75	Severo
> 75	Crítico

V.3 Impactos ambientales generados

Lista de control simple para el proyecto Libramiento Valles.

IMPACTOS AMBIENTALES GENERADOS POR UN PROYECTO CARRETERO	CAUSADOS POR EL PROYECTO			OBVS.
	SI	PROBABLEMENTE	NO	
AGUA				
Vertido a cauces naturales		▣		1
Vertido en aguas superficiales		▣		2
Modificación de cauces			▣	3
Cambio en el índice de absorción	▣			4
Modificación en dirección y volumen de agua			▣	5
Alteración de la calidad de agua subterránea		▣		6
Contaminación de reservas públicas		▣		7
Riesgo de inundaciones			▣	8
SUELO				
Modificación de relieve	▣			9
Pendientes y terraplenes inestables			▣	10
Perdida de características físicas del suelo	▣			11
Actividad en terrenos forestales	▣			12
Ocupación definitiva del suelo	▣			13
Efectos que impidan su uso a largo plazo	▣			14
AIRE				
Emisiones por combustión	▣			15
Olor desagradable	▣			16
Alteración en la circulación del aire		▣		17
Emisión de ruido	▣			18
Cantidad significativa de basura		▣		19
VEGETACION				
Cambio en la diversidad	▣			20
Alteración en la cantidad de alguna especie	▣			21
Reducción de especies bajo NOM 059	▣			22
Introducción de nuevas especies			▣	23
FAUNA				
Reducción de algún individuo bajo NOM 059		▣		24
Inclusión de barrera impidiendo movilidad	▣			25
Captura de vida animal		▣		26
Daño a hábitats naturales	▣			27
Emigración por mala interacción hombre-animal	▣			28
USO DEL SUELO				
Cambio total del uso de suelo actual	▣			29
Impacto en una ANP, ordenamiento o RTP			▣	30
RECURSOS NATURALES				
Aumentará el uso de algún recursos natural	▣			31
Intromisión en una ANP, reserva u ordenamiento			▣	32
ENERGÍA				
Utilizaran cantidades considerables de	▣			33

combustible				
Aumentará considerablemente la demanda de fuentes actuales de energía	▣			34
TRANSPORTE Y FLUJO DE TRÁFICO				
Alteración del sistema actual de transporte			▣	35
Construcción de nuevas carreteras y vías de acceso	▣			36
SERVICIOS PÚBLICOS				
Producirá demanda de bienes y servicios	▣			37
Protección contra incendios	▣			38
Protección contra inundaciones	▣			39
INFRAESTRUCTURA				
Nuevas estructuras	▣			40
Para gas u otros combustibles	▣			41
Sistemas de comunicación	▣			42
Red de aguas			▣	43
POBLACIÓN				
Se alterará la ubicación o distribución de la población en la zona	▣			44
RIESGOS DE ACCIDENTES				
Por uso de explosivos		▣		45
Por escape de combustible		▣		46
Por uso de fuego		▣		47
SALUD HUMANA				
Crearé algún riesgo para la salud		▣		48
A los trabajadores por exposición a riesgos potenciales		▣		49
ECONOMÍA				
Generará efecto benéfico en las condiciones actuales locales y regionales	▣			50
Habrá beneficio económico para el municipio de Ciudad Valles y Tamuín.	▣			51
REACCIÓN SOCIAL				
Conflicto en potencia	▣			52
Contradicción a los planes ambientales de la zona			▣	53
ESTÉTICA DEL PAISAJE				
Cambiará la vista escénica	▣			54
Crearé un panorama malo a la vista del público			▣	55
Cambiará el entorno visual significativamente	▣			56
RESIDUOS PELIGROSOS				
Implicará transporte y almacenaje de algún residuo peligroso normado			▣	57

Observaciones:

1. En las diversas etapas del proyecto no se contempla el vertido de alguna sustancia a los sistemas públicos de agua, cauces intermitentes o a los ríos, mas sin embargo, podría haber derrames accidentales, por lo tanto se considera que se podría generar este impacto.
2. Al construir el puente sobre el río Valles pudiera existir en algún momento la contaminación de carácter accidental.
3. El proyecto no provocará el desvío de ninguno de los cauces intermitentes ni de los ríos por los que pretende cruzar, debido a que se contemplan las obras correspondientes para permitir el libre flujo de los cauces.
4. La afectación a la vegetación forestal y la ocupación del terreno por el proyecto representan afectación para el índice de absorción de agua.
5. Los escurrimientos que pretende cruzar el proyecto son en su mayoría intermitentes, así como también dos ríos de cauce importante, mas sin embargo se contemplan las respectivas obras para permitir el libre flujo
6. Las alteraciones de la dirección o cantidad de aguas subterráneas no será afectado por el proyecto, debido a la excavación no tiene como objetivo la extracción de este tipo de aguas, además de que las excavaciones serán poco profundas, sin embargo el movimiento de la maquinaria puede causar alteraciones en el subsuelo.
7. Dado que existen bordos, abrevaderos y pequeñas presas en las cercanías del proyecto es probable que se vean afectados por contaminantes que se suspendan en el aire y después sean depositados en estos sitios.
8. Los riesgos por inundación son latentes, principalmente en lo que corresponde al área de Tamuín, sin embargo el proyecto no será un factor que modifique esta situación.
9. El relieve del suelo donde se pretende llevar a cabo el proyecto es plano con lomerío suave, con una parte de sierra. La construcción del camino modificara el relieve a plano, únicamente en el ancho de calzada, esto en proporción a la superficie del SAR no es de significativo.
10. Donde la topografía es plana, los terraplenes se trabajaran con facilidad, pero en la sierra donde los cortes son importantes se utilizan técnicas confiables y modernas que permiten dejarlos estables y seguros
11. Los rasgos físicos del área tendrán una ligera modificación por las obras propias del proyecto considerando a estos como el relieve de la zona, esto únicamente por donde se construya la obra.
12. Existe una parte importante área de selva mediana subperennifolia que será desmontada para la construcción de la obra, en este sentido habrá un cambio de uso de suelo en terrenos forestales.
13. La ocupación definitiva de los terrenos es en la superficie que ocupará el cuerpo de la carretera.
14. La superficie que ocupe la obra será definitiva.
15. Las emisiones de contaminantes aéreos generadas durante la ejecución del proyecto no exceden los estándares de las Normas Mexicanas, aunque si se generaran contaminantes por el uso de vehículos y maquinaria, los cuales no serán de carácter importante, ya que aunado al mantenimiento continuo de las maquinas, el ambiente tiene gran capacidad de dilución.

16. La ejecución del proyecto en algún momento por el uso de las emulsiones asfálticas podría generar olores desagradables. El uso de este material será en su etapa de construcción únicamente y en una escala de tiempo limitada.
17. Durante este proyecto no es necesario llevar a cabo acciones que modifiquen o alteren la circulación del aire, además que la escala del proyecto es menor y prácticamente a ras del suelo, sin embargo como existirá un desmonte esto puede propiciar que las corrientes de aire se modifiquen a pequeña escala, afectando de esta manera el microclima.
18. Los niveles sonoros, tendrán un aumento significativo comparándolos con los actuales, debido al uso de maquinaria y equipo, sin embargo por regla para el contratista se le impone el adecuado mantenimiento de la maquinaria y equipo para que estos no rebasen los decibeles permitidos por las Normas Oficiales Mexicanas.
19. Si bien es cierto que toda actividad antropogénica genera cierto volumen de residuos sólidos o basuras y esta no es la excepción, el volumen generado a lo largo de la construcción del libramiento pudiera ser importante, sin embargo, será trasladado al basurero municipal.
20. El proyecto cruzará por una zona de selva mediana subperennifolia, por lo tanto existirá un cambio en la biodiversidad.
21. Al existir un cambio de uso de suelo en terrenos forestales se está afectando a la cantidad poblacional de las especies localizadas en la región.
22. Las especies que se encuentran sobre el sitio que se pretende construir el libramiento, serán transplantadas en su totalidad, por lo tanto no habrá reducción de especies bajo la NOM 059.
23. El proyecto en ninguna de sus etapas y actividades contempla la introducción de especies exóticas en el área, ni en sus obras de restauración.
24. Aunque la fauna tiene la capacidad de protegerse y alejarse de los peligros que la amenazan, y que además quedara estrictamente prohibida la cacería, cabe la posibilidad de muerte de algún individuo por accidente.
25. En el lugar donde se pretende llevar a cabo el proyecto no se tiene ningún corredor biológico.
26. En ninguna etapa del proyecto se tiene contemplada la captura de fauna silvestre, pero como el escape vuelve vulnerables a los animales, en este momento lugareños o trabajadores de la obra pueden cazar o capturar algún individuo.
27. Por su ubicación, el proyecto afecta el hábitat natural, pues el trazo se localiza sobre terrenos de selva mediana subperennifolia, afectando de esta manera todo tipo de madrigueras que existen en el ambiente por donde pretende pasar el proyecto.
28. La emigración de la fauna silvestre se dará a los terrenos estables inmediatos al proyecto que cumplan con las necesidades de la fauna para su normal desarrollo individual y poblacional.
29. El cambio total en el uso de suelo se presenta donde se hace el tendido de la carpeta asfáltica, en este caso será, donde existe selva mediana subperennifolia, cambio de uso de suelo en terrenos forestales.
30. El proyecto no se ubica sobre ni cerca de una región terrestre prioritaria ni ordenamiento, mas sin embargo se encuentre al sur de la ANP Abra Tanchipa a una distancia de su limite mas cercano de 23.5 kilómetros.
31. Como va a existir un desmonte en la zona forestal, este material va a ser recogido y aprovechado por lo habitantes de la región, utilizado desde leña hasta madera para la fabricación de herramientas, accesorios, utensilios, entre otros.

32. El proyecto esta fuera de todo tipo de ordenamiento.
33. Para la construcción del proyecto se utilizará maquinaria la cual consume combustibles necesarios para la ejecución de las diferentes obras en las distintas etapas; estos combustibles serán en grandes cantidades debido a la magnitud del proyecto. Los combustibles a utilizar son principalmente diesel y gasolina.
34. El aumento en la demanda de fuentes energía será a nivel local considerable, lo cual provoca un impacto importante en la economía regional.
35. Debido a que es un tramo nuevo en su totalidad, no existirá alteración al sistema actual de transporte, mas sin embargo al estar concluida la obra este será más fluido, eficiente y seguro, sobre todo dentro de la zona urbana de Ciudad Valles y Tamuín.
36. Debido a las numerosas brechas que se encuentran en la zona donde se pretende realizar el proyecto, no será necesaria la apertura numerosa de vías de acceso, mas sin embargo en la zona de la sierra será necesario abrir algunas brechas para la llegada de vehículos.
37. La demanda de bienes y servicios se presentarán en el momento de la construcción para cubrir las necesidades de los trabajadores de la obra. En lo que se refiere a la carretera, se prevé que requerirá una serie de servicios para su buen funcionamiento, los cuales serán cubiertos por Conservación de caminos de SCT.
38. En ninguna de las actividades del proyecto se contempla la construcción de obras civiles que requieran protección contra incendios, así mismo no se considera que en las actividades dentro de las etapas de preparación del sitio, construcción y operación haya riesgo de incendio, mas sin embargo se prenderán fogatas para calentar los alimentos principalmente, por esta razón se contará con el equipo básico de combate y protección contra incendios es parte de las medidas de seguridad que deberán observarse cuando se construya la carretera.
39. La construcción del camino contempla obras para prevenir inundaciones, ya que se construirán las obras que permitan el libre escurrimiento de las aguas en el momento de las avenidas, quedando de esta manera sin ninguna afectación por la construcción del camino.
40. Se construirá el libramiento con especificaciones adecuadas para el mismo y para la zona en la que se pretende construir. Se considera que se causaran impactos comunes en este tipo de obras, existiendo la posibilidad de implementar medidas preventivas y de compensación, quedando de este modo cubiertas las afectaciones.
41. El proyecto no ocupara energía eléctrica, ocupará gas natural, el cual será utilizado para calentar las emulsiones asfálticas, también utilizará otro tipo de combustibles para el movimiento de su maquinaria y equipo como es el caso de gasolina y diesel, sin embargo el uso de estos combustibles se presenta en una escala relativamente corta de tiempo y sobre actividades especificas del proyecto, por lo cual se almacenará en contenedores especiales para este fin y de esta manera surtir a la maquinaria en el sitio del proyecto.
42. Los recursos humanos dispuestos para la obra tendrán a su disposición radios y teléfonos móviles.
43. Dentro de las obras y/o actividades propias no es necesario establecer ninguna red de aguas, blancas, negras y/o pluviales, mas sin embargo habrá un almacenamiento temporal en los baños portátiles que habrá en el frente de la obra.
44. La población no cambiará su residencia actual por razones de la obra, mas sin embargo a largo plazo el patrón de crecimiento pudiera cambiar hacia la ubicación del proyecto.

45. Para la realización de este proyecto no se contempla la utilización de explosivos, mas sin embargo al atravesar la sierra pudiera prendarse la necesidad de utilizar alguna carga explosiva.
46. La maquinaria y los vehículos que se utilizaran en la obra, por lo regular requieren surtirse de combustible en el sitio, por esta razón no se descarta la posibilidad de derrames accidentales, por lo cual se deberán de implementar medidas preventivas para evitar al máximo estas afectaciones.
47. El uso de fuego en la obra se contempla únicamente en fogatas para que los trabajadores calienten o cocinen sus alimentos, y probablemente en el uso de antorchas para señalamientos y visibilidad nocturna. El uso de fuego es mínimo y en pequeñas escalas que pueden ser controladas por los trabajadores.
48. No se presentan riesgos para la salud de la población por las actividades de la obra, por lo tanto se considera que no se presenta afectación. Mas sin embargo la presencia de maquinaria, vehículos propios de la obra y acarreo de materiales representan un riesgo para los habitantes de la región.
49. Aunque el proyecto es considerado con riesgos laborales bajos, por las propias obras y actividades relacionadas, cualquier accidente de trabajo por el uso de la maquinaria o equipo así como el uso de sustancias podría en algún momento dañar la salud de los trabajadores.
50. El proyecto generará condiciones económicas benéficas para la región, pues en su ejecución y operación generará beneficios para los habitantes de la región dentro de sus actividades económicas.
51. El beneficio económico para el municipio de Ciudad Valles radica en que habrá mayor flujo de bienes y servicios para las localidades más alejadas, así como fuentes de empleo para la zona, algunas temporales y otras permanentes en el tramo carretero.
52. Los conflictos sociales que muy probablemente se presenten son los referentes a la compra de propiedad privada por donde pretende pasar el proyecto, es decir, negativa de venta por parte de los propietarios.
53. Los terrenos del proyecto no están sujetos a ningún plan por parte del gobierno municipal, estatal, federal o alguna otra instancia que los ubique dentro de algún objetivo ambiental.
54. El cambio escénico será de tierras de cultivo al proyecto rodeado de agricultura, y en el caso donde existe selva mediana subperennifolia.
55. En la gran mayoría de las personas, un proyecto de este tipo representa progreso y desarrollo económico, aun que pudieran presentarse personas que les desagrade el paisaje generado por el proyecto, dependiendo de su educación y cultura.
56. En los entornos del proyecto no se tiene planeado ninguna modificación, únicamente en el área donde este se ubicará, en el área de cambio de uso de suelo en terrenos forestales el cambio en el panorama si será contrastante dentro de la selva mediana subperennifolia.
57. Durante la ejecución de las actividades del proyecto será necesario el almacenamiento temporal de residuos considerados como peligrosos (p. e. estopas impregnadas), mismas que de acuerdo a las recomendaciones de este documento deberán permanecer el mínimo tiempo posible en el sitio de la obra y ser retirados por una empresa especializada. Pero indistintamente el almacenaje tendrá que efectuarse, lo que puede provocar que estos residuos entren en contacto con el medio ambiente, por lo tanto se considera que este impacto puede presentarse si no se toman las medidas precautorias necesarias.

V.3.1 Identificación de impactos

En los métodos anteriores podemos observar que los impactos más significativos resaltan sobre la vegetación y el suelo, debido a que se generaran residuos que pueden ir a parar al suelo y afectarlo, así mismo existe la posibilidad de que haya contaminación del aire por expulsión de gases y olores desagradables, esto se explica ya que el uso de diferentes sustancias, maquinaria y equipo para la ejecución de los trabajos puede resultar en una afectación directa sobre estos elementos, en general no se identifican mas impactos sobre la zona, y esto gracias a las condiciones naturales presentes ya modificadas desde hace tiempo por otras actividades. La afectación sobre la vegetación se presenta por el desmonte que se pretende llevar a cabo en una porción de la superficie que sustenta la selva mediana subperennifolia.

V.3.2 Selección y descripción de los impactos significativos

Los impactos más significativos son aquellos que se generan sobre la vegetación y el suelo, la descripción de estos se da en su respectivo punto en la lista de control simple, se presenta un resumen:

Movimiento de suelo	El proyecto aunque se ejecute en terrenos con topografía mayormente plana, existe la parte serrana donde será necesario hacer excavaciones y traslado de importantes cantidades de suelo por las características de los materiales que son utilizados en las diferentes etapas de construcción, y que tienen que cumplir con ciertas características.
Desmonte	Para llevar a cabo la construcción del Libramiento Valles será necesario hacer cambio de uso de suelo en terrenos forestales de selva mediana subperennifolia, la superficie a desmontar representa el 0.02 % de la superficie de SAR.
Emisión de contaminantes atmosféricos	Las emisiones de contaminantes atmosféricos generados durante la construcción y ejecución del proyecto no exceden los estándares de las Normas Mexicanas, aunque si se generaran contaminantes por el uso de vehículos estos no serán de carácter importante, cabe la posibilidad de que en algún momento un vehículo exceda los estándares normativos, mas sin embargo sería en un lapso muy corto de tiempo.
Olores desagradables	La ejecución del proyecto al momento de la pavimentación por el uso de las emulsiones asfálticas, se generaran olores considerados como desagradables. El uso de este material será en su etapa de construcción únicamente y en una escala corta de tiempo.
Aumento del ruido	Los niveles sonoros tendrán un aumento significativo comparándolos con los actuales en la zona, debido al uso de maquinaria y equipo, sin embargo por regla para el contratista se le impone el adecuado mantenimiento de la maquinaria y equipo para que estos no rebasen los decibeles permitidos por las Normas Oficiales Mexicanas.
Implicara transporte y almacenaje de algún	Durante la ejecución de las actividades de construcción del proyecto será necesario el almacenamiento temporal de residuos considerados como peligrosos (p. e. estopas impregnadas), mismas

residuo peligroso normado	que de acuerdo a las recomendaciones de este documento deberán permanecer el mínimo tiempo posible en el sitio de la obra y ser retirados por una empresa especializada.
---------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

V.4 Evaluación de los impactos ambientales

Factores	Unidad receptora de impactos	Criterios											
		NA	X	XS	MO	PE	RV	RC	SI	AC	EF	PR	IMP
Biótico	Vegetación	-	4	1	4	4	4	8	2	4	4	4	39
	Fauna	-	4	1	4	4	4	4	2	4	4	4	35
Abiótico	Agua	-	1	1	2	1	1	1	2	1	4	1	15
	Suelo	-	2	1	4	4	4	8	4	4	4	4	39
	Aire	-	1	1	1	2	1	2	1	1	4	2	16

El valor de los efectos ambientales, por las acciones del proyecto sobre aquellos elementos naturales que se consideran más importantes por el efecto primario y secundario sobre otros recursos debido al efecto multiplicador, son la vegetación y el suelo.

La valoración del impacto total del proyecto sobre el suelo se localiza en el primer nivel, según los resultados y estos muestran que será el elemento más impactado, sin embargo, los resultados de los impactos solo se presentan si no se siguen las medidas preventivas para evitarlos.

La valoración del impacto total del proyecto sobre el aire resultó en cada una de las dos metodologías utilizadas, como uno de los más adversos, y la afectación a este elemento natural tiene importancia ya que afecta en general, a nivel local por su nivel de propagación y relativamente inmediata disolución.

Las actividades del proyecto desde el punto de vista socioeconómico, son identificados en la lista de control simple y aunque ahí no se analiza el beneficio se puede expresar este como tal, ya que proveerá de un bien y servicio permanente considerado como básico, así mismo los beneficios indirectos en el mediano y largo plazo por el efecto multiplicador como una herramienta para lograr el desarrollo. Estos efectos indirectos a mediano y largo plazo son acceso a servicios de salud, cultura, educación, desarrollo regional, nivel de ingresos, fuentes de empleo y competitividad con los productos agrícolas que de ahí se extraen.

Los valores de la estética del paisaje y vegetación, son dos de los elementos ubicados en la última posición en cuanto a nivel de afectación se refiere, y esto se debe, como se describe en su evaluación, a que la zona en estos aspectos ya presenta una modificación y las acciones propias del proyecto no provocan mayores daños sobre estos.

V.5 Delimitación del área de influencia

El área de influencia del proyecto Libramiento Valles esta delimitada por:

- **Aspecto social:** La infraestructura, es en todos los ámbitos, una herramienta indispensable para el desarrollo de actividades humanas, el Libramiento Valles representará un beneficio directo e inmediato para las cabeceras municipales y para las poblaciones con una cercanía de dos kilómetros. Los beneficios se traducen en menor tiempo de recorrido, ahorro de combustible y menor contaminación dentro de la zona urbana de Ciudad Valles y Tamuín.
- **Aspecto económico:** Durante la construcción del proyecto habrá una importante derrama económica, esto dado que los trabajadores foráneos de la obra requerirán bienes y servicios, los cuales obtendrán de Ciudad Valles y Tamuín principalmente, además de que habitantes de esta población serán contratados temporalmente.
- **Aspecto ambiental:** El área de influencia dentro del aspecto ambiental, se reduce únicamente al derecho de vía temporal y permanentemente a la parte de esta que será pavimentada, que una superficie de 56 ha (superficie entre línea de ceros), donde el suelo se estará dedicando por tiempo indefinido únicamente a sostener el cuerpo de la carretera.

La totalidad de las características mencionadas en los aspectos anteriores han quedado dentro de la superficie del SAR, por lo que no es necesario hacer mayores descripciones ni caracterizaciones para lo antes señalado.

CAPITULO VI. ESTRATEGIAS PARA LA PREVENCION Y MITIGACION DE IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y RESIDUALES DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL

Las medidas de mitigación buscan moderar, controlar o disminuir el efecto negativo de las actividades del proyecto en el ambiente.

La importancia de las medidas de mitigación está dada por diferentes aspectos, las medidas preventivas adquieren gran relevancia porque su correcta ejecución evitará que ocurran ciertos impactos, por lo que la prevención es prioritaria.

Se presentan las principales medidas que se deberán practicar a fin de maximizar la interacción entre los ambientes bióticos, abióticos y socioeconómicos.

VI.1 Clasificación de las medidas de mitigación

Estas medidas pueden ser de los siguientes tipos:

1. Preventivas, son aquellas obras o acciones tendientes a evitar que el impacto se manifieste.
2. Mitigatorias, son aquellas obras o acciones propuestas para lograr que el factor ambiental bajo análisis se mantenga en una condición similar a la existente, siendo afectada lo menos posible por la incidencia del proyecto.
3. Restaurativas, son acciones o medidas que buscan recuperar, en la medida de lo posible las condiciones ambientales anteriores a la perturbación, remediando los cambios al ambiente, por lo que su aplicación es posterior a la aparición de los efectos del impacto ambiental.
4. Compensatorias, son las acciones o medidas que compensan el impacto ocasionado cuando no existen alternativas para su prevención, mitigación o restauración. Estas medidas deberán ser proporcionales al impacto ocasionado.

VI.2 Agrupación de los impactos de acuerdo con las medidas de mitigación propuestas

En el siguiente cuadro se agrupan los impactos ambientales y las medidas de mitigación propuestas:

Factores	Elemento	Impacto	Medidas de Mitigación
Factores abióticos	Agua	<p>Contaminación y obstrucción de escurrimientos de agua intermitentes, por mala disposición del material removido</p> <p>Contaminación del río</p> <p>Obstrucción de cauces naturales</p> <p>Afectación de suelo e hidrología</p> <p>Socavación</p> <p>Modificación de la calidad del agua</p> <p>Calidad del agua en instalaciones temporales</p> <p>Contaminación de suelo y agua durante su operación</p>	<p>Prohibido arrojar residuos a los ríos y canales</p> <p>Disposición del material en un lugar lejano al cauce, y de ser posible a la microcuenca.</p> <p>Instalación de sanitarios portátiles, incluyendo el tratamiento de aguas residuales.</p> <p>Vigilar que no existan vertimiento de aguas residuales, desechos de obra, ni fecalisms en cauces o canales de riego.</p> <p>Construcción de obras drenaje superficial señaladas en el proyecto, respetando los cauces naturales, aun siendo cauces de corrientes intermitentes.</p> <p>Definir los lugares donde será depositado el material sobrante, cuidando no afectar los cauces naturales y zonas de alta productividad agrícola.</p> <p>Reutilización de material no empleado para posteriores actividades de mantenimiento.</p> <p>Emplear materiales no susceptibles a la erosión en la parte baja de las obras de drenaje.</p> <p>Usar disipadores de energía (zampeado) a la salida de la tubería.</p> <p>No depositar el material de desecho en los márgenes ni en las cercanías de las corrientes perennes e intermitentes para evitar el azolve.</p> <p>No colocar instalaciones temporales dentro del área de drenaje natural</p> <p>Colocar los materiales de desecho lejos de los cauces de corrientes intermitentes.</p> <p>Instalación de sanitarios portátiles por empresas dedicadas a esto.</p> <p>Los residuos peligrosos deberán manejarse y almacenarse de acuerdo a lo estipulado en el reglamento correspondiente.</p> <p>Establecer un programa permanente de recolección de desechos sólidos dentro del derecho de vía, así como las instalaciones de depósitos de basura a lo largo de la carretera.</p> <p>Realizar campañas de vigilancia para evitar la formación de basureros en el derecho de vía.</p>

Factores abióticos	Suelo	<p>Contaminación del suelo Erosión Modificación de la topografía Remoción de la capa de suelo fértil Incremento en la erosión de los suelos Modificación de la calidad del suelo, por contaminación con residuos sólidos, material de construcción y residuos peligrosos Erosión eólica e hídrica por degradación y desaparición de la cubierta vegetal Contaminación del suelo por derrame de combustible Pérdida de suelo por pavimentación Afectación al suelo por sobrante de mezcla asfáltica</p>	<p>Evitar incremento de erosión Realizar el despalme exclusivamente entre línea de cerros Evitar el uso de agroquímicos y prevenir derrames accidentales de lubricantes y combustibles. Establecer vegetación en las áreas aledañas a los desmontes y despalmes para detener el posible movimiento del suelo. Reutilización de capa orgánica sobre el derecho de vía, una vez terminada la construcción de la carretera. Programar la obra en época de estiaje para evitar la erosión hídrica. Realizar un programa de rescate de flora, previo al desmonte, de especies que sean de utilidad en la región. Reutilización del material para posteriores actividades como arroje de taludes, reforestación, entre otros. Se colocaran botes para el almacenamiento de los residuos sólidos, vigilando la colecta y transportación periódica al basurero municipal. Al término de la obra se deberá limpiar el terreno y adicionar una capa de tierra vegetal producto del desmonte y despalme Programar las obra en época de estiaje para evitar la erosión hídrica, una vez encarpetada la obra no existirá erosión del suelo. Evitar la disposición sobre el suelo de los residuos sólidos orgánicos producto de la ingesta y desechos de los trabajadores, colocando tambos para el depósito de basura. Recolectar los materiales de construcción. Recolectar los materiales con aceite en recipientes de acuerdo al reglamento de residuos peligrosos. Promover el rescate de vegetación, que incluya el retiro de especies, su preservación durante el traslado, la resiembra y la supervisión, y mantenimiento de las acciones. Vigilar periódicamente que el sistema de combustible no tenga fugas. En caso de requerirse almacenamiento temporal de combustibles, se almacenará en tambos de 200 lts con señalamiento adecuado para evitar manejos imprudenciales La disposición de los sobrantes de la mezcla asfáltica deberá recogerse y, en camiones de volteo, retornarse a la planta de asfalto para su reciclado o disposición definitiva.</p>
--------------------	-------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Factores abióticos	Atmósfera	<p>Contaminación del aire Ruido Contaminación del aire por combustión de vegetación Partículas en suspensión</p>	<p>Control de emisiones y polvo Control de polvo por desmontes en zonas urbanas Evitar el uso de fogatas, en caso de encenderlas para consumo de alimentos de los trabajadores, deberá vigilar que sean extinguidas totalmente. Humedecer la superficie a excavar para evitar partículas suspendidas. Que los silenciadores y escapes de vehículos y maquinaria se encuentren en óptimas condiciones. Los vehículos deberán cumplir con las normas NOM ECOL 080 1994 y NOM ECOL 081 1994 Por estar cerca de poblaciones, evitar el trabajo de maquinaria en horario nocturno. Colocación de barreras vegetales vía reforestación. Reducir los límites de velocidad de operación en zonas urbanas. Desviar el tránsito pesado de la zona urbana. Evitar la quema de la vegetación. Acatamiento de la norma oficial mexicana NOM CCAT 007 ECOL 1993, para unidades que utilizan diesel como combustible. Transportar el material cubierto y manejar materiales húmedos durante la construcción. Se deberá cumplir con las normas NOM CCAT 006 ECOL 1993, NOM CCAT 008 ECOL 1993 y NOM 014 ECOL 1993. Proporcionar mantenimiento al equipo y maquinaria. Establecer el programa de reforestación, a fin de compensar la contaminación por emisiones de humo.</p>
Factores bióticos	Vegetación	Remoción de la capa vegetal	<p>Conservación del horizonte vegetal Marcado para la conservación de plantas entre cerros, derecho de vía y caminos de acceso, instalaciones y bancos. Tala de árboles y arbustos, manejo de residuos de tala Acciones de restauración de sitios afectados Manejo de residuos de desmonte Remoción de suelo orgánico – conservación y reaprovechamiento Recolección y conservación de la capa vegetal, que será utilizado en la revegetación de estos caminos, previa escarificación.</p>

	Fauna	Afectación a la fauna silvestre Fragmentación de hábitat, atropellamiento	Realizar el desmonte de manera paulatina, para permitir el desplazamiento de la fauna Programa y plan de rescate Ahuyentamiento y retiro de la fauna Difusión y concientización Pasos de fauna Limpieza y mantenimiento de las obras de drenaje
	Paisaje	Modificación del paisaje Deterioro del paisaje	Realizar un programa de restauración al término de la obra. Evitar señalamientos fuera del derecho de vía.
Factores socioeconómicos	Social	Liberación del derecho de vía Identificación de pasos requeridos por la población Preparación ambiental del personal Crecimiento urbano irregular por la orilla del camino Posibles accidentes	Pago en tiempo y forma Indemnización por bienes distintos a la tierra Incorporación de pasos y requerimientos al proyecto Autorización de CUS Elaboración del programa de educación ambiental Campaña de concientización Facilidades para la reubicación de las personas Incluir a los organismos de planificación del uso de suelo en todos los niveles, en el diseño y evaluación ambiental de proyectos, y planear un desarrollo controlado Colocación de extinguidores en sitios visibles y de fácil acceso, con el señalamiento adecuado que indique el sitio donde se encuentren colocados. Contar con un botiquín de emergencias y tener identificado el centro de salud y hospital más cercano. Establecer un sistema de seguridad en las zonas de mayor tránsito, para evitar el paso de personas ajenas a la zona de trabajo.
	Económicos	Generación de empleos	Es un impacto benéfico y temporal

En los siguientes incisos se presentan una serie de medidas que deberán tomarse en consideración para mitigar los impactos de la construcción del Libramiento Cd. Valles. Para facilitar el seguimiento de dichas medidas con respecto a los impactos descritos en el capítulo anterior, se conservan los subtítulos de cada impacto identificado, y se identifica la mitigación con sombreado.

➤ **Liberación del derecho de vía**

Pago en tiempo y forma

Con la finalidad de evitar el descontento social entre la población afectada por la construcción de la carretera, se deberá realizar la negociación y un pago oportuno y justo de los terrenos que ocupará el derecho de vía, así como de los espacios temporales que sean requeridos fuera del derecho de vía. El avalúo de los terrenos agropecuarios deberá realizarse con base en el manual de procedimientos y lineamientos técnicos del CABIN.

Indemnización por bienes distintos a la tierra

Se deberá pagar por los bienes distintos a la tierra que incluyan los terrenos a ser adquiridos para la liberación del derecho de vía.

Facilidades para la reubicación de las personas

En el caso de la carretera, no será necesaria la reubicación de casas habitación o comercios e industrias, ya que se cruza por terrenos de vegetación natural o agropecuarios.

➤ **Identificación de pasos requeridos por población**

Incorporación de pasos y requerimientos al proyecto

Para evitar los problemas por la obstrucción de rutas de movimiento de personas, vehículos o ganado, la carretera requerirá de la construcción de pasos particulares, estos deberán establecerse considerando la opinión y necesidades de la población local y las autoridades correspondientes, conjuntamente con las necesidades de funcionamiento del proyecto. Por ello su definición obedecerá a reuniones con la autoridad y los interesados.

Autorización del Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales

Se debe realizar el Estudio Técnico Justificativo para Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales, con la finalidad de obtener la autorización correspondiente.

Documentos de autorización para Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales

Se deberá verificar la existencia del documento de autorización para el Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales. La obra no podrá iniciarse de no tener la correspondiente autorización.

➤ **Preparación ambiental del personal**

Elaboración del folleto y reglamento ambiental

Para que la capacitación sea eficiente se deberá realizar un folleto de buenas prácticas ambientales (en lo referente a manejo de residuos y uso de sanitarios), la presencia de animales y/o plantas en la NOM-059-SEMARNAT-2001 o que tengan alguna importancia regional, y que por lo mismo deban ser protegidas. Este folleto deberá ser acompañado de un reglamento de comportamiento que regule las actividades del

personal e incluya sanciones y medidas de auto-regulación, con las que se asegure su cumplimiento.

Campañas concientización

Existe una moderada rotación del personal en este tipo de obras, que obliga a la realización de por lo menos una campaña de concientización ambiental cada 3 meses por el primer año de realización de la obra, con la intención de incluir al personal nuevo así; como en el inicio de etapas concretas en función del avance de las obras, debido al ingreso de brigadas de carpinteros, soldadores, fierros, que se unen a las actividades de los obreros de la construcción.

➤ Aire

La empresa contratista observará cumplir con la normatividad ambiental correspondiente (NOM-045-SEMARNAT-1996; NOM-041-SEMARNAT-1999 y NOM-080-SEMARNAT-1994).

La constructora podrá darle mantenimiento directo en el sitio de la obra a sus vehículos automotores o deberá buscar un taller particular lo más cercano posible. Dicho taller deberá de contar con una zona de disposición de tambos de aceite y otras para llantas, filtros y baterías producto de la sustitución hecha a las unidades vehiculares.

La constructora deberá asegurar que los materiales sobrantes del mantenimiento brindado a sus vehículos (baterías, filtros, llantas, aceites, etc.), sean entregados a empresas recicladoras, que tengan los permisos correspondientes a fin de colocarlos donde la autoridad competente ambiental así lo determine.

Para evitar la dispersión de polvo y partículas se humedecerá el suelo, se transportara el material de construcción en camiones cubierto con lonas de preferencia humedecidas.

Para el control de emisiones y polvo

Como medida de prevención, los vehículos deberán contar con un programa de mantenimiento periódico y adecuado.

Se debe llevar una bitácora con el registro de mantenimiento de cada vehículo y maquinaria pesada en la que se demuestren condiciones adecuadas de operación y su mantenimiento periódico.

Los vehículos y equipos deben de tener filtros de aire adecuados y ser cambiados en cada afinación.

Con respecto al ruido, en caso de vehículos automotores, se debe observar la NOM-080-ECOL, además se debe cumplir con los horarios de trabajo establecidos en la normatividad en materia de ruido, particularmente cuando la obra se realice a menos de 100 m de zonas urbanas.

No se deberá realizar el desmonte con motosierras en horarios nocturnos.

Como los impactos en el despalme incrementan de manera poco significativa, las medidas a tomar son las mismas que en el desmonte. Aunque se genera un poco más de emisiones de polvo, se deberá considerar el riego de la superficie del suelo, esto con el fin de evitar las emisiones de polvo lo menos posible. Esta medida también es

aplicable en todas las actividades que tengan que ver con la circulación de vehículos por superficies carentes de carpeta asfáltica y en zonas que tengan que ver con la remoción de suelo.

Control de polvo por acciones de desmonte en zonas urbanas

Control de polvo: Aunque el polvo generado durante el desmonte será poco, se necesitará humedecer constantemente las superficies de trabajo cercanas al área urbana. Para ello se utilizará agua procedente de la toma comercial autorizada.

Se utilizará tapial en las zonas urbanas con mayor densidad de población para disminuir las afectaciones por el polvo, impacto visual, ruido e incrementar la seguridad y prevenir accidentes

➤ Agua

Se seguirá el trazo manifestado en el Proyecto de acuerdo a la topografía de la zona, para evitar bloquear o desviar escurrimientos naturales, por lo cual se llevará a cabo el proyecto de drenaje con las dimensiones adecuadas para que los flujos acuíferos no sufran modificación alguna.

En lo que corresponde al cruce de cuerpos de agua como el Río Valles Km. 84+641 se proyecta construir un puente que libre el acceso hacia el resto del trazo carretero, dicho puente tendrá una longitud de 80 m., el otro cuerpo de agua aunque es de corriente intermitente suele presentar flujos importantes conocido como Las Vacas en el Km. 82+100 del trazo, para el cual se proyecta un puente de aproximadamente 30 m.

Quedará prohibido arrojar residuos a los ríos y/o canales.

El agua requerida para los procesos constructivos se abastecerá de la toma comerciales autorizadas por las autoridades competentes.

Todo el material resultante del despalle se evitara depositarlo en zonas por donde corra un cauce natural, aunque éste sea intermitente.

Durante la compensación de terracerías se deberán de construir obras de drenaje menor y mayor en cantidad y capacidad suficiente de acuerdo a los escurrimientos naturales que existen en el trazo del proyecto.

Particularmente en los proyectos del puente Valles Km. 84+641 y del puente Las Vacas Km. 82+100, se pretende permitir el libre flujo del agua.

Además el agua requerida para el riego y mezclado de terracerías será obtenido de tomas de agua comerciales autorizadas.

Cuando la carretera este en operación y se evite la obstrucción de obras referentes al drenaje, se deberá implementar un servicio de recolección de basura de forma periódica a lo largo de toda la carretera o en zonas ubicadas como de mayor impacto por el desecho de residuos sólidos.

➤ Suelo

La afectación se define como no drástica, porque los trabajos donde se presenta el cambio de uso de suelo –con vegetación o cultivo–, se reduce a una superficie definida como lo es la superficie entre línea de ceros.

Esto conlleva a tener cuidado con los factores abióticos en sitios cercanos con la infraestructura y evitar sin duda alguna considerar una superficie mayor. Para esto, es importante no invadir zonas aledañas con trabajadores, automóviles, etc., y reducir al mínimo las superficies desmontadas dentro del área de afectación.

Si la empresa contratista requiere ampliar la superficie de afectación considerada en este estudio, ésta deberá obtener los permisos en materia de evaluación de impacto ambiental y forestal ante la autoridad ambiental competente. Se diseñarán tareas y obras que permitan estabilizar los suelos en las áreas propensas a erosionarse en el trazo carretero a construir.

Evitar incremento de erosión

Para evitar que se incremente la erosión dentro del derecho de vía, y que en un futuro pueda afectar tanto la estabilidad de la carretera como del área circundante a ésta, es necesario que el desmonte considere solamente la superficie entre línea de ceros, así como las áreas requeridas para la construcción de campamentos, almacenes, oficinas y patios de maniobra. Por tal motivo se deberá evitar desmontar superficies fuera de las mínimas necesarias para albergar estas instalaciones e infraestructura. Por otro lado, en la parte del despalme se debe considerar que en la mayor parte del trazo se presenta un horizonte orgánico profundo con alto contenido de materia orgánica aproximadamente hasta los 70 cm. de profundidad, por lo cual la mayor parte de los productos del despalme se define como un importante almacén de semillas de plantas silvestres y nutrientes, por lo que serán utilizados en la restauración de los sitios afectados y el despalme de suelos agrícolas podrá ser utilizado en el arroje de taludes construidos.

Este material se debe disponer en sitios que no afecten vegetación natural ni dentro de cauces de arroyos perennes e intermitentes. Deberá además protegerse del viento y la acción eventual de la lluvia cubriéndose con lonas impermeables.

Realizar el despalme exclusivamente entre la línea de ceros del proyecto

En caso de derrame de algún combustible, se deberá de evitar la expansión del mismo, por lo que se deberá remover la parte afectada para que posteriormente se le de el tratamiento pertinente o se deseche en lugar especiales, y se procederá a cubrir los recovecos con suelos sano.

Medidas de mitigación para los componentes del medio biótico

Dentro de las actividades que se realizan dentro de la construcción de una carretera, el desmonte es una de las acciones que representan mayor impacto negativo sobre los ecosistemas ya que se le elimina la cobertura vegetal de los estratos herbáceo, arbustivo y – previo una serie de medidas- los individuos arbóreos.

En la proximidad de la conclusión de la obra y con la incidencia de fenómenos naturales – particularmente las lluvias-, se pudieran presentar los procesos erosivos o desgajamientos de terrenos inestables en los costados del camino, debido a que el suelo se encuentra expuesto a la intemperie, lo cual puede llegar a ser irreversible, porque tiene un alto grado de dificultad el establecimiento de cobertura vegetal. Por lo

cual es muy importante no dejar suelos expuestos, y por lo tanto permitir por lo menos la sucesión vegetativa.

➤ **Vegetación**

La cobertura vegetal correspondiente a especies ruderales (asociadas a perturbación por apertura de caminos) tenderá a recuperarse de forma natural en el corto y mediano plazos. No obstante, para disminuir el efecto sobre la vegetación, la fauna y sobre la calidad visual, se realizará el rescate y trasplante de especies cuyos tamaños de diámetro de tronco se encuentren entre 3 y 5 cm. Las plantas extraídas deberán colocarse en bolsas de tamaño adecuado para proteger el cepellón y conservarse a un lado del frente de obra bajo una zona techada y con malla. En el caso de que la obra se realice durante la temporada de estiaje, se les regará cada tercer día hasta el momento de su replantación en el sitio y el inicio de la temporada de lluvias.

El rescate y replantación de especies medianas deberá planearse adecuadamente mediante un programa realizado específicamente para este proyecto, para asegurar la mayor probabilidad de éxito.

Previo a la replantación, la zona desmontada se deberá cubrir con el suelo orgánico removido y acamellonado dentro de la superficie entre línea de cerros, con la finalidad de acelerar la recuperación natural de la cobertura vegetal.

Acciones generales:

Se debe considerar la capacitación del personal para el corte y poda de la vegetación, además de elaborar folletos ilustrados de las especies que requieren mayor cuidado, así como de las especies que representan algún daño hacia las personas.

Conservación horizonte vegetal

El suelo orgánico permitirá generar un acervo de semillas y brotes que faciliten el arropo de taludes y su revegetación eventual. Por ello, el horizonte vegetal deberá ser conservado a un lado del frente de obra mezclado con el horizonte orgánico del suelo ya que la extracción de ambos ocurre de forma simultánea.

Marcado para conservación de plantas entre cerros, derecho de vía y en sitios de caminos de acceso, instalaciones y bancos.

En los sitios de incidencia de obra- es decir- en la superficie entre línea de cerros y de derecho de vía, en los que no será necesario desmontar vegetación, se deberán tomar medidas precautorias para evitar daños en plantas cercanas derivados del movimiento de maquinaria y equipo. Por ello, paralelo a la apertura de brecha y al rescate de vegetación, dentro de la superficie entre línea de cerros se deberán marcar para su cuidado y conservación in situ, los ejemplares de importancia, con distintivos claramente visibles a la distancia.

El marcado deberá realizarse con brigada de especialistas para marcar plantas o grupos de plantas a respetar con números consecutivos. Se deberá elaborar un inventario de plantas sujetas a protección en función del cadenamiento y con GPS, para corroborar el cuidado de las mismas durante las acciones de supervisión de la obra.

Para tal acción se deben usar bandas de cinta plástica amarilla para árboles y, banderines llamativos para arbustos.

Se enfatiza el cuidado y conservación de las plantas, al concluir la obra se retirarán las marcas y se deberá verificar que todas se conserven adecuadamente.

Tala de árboles y arbustos y manejo de residuos de tala

Se evitará en todo momento invadir terrenos aledaños para, entre otras cosas, evitar daños a la vegetación que se localice en esos terrenos.

Estas acciones deberán cumplir con las disposiciones en materia de ruido y manejo de residuos sólidos antes presentadas.

Los árboles derribados deberán ser troceados en fragmentos de 1.0 a 1.50 m y ponerse a disposición de los dueños de los terrenos para su aprovechamiento.

De no ser requeridos por éstos, el material residual vegetal deberá ser troceado, picado y dispuesto en el sitio que defina la autoridad competente. En caso de resultar pertinente, el material triturado podrá ser incorporado al material del despalme para su uso posterior en la reforestación y arrope de taludes.

Acciones de Restauración de sitios afectados

Al concluir las actividades de obra en la zona comprendida entre la línea de ceros y el derecho de vía de la carretera, así como al ser removidas las instalaciones provisionales como campamentos, oficinas, almacenes, patios de maniobra, bancos de tiro o préstamo que entren en desuso, se deberán aplicar acciones de reforestación según estén señaladas en el Programa de Rescate y Reforestación elaborado y avalado por la SEMARNAT.

Estas acciones deben contemplar:

- a) La remoción de todo tipo de residuo, escombro, plancha de concreto, entre otras.
- b) La conformación de las superficies afectadas
- c) La expansión del horizonte orgánico separado (acamellonado) durante el despalme, y en su caso, la expansión de material triturado del desmonte.
- d) La reforestación con plantas rescatadas durante las acciones previas al desmonte, bajo las condiciones y números señalados por el Programa de Rescate.
- e) El mantenimiento periódico (riego por lo menos una vez a la semana durante la primer temporada de secas) de las zonas reforestadas para facilitar la adaptación gradual de las plantas de vivero a las condiciones ambientales que existen naturalmente.
- f) Cuidado fitosanitario de la vegetación reforestada por lo menos durante un ciclo anual, y en caso de muerte de algún individuo este será reemplazado por una especie similar.

La vegetación reforestada no será igual a la existente al inicio, lo que implica un impacto residual en paisaje y vegetación; impacto que eventualmente se irá reduciendo al ocurrir

la colonización natural de especies de una sucesión vegetativa que cada vez incluirá una mayor proporción de especies de la comunidad primaria existente, a lo largo de un proceso sucesional natural de especies en comunidades.

Manejo de residuos del desmonte

Para prevenir la contaminación de cauces y suelo con materiales residuales del desmonte, los árboles derribados deberán ser troceados en fragmentos y ponerse a disposición de los dueños de los terrenos para su aprovechamiento.

El material residual vegetal deberá ser troceado, picado y dispuesto en el sitio que defina la autoridad competente. En este caso, dada la tasa de descomposición de la materia orgánica en la zona en que se localiza el proyecto, se recomienda tener cuidado de colocar el material a la sombra y libre de humedad.

En caso de resultar pertinente, el material triturado podrá ser incorporado al material del despalme para su uso posterior en la reforestación de taludes y sitios aledaños a la obra dentro del derecho de vía.

Todo aquél material residual del desmonte que no pueda ser aprovechado, se deberá poner a disposición de personas de las localidades aledañas para su uso u aprovechamiento.

Remoción del suelo orgánico

Conservación y reaprovechamiento de suelo orgánico

El horizonte orgánico que existe en la zona es rico en materia orgánica por lo que su conservación y uso futuro son muy importantes por que almacena semillas de plantas silvestres y nutrientes con los que pueden restaurarse los sitios afectados. Por ello se deberá acamellonar el material orgánico del despalme para su posterior uso en arroyo de taludes construidos.

Este material se debe disponer en sitios que no afecten vegetación natural ni dentro de cauces de arroyos intermitentes. Deberá además protegerse del viento y la acción eventual de la lluvia cubriéndose con lonas impermeables.

Asimismo, para evitar aumentar el área de afectación, se deberá realizar el despalme exclusivamente entre la zona de cerros que marca el Proyecto.

➤ Fauna: asociada a este tipo de vegetación

Impacto sobre fragmentación de hábitat, efecto barrera, atropellamientos
Programa prospectivo y plan de rescate. Ahuyentamiento y reubicación de fauna
Pasos para fauna.

Para reducir al mínimo el número de animales que puedan ser afectados por las obras, se proponen una serie de medidas de mitigación, ordenadas de acuerdo con las circunstancias en las que deberán aplicarse:

Manejo y Rescate

1. Previo a las actividades de desmante se deberá ahuyentar a la fauna mediante la generación de ruido y persecución. Para ello, se designará una brigada para el ahuyentado antes del desmante y durante la apertura de la vía en superficie entre línea de ceros. En el caso de ser observada la presencia de fauna cerca del sitio de desmante, esta será ahuyentada de manera paulatina hacia áreas alejadas al derecho de vía o áreas de mayor calidad ambiental o en caso de ser necesario, será rescatada y reubicada en sitios que presenten las mismas condiciones ambientales al sitio donde se haya realizado la captura. El rescate y reubicación de fauna se hará particularmente con especies bajo alguna categoría de riesgo de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2001, con la asesoría de personal de la SEMARNAT.
2. Rescate de nidos y madrigueras activas para identificar las especies potenciales a rescatar. Se pondrá especial cuidado para especies bajo alguna categoría de riesgo en la NOM-059-SEMARNAT-2001:
 - a) En el caso de las aves, se deberá identificar y marcar nidos con polluelos en arbustos o árboles dentro del derecho de vía.
 - b) Si se tiene que derribar o eliminar vegetación, definir acciones de rescate del nido. Como realizar corte y reubicación de la rama con nido o de ser posible la reubicación del árbol con todo y nido. La reubicación debe de efectuarse en sitios con condiciones ambientales similares.
 - c) Procurar la conservación *in situ* de nidos a madrigueras que se encuentren fuera de la línea de ceros. Para las madrigueras activas localizadas dentro de la línea de ceros, para especies bajo alguna categoría de riesgo de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2001, se debe de buscar evidencia sobre presencia de crías para poder establecer el rescate, (realizando excavación de ser necesario), preferentemente capturar adultos (padres), para su reubicación con crías.
 - d) Para los anfibios y reptiles, sólo se recomienda su captura y reubicación, debido a sus hábitos reproductivos.
3. Queda prohibido al personal la captura y tráfico de especies, además, no se debe molestar especies a menos que sea para ser ahuyentadas. Durante las diferentes actividades de preparación del sitio, se colocaran señales que indiquen la presencia y paso de fauna silvestre en el área de trabajo, con la finalidad de que no sean dañadas las distintas especies de vertebrados, además de ubicar los sitios funcionales como abrevaderos para la fauna, así como para el ganado que pastorea cerca del área de obra. Posteriormente se colocaran señalamientos que indiquen la prohibición de la caza y captura de especies animales.
4. Establecer las medidas de manejo para el rescate y reubicación de los ejemplares que sean expuestos durante los distintos trabajos para la preparación del sitio. Las especies rescatadas serán reubicadas en sitios que presenten condiciones ambientales similares.

5. Se deberá llevar a cabo la capacitación y concientización del personal de la obra, para el cuidado, manejo y protección de especies, principalmente las consideradas como peligrosas.
6. La constructora deberá contar con un especialista en fauna para supervisar acciones de protección, buen manejo y rescate, durante el desmonte de la vegetación, despalme y durante el tiempo que dure la obra. En casos específicos (especies en la NOM-059-SEMARNAT-2001). El especialista deberá de realizar los rescates y reubicación.
7. Los sitios para la reubicación no deberán localizarse cerca de la superficie de derecho de vía, para evitar el retorno próximo de la misma. Los sitios de reubicación deberán tener el visto bueno de la autoridad ambiental correspondiente.

Ahuyentamiento y retiro de la fauna

Previo a las obras, se deberán evaluar temporadas de reproducción de las especies de hábitos hipogeos (principalmente las listadas dentro de la NOM-059) presentes dentro del área del proyecto, para identificar posibles nidos o madrigueras con crías dentro del área a despallar.

En caso de estar dentro de la temporada reproductiva, se realizarán recorridos por personal capacitado para marcar las madrigueras o cavidades activas y colocar trampas para identificar y capturar a los animales que las ocupan. De resultar afectada alguna especie bajo alguna categoría de riesgo de la NOM-059-SEMARNAT-2001 por el despalme, se intentará rescatar las crías o polluelos del nido, madriguera o cavidad que pudieran estar en su interior. Para las especies que no se encuentren en la norma mencionada, solo serán ahuyentados.

En caso de tener que realizar el rescate, se deberá notificar a la autoridad ambiental correspondiente para que ellos indiquen el sitio y condiciones en que deberán ser depositadas las crías. El rescate de estas crías deberá contemplar que su desarrollo se realice bajo condiciones ambientales lo más cercanas posibles al sitio donde ocurra el rescate. De ser posible, se deberá documentar y llevar un control y registro de su supervivencia hasta que los organismos se conviertan en adultos y sean liberados en terreno natural.

Es importante, llevar a cabo las actividades de capacitación y concientización, así como las actividades de protección ambiental.

Para mitigar el atropellamiento de fauna se proponen los pasos de fauna, - que regularmente son obras de drenaje que funcionan como pasos-, así como delimitar el derecho de vía con cerca –para disminuir el cruce de fauna grande-, y ubicar señalamientos preventivos de cruce de fauna, para los habitantes de la región y usuarios de la carretera.

Difusión y concientización

Se deberá realizar la capacitación y concientización del personal para el cuidado, respeto y manejo de especies tanto vegetales como animales.

La constructora debe de contar con un especialista en fauna para supervisar las acciones de protección, buen manejo, rescate de individuos y en casos específicos, deberá de realizar los rescates y reubicaciones.

Pasos de fauna

Debido a que se contempla la construcción de al menos 56 obras de drenaje y dos puentes para el proyecto Libramiento Cd. Valles; no se consideran los pasos de fauna como tales, pues la mayor parte de las obras de drenaje son losas que permiten el cruce de fauna menor –en el caso de que se desplazaran por esos pasos-, lo cual No asegura que puedan ser utilizados por la fauna. Se propone la inclusión de señalamiento que avise la probable presencia de fauna silvestre, particularmente en la zona de la sierra Abra Tanchipa – Ejido Adolfo López Mateos- y en las cercanías del Río Valles.

Las dimensiones de las obras de drenaje que podrían llegar a funcionar como pasos de fauna son losas de 3x2m, 5x2m y de 6x4.5 m; con la finalidad, en primer lugar, de permitir el flujo de agua, y en segundo lugar que puedan ser utilizados por la fauna. Se propone inducir a la vegetación comestible para la fauna, con la finalidad de ejercer influencia en la misma. Incluyendo además barreras físicas en sentido de las tuberías o puentes.

Señalización preventiva del cruce de individuos de fauna en la zona, principalmente los reptiles, ya que son un grupo ectodérmico que se ve atraído por las temperaturas que se generan en la carpeta asfáltica y pueden ser eliminados.

Respecto al ruido, se pondrá una barrera natural de vegetación nativa y de esta forma amortiguar el impacto que genera a las áreas de anidación.

Limitar la velocidad en tramos críticos en los sitios donde se observaron especies en la NOM-059-ECOL-2001, particularmente en las cercanías de la sierra y del Río Valles, por medio de señalamientos que indiquen la presencia de fauna silvestre y letreros con reducción de velocidad.

Reforestar áreas aledañas o próximas a la zona de influencia del proyecto o donde la autoridad ambiental lo disponga, con la finalidad de conectar poblaciones de fauna silvestre.

Implementar un programa de poda selectiva de plantas que se encuentren en los bordes de la carretera para facilitar la visibilidad de los conductores y evitar que atropellen a algún animal.

Limpieza y mantenimiento de las obras de drenaje

Realizar el mantenimiento periódico y adecuado de las obras de drenaje, para ello deberá realizar desazolve, limpieza y retiro de residuos sólidos (vegetación, basura, suelo, entre otros) y contaminantes.

Estas acciones además de permitir el libre flujo de agua, también facilitarán que las obras de drenaje sean utilizadas como pasos de fauna, reduciendo las posibilidades de que la fauna cruce por encima de la carpeta asfáltica y sea atropellada.

En este estudio no se considera necesario la implementación de pasos de fauna debido a la cantidad de obras de drenaje que serán construidas, pero si en su momento el personal especialista en fauna que sea contratado por la empresa constructora, considera que deben ser implementados pasos de fauna, esto deberán tener el mantenimiento periódico y adecuado para asegurar que puedan ser utilizados por la fauna

Para poder llevar a cabo el correcto manejo, cuidado, rescate y reubicación de la fauna será necesario lo siguiente:

ACCIONES PREVIAS AL INICIO DE LAS OBRAS

- Elaborar un Estudio prospectivo y Plan de Rescate de Fauna: en particular de especies bajo alguna categoría de riesgo en la NOM-059.

Acciones de rescate durante la realización de las obras de desmonte y despalme

Previo al inicio de obras se deberá realizar un Estudio Prospectivo y Plan de Rescate de Fauna. Este estudio deberá permitir planear detalladamente las acciones necesarias para ahuyentar a la fauna, o en su caso, la captura cuidadosa y reubicación de organismos fuera de los frentes de obra y derecho de vía.

De forma inicial el estudio deberá caracterizar de forma detallada y mediante muestreo directo y evidencias indirectas, la fauna presente dentro del derecho de vía del proyecto. Se deberá elaborar un listado de especies presentes por grupo taxonómico y sus números aproximados por unidad de área.

Seguido de lo anterior, el estudio deberá evaluar como mínimo los siguientes aspectos por orden taxonómico, y considerando las abundancias de los organismos estimadas por especie:

- a) Reptiles y anfibios
 - En temporada de invierno es común que los reptiles o anfibios se refugien en cuevas o cavidades para resguardarse y protegerse. Además, en temporada reproductiva, los reptiles suelen depositar sus huevos en cuevas o madrigueras.
 - Por estos motivos, se deberán evaluar las temporadas de reproducción de cada especie de reptil o anfibio, particularmente si éstos se encuentran dentro de la NOM-059, para identificar si hay posibilidades de encontrar huevos en desarrollo dentro de las cavidades activas en el derecho de vía al inicio de las obras.
 - Se deberán ubicar, identificar y marcar con un banderín dicha madriguera dentro del derecho de vía, señalando la especie o posible especie a la que pertenecen.
 - Se deberán señalar acciones que permitan la protección de las cavidades activas con huevos de reptiles que se encuentren entre la línea de ceros y el derecho de vía, por el tiempo que tarde la eclosión de dichos huevos, según se reporta para cada especie.

- Lo mismo deberá hacerse para las cavidades activas identificadas dentro de la línea de ceros, si los tiempos entre el desmonte y el despalme lo permiten.

b) Aves

- El estudio deberá evaluar las temporadas de reproducción de las especies de aves en el sitio de obras para identificar si hay posibilidades de encontrar nidos con polluelos dentro del derecho de vía.
- Se ubicarán e identificarán los nidos con polluelos en plantas dentro del derecho de vía, y se procurará la conservación del árbol si ésta se encuentra fuera de la línea de ceros, hasta concluida la temporada de reproducción y que los polluelos hayan abandonado el sitio.
- De no resultar posible la conservación del árbol por algún motivo o que éste se encuentre dentro de la línea de ceros del proyecto, en este estudio se deberán señalar las acciones necesarias para realizar el rescate del nido y sus ocupantes y su reubicación en las cercanías.

c) Mamíferos

- Se deberán evaluar las temporadas de reproducción de cada especie para identificar si hay posibilidades de encontrar madrigueras con crías al inicio de las obras.
- Se deberán ubicar e identificar las madrigueras dentro del derecho de vía y marcarlas con banderín; señalando la especie o posible especie a la que pertenecen.

En función de los resultados de los dos anteriores puntos, en el caso de que las madrigueras estén ocupadas con crías, se deberán planear acciones a tomar para lograr el rescate de los progenitores y sus crías dentro de la madriguera, y posibles sitios y condiciones de reubicación fuera del área de afectación de la carretera, pero en el mismo tipo de ecosistema. En el caso de que las madrigueras solo sean sitios de refugio y en ese momento no se encuentre dentro de la temporada reproductora de la especie que la ocupa, se deberán capturar los adultos fuera de las madrigueras y reubicarlos en algún sitio definido de antemano en el estudio y en coordinación con las autoridades competentes.

Campañas ahuyentamiento, rescate y reubicación de fauna que se encuentra dentro del área de ceros

Se procederá a realizar acciones de ahuyentamiento de fauna, su rescate y reubicación siguiendo los lineamientos establecidos. Estas acciones deberán plantearse y desarrollarse en coordinación con la contratista encargada de la realización de la obra para sincronizar actividades y organizar el rescate en función de los frentes de obra considerados por ésta.

Este rescate lo deberá realizar personal especializado en el manejo de fauna silvestre, con registro de captura emitido por la SEMARNAT y que cuente con los equipos y materiales adecuados para tales fines.

Previo a las obras:

a) Reducción de la cantidad de organismos presentes mediante el ahuyentamiento

De forma previa al inicio de las obras se deberá realizar el ahuyentamiento de la mayor cantidad de animales posible. Para ello, durante las acciones de apertura de brecha para definición de trazo y límites del derecho de vía, se deberán organizar en paralelo brigadas que ahuyenten a la fauna durante el amanecer y el atardecer, cuando ésta es más activa, agitando ramas y haciendo ruido.

Estas acciones deberán hacerse de forma continua en el transcurso de varios días, por el tiempo que dure la apertura de brecha, y/o una semana antes de que inicie el desmonte.

b) Identificación de madrigueras, nidos y cavidades activas

En las horas del día, las brigadas deberán realizar la identificación y marcado de madrigueras, nidos o cavidades activas según se plantea en el estudio.

Con base en ello, y en evidencias sobre los desplazamientos de fauna (huellas, rastros, echaderos, etc) se deberán planificar los sitios de colocación de trampas para la captura de organismos.

Según se señala en el estudio, se deberán identificar nidos con polluelos en plantas dentro del derecho de vía y su marcado mediante banderines. Se deberá procurar la conservación y protección del árbol si está fuera de la línea de ceros, para dar oportunidad a que los polluelos terminen su desarrollo y vuelen fuera del nido.

En caso de que la obra requiera que se derribe el árbol o que éste se encuentre dentro de la línea de ceros, se deberán realizar las acciones de rescate del nido según se señalen en el estudio y plan de rescate.

Estas acciones deberán considerar la captura de los progenitores, el corte de la rama con el nido y su reubicación en algún árbol de la misma especie y altura, en la misma zona, lejos de las obras y con la misma orientación, para liberar junto con el nido a los adultos.

En caso de plantas con nidos bajos y nidos a nivel de suelo, se deben realizar acciones para remover y reubicar el nido en otro árbol o arbusto de la misma especie y similares características.

c) Se deberán evaluar diferentes sitios para la reubicación de la fauna de forma conjunta con la autoridad local competente, mismos que se deberán visitar para seleccionar las mejores opciones. Estos sitios deberán ubicarse en planos y se deberá establecer procedimientos y mecanismos de captura, marcado, registro y liberación; considerando los mejores horarios para realizar la liberación de los animales en función de sus hábitos.

d) Una vez identificados los sitios de colocación de trampas para captura de mamíferos, se procederá a realizar la captura y rescate en los términos señalados por el estudio y la autoridad local competente.

De forma paralela se realizará la captura de reptiles y en su caso de anfibios.

En caso de realizar el rescate de crías, particularmente de organismos en la NOM-059, se deberá poner en contacto con la autoridad correspondiente para que ellos indiquen el sitio y condiciones en que deberán ser depositadas las crías. El rescate de crías deberá contemplar que su desarrollo se realice bajo condiciones lo más cercanas a las naturales posibles. Se deberá documentar y llevar un control y registro de supervivencia hasta que los organismos se conviertan en adultos y sean liberados en terreno natural.

En el reglamento de comportamiento del personal de la obra con respecto a la fauna, se deberán establecer sanciones relacionadas con la caza, captura o molestia a fauna silvestre.

Se deberá realizar la capacitación y concientización del personal para el manejo y reubicación de especies, particularmente las peligrosas (de acuerdo al reglamento de Protección Ambiental).

Acciones de rescate durante la realización de las obras de desmonte y despalme

Dado que la construcción de una carretera ocurre en un espacio abierto, el rescate de la fauna presente anteriormente señalado, solamente disminuirá el número de organismos que puedan ser afectados por las obras, ya que la fauna se seguirá presentando en el área del proyecto de forma continua y muchos organismos se espera que salgan al momento de realizar el desmonte y despalme del terreno.

Además de ello, varios de los organismos, lejos de ser ahuyentados por el ruido y la presencia humana, son atraídos a ella pues representa una fuente fácil de alimentos (depósitos de desperdicios y restos de alimentos) y agua.

Motivo de ello, aunque en un inicio se busca retirar del sitio la mayor cantidad de organismos posibles y sus atracadores (madrigueras, nidos o cavidades activas), durante la realización de las acciones de desmonte y despalme, se deberán mantener acciones de rescate y reubicación de fauna silvestre que pueda incursionar en las obras o bien aparecer durante la remoción de la vegetación.

Este rescate deberá seguir los lineamientos, técnicas y sitios de reubicación planteados en el Estudio, y deberá ser realizado por personal especializado en manejo de fauna.

Rescate de fauna remanente (Acciones de rescate durante la realización de las obras de desmonte y despalme)

En las etapas de construcción de la obra ya ha sido realizado el rescate de la mayor cantidad posible de organismos a lo largo del área del proyecto. No obstante, durante la realización de las acciones de despalme, se deberán mantener acciones de rescate y reubicación de fauna silvestre que pueda incursionar en las obras o bien aparecer durante la remoción del suelo ya que es en este momento que salen diversos

organismos que se encuentran en cavidades o madrigueras y que no fueron detectados por las campañas anteriores.

Este rescate deberá seguir los lineamientos, técnicas y sitios de reubicación planteados en el Estudio, y deberá ser realizado por personal especializado en manejo de fauna.

Acciones de mitigación para especies prioritarias

Para la realización de medidas de mitigación específicas para las especies prioritarias, será necesario realizar la contratación de personal especializado en el manejo de fauna, esto con la finalidad de llevar a cabo el rescate y reubicación de organismos, ya que algunas de estas especies son peligrosas y pueden poner en riesgo al personal de la obra. Para dicho rescate y reubicación, se deberá contar con permiso emitido por SEMARNAT.

Paisaje

➤ Calidad visual

Protección del paisaje

Se deberán desmontar solamente los elementos arbóreos y arbustivos que sean imprescindibles para la realización de la obra y para cumplir con las normas de carreteras en materia de seguridad y visibilidad.

La vegetación entre el derecho de vía y la línea de ceros deberá conservarse dentro de lo posible.

Como medida de restauración, una vez concluidas las obras, la franja entre el derecho de vía y la línea de ceros deberá ser reforestada con plantas del vivero y en proporciones por especie señaladas en el Programa de Reforestación.

Prohibición de espectaculares

Para compensar el impacto al paisaje se realizará una reforestación ecológica del derecho de vía de la carretera, sin embargo, para reducir al mínimo la afectación visual al paisaje se deberá prohibir la instalación de anuncios de publicidad (espectaculares) en aquellos lugares por donde el proyecto cruza a más de 200 m de zonas urbanas.

En los entronques y sitios cercanos a zonas urbanas, se deberá reglamentar el diseño y posición de espectaculares de propaganda, considerando criterios de calidad visual del paisaje.

Control de basura en la etapa de operación de la carretera.

En puntos estratégicos de la carretera se deberán colocar avisos preventivos respecto a los depósitos de basura a lo largo de la carretera.

Para lo cual deberán instalarse tambos para basura en sitios estratégicos dentro de la carretera como serán bahías para reparación, sitios de pozos o cruces peatonales.

La operación de la carretera deberá responsabilizarse del mantenimiento y recolección periódica de la basura, por lo que será una actividad compartida entre el municipio y la SCT.

Para mitigar el efecto por ruido y vibraciones, así como el impacto visual que causa la carretera, en entronques y sitios donde el libramiento cruce muy cerca de centros urbanos, se deberá ejecutar la formación de barreras arbóreas para mitigación del ruido; estas barreras se conformaran con especies silvestres propias de la región, o bien de las que se utilizan usualmente como ornato en las ciudades.

Medidas de mitigación generales de la obra

Por los anteriores motivos de construcción de instalaciones de la obra requiere de la aplicación de varias medidas de mitigación, las que se deben observar para reducir el impacto de estas actividades.

Instalaciones provisionales

➤ Selección de sitios

La ubicación de instalaciones provisionales como oficinas, almacenes, patios de maquinaria, campamentos y/o comedores que requiera el proyecto obedece a las necesidades de proximidad y acceso que tiene la obra. No obstante, la contratista debe cumplir además con ciertos criterios ambientales para seleccionar los sitios de ubicación de estas instalaciones:

- 1) Se deben elegir prioritariamente sitios ya perturbados, desmontados, compactados y/o cementados.
- 2) Los sitios deben localizarse por lo menos a 100 m de cuerpos de agua perennes.
- 3) Verificar con el CENAPRED las condiciones de riesgo en los sitios elegidos, particularmente ante la incidencia de sismos e inundaciones.
- 4) Seleccionar sitios donde deba desmontarse vegetación arbustiva, de forma preferente sobre la arbórea.
- 5) Seleccionar en lo posible sitios que cuenten con instalaciones de servicios de gas, luz, drenaje y agua potable.

➤ Instalaciones para Campamentos, almacenes generales y comedores

- Campamentos y comedores:

Es preferible evitar la instalación de campamentos y se deberá procurar el aprovechamiento de la infraestructura urbana existente en los poblados cercanos.

La densidad de población trabajadora local es baja, por lo que usualmente se emplean personas de otras localidades que requieren hospedaje y servicios. La capacidad del municipio de proporcionar estos servicios podría ser rebasada, lo que puede obligar a la contratista a la instalación de campamentos en algún frente de trabajo. De ser el caso, la selección del sitio para campamentos debe dar preferencia a lugares perturbados, en las cercanías de la mancha urbana. Los campamentos deberán ser construidos con panel aislado para asegurar un carácter temporal, con pisos de concreto e instalaciones sanitarias adecuadas, preferentemente conectados a la red de drenaje municipal.

Además deberán incluir el uso de sanitarios portátiles en cantidad suficiente (1:15) con servicio periódico de mantenimiento por parte del proveedor.

Deberán abastecerse de agua a partir de la compra de toma de agua comercial autorizada.

Se deberá evitar la proliferación de puestos de vendedores ambulantes en las inmediaciones del campamento ya que éste deberá tener su servicio de comedor con controles de higiene apropiados. El servicio de comedor debe de prever llevar alimentos en las horas fijadas a los frentes de trabajo.

Los campamentos deberán tener su zona de regaderas y área para baño de los trabajadores, con pisos de concreto y drenaje conectado a la red municipal o a fosas de desecación. Se deberá vigilar que solamente sean aguas grises las que se viertan en estas fosas.

Dentro del campamento se deberá fijar un sitio para la realización de fogatas, en el cual parte del material desmontado sea reutilizado como combustible y no se permita la extracción de leña de los predios aledaños a la obra. En esta área deberán existir medidas de prevención y control de incendios (extintor, pala y proximidad al agua).

Almacenes de herramienta y equipo:

Los almacenes deben ser construidos en sitios previamente perturbados, con materiales provisionales como madera o lámina, con firme de concreto. Con señalamientos y disposición ordenada del equipo y material. Con accesos libres de obstrucción y ventilación apropiada. Los equipos deben colocarse de forma clasificada y con un administrador del almacén fijo.

Oficinas:

Las oficinas centrales se deberán ubicar en zonas urbanas y con instalaciones sanitarias, electrificación y agua potable adecuadas.

Las oficinas o casetas de campo deberán construirse con materiales temporales como panel aislante con pisos de concreto que posteriormente sea removido. De ser factible será preferente el uso de trailers conectados a las redes de electrificación y servicio sanitario y de agua potable municipales, o cisternas y plantas generadoras.

Patios de maniobra:

Se deben seleccionar sitios perturbados con escasa vegetación en los que se pueda conformar el terreno para nivelarlo. La caseta de vigilancia deberá ser de panel aislado para poder removerla al final de la obra.

Planta de concreto:

Se deberá ubicar la planta de concreto más próxima, y de forma preferente deberá ser utilizada para esta obra. De no ser posible, la planta por construir deberá ser ubicada en sitios ya perturbados con escasa vegetación en los que se pueda conformar el terreno para instalarla. Deben contar con dispositivos y mecanismos para el control de polvos y accesos adecuados, de preferencia ya existentes.

La planta que se instale deberá cumplir con la NOM-040-SEMARNAT-2002 que establece los niveles máximos de emisión para la fabricación de cemento hidráulico.

Planta de asfalto:

Esta planta se debe instalar en la zona, por lo que se debe seleccionar un sitio previamente afectado, con firme de concreto para retener derrames accidentales.

Restauración de sitios usados provisionalmente

Una vez concluido el uso provisional del sitio para emplazamiento de oficinas, almacenes, patios de maquinaria, campamentos y comedores, entre otros que requiera la obra, deberán aplicarse medidas de restauración consistentes en la descompactación, arroje con material de despalme y revegetación del lugar. No obstante, la vegetación reforestada no será igual a la existente al inicio, lo que implica un impacto residual en paisaje y vegetación; impacto que eventualmente se irá reduciendo al ocurrir la colonización y restauración de una comunidad secundaria que cada vez incluya un mayor número de especies de la comunidad existente a lo largo del tiempo, es decir mediante el proceso sucesional natural de especies en comunidades.

Manejo de residuos sólidos no peligrosos (domésticos y de obra)

Las actividades de construcción implican la generación de residuos urbanos y de obra, que se encuentran dentro de la clasificación de no peligrosos deberán disponerse en apego a lo establecido por la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, así como las disposiciones y requerimientos para el permiso, depósito de basura que marca el Reglamento de limpia, recolección, traslado, tratamiento y disposición final de residuos del municipio.

Se deberán colocar para su uso en diferentes sitios de la obra, contenedores adecuados y rotulados.

A fin de reducir el volumen de residuos por manejar, se deben prever mecanismos de reaprovechamiento de los residuos de obra y urbanos, por lo que su clasificación y separación son importantes.

Por lo que se deberá definir con anticipación el sitio de ubicación de los residuos de toda índole de todos los frentes de trabajo y su transporte por la contratista a un sitio determinado de acopio, de donde serán colectados para su disposición final por el servicio de limpia municipal.

Manejo de aguas residuales Sanitarias:

La construcción de instalaciones provisionales requiere de infraestructura sanitaria. Por ello la ubicación de los sitios deberá considerar espacios en zonas pobladas, en donde se brinden este tipo de servicios.

No obstante, ello no será posible en todos los sitios, por lo que en caso de no existir posibilidades de conexión a la red sanitaria municipal, se dotará a las instalaciones provisionales, con servicios sanitarios portátiles.

El contrato con el prestador del servicio de sanitarios portátiles deberá considerar acciones de limpieza y recolección periódica de los mismos, papel necesario y aseo continuo, para que estos sanitarios se encuentren en condiciones adecuadas de uso, a

fin de evitar problemas de propagación de enfermedades, además de mantener condiciones que promuevan su utilización.

Agua residual gris y jabonosa:

Del área de campamentos y comedores, se generarán aguas producto del aseo del personal y del utilizado en la cocina. Estas deberán estar preferentemente conectadas al sistema de drenaje municipal. No obstante, de no ser factible, las instalaciones de aseo del personal y fregaderos de cocina deberán estar conectadas a instalaciones que aseguren que dichas aguas no serán vertidas directamente en el ambiente. Como opciones se puede considerar la construcción de una fosa de desecación, con fondo impermeable, aledaño a las instalaciones provisionales, hacia la cual fluyan estas aguas y se evaporen gradualmente. El diseño de la capacidad de dichas fosas deberá asegurar que no ocurran derrames por rebasar su capacidad de retención. Los residuos de la evaporación de estas fosas deberán ser periódicamente removidos y dispuesto en donde señale la autoridad municipal. Una tercera opción puede ser la construcción de fosas sépticas hacia las que se drenen dichas aguas.

Manejo de aguas residuales

Si se realiza un adecuado manejo de aguas negras y grises, no se generará un impacto residual ya que éstos serán recolectados y depositados de forma definitiva en un sitio adecuado y autorizado para tal fin.

En el caso de fosas sépticas para aguas grises, éstas se clausurarán al término de su vida útil. El impacto por la presencia de la infraestructura de la fosa dentro del suelo permanecerá, no así su contenido, el que gradualmente y por procesos naturales se irá depurando. Por sus dimensiones, no se considera que se trate de un impacto de relevancia.

Manejo de combustibles

El manejo inadecuado de combustibles puede ocasionar problemas de contaminación de suelo y agua, así como riesgos a accidentes e incendios.

Para la recarga de combustible de vehículos automotores, se deberá procurar el uso de estaciones de servicio franquicias PEMEX en los centros urbanos más próximos.

En frentes e instalaciones localizadas alejadas de estaciones de servicio, se utilizarán vehículos proveedores de combustibles siempre que cumplan con las regulaciones para el almacenamiento y manejo de combustibles establecidas por la autoridad. Estos vehículos deberán además contar con señalamientos y aditamentos adecuados para el despacho de gasolina y atención a contingencias.

El sitio de carga de combustible deberá ser fijado con antelación dentro del área considerada para la construcción de instalaciones provisionales, y deberá ser el mismo sitio a lo largo de la vida útil de dichas instalaciones.

En caso de abastecimiento de combustibles in situ, previo al mismo se deberá colocar un geotextil o lona resistente e impermeable bajo el vehículo por abastecer para proteger e suelo de cualquier derrame accidental.

Asimismo, antes de realizar el despacho de combustible se debe asegurar que existan aditamentos para atención a contingencias.

En caso de derrame accidental sobre el suelo, éste se deberá recoger inmediatamente y se deberán seguir las indicaciones señaladas en la Normatividad Oficial correspondiente.

En lo referente a la construcción de instalaciones provisionales para almacenamiento de combustibles, éstas deberán seguir las normas establecidas por PEMEX en función del volumen por almacenar.

Dentro del almacén de combustibles, los contenedores deben estar claramente rotulados y cerrados. El piso con un firme de concreto y barreras de contención en caso de derrames. Se deberá contar con aditamentos para control de incendios, tales como palas, baldes, extintores y arena, entre otros.

El manejo, transporte, control y disposición final de los residuos contaminantes se deberá realizar conforme al reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y normas oficiales mexicanas.

Se deberán contemplar en un Plan de seguridad e higiene las medidas a realizar ante un accidente.

Seguridad y atención a emergencias del personal

- En los frentes de trabajo e instalaciones deberá existir un botiquín de primeros auxilios con un manual y personal capacitado en la aplicación de éstos.
- Se deberá tener ubicado el hospital o centro de salud más cercano y forma de contacto o comunicación con algún vehículo disponible para transporte en caso de accidente.
- Todos los trabajadores deberán portar chalecos distintivos y mambretes de identificación, así como equipo de seguridad y ropa adecuada al tipo de trabajo. Si el trabajador no tiene los medios para proveerse de ésta, la contratista deberá suministrarla.

Control de servicios para el personal

- Para evitar la propagación de enfermedades contagiosas, la contratista deberá tener control y supervisión de los alimentos que ingiera el personal. Para ello, la contratista podrá proveer de este servicio de forma directa, o bien se puede recurrir a la contratación de algún servicio de apoyo local, con instalaciones limpias y comida preparada bajo condiciones higiénicas. Este servicio deberá además contemplar el suministro de alimentos y agua a los frentes de trabajo en las horas de descanso de los trabajadores, y la recolección de los residuos generados por su ingesta.
- La contratación de servicios de comedor de instalaciones locales, además traerá beneficios económicos por el tiempo que duren las obras, y forma parte de la aceptación social del proyecto.
- Sea cual fuere la opción optada por la contratista, ésta deberá asegurarse de que las instalaciones de comedor establecidas sean removidas en su totalidad al

finalizar la construcción de la carretera, y que los sitios sean descompactados y restaurados con una cobertura vegetal como se indica en incisos más adelante.

Comedores y Asentamientos irregulares

De no realizarse un adecuado control del servicio de aprovisionamiento de alimentos, difícilmente se podrán retirar del sitio los expendios de comida, ya que estarán interesados en permanecer para dar servicio a los usuarios de la carretera. Lo anterior con los riesgos a la salud que ello implica.

Esto constituye un importante impacto residual, por lo que se debe evitar la permanencia de dichas instalaciones.

Protección de zonas urbanas contra polvo y ruido

- Para evitar que las actividades de compensación de terracerías ocasionen molestias al personal de trabajo y a transeúntes, sobre todo en zonas aledañas a zonas urbanas, será necesario que la contratista coloque tapias entre la zona urbana y la obra.
- Tanto los camiones como las rutas utilizadas para el desplazamiento de maquinaria y materiales, deberán contar con señalamientos preventivos y se deberá evitar la circulación de los camiones en las horas de mayor tránsito vehicular, condición que deberá acordarse con la autoridad de tránsito del ayuntamiento.

Control de derrame de asfaltos en suelo

Como se señaló anteriormente, se deberá utilizar una planta de asfalto ya instalada, autorizada por el municipio. En caso de que ello no sea factible, la instalación de la planta deberá realizarse en un sitio que se encuentre perturbado, con acceso adecuado y autorización municipal correspondiente.

Previo a la instalación de la planta se deberá retirar la capa superficial del suelo y acamellonarla a un lado, protegida contra la lluvia y viento para que sea utilizada para la posterior restauración del sitio.

Al instalar la planta se deberán prever medidas que eviten la contaminación del suelo por derrames accidentales y durante las maniobras de carga y descarga de asfalto.

Los residuos asfálticos quedan dentro de los clasificados como peligrosos según se señala en la NOM-052- SEMARNAT- 2005.

Para su manejo y disposición temporal y final se deberán tomar en consideración las medidas señaladas en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.

Asimismo, la empresa operadora de la planta deberá contar con la autorización correspondiente como generador de residuos peligrosos.

En caso de accidente o derrame, se deberán seguir los señalamientos establecidos en la NOM-138-SEMARNAT/SS- 2003, que establece los límites máximos permisibles de hidrocarburos en suelos y las especificaciones para su caracterización y remediación.

Los sobrantes de concreto asfáltico serán dispuestos como lo señale la autoridad municipal correspondiente.

Se prohíbe verter productos asfálticos fuera del área de construcción. La disposición de los productos asfálticos deberá realizarse en forma adecuada al procedimiento constructivo planteado por la carretera.

Una vez concluido el uso de la planta en este sitio, se deberá dismantelar y retirar todo tipo de infraestructura de la planta de asfalto. La capa de suelo bajo de ésta deberá ser removida y en caso de estar contaminada o haber existido algún derrame accidental y se deberá tratar como material residual peligroso.

El sitio deberá ser restaurado y reforestado como se indicó para los bancos de tiro y bancos de materiales. Para ello se deberá aprovechar el suelo acamellonado previa la instalación de la planta.

Mitigación para caminos de acceso

La forma de restringir los impactos por la construcción de estos caminos es aprovechar los caminos, brechas o veredas existentes en la zona de construcción del Proyecto, y procurar la circulación de vehículos y equipos por dentro del derecho de vía, particularmente dentro de la línea de ceros.

- *Mitigación para bancos de préstamo y tiro*

Para minimizar los impactos que genera la apertura de bancos de préstamo en la construcción de carreteras, queda prohibido el préstamo lateral de materiales.

Se deberán utilizar preferentemente bancos de préstamo existentes, que cuenten con su autorización correspondiente; los cuales podrán ser utilizados, a juicio de la compañía encargada de la construcción de la carretera.

En el caso de requerir abrir un nuevo banco de préstamo, este deberá ubicarse en un lugar preferentemente perturbado, fuera de la vista de la carretera, y con previa autorización del municipio para tal fin.

Al concluir el uso del banco de préstamo, y en caso de que la autoridad municipal considere que el nuevo banco no será de utilidad para la construcción de otras obras en el municipio, el terreno utilizado deberá ser restaurado.

Para lo anterior, previo al aprovechamiento del material, el desmonte y despalme del sitio deberá realizarse siguiendo las medidas de mitigación señaladas para la construcción de la carretera, y que fueron anteriormente planteadas. Se deberá conformar el sitio para permitir su cobertura con suelo natural, removido y acamellonado durante el despalme. Se deberá reforestar el sitio con especies propias de la zona, procedentes del vivero establecido y aquéllas rescatadas de forma previa al desmonte.

En el caso que se requiera extraer material de cauces de río, se deberá solicitar la autorización correspondiente de la Comisión Nacional del Agua o autoridades locales, y la extracción no deberá ocasionar la interferencia del flujo de agua.

Mitigación para la protección de taludes en puentes

Para evitar afectaciones aguas abajo del sitio donde se construya un puente o taludes del terraplén muy cerca del cauce de algún arroyo, intermitente o perenne, se deberá colocar una malla de retención de fragmentos grandes en primer plano, y un tapial para

retención de sedimentos finos en segundo plano, entre la zona de obras y el cauce del cuerpo de agua.

Tanto la malla como el tapial deberán estar fuertemente anclados al piso para soportar el peso de los materiales en tanto duren las obras.

Al concluir la construcción del puente se deberán retirar los clastos y finos, y ser transportados en camiones al sitio de disposición final autorizada.

Se deberán aplicar medidas de restauración del sitio y su reforestación a la mayor brevedad, aprovechando el tapial y la malla para brindar mayor estabilidad al talud. El horizonte orgánico del suelo que haya sido removido, deberá ser conservado a un lado del frente de obra para su uso posterior en la restauración de taludes.

La malla y el tapial deberán retirarse cuando el talud haya sido estabilizado con algún tipo de vegetación y estos ya no cumplan una función de retención.

Desmantelamiento de obras provisionales y limpieza

Una vez concluida la construcción de la carretera será necesario en cada frente de obra, el desmantelamiento de obras e infraestructura provisional y la remoción de cualquier tipo de material o residuo.

El desmantelamiento de las obras provisionales genera residuos de construcción y domésticos. Los que deberán manejarse como se señala en las medidas de mitigación referentes al manejo de residuos de diferente índole.

Adicional a ello, se deberá restaurar el sitio como se señala en las medidas de mitigación.

Mantenimiento de obras de drenaje y taludes

Estas actividades contemplan la inspección, detección y reparación de problemas por deslizamiento en taludes de cortes y terraplenes. El correcto y adecuado mantenimiento de los taludes ofrecerá mayor seguridad a los usuarios y la prevención de accidentes.

Asimismo, el azolve de alcantarillas es un problema común en carreteras, ocasionando la obstrucción del flujo de agua. Por ello, las obras de drenaje requieren de mantenimiento, que asegure conservar el adecuado flujo del agua.

Mitigación del efecto del azolve de alcantarillas en agua y fauna

Se deberá realizar el desazolve, limpieza y retiro de vegetación en las obras de drenaje de forma periódica, para permitir el libre tránsito de fauna y flujo de agua.

Creación de pasos para fauna para reducir el efecto de barrera

Para reducir el efecto de barrera al desplazamiento de fauna que constituyen todas las carreteras, así como el riesgo de atropellamiento de animales, se deberán instalar obras de drenaje menor en cantidad y tamaño adecuado a la fauna silvestre de la zona, los cuales funcionarán como pasos de fauna.

Como se indicó con anterioridad, las obras de drenaje mayor y menor pueden servir como pasos de fauna, por lo que en la construcción de obras de drenaje deberá considerar que como mínimo se utilicen losas de 1.5 x 2 m, siendo preferible el uso de obras de mayores dimensiones.

Asimismo, de forma previa a la construcción del libramiento, un equipo especializado, en coordinación con la autoridad local competente, deberá analizar el trazo y ubicar los sitios de mayor movimiento de fauna. En estos lugares las terracerías deberán incluir alcantarillas adicionales a las requeridas con fines hidrológicos, para que éstas puedan ser utilizadas como pasos para el cruce de animales.

VI.3 Determinación de impactos residuales

Debido a la naturaleza del proyecto de Libramiento Cd. Valles, se prevé la presencia de diversas afectaciones ambientales y que al no estar preparados con medidas de mitigación, estas afectaciones pueden llegar a ser de enormes dimensiones y deteriorar gravemente los ecosistemas. Al contar con las medidas de mitigación adecuadas en tiempo y forma, estas afectaciones se pueden nulificar o disminuir a la mínima expresión. En este apartado se analiza el cambio de escenario de un proyecto sin aplicar medidas de mitigación contra el mismo proyecto aplicando las medidas de mitigación propuestas.

Los factores ambientales, tienen residualidad en los siguientes aspectos:

Impacto Ambiental	Medidas de Mitigación	Efectos Residuales
Modificación del relieve	Únicamente en la superficie de entre línea de cerros/ Recuperación de suelos	Posible daño previo a la recuperación por el compactamiento del suelo.
Pérdida de características físicas		
Actividades en terrenos forestales	Entre línea de cerros/ Reforestación en derecho de vía	
Ocupación definitiva del suelo	Entre línea de cerros	Uso como superficie de rodamiento por tiempo indefinido
Emisiones por combustión	Durante la construcción y operación / Reforestación	No garantiza que las emisiones realmente disminuyan, pues el flujo vehicular aumentará paulatinamente.
Emisiones de ruido	Durante la construcción y operación / Reforestación	El ruido se incrementará, según vaya aumentando el flujo de vehículos.
Alteración en la cantidad de algún individuo	Prohibir la captura o sacrificio durante la construcción Incluir señalización de las zonas en las que se prevé el cruce de fauna (zonas de sierra)	Las platicas de educación ambiental respecto a la fauna se lleva a cabo durante la obra, después nada garantiza que haya captura, o deceso por atropellamiento
Reducción de especies NOM 059	Programa de rescate de fauna	Dependerá de que se envíen o no a UMA's, pues no se garantiza que no se presenten en las inmediaciones de la carretera cuando esta ya este funcionando.
Inclusión de barrera impidiendo la movilidad		La operación de la carretera, podría impedir el cruce de la carretera por miedo de algunos animales, o bien un riesgo para los que requieran pasar por alimento.

Emigración por mala interacción hombre-animal		Existe interacción en la zona del proyecto, debido que se localizan los poblados cercanos
Cambio definitivo de uso de suelo		En la superficie entre línea de cerros, no regresará a su estado natural
Cambio de vista escénica	Programa de reforestación	Cambio drástico de elementos del paisaje.

- Vegetación: aun cuando el desmonte se lleve a cabo exclusivamente dentro de la superficie entre línea de cerros, se implementan una serie de medidas de mitigación basadas en la reforestación del derecho de vía en espacios que carezcan de vegetación.

Se presentan diversos factores que implican que la reforestación no cumpla con los objetivos por las que se incluyó, es decir, desde los

VI.4 Programa de manejo ambiental

VI.4.1 Indicadores del programa de manejo ambiental

Dada la poca perturbación existente en la zona, es factible identificar indicadores ambientales de evolución de las medidas de mitigación en una evaluación al mediano y largo plazos. Entre ellos se puede mencionar:

- La recuperación de la cubierta vegetal dentro del derecho de vía.
- Las alcantarillas (losas) al mediano y largo plazo deben permanecer libres de sedimentos o materiales que obstruyan su función.
- Verificar mediante técnicas directas e indirectas (huellas y rastros en la temporada posterior a las lluvias) que estas obras estén fungiendo como pasos de fauna.
- Sobre especies de fauna rescatadas, será necesario llevar una bitácora de obra reportando dichas especies, donde fueron encontradas, como se les capturó y en que fecha, cuando fueron dispuestas y quien recibió.

Como indicadores de una adecuada realización de las medidas de mitigación al corto plazo y durante la realización de las obras se proponen los siguientes, basados en las fichas técnicas elaboradas en el **Programa de Manejo Ambiental** para dar seguimiento a la mitigación de los impactos:

- 1) Conservación y cobertura de taludes con suelo removido durante el desmonte libre de material de cortes.

Indicadores:

- Acamellonamiento de suelo orgánico removido durante el desmonte dentro de línea de cerros.
- Expansión de material orgánico sobre taludes y zonas afectadas con compactación por apisonamiento exclusivamente.

- 2) Reforestación en derecho de vía afectado.

Indicadores:

- Rescate de algunos ejemplares de vegetación.

- Colocación de árboles en bolsas para invernadero de tamaño apropiado (+/- 30 cm).
- Resguardo y colocación de árboles en sitio semitechado para su protección.
- Riego eventual a los árboles rescatados durante el tiempo que permanezcan en techumbre. Verificar humedad dentro de bolsa.
- Resiembra de árboles en obra abriendo cajete de 30x30 cm por lo menos.
- Colocación de tutores en cepa y atado de árbol con mecate.

3) Adecuado manejo de residuos sólidos urbanos y de construcción.

- Colocación de contenedores en distintos puntos del frente de obra, con tapa y en adecuadas condiciones de funcionamiento.
- Cubrimiento de ruta de recolecta de esos residuos por parte de la instancia municipal correspondiente.
- Identificación de banco de tiro autorizado en caso de requerirse (incluir verificación de autorización) y condiciones de realización del tiro del material de cortes y residuos de construcción (aunque de acuerdo a las condiciones de la zona, no se prevé material sobrante producto del desmonte, despalme y cortes.
- Medidas propuestas por contratista para restauración de los bancos de tiro y préstamo y su cumplimiento al finalizar la obra.

4) Sobre adecuado manejo de aguas residuales y residuos peligrosos

- Colocación de sanitarios portátiles con mantenimiento periódico. Retiro total al finalizar la obra.
- Disposición de aceites y estopas o trapos con éstos, y demás residuos peligrosos en contenedores cerrados y disposición en sitios adecuados mediante la autorización oficial correspondiente (verificar autorización).

5) Transporte de materiales

- Vehículos en adecuadas condiciones de operación en emisiones.
- Carga tapada con lona para evitar pérdidas.

VI.4.2 Conformación del Programa de Manejo Ambiental

El plan de manejo ambiental de las medidas de mitigación se realizará durante los trabajos de la obra, debido a que la mayor parte de las afectaciones ambientales se presentan en las etapas de preparación del sitio y construcción.

La supervisión de estas actividades correrá a cargo del residente de la obra y/o del encargado de impacto ambiental designado por el promovente.

Objetivos:

- Seguimiento dentro de todas las etapas de la obra
- Tener como base las medidas de mitigación propuesta, y de ser necesario implementar medidas emergentes.

- Estancia continúa del encargado de impacto ambiental o del residente de la obra, para tener mayor observancia sobre los aspectos ambientales que se presenten durante los trabajos.
- Concienciar a los trabajadores sobre el ambiente que los rodea, y hacerles entender que es su propio entorno –la mayor parte de los trabajadores son de la zona-, pero se busca que todos los trabajadores se formen un hábito o modo de vida.

Actividades de la Obra, Supervisión y Observaciones

Actividad previa

Plática con todo el personal de la obra sobre los aspectos ambientales y las medidas que se llevarán a cabo durante el tiempo que dure la construcción de la obra; son medidas que se realizaran en conjunto y de forma individual.

<p>PREPARACIÓN DEL SITIO</p>	<p>Dentro de las actividades de desmonte y despalme, se realizará una observación directa de las actividades que aquí se plantean; ya que se pueden presentar situaciones en las que por cuestiones de la naturaleza del proyecto, se pueden ver variadas, a lo que se plantea originalmente; se vigilará que en el despalme, solo sean retiradas las plantas que se encuentren dentro del área ya estipulada; en el caso de que se puedan replantar, que se haga en el momento, así como, los desechos de estas plantas sean colocados en el suelo para que haya una incorporación de materia orgánica en el suelo, o bien que se escarifique para que dicha incorporación se realice en los sitios de los taludes y/o en las vías de acceso, o bien en los bancos de material; se vigilara que no haya incorporación de basura inorgánica en los tiraderos de basura orgánica.</p>
<p>CONSTRUCCIÓN</p>	<p>Se observará que los desechos sean confinados en los tambos para tal fin, mismos que serán depositados en el basurero municipal; algunos serán utilizados para rellenar los taludes; por lo tanto serán ubicados en donde no causen estorbo; así como que solo se utilice el agua necesaria y no haya desperdicios.</p> <p>Se hará cargo de ubicar el centro de salud más cercano así como tendrá bajo su resguardo el botiquín de emergencias.</p> <p>Supervisión constante para que se cumpla lo estipulado, principalmente en aspecto del drenaje natural, el respeto hacia la fauna que se localice, bajo la prohibición de no perturbarla.</p> <p>Observar que sean colocados los tambos de confinamiento de basura (los orgánicos, inorgánicos y otro tipo de residuos); se llevará a cabo el Programa de Educación Ambiental entre los trabajadores de la obra, en particular para que den buen manejo a los desechos que se generen tanto en la obra como en forma individual.</p> <p>Respecto a los bancos de materiales: se observará que la vegetación - la cual tenga características de poder ser replantada- sea colocada en un lugar adecuado, por la posibilidad de que sean utilizados posteriormente estos bancos de material.</p> <p>Se observará que se lleve a cabo la restitución de suelo y que no haya mayor explotación de la especificada, para evitar la sobreexplotación, y para que no haya desperdicios o los menos posibles.</p> <p>Se supervisará que la maquinaria y el equipo tengan el mantenimiento adecuado, y en el caso de presentarse las fugas, que se realicen las prácticas correctivas inmediatamente.</p>

	<p>Responsabilidad de que el operador sea experimentado para evitar desperdicios innecesarios, tanto en el caso de la extracción como en el caso de fugas de combustible.</p> <p>El manejo del material asfáltico en residuos se almacenará y se enviará a la planta asfaltadora para su reciclaje. A su vez ubicará el lugar de área de mantenimiento de la carretera. Observación de que no haya modificaciones en el drenaje natural</p> <p>Observación de que solo se coloquen los señalamientos viales y no los de otro tipo.</p>
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	<p>Observación de que solo se coloquen las señalizaciones adecuadas; que se desglose un programa de mantenimiento para la recolección de los desechos y mantenimiento de la reforestación del lugar. Misma que la realizará de acuerdo a los programas de CONAFOR.</p> <p>Que se lleve a cabo la estructuración de una comisión de mantenimiento ya sea a cargo de la SCT o de las personas de la localidad.</p> <p>Misma que supervisará los trabajos finales de limpieza de la obra, estipulando claramente como queda la obra al entregarla.</p>
Disposición inadecuada de residuos sólidos	<p>Que se lleve a cabo la colocación de los contenedores de basura a lo largo del tramo; y la comisión se hará cargo de que estos sean confinados correctamente en el lugar estipulado y de su adecuada conservación.</p> <p>Además de la vigilancia de que la señalética este en buenas condiciones y que no sea invadida por las plantas, siendo así, se realizarán los cortes necesarios para que los conductores no pierdan visibilidad sobre la carretera, con la finalidad de que sea un causal de accidentes.</p>

Ubicación de residuos sólidos urbanos

Se llevaran a cabo una serie de medidas básicas de uso común, en la zona de la obra, para tener control de los residuos sólidos que se generen dentro de la misma.

Contenedores de basura:

1. Ubicación de los contenedores, específicamente 3/km – por lo menos-, y de acuerdo al sitio en que se localicen las actividades de la obra, y por lo tanto serán removidos de acuerdo al avance de la obra. Los contenedores deberán tener las siguientes características:

- ◆ Contenedor de color verde y/o etiqueta con leyenda de “Basura orgánica”: son aquellos que son de origen animal y vegetal (cáscaras de frutas, de verduras, cascarrones, sobrantes de comida, servilletas de papel usadas, residuos de café, pasto, hojas, ramas, entre otros).
- ◆ Contenedor de color azul y/o etiqueta con leyenda de “Basura inorgánica”: se refiere a las bolsas, empaques y envases de plástico, vidrio, papel, cartón y metales; bolígrafos. Casi todos los residuos inorgánicos se pueden reciclar cuando están libres de materia orgánica. Los siguientes residuos se deben separar en forma independiente:

Sanitarios: Papel higiénico, toallas sanitarias, condones, algodón. Es importante que se coloquen estos residuos en una bolsa de plástico amarrada dentro de los desechos orgánicos.

Especiales: Pilas, focos, envases de pegamento, aerosoles, pintura. Colocarlos por separado en bolsas de plástico amarradas, junto con los residuos inorgánicos

- ◆ Contenedor de color rojo y/o etiqueta con leyenda de “Otros residuos”: son residuos de combustibles como los residuos de aceite de motor, estopas, etc.

Basura orgánica: Los residuos orgánicos son generalmente usados para composta; en las localidades pequeñas, se tiene la costumbre de enterrarlos; lo cual resulta una cuestión antecesora del manejo de composta, la cual se usa como abono natural para cualquier tipo de plantas y para enriquecer el suelo.

Basura inorgánica: Los residuos que se presentaran en mayor proporción en la obra del presente proyecto corresponde a: latas de aluminio, botellas, frascos de vidrio, envases de PET (polietilentereftalato), envases de cartón, envases y botellas de plástico. A este tipo de residuos se les debe dar el tratamiento previo de Juntar y aplastar; a excepción de los envases de vidrio, los cuales no se deben romper (por seguridad). En cuanto al papel y el cartón se deben conservar limpios y secos, para que se proceda a un proceso de reciclado.

Otro tipo de basura: Las llantas y baterías se deben entregar a los mismos distribuidores, ellos se encargaran de darle el tratamiento adecuado.

Dichos contenedores pueden no ser pintados, por lo tanto es importante que tengan la etiqueta correspondiente, para que sean fácilmente identificados por los trabajadores.

La basura será colocada en el confinamiento del municipio de Tamuín, S.L.P.

Este manejo de las basuras dentro de las actividades de la obra, son formas muy sencillas; y a la vez ante la cantidad de personas que trabajan en la misma, este tipo de residuos son los que mas se generan aunado al clima de la región, ya que si no se lleva a cabo un manejo adecuado de estos sencillos residuos, pueden llegar a producirse cantidades industriales de residuos, que dañarían el medio ambiente no solo del sitio del proyecto sino de la región. Por lo tanto es responsabilidad de los residentes de obra y/o encargados de impacto ambiental y de los trabajadores, en forma directa.

Educación ambiental en la obra

Tiene la finalidad de emitir los lineamientos ambientales básicos que deben conocer todas las personas que laboren dentro de las diferentes actividades de la obra, con la finalidad de sensibilizar las actitudes y dar a conocer que habrá vigilancia durante todo el tiempo que dure la obra.

Esta actividad se llevará a cabo con todo el personal que laborará en los trabajos de la obra, se llevarán a cabo tres pláticas, distribuidas de la siguiente manera:

1. La primera sesión será de información general respecto a que medidas deben adoptar al iniciar las obras, en todos los aspectos que se mencionan dentro del programa.
2. La segunda y la tercera sesión, serán tocando los mismos puntos del programa, pero con la diferencia de que se van a abordar la problemática ambiental que se observe y que se más consecuente, ya sea en conductas de los trabajadores, como en las actividades de la constructora.

ASPECTO	TIEMPO	CONTENIDO
CALIDAD DE AIRE	20 min.	Tener en cuenta que los trabajos se deben de llevar a cabo en los tiempos previstos y tomando las medidas mecánicas necesarias, así como el mantenimiento adecuado de las unidades;
VEGETACION	20 min.	Se les hará notar que la vegetación a retirar será únicamente la que se encuentre en el área del proyecto, dicha vegetación retirada será ubicada en algunas proporciones de suelo con fines de conservación de suelo. De ninguna manera habrá cortes mayores, o fuera del área del proyecto. Se hará la observación de que en el caso de que haya alguna planta que tenga posibilidades de trasplantarse, se ubicará en lugares alternos dentro del área del derecho de vía.
FAUNA	20 min.	Se les hará saber que de ninguna manera se podrá matar, ni capturar a ninguna especie de fauna silvestre; en el caso de que esta represente un peligro para los trabajadores se tomaran las medidas correspondientes. (Ataque de alguna especie: cánido, félido, insectil, reptil, etc.). Es decir alejarse de la misma, y tener a disposición un botiquín de primeros auxilios (que incluya anticrotálicos); así como tener ubicados los Centros de Salud más cercanos, es decir de los poblados de Tamuín y Ciudad Valles.
AGUA	20 min.	Se les hará notar que solo se tendrá el agua suficiente para las actividades de la obra; así como el agua para consumo humano; por lo que se les invitará a que no haya derrama innecesaria del líquido. Y por ninguna razón podrá extraerse agua de los cuerpos de agua que se encuentren cerca de los sitios de obra. Totalmente prohibido extraer agua del Río Tampoán.
SUELO	20 min.	La extracción de tierras será únicamente en la cantidad que sea la correspondiente al estudio; en cuanto a la forma de desechar los residuos sólidos, (como se especifica en el programa de manejo de residuos para la obra), se ubicará en dos formas: orgánica e inorgánica, especificando las diferencias entre cada una; así como la forma adecuada de desechar los envases de plástico y cartón, el vidrio, papel y bolsas de plástico. Evitando desecharla en el suelo, la cual será colocada en el basurero municipal más cercano. La basura orgánica será enterrada directamente.
INCENDIOS	20 min.	Se les hará notar la importancia de tener las precauciones en los momentos de que sea necesario utilizar fuego en la construcción de la obra, así como en el caso de que haya fogatas para el consumo de alimentos, en el caso de los cerillos y cigarrillos; no habrá quema de vegetación del área del derecho de vía en la actividad de despalme.

	Se les hará la observación que estas medidas no son únicamente para la protección del medio ambiente, sino que también es para su seguridad.
--	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

VI.5 Anexo medidas de mitigación (Libramiento Tamuín)

Estas medidas de mitigación se señalaron para la Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional del proyecto de Libramiento Tamuín, el cual conforma en conjunto con el presente proyecto de Libramiento Cd. Valles, el denominado: “Libramiento Cd. Valles – Tamuín”. Debido a la conformación de un Sistema Ambiental Regional General, también se retroalimentan con las medidas de mitigación propuestas para el Libramiento Tamuín.

Medidas preventivas

Vegetación

Al localizarse especies en algún estatus de protección, se deberá notificar a la autoridad correspondiente para que se dicte o se lleve a cabo las medidas pertinentes para su conservación.

Fauna

Evitar la cacería furtiva de cualquier especie de fauna que se aviste durante los trabajos del proyecto.

Elaborar y colocar tableros alusivos a la prohibición de la caza.

Eliminar y evitar totalmente la presencia de residuos orgánicos e inorgánicos que puedan atraer a la fauna a las áreas de trabajo.

Se evitará el dejar basura como plásticos en la zona para no afectar a las especies de fauna que pudiesen consumirlas.

Ahuyentamiento de la fauna, representa un impacto temporal, ya que garantiza la sobrevivencia

El hábitat natural ya se encuentra modificado.

Incluir en el plan de trabajo del contratista un programa para hacer conciencia en los trabajadores con la finalidad de evitar la cacería durante los trabajos por la obra.

Suelo

Se deben tomar las medidas preventivas para evitar el derrame de residuos considerados como peligrosos (combustibles, grasas y lubricantes), esto se hará bajo la supervisión de un jefe de campo quien deberá contar con los conocimientos básicos sobre el riesgo que existe en el manejo de estos residuos.

Se deberá contar por parte del contratista con el equipo necesario que permita una acción inmediata en caso de sufrir un derrame de estos residuos.

Los movimientos de suelos que por la naturaleza misma del proyecto deben de realizarse tanto en el área afectada por la modernización como en los bancos de materiales, deberá restringirse de manera estricta a estos sitios, evitando ejecutar esta acción fuera de estos sitios.

La maquinaria deberá restringir sus movimientos dentro de las áreas destinadas para tal caso y no salir de estas, de tal modo que se pueda evitar la compactación del suelo en los sitios que no se tiene destinado hacerlo.

Producción de sedimentos	<ul style="list-style-type: none"> • Realizar los trabajos del proyecto fuera de la época de lluvias. • Restringir el movimiento de vehículos en la zona de maniobras. • Evitar al máximo la construcción de obras asociadas como caminos, campamentos y otros desmontes. • Reutilizar al máximo el material producto de los despalmes, para colorase en aquellos que necesitan relleno.
Alteración en la estructura del suelo	<ul style="list-style-type: none"> • Restringir el movimiento de la maquinaria y personal en la zona de maniobras. • Reutilizar al máximo el material producto de los despalmes, para colorase en aquellos que necesitan relleno. • Evitar hacer despalmes innecesarios.
Posibilidades de erosión	<ul style="list-style-type: none"> • Evitar realizar las actividades del proyecto durante la temporada de lluvias.
Compactación del suelo	<ul style="list-style-type: none"> • Restringir el movimiento de la maquinaria y personal en la zona de maniobras. • Utilización de equipo especializado

Aire

Se evitará en lo posible la emisión de contaminantes mediante el afinado de los vehículos y la maquinaria que se utilizarán en las diferentes etapas del proyecto, y esto deberá regirse estrictamente con una bitácora de mantenimiento

Se deberá hacer el afinado de toda la maquinaria así como también deberá contar con los dispositivos que estén disponibles para disminuir las emisiones de ruido

Se prohibirá el uso del fuego para evitar la contaminación por humos, este solo podrá ser utilizado ocasionalmente para la cocción o calentar los alimentos que en su momento puedan ser consumidos en los frentes de trabajo.

Emisión de gases contaminantes por automotores	<ul style="list-style-type: none"> • Hacer la afinación respectiva de los vehículos de combustión interna que laborarán en la zona del proyecto, lo cual deberá regirse de manera estricta por medio de una bitácora.
Emisión de gases contaminantes por automotores, partículas en suspensión por movimientos de automotores.	<ul style="list-style-type: none"> • Evitar el movimiento innecesario de vehículos en la zona del proyecto.

De remediación

No se contemplan medidas en este sentido ya que ante todo se aplicarán aquellas tendientes a prevenir la magnitud de los impactos ambientales que se generen en el establecimiento del proyecto.

ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO

Medidas de mitigación sobre los impactos producidos:

Vegetación	<ul style="list-style-type: none"> • Aun que no se tienen identificadas especies protegidas por la normatividad se deberá tomar en cuenta que si por algún motivo se localizan las mismas en la zona de eliminación se deberá notificar a la autoridad competente para que se dicten o lleven a cabo las medidas pertinentes para su conservación. • En general para el caso de la vegetación no se mencionan más medidas preventivas, ya que se considera una remoción demasiado baja y muy localizada.
	<ul style="list-style-type: none"> • Evitar la cacería furtiva de cualquier especie de fauna que se aviste durante los trabajos del

Fauna	<p>proyecto.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Elaborar y colocar tableros alusivos a la prohibición de la caza. • Eliminar y evitar totalmente la presencia de residuos orgánicos e inorgánicos que puedan atraer a la fauna a las áreas de trabajo. • Se evitará el dejar basura como plásticos en la zona para no afectar a las especies de fauna que pudiesen consumirlas.
Suelo	<ul style="list-style-type: none"> • Se deben tomar las medidas preventivas para evitar el derrame de residuos considerados como peligrosos (combustibles, grasas y lubricantes), esto se hará bajo la supervisión de un jefe de campo quien deberá contar con los conocimientos básicos sobre el riesgo que existe en el manejo de estos residuos. • Se deberá contar por parte del contratista con el equipo necesario que permita una acción inmediata en caso de sufrir un derrame de estos residuos. • Los movimientos de suelos que por la naturaleza misma del proyecto deben de realizarse tanto en el área afectada por la modernización como en los bancos de materiales, deberá restringirse de manera estricta a estos sitios, evitando ejecutar esta acción fuera de estos sitios. • La maquinaria deberá restringir sus movimientos dentro de las áreas destinadas para tal caso y no salir de estas, de tal modo que se pueda evitar la compactación del suelo en los sitios que no se tiene destinado hacerlo.

La duración de las actividades de mitigación será a lo largo del tiempo que dure la obra en todas sus etapas, poniendo principal énfasis en las etapas de preparación del sitio y construcción, ya que es donde se presentan las mayores afectaciones.

La supervisión de las diferentes medidas de mitigación, estarán a cargo de la empresa o técnico que el promovente en oportunamente contrate, esta empresa o técnico deberá contar con la experiencia y capacidad para llevar este tipo de acciones y sus informes deberán de presentarse a la autoridad competente, el programa de esta supervisión deberá ser diseñado por la misma empresa o técnico, su uso deberá contar con la aprobación previa de la autoridad competente.

CAPITULO VII. PRONOSTICOS AMBIENTALES REGIONALES Y, EN SU CASO, EVALUACION DE ALTERNATIVAS

Pronóstico del escenario ambiental una vez realizadas las obras de prevención, mitigación, restauración y compensación sobre los elementos que serán impactados durante la construcción del proyecto, es decir, las mencionadas en el capítulo IV.

En general el escenario esperado es una estabilización de las condiciones del suelo, ya que una parte del proyecto se llevará a cabo en terrenos agrícolas y potreros donde el suelo ha perdido ya sus condiciones naturales.

El aire aunque es de buena calidad dado a la capacidad de dispersión que se tiene, se considera que al poco tiempo de que se abandone el sitio de la obra se estabilizará por lo que se dejará de tener la contaminación por ruido y emisiones provenientes de las actividades propias de la construcción del proyecto, para estabilizarse de acuerdo a las nuevas condiciones que se presentaran con la utilización de la nueva carretera.

En lo que se refiere a la fauna, esta se considera que con las medidas de prevención referentes al ahuyentamiento, será suficiente para que la fauna se aleje del sitio del proyecto dado a su capacidad de reacción e instinto de supervivencia. Cabe recordar que la fauna que corresponde a esta zona corresponde a liebres, armadillos, tlacuaches y conejos.

VII.1 Programa de monitoreo

Este programa tiene como función básica establecer un sistema que garantice el cumplimiento de las medidas de mitigación incluidas en la Manifestación de Impacto Ambiental, por parte de la SCT, es decir, establecer las responsabilidades y los tiempos de ejecución de las acciones de protección ambiental durante el desarrollo del proyecto, con el fin de garantizar una oportuna y eficiente intervención para prevenir, mitigar y compensar los impactos negativos que ocasionará el proyecto de Libramiento Valles, tomando en cuenta los siguientes aspectos:

1. Legislación y normatividad vigente en materia de protección ambiental.
2. Medidas de mitigación presentadas en la manifestación de impacto ambiental.
3. Especificaciones ambientales contractuales entre la SCT y la empresa contratista.

Este programa de monitoreo deberá poner en práctica la política ambiental durante la preparación del sitio, construcción y operación del Libramiento Ciudad Valles, de tal manera que los proyectos sean considerados ambientalmente viables.

Es aplicable al Proyecto Libramiento Valles, siendo responsabilidad de los contratistas de SCT la ejecución de las disposiciones y actividades derivadas del presente plan. La

supervisión externa de la SCT será la responsable de la supervisión y control de la aplicación de este plan.

OBJETIVOS

- Verificar el cumplimiento de las medidas de mitigación y de la legislación ambiental que aplique al proyecto.
- Minimizar las afectaciones al ambiente.
- Detectar afectaciones durante la implementación del proyecto que no fueron previstas en la Manifestación de Impacto Ambiental. En este caso instrumentar las acciones correctivas para mitigar o compensar los impactos ambientales omitidos.

Evaluar y dar seguimiento a través de parámetros e indicadores de impacto ambiental por considerar en los Programas de Control de Agua Pluvial Restauración y Conservación de Suelos, Programa de Manejo de Residuos Peligrosos y No Peligrosos. Programa para la Conservación, Reubicación y Transplante de material vegetal viable de rescate y remoción de la cubierta vegetal. Programa de Captura y Reubicación de Fauna que permitan determinar la eficacia y el éxito de las actividades propuestas en estos, para atenuar los impactos correspondientes a la construcción del Libramiento de Ciudad Valles.

Definir un procedimiento de control, que posibilite el monitoreo de parámetros e indicadores de éxito, para la correcta ejecución de las acciones determinadas en los programas que serán implementados para amortiguar los impactos ambientales, sobre los diversos elementos bióticos, resultantes de las afectaciones por la construcción del Libramiento Valles.

SELECCIÓN DE VARIABLES

De acuerdo con la Manifestación de Impacto Ambiental, los elementos con el mayor riesgo de afectación del proyecto Libramiento Valles son el suelo, el agua, la vegetación y la posición que tomen los pobladores respecto al proyecto:

- ❖ Éxito de los programas de restauración de suelos aplicados en las zonas seleccionadas.
- ❖ Erosión del suelo.
- ❖ Contaminación de cauces.
- ❖ Pobladores.

Destacando que una gran parte son terrenos agrícolas, cuya vocación ya no es el de sostén natural de la vegetación, si no el cultivo establecido en la región.

UNIDADES DE MEDICIÓN

Suelo

Se aplicará la normatividad referente a Norma Oficial Mexicana NOM 060 ECOL 1994, que establece las especificaciones para mitigar los efectos adversos ocasionados en los suelos y cuerpos de agua por el aprovechamiento forestal.

Aclarando que en los proyectos de vías generales de comunicación en el sector de infraestructura carretera, no es la finalidad llevar a cabo aprovechamiento forestal, mas sin embargo se apegará a la presente normatividad con la finalidad de mitigar las afectaciones sobre el suelo ocasionado por las actividades constructivas del Libramiento Valles. Sin descartar que la población si podría aprovechar los productos de desmonte.

Agua

Las unidades de medición en la variable agua se concentraran en el continuo monitoreo de los cauces intermitentes en la época de lluvias, particularmente los que se localizan dentro del área de intervención de obra, de acuerdo a las precipitaciones que se presenten en la zona. Recordemos que la captación de lluvia que se lleva a cabo, tiene como uso el sostenimiento del ganado, así como de los cultivos pues en su mayoría son de temporal.

Así como la Norma Oficial Mexicana NOM 060 ECOL 1994 Que establece las especificaciones para mitigar los efectos adversos ocasionados en los suelos y cuerpos de agua por el aprovechamiento forestal. Ya tomada en cuenta para el suelo.

Flora

En vista de que se detectaron especies que se encuentran dentro de la norma NOM 059 SEMARNART 2001 por lo que antes de iniciar las actividades de preparación del sitio. Y a su vez al momento de llevar a cabo el desmonte y el despalme, se cuente con la presencia de un supervisor ambiental, a fin de detectar algún individuo de flora en estatus.

Pobladores

La población dependerá de su derecho de propietario y vendedor de los terrenos que se requieren para llevar a cabo la obra, bajo amparo de la ley, y en el caso de ejidatarios se establece que se rige bajo lo que acuerde la Asamblea y la Ley Agraria. Sin embargo, es indispensable el compromiso del promovente de cumplir con los acuerdos alcanzados con los propietarios de los predios.

PROCEDIMIENTOS Y TÉCNICAS PARA LA TOMA DE MUESTRAS, TRANSPORTE Y CONSERVACIÓN DE MUESTRAS, ANÁLISIS, MEDICIÓN Y ALMACENAMIENTO DE LAS MISMAS

El criterio que será tomado en cuenta para definir la mezcla de especies, será la proporción encontrada en los terrenos agrícolas colindantes al sitio de la intervención o en los propios sitios dentro del tramo a afectar.

La selección de especies se fincará dentro de su estatus en la NOM 059 SEMARNAT 2001, y en especies de interés ecológico que se pudieran encontrar en los sitios de la obra, así como garantizar la salvaguarda de los organismos en estatus y la fauna con mayor movilidad.

Suelo y Agua

Para los indicadores de suelo y agua se deberán realizar los siguientes procedimientos:

1) Selección de la ubicación de áreas propuestas a restaurar, lo anterior deberá realizarse partiendo de un estudio preliminar de evaluación de las características del sitio y analizar la factibilidad técnica para el éxito de la restauración, que considere el levantamiento de datos ecológicos, físicos, vegetación, fauna, sociales (considerar la participación de los habitantes), económicos, etc.

2) Precisar superficies y localización de las mismas.

3) Acciones para la conservación y restauración del terreno. Dentro de estas se sugieren algunas obras y prácticas, tales como:

- Presas de malla de alambre electro soldada o ciclónica: estas son estructuras que se emplean para controlar la erosión en cárcavas, mediante la reducción de la velocidad de la escorrentía y el impedimento del crecimiento de las mismas. Son similares a las presas de gaviones, sólo que estas no son prefabricadas, sino que se arman en el lugar de acuerdo con las características de las cárcavas. Con este tipo de obras, se logra la retención de azolves, la disminución de la cantidad y velocidad de los escurrimientos y la estabilización de las cárcavas.
- Presas de morillos: Son estructuras conformadas con postes o troncos de diámetros mayores a 10 cm, las cuales se usan temporalmente y se construyen en sentido transversal a la dirección del flujo de corrientes superficiales en cárcavas pequeñas y angostas para el control de azolves; lo anterior permite disminuir la erosión hídrica por disminución de la velocidad del escurrimiento, propicia condiciones favorables para el establecimiento de cobertura vegetal que estabiliza el suelo, retiene humedad.
- Terrazas de muro vivo: Son terraplenes que se forman gradualmente a partir del movimiento de suelo en terrenos de ladera y es retenido por setos de diversas especies de árboles o arbustos que se establecen siguiendo curvas a nivel. Con ello se logra disminuir el grado y longitud de la pendiente, se impide la formación de cárcavas, se reduce el contenido de sedimentos en el agua de escorrentía, disminuye la velocidad de escurrimiento y favorece una mayor infiltración, aporta materia orgánica al suelo, además de mejorar el paisaje.
- Actividades de seguimiento por un periodo de cinco años, para el cumplimiento de los objetivos planteados.

- Calendarización de actividades y acciones a desarrollar.

Para cumplir con este apartado, se acoplarán las actividades de acuerdo a la propuesta de restauración del suelo, junto con las Normas Oficiales Mexicanas:

Norma oficial Mexicana NOM-060-SEMARNAT-1994, que establece las especificaciones para mitigar los efectos adversos ocasionados en los suelos y cuerpos de agua por el aprovechamiento forestal;

Norma oficial Mexicana NOM-001-ECOL-1996. Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales y Norma oficial Mexicana NOM-002-ECOL-1996. Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado urbano o municipal.

Es responsabilidad de la SCT a través de la Residencia de supervisión la implantación de este Programa, así como los tiempos de operación y ejecución y puntos de muestreo del mismo.

LOGÍSTICA E INFRAESTRUCTURA

Para suelo y agua se acoplarán las actividades de acuerdo a la Propuesta de restauración del suelo.

CALENDARIO DE MUESTREO

Se propone a continuación un calendario de muestreo, pero como indica, la responsabilidad y realización de las operaciones corresponde al Residente general de la obra, así como la ejecución de los tiempos correspondientes al plan, por ello, este calendario podrá sufrir modificaciones de acuerdo a las necesidades y tiempos de ejecución de los programas propuestos.

Variable/mes	Año 1			Año 2			Año 3			Año 4		
	3	6	12	3	6	12	3	6	12	3	6	12
Suelo	*	*	*		*		*		*		*	*
Agua	*	*	*		*		*		*		*	*
Vegetación	*	*	*	*		*		*		*		*
Pobladores	*		*			*			*			*

RESPONSABLES DEL MUESTREO

La responsabilidad por la implantación, seguimiento y supervisión de este plan, será quien determine la SCT a través de la Residencia general de la obra, así como también que los contratistas cumplan con el presente Plan.

FORMATOS DE PRESENTACIÓN DE DATOS Y RESULTADOS

Los formatos correspondientes se tomarán según lo que marca la Normatividad Mexicana vista en este documento, así como de los responsables que efectuarán la toma de datos.

VALORES PERMISIBLES Ó UMBRALES

Los lineamientos establecidos se apegarán de acuerdo a la Normatividad Mexicana Vigente, mencionada anteriormente.

Procedimientos de acción cuando se rebasen los valores permisibles o umbrales para cambiar la tendencia

Para fines de este punto, las acciones encaminadas a revertir el comportamiento y así contrarrestar la situación que dañe o altere el ambiente, se apegarán según con lo dispuesto en las Normas Mexicanas anteriormente descritas, que junto con las acciones propuestas por los responsables, habrán de revertir el conflicto.

Procedimientos para el control de calidad

Los lineamientos que marcan tanto los programas, como las normas y leyes vigentes, y las responsabilidades que surjan de este programa de monitoreo servirán como indicadores de control de calidad.

VII.2 Propuesta del Programa de Rescate de Vida Silvestre (Flora y Fauna)

Objetivo

Llevar a cabo el rescate y reubicación de los individuos de especies de flora catalogados en la NOM-059-SEMARNAT-2001 en el tramo carretero Libramiento Valles.

Objetivos particulares

Rescatar aquellos individuos de flora que estén bajo alguna categoría de riesgo en la NOM-059-SEMARNAT-2001, previo al inicio de las actividades de preparación del sitio, y con supervisión a lo largo de la obra, en forma preventiva.

Metas

Rescatar “n” especies de flora que estén bajo alguna categoría de riesgo en la NOM-059-SEMARNAT-2001 durante las distintas etapas del proyecto.

Desarrollo

Extraer del suelo todas las plantas bajo la NOM-059-SEMARNAT-2001 que se vayan localizando a lo largo del proyecto, este trabajo deberá de ser realizado por gente previamente capacitada para este fin y supervisada por un biólogo o agroecólogo. Después de extraída la planta deberá ser llevada en una camilla de manta hasta el vehículo que la llevara al sitio del trasplante.

Criterios

- a) Rescatar a los individuos de flora con alto valor de conservación que puedan ser afectados por las actividades de apertura del derecho de vía. Las especies presentes en el área sujetas a rescate de flora se identifican y ubican en relación

al kilometraje. Por especie se realizará el conteo para inventario de los individuos a rescatar de las especies que se encuentran en algún estatus de dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2001 y de interés ecológico y valor cultural, mismos que se pueden marcar con cinta plástica naranja para su posterior reconocimiento. La extracción y reubicación de la flora se realizará en forma gradual para permitir el desplazamiento de la fauna.

- b) Para la selección de los sitios en donde se reubicarán las especies rescatadas se debe tener en cuenta los siguientes aspectos:
- Facilidad de acceso.
 - Estar cerca de algún cuerpo de agua, aunque sea de corrientes intermitentes.
 - De características similares al sitio original.
- c) En los sitios donde se ubique el material rescatado se deberá hacer mantenimiento y monitoreo de las plantas transplantadas y de la fauna trasladada y servirán para la verificación del cumplimiento de la medida por parte de la SEMARNAT.
- d) Evitar la pérdida de especies vegetales de importancia ecológica.
- e) En el rescate y reubicación de individuos de flora: hacer énfasis en los grupos de plantas que son especies endémicas y amenazadas y que por su hábito epífita tienen buenas oportunidades de sobrevivir puesto que se adaptan con facilidad a nuevos hospederos. Resulta de gran importancia considerar el traslado de nichos completos de vegetación, es decir; de rocas que albergan gran cantidad de especies menores, como musgos, o como en este caso el tronco que alberga un grupo de cactáceas; de tal manera que se incorporen microecosistemas que permitirán la propagación local de las especies que contengan, tanto vegetales como de microfauna. La metodología para realizar el rescate de las especies de flora estará en función de la especie que se trate. Por ejemplo, las epifitas deben separarse de su hospedero procurando no dañar el sistema radicular, deben desinfectarse a fin de evitar la propagación de enfermedades. Así mismo, la forma de reubicación consistirá en sujetarlas firmemente con hilo de algodón a las ramas o troncos del nuevo hospedero. Para el caso de ejemplares de mayor tamaño, es importante considerar la remoción mediante el uso de palas, descubriendo primeramente las raíces principales de fijación, las que se expanden en el plano horizontal, tratando siempre de no lastimarlas. Posteriormente retirar el suelo por debajo del ejemplar para exponer el sistema radicular de alimentación, el cual es más pequeño y con crecimiento hacia el centro de la tierra. Se deberá presentar un listado de las especies encontradas y su disposición final a la SEMARNAT, especificando nombre científico y común, número de especímenes por especie rescatados, el estado de desarrollo y la georeferenciación de los sitios. Además deberá llevarse a cabo la instalación de un vivero para el albergue temporal de los ejemplares que se vayan rescatando y

que requieren ser mantenidos bajo cuidado previo a la plantación final, señalando su ubicación, características y descripción de su operación.

- f) Realización de censos que incluyan el número total y talla por especie, de los individuos que serán removidos y transplantados y reubicados.
- g) Aplicación de acciones emergentes cuando la sobrevivencia de los ejemplares sea menor al valor predefinido para el indicador respectivo.

En caso de localizarse alguna especie de fauna se realizarán las siguientes acciones:

La captura y reubicación de fauna no es necesaria, ya que su movilidad le permite buscar y seleccionar otro sitio para habitar y refugiarse. Sin embargo, se deberá tomar en cuenta lo siguiente:

- Realizar recorridos antes del desmonte y a lo largo del derecho de vía, con el fin de verificar la existencia de nidos, crías o individuos adultos de aves, mamíferos, reptiles y anfibios.
- El promovente deberá asignar en los diferentes frentes de trabajo a personal capacitado, que en campo defina la conveniencia de remover a los individuos de fauna presentes que pudieran estar en riesgo por las acciones del proyecto y seleccione con base en criterios técnicos y biológicos las áreas de reubicación de los mismos. Técnicas como las denominadas de amedrentamiento y de modificación del hábitat, pueden emplearse, buscando con ello, que la fauna se desplace o ahuyente y sólo en caso de ser necesario, emplearse técnicas seguras para la recolección de éstos, utilizando para ello, métodos convencionales. Los resultados deberán registrarse en una bitácora de campo que incluya la descripción de las actividades realizadas, como: Nombre común y científico de las especies de fauna que fueron objeto de conservación y protección; criterios técnicos y biológicos considerados para la selección de las zonas de reubicación de los individuos de fauna; descripción de las técnicas empleadas para realizar el manejo de las especies de fauna silvestre.
- El sitio de traslado del ejemplar puede ser marcado con pintura indeleble de color rojo y realizar un registro fotográfico y geoposicionamiento, tanto del sitio de captura como del sitio de liberación. Igualmente se debe entregar al supervisor designado por la SCT un reporte escrito diario de las actividades realizadas y de la fauna encontrada.
- Tomar toda la información necesaria, para posteriormente hacer un seguimiento y verificar el comportamiento de individuos observados.
- Las actividades descritas para esta fase se podrán desarrollar en cualquier momento durante la realización del desmonte, de tal manera que siempre que se detecte un ejemplar se evalúe la posibilidad de capturarlo y reubicarlo, en casos donde no presente una adecuada movilidad.
- En el caso de encontrar especies heridas o maltratadas, el contratista deberá decidir si es o no procedente realizar su captura para brindarle la atención necesaria para lo cual deberá contar con la asistencia de un veterinario especializado en vida silvestre.

- Deberá presentar un listado de las especies encontradas, especificando, nombre científico y común, número de especímenes por especie rescatados y el estado de desarrollo.
- Elaborar informes trimestrales de la gestión adelantada y un informe final sobre los resultados del proyecto.
- Con la finalidad de garantizar que la vialidad no se constituya como una barrera para los movimientos de la fauna de desplazamiento terrestre que habitan en el área de influencia del proyecto, deberá realizarse acciones de seguimiento y/o rastreo que demuestren que los movimientos de fauna no están siendo afectados por la operación de la carretera. Al efecto, el promovente deberá considerar los resultados y valorar la necesidad de modificar las obras de drenaje para que éstas funcionen como pasos de fauna, y de ser el caso remitir la información al organismo correspondiente de los cambios propuestos para que resuelva lo conveniente.

VII.3 Propuesta del Programa de Reforestación

En suma a lo señalado con anterioridad y de manera específica para mitigar el efecto sonoro y paisajístico que ocasionará el proyecto, se deberán realizar acciones de reforestación tanto en el derecho de vía, como en aquellas zonas que resultaron afectadas por el desarrollo del proyecto, necesarias para la construcción, operación y mantenimiento. Para el primer caso, se deberá considerar la línea limítrofe entre el derecho de vía y terrenos colindantes, del sitio donde se llevará a cabo el proyecto de Libramiento Valles.

Objetivo

Llevar a cabo acciones de reforestación con especies nativas de la región donde se localiza el proyecto de Libramiento Valles o alguna zona prioritaria que la autoridad señale, con la finalidad de compensar los efectos negativos causados por la construcción y operación de la carretera.

Meta

Colocar un total de 1,500 plantas de Ceiba (*Ceiba pentandra*), 1,500 plantas de Orejón (*Enterolobium cyclocarpum*), 1,500 plantas de Palo de rosa (*Tabebuia rosea*), 1,500 plantas de Chijol (*Piscidia mellis*) y 1,500 plantas de Volantín (*Zuelania guidomia*) en forma intercalada a ambos lados de la carretera; en forma lineal paralela a la misma carretera y dentro del derecho de vía.

Desarrollo

La reforestación requiere atención para la preparación del terreno, la selección de especies, la densidad de población y las actividades previas de plantación. La preparación del terreno tiene el propósito de acelerar el crecimiento inicial de los árboles y asegurar su supervivencia. Así, en un suelo con buena estructura y con poca

vegetación, se requiere abrir las sepas necesarias para sembrar cada una de las especies.

La planta que se utilizará para la reforestación podrá ser adquirida en viveros particulares o gubernamentales; el criterio para la selección de especies a utilizar deberá considerar: tipo de vegetación nativa, número de estratos presentes y densidades naturales, características del suelo y fuente de obtención de plántulas.

No se recomienda hacer plantaciones que con especies exóticas (no nativas) ya que siempre representan problemas y desequilibrios ecológicos.

Diseño de plantaciones

Las plantas se colocarán dentro del derecho de vía de la carretera, se establecerán en forma lineal paralela al tramo del Libramiento Valles a ambos lados y dentro del derecho de vía. Dado que la topografía puede llegar hacer complicada para la plantación, estos espacios pueden dejarse sin plantar.

- ❖ Distancia entre plantas será de 5 m, intercalando las especies propuestas, y a una distancia de 5 m del límite del derecho de vía a ambos lados de la carretera.
- ❖ Esto sin descartar la restauración natural de las especies.

Características por las que se proponen estas especies:

Se seleccionaron las especies mencionadas ya que son nativas de la región, además de ser individuos que tienen cierto grado de resistencia al ser los primeros en establecerse en terrenos deforestados.

Ceiba, Ceiba, pentandra: Su forma biológica es aprovechada en parques y alamedas y en la orilla de los caminos ya que permite la generación de sombra. Está considerada también como una especie ornamental.

Orejón, Enterolobium cyclocarpum: Es un árbol ideal para parques, campos de recreo y bordes de camino.

Palo de rosa, Tabebuia rosea: Es usada con éxito en plantaciones forestales con fines comerciales. Como árbol de sombra y ornato en camellones y traspatio.

Procedimiento de plantación de las especies

1. Abrir una cepa mayor al envase, de 40 x 40 x 40 cm.
2. Quitar el envase de plástico.
3. Colocar la planta en el centro de la cepa en posición natural.
4. Rellenar con el suelo extraído al momento de hacer la cepa.
5. Apisonar alrededor de la planta, para asegurar que la humedad se mantenga.
6. Hacer un borde alrededor de cada árbol y regarlo una vez por semana (si la plantación se hace en el primer semestre del año).

Los errores que se deben evitar:

- Si no se quita el envase, se obstruye el desarrollo de las raíces
- Si la cepa se hace muy profunda, se dificulta el desarrollo de las raíces por la baja aeración.
- Si la cepa se hace poco profunda, se erosiona el cepellón y se secan las raíces.
- Si se arropa demasiado el tallo, se impide el acceso del agua a la planta.

El principal indicador de éxito del programa deberá estar en función del porcentaje de supervivencia de los individuos, además de que se mantenga la estructura de la diversidad reportada para el sitio del proyecto.

Deberán plantearse acciones alternativas ante resultados desfavorables, por ejemplo: sustitución de las plantas que no logren sobrevivir, de tal forma que se mantenga la densidad de plantación; así como un programa de seguimiento por lo menos cada 2 años.

VII.4 Propuesta de Restauración de Suelo

Se deberá llevar a cabo con la finalidad de compensar los impactos ambientales negativos causados al sistema ambiental regional.

El objetivo principal de este programa es promover la recuperación de la estructura y dinámica de los diferentes componentes del sistema ambiental que permitan la continuidad de los procesos naturales a través de acciones que minimicen los impactos identificados en el capítulo VI, y de esta forma alcanzar el objetivo señalado, el programa deberá contener al menos los siguientes rubros:

- Selección de la ubicación de áreas propuestas a restaurar. Lo anterior deberá realizarse partiendo de un estudio preliminar de evaluación de las características del sitio, y analizar la factibilidad técnica para el éxito de la restauración, que considere el levantamiento de datos ecológicos, físicos, vegetación, fauna, sociales (considerar la participación de los habitantes), económicos, etc.
- Precisar superficies y localización de las mismas.
- Acciones para la conservación y restauración del terreno. Dentro de estas se sugieren algunas obras y prácticas, tales como:
 - Presas de malla ciclónica: Estas son estructuras que se emplean para controlar la erosión, mediante la reducción de la velocidad de la escorrentía y el impedimento del crecimiento de las mismas. Son similares a las presas de gaviones, sólo que estas no son prefabricadas, sino que se arman en el lugar de acuerdo con las características del lugar. Con este tipo de obras, se logra la retención de azolves, la disminución de la cantidad y velocidad de los escurrimientos.
 - Presas de morillos: Son estructuras conformadas con postes o troncos de diámetros mayores a 10 cm, las cuales se usan temporalmente y se

construyen en sentido transversal a la dirección del flujo de corrientes superficiales en cárcavas pequeñas y angostas para el control de azolves; lo anterior permite disminuir la erosión hídrica del suelo por disminución de la velocidad del escurrimiento, propicia condiciones favorables para el establecimiento de cobertura vegetal que estabiliza el suelo, retiene humedad.

- Terrazas de muro vivo: Son terraplenes que se forman gradualmente a partir del movimiento de suelo en terrenos de ladera y es retenido por setos de diversas especies de árboles o arbustos que se establecen siguiendo curvas a nivel. Con ello se logra disminuir el grado y longitud de la pendiente, se impide la formación de cárcavas, se reduce el contenido de sedimentos en el agua de escorrentía, disminuye la velocidad de escurrimiento y favorece una mayor infiltración, aporta materia orgánica al suelo, además de mejorar el paisaje.
- Actividades de seguimiento por un periodo de cinco años para el cumplimiento de los objetivos planteados.
- Calendarización de actividades y acciones a desarrollar.

Un indicador del éxito del programa puede ser la recuperación del 75% de materia orgánica, que en estado natural presentan los suelos de la región y el reestablecimiento de la cobertura vegetal del estrato herbáceo para disminuir los índices de erosión. También deberá estar en función del porcentaje de sobrevivencia de los individuos trasplantados, ya que en caso de no producirse el prendimiento esperado, esto se podría atribuir al hecho de que el sustrato no hubiese obtenido la calidad adecuada, lo que también se relaciona con el aporte de humedad del mismo.

VII.5. Análisis de la tendencia del SAR, dada su funcionalidad sin proyecto

Sin la citada carretera, el tráfico carretero será mas intenso y más lento con una mayor carga y aportación de partículas suspendidas en la cabecera municipal de Ciudad Valles, lo cual es una afectación directa a la población, debido a que cada día los vehículos de carga pesada requieren mejores carreteras de altas especificaciones. Por lo tanto, habrá una población muy congestionada, causando severos caos viales, y ambientalmente se afectará la calidad del aire no solo en la calles, sino en la región, lo cual generará una baja calidad de vida para los pobladores.

Con respecto a las zonas de cultivos y de pastoreo, la problemática ambiental, continuará con o sin carretera, los graves problemas de erosión eólica e hídrica estarán presentes, lo cual conlleva al asolvamiento de las cuencas en sus partes medias, bajas y del río, así como a un mayor numero de problemas relacionados con la protección del patrimonio y la población.

Paisajísticamente desde y hacia la carretera la presencia de la misma puede ser visualmente agradable si se maneja adecuadamente la vegetación con la que se reforeste el derecho de vía correspondiente a este tramo.

Este tramo potencializa la comercialización de los productos de la región, auxiliándolos en un menor tiempo a acceder a mercados regionales, estatales e internacionales por su cercanía con el puerto de Tampico; por lo que el escenario futuro de la presente propuesta representa la mejor opción ambiental, económica y social para su desarrollo; siempre y cuando se verifique el cumplimiento total de las medidas de mitigación propuestas en el presente documento y de existir las condicionales emitidas por la autoridad y se aplique de forma correcta cada uno de los programas ambientales relacionados con la construcción y operación del proyecto en evaluación.

VII.6 Conclusiones

El presente proyecto es una obra de infraestructura que forma parte de los programas de adecuación y desarrollo de la red estatal de carreteras, así como de los programas de desarrollo estatal y regional; se enmarca con otros proyectos de construcción, conservación y operación de otras carreteras.

El área específica de estudio se localiza en el municipio de Ciudad Valles, con marcada influencia en la cabecera municipal, ya que se espera liberar de carga vehicular a la ciudad, y de esta forma contribuir a una mejor calidad de vida ambiental, ya que las emisiones, ruido y congestionamientos vehiculares disminuirán de manera importante.

La superficie de los terrenos donde se llevará a cabo el proyecto de Libramiento Ciudad Valles corresponde actualmente a terrenos de selva, cultivos y potreros. La zona de selva que será impactada corresponde a una parte de la Sierra Abra Tanchipa, por lo tanto los efectos ambientales son importantes para esta zona.

Para la descripción, análisis y evaluación del impacto ambiental, se delimitó un sistema ambiental regional, con base en una serie de criterios en orden de prioridad, de tipo topográficos e hidrológicos, así como de infraestructura urbana, a partir de las cartas temáticas a escala 1:50 000 y de las visitas de campo, considerando así la distribución de las principales geoformas, escorrentías superficiales y centros urbanos, el resultado fue un polígono cuya superficie es de 101,450 ha, el cual representará las características socioeconómicas, físicas y ambientales más importantes de la región, y de este modo el alcance de impacto ambiental que representa el proyecto para la región.

El sistema ambiental regional manifiesta un alto grado de alteración de los ecosistemas, por el uso de suelo que tiene actualmente, que es con fines agropecuarios, así como la expansión paulatina de la mancha urbana.

Es evidente que la construcción del Libramiento Valles generará impactos negativos ambientales, desde temporales hasta permanentes, afectaciones positivas a sitios muy puntuales y afectaciones expansivas, que son las que pudieran llegar a representar impactos positivos a las poblaciones de la región al contar con infraestructura de moderna y de vanguardia.

Este proyecto ejecutará medidas de prevención y compensación, por lo que pudiera considerarse un proyecto ambientalmente amigable. Se atendió la demanda ciudadana en cuanto a información del proyecto mediante reuniones en las que se acordó permitir el paso de las brigadas para los trabajos de campo.

Los impactos más significativos, acumulativos y residuales que se ocasionarían, a nivel de sistema ambiental regional serán los productos de despalme por el movimiento

continúo de material, pues este movimiento se realizaría en partes alternas del trazo de la carretera lo que conlleva afectaciones en el suelo, ya que se suman a las afectaciones que actualmente hay por el uso de suelo en la zona.

Sin embargo, la obra se sitúa sobre la base de una cuidadosa ejecución de cada una de las etapas que conlleva; así como de la estricta implementación de las medidas de mitigación propuestas; de esta manera, se prevé que una gran parte de los efectos sean abatidos de manera importante si existe un apego estricto a la normatividad ambiental vigente.

Asimismo, en las áreas destinadas actualmente al cultivo y la ganadería, la plantación de arbolado representa una alternativa para la recuperación del suelo, para el control de vientos al conformarse una barrera vegetal.

El beneficio directo a largo plazo en la región, será la garantía de un tránsito fluido, con el incremento en las relaciones comerciales por mayor conexión entre localidades y más fácil acceso a centros de importancia económica, social y cultural.

Se responde así, a una demanda del municipio de Ciudad Valles, que es desviar la circulación del tráfico pesado y de largo itinerario, para de esta manera permitir un mejor flujo en las principales avenidas de la ciudad y con un menor riesgo como el que representa que circulen los trailers con sustancias peligrosas.

De esta manera, se puede concluir que la construcción y operación del proyecto es ambientalmente viable, siempre y cuando se desarrolle bajo las características descritas en el presente documento, y se observen y apliquen las medidas de mitigación correspondientes.

VII.7 Bibliografía

Canter, W. Larry. 1999, Manual de Evaluación de Impacto Ambiental, Técnicas para la elaboración de estudios de impacto, Trad, Español E. I. *et. al.* Mc.Graw-Hill/Interamericana de España. 841 p.

Ffolliot, P.F. 1991. Instrumentación y mediciones en cuencas hidrográficas. Convenio Internacional de Apoyo y Entendimiento para el manejo integral, múltiple y sostenido de Recursos Naturales Renovables. Boletín Técnico No. 3. Durango, México. p. 10.

INEGI Cartas Topográficas f14a88, f14a89, f14b81, f14c18, f14c19, f14c29, f14d11 y f14d12. Escala 1: 50 000

Guía para elaborar la manifestación de impacto ambiental modalidad regional proyectos de vías generales de comunicación. SEMARNAT. (En sitio oficial).

Catálogo de impactos ambientales generados por las carreteras y sus medidas de mitigación. 1999. Instituto Mexicano del Transporte SCT. Publicación técnica No. 133. Sanfandila, Qro.

Conesa Fdz. –Vítora V. 2003. Guía Metodológica para la Evaluación de Impacto Ambiental. Ediciones Mundi Prensa. España. Pp. 71- 100.

Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente. Vigente.

Reglamento en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental de LGEEPA. Vigente.

Ley de Caminos, Puentes y Autotransporte Federal. Vigente.

Sitios de Internet consultados:

- ❖ www.inegi.gob.mx
- ❖ www.semarnat.gob.mx
- ❖ www.conafor.gob.mx
- ❖ www.sct.gob.mx
- ❖ www.e-local.gob.mx
- ❖ [www.slp.gob.mx/? P=dataslp](http://www.slp.gob.mx/?P=dataslp)
- ❖ www.google.com/google earth-.

CAPITULO VIII. IDENTIFICACION DE LOS INSTRUMENTOS METODOLOGICOS Y ELEMENTOS TECNICOS QUE SUSTENTAN LOS RESULTADOS DE LA MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL

VIII.1 Formatos de presentación

VIII.1.1 Álbum fotográfico (Fotografías sobre la línea de trazo del proyecto)



Fotografía 1.- Al inicio del Libramiento Valles en la carretera nacional 70, tenemos a la orilla del mencionado camino una franja de vegetación, la cual corresponde a selva mediana subperennifolia. La flecha nos indica el rumbo del proyecto.



Fotografía 2.- El primer kilómetro del proyecto pretende cruzar por zonas de cultivo de caña de azúcar, la imagen nos muestra las cientos de hectáreas que en la región están dedicadas a dicho cultivo. La flecha nos indica el rumbo del proyecto.



Fotografía 3.- La terminar la zona de cultivos que observamos en la fotografía dos, tenemos un arroyo perenne, la imagen nos muestra su escasa vegetación de galería. La flecha nos indica el rumbo del proyecto.



Fotografía 4.- Los siguientes dos kilómetros de proyecto cruzan por una zona cubierta por selva mediana subperennifolia, las fotografías nos muestran el estado de la vegetación. La flecha nos indica el rumbo del proyecto.



Fotografía 5.- Vegetación que se encuentra en el suelo que pretende cruzar la carretera, la selva mediana subperennifolia que se presenta en esta zona es joven, mas sin embargo densa. La flecha nos indica el rumbo del proyecto.



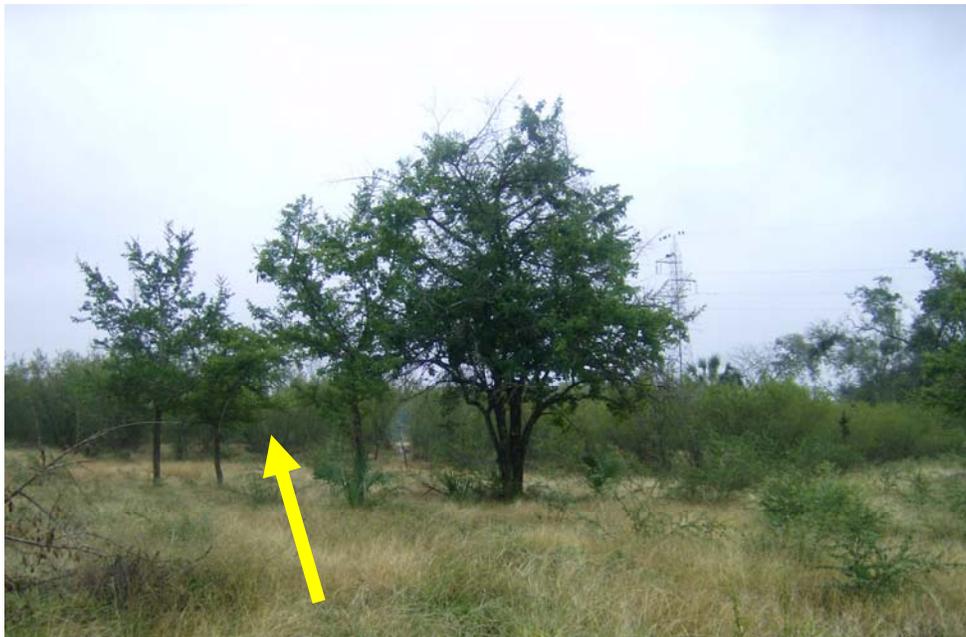
Fotografía 6.- Son 7 kilómetros de proyecto los que pasan por vegetación con características similares a las fotografías 5 y 6, la flora es continua de selva mediana subperennifolia. La flecha nos indica el rumbo del proyecto.



Fotografía 7.- La selva termina de tajo para iniciar con tierras abiertas a la ganadería formando extensas praderas como nos muestra la presente imagen. La flecha nos indica el rumbo del proyecto.



Fotografía 8.- Consecutivo a la imagen 7 tenemos la presente fotografía que nos muestra el uso actual del suelo donde pasa la línea del proyecto, el cultivo de caña de azúcar es dominante en este sitio hasta llegar a un costado de la población La Tima, donde inicia nuevamente selva. La flecha nos indica el rumbo del proyecto.



Fotografía 9.- Después de pasar por las inmediaciones del poblado La Tima, inicia un breñal disperso, el cual se presenta por dos kilómetros sobre la línea del proyecto. La flecha nos indica el rumbo del proyecto.



Fotografía 10.- Las fotografías 9 y 10 nos muestran las características del breñal por donde pretende cruzar la carretera. La flecha nos indica el rumbo del proyecto.



Fotografía 11.- Terminado el breñal se presentan nuevamente tierras abiertas al cultivo de caña de azúcar, vuelve a ser una importante extensión de esta siembra. La flecha nos indica el rumbo del proyecto.



Fotografía 12.- Dos kilómetros antes del cruce con el Río Valles tenemos un terreno con las características que nos muestra la imagen. La flecha nos indica el rumbo del proyecto.



Fotografía 13.- kilómetro y medio antes del cruce con el Río Valles nos encontramos con este par de Yucas. La flecha nos indica el rumbo del proyecto.



Fotografía 14.- La imagen 13 fue tomada hacia adelante, y la presente lámina fue capturada en el mismo punto pero hacia atrás. Nos muestra una importante pradera y el pastoreo del ganado. La flecha nos indica el rumbo del proyecto.



Fotografía 15.- En consecutivo a la fotografía 13 tenemos la presente imagen donde se nos presenta un acahual. La flecha nos indica el rumbo del proyecto.



Fotografía 16.- Dentro del acahual se reporto por parte de los topógrafos un avistamiento de armadillo, el cual se repitió cuando se realizo la visita de la brigada de impacto ambiental.



Fotografía 17.- Después del acahual inicia la selva mediana subperennifolia densa, con una importante población de palma y chaca; esta característica continúa hasta llegar al río. La flecha nos indica el rumbo del proyecto.



Fotografía 18.- Imagen que nos indica la llegada al Río Valles y las características de la vegetación de galería en el margen donde llegamos, la vegetación que se tiene en este punto es la de selva mediana subperennifolia. La flecha nos indica el rumbo del proyecto.



Fotografía 19.- Imagen que nos muestra el otro margen del río y sus características, como podemos observar la vegetación es bastante pobre ya que de inmediato inician tierras de cultivo. La flecha nos indica el rumbo del proyecto. La flecha nos indica el rumbo del proyecto.



Fotografía 20.- Después de cruzar el cauce del Río Valles tenemos una extensa zona principalmente de cultivos y otra parte de potreros sobre dos kilómetros de la línea del proyecto, de esta manera continua hasta llegar a la Sierra Abra Tanchipa. La flecha nos indica el rumbo del proyecto.



Fotografía 21.- Iniciando la entrada al fragmento de la Sierra Abra Tanchipa que atraviesa la línea del proyecto. La flecha nos indica el rumbo del proyecto.



Fotografía 22.- Entrados total mente en la Sierra, podemos observar que la vegetación que corresponde a selva mediana subperennifolia se encuentra en un buen estado de conservación. La flecha nos indica el rumbo del proyecto.



Fotografía 23.- Adentrándonos en la Sierra la vegetación se vuelve más densa, se presenta diferentes estratos al estar aun colindante con las zonas de cultivo. La flecha nos indica el rumbo del proyecto.



Fotografía 24.- Imagen que nos muestra el esplendor de la Sierra Abra Tanchipa de la zona por donde se pretende construir el proyecto, observamos una vegetación de selva mediana subperennifolia, en esta imagen se observan importantes ejemplares de Chaca. Esta característica permanece a lo largo de los 7 kilómetros de Sierra que atraviesa la línea del proyecto. La flecha nos indica el rumbo del proyecto.



Fotografía 25.- Conforme vamos saliendo de la Sierra y acercándonos nuevamente a las tierras de cultivo, la vegetación se va volviendo menos densa. La flecha nos indica el rumbo del proyecto.



Fotografía 26.- A pocos metros de salir de a la zona de cultivo la vegetación se observa impactada y menos densa. La flecha nos indica el rumbo del proyecto.



Fotografía 27.- Al salir de la parte de la Sierra, de inmediato inicia el cultivo, esta característica se presenta hasta salir de nuevo a la carretera nacional 70. La flecha nos indica el rumbo del proyecto.



Fotografía 28.- Consecutivo a la imagen anterior varios cientos de metros adelante, seguimos teniendo el cultivo de caña de azúcar sobre los terrenos donde se pretende construir el proyecto. La flecha nos indica el rumbo del proyecto.



Fotografía 29.- La presente imagen, como la de las dos anteriores nos muestran las características que presentan los 12 últimos kilómetros del proyecto, en su totalidad son áreas abiertas al cultivo de caña de azúcar. La flecha nos indica el rumbo del proyecto.

FOTOGRAFÍAS DE IMPACTOS NEGATIVOS DENTRO DEL SAR

El siguiente conjunto de fotografías nos muestran los bancos de material que se encuentran en la Sierra Abra Tanchipa, a borde de la carretera nacional 70. Las imágenes nos muestran los impactos negativos importantes que la extracción de material ha causado al paisaje, vegetación, fauna, topografía, escurrimientos superficiales, calidad del aire, entre otros; mas sin embargo el impacto económico ha sido benéfico ya que deja una importante derrama para los trabajadores, mas no tanto para las poblaciones colindantes.

Estos bancos de materiales se ubican al borde la carretera Cd. Valles-Tamuín en forma consecutiva, en el tramo en que se atraviesa la Sierra de Abra Tanchipa.



1. Al borde de la carretera que conduce a Tamuín, se ubican estos bancos de materiales, obsérvese las emisiones de polvos a la atmósfera.



2. Nótese el deterioro de la vegetación que circunda las áreas de bancos de extracción.



3. Nótese la profundidad de la extracción de materiales.



4. Otro aspecto de la profundidad del corte, por la extracción de materiales en la Sierra de Abra Tanchipa.



5. Las emisiones de partículas son constantes, nótese la presencia de vehículos que transportan el material extraído.



6. Colindancia del área de extracción y acarreo de material, con las vías de ferrocarril las cuales siguen activas, y con la carretera federal 70 Cd. Valles- Tamuín.



7. Cortes para extracción muy profundos, ubicados en la orilla de la carretera federal 70, en la Sierra de Abra Tanchipa.



8. Otro aspecto de los cortes y el deterioro que prevalece en el entorno.



9. Emisiones de polvos y los provenientes de la combustión de los vehículos que transportan los materiales.



10. Nótese la profundidad de los bancos de extracción y de los accesos a los mismos.



11. Sierra de Abra Tanchipa, prácticamente partida.

VIII.1.2 Sección típica

Sección típica que aplicará a lo largo del tramo carretero de Libramiento Cd. Valles

VIII.1.3 Larguillo general del proyecto Libramiento Cd. Valles-Tamuín

Larguillo en carta topográfica de INEGI Escala 1:50 000.

VIII.1.4 Larguillo Libramiento Cd. Valles

Larguillo en carta topográfica de INEGI Escala 1:50 000.

VIII.1.5 Polígono SAR General Libramiento Cd. Valles-Tamuín

Larguillo en carta topográfica de INEGI Escala 1:50 000.

VIII.1.6 Polígono SAR Libramiento Cd. Valles

Larguillo en carta topográfica de INEGI Escala 1:50 000.

VII.2 Anexo: Plan de reforestación en márgenes del Río Valles, Plan de restauración y protección de suelos; y plan de reforestación en linderos del derecho de vía.

Plan de reforestación en márgenes del Río Valles, Plan de restauración y protección de suelos; y plan de reforestación en linderos del derecho de vía.

El presente plan, complementa el plan de reforestación y restauración que se llevará a cabo en el tramo de Libramiento Tamuín (el cual es una condicionante del resolutivo en el oficio S.G.P.A./DGIRA.DG.2733.08, de fecha 1° de septiembre del 2008, emitido por la Dirección General de Impacto Ambiental y Recursos Naturales, de la Manifestación de Impacto Ambiental para el Proyecto Carretera Cd. Valles-Tampico, tramo: Cd. Valles-Tampico, subtramo: Libramiento Tamuín Km. 0+000.00 - 10+640.00), lo cual se retoma en esencia debido a que el proyecto del Libramiento Tamuín y el Libramiento Cd. Valles, son complementarios y convergen en uno solo denominado “Libramiento Valles- Tamuín” para fines administrativos.

El proyecto de Carretera Cd. Valles-Tampico, tramo: Cd. Valles-Tampico, subtramo: Entronque La Pitaya – Entronque San Juan, Km. 69+506.28 al 108+000.00 correspondiente al Libramiento Cd. Valles, es el objeto de los presentes plan de reforestación en márgenes del Río Valles, del programa de restauración y protección de suelos y del plan de reforestación en los linderos del derecho de vía.

Propuestas

I. Reforestación en los márgenes del Río Valles

Propuesta de restauración sobre los márgenes del Río Valles como medida de remediación a las actividades que se realizaran en el área a causa de la construcción de la carretera del presente proyecto, dicha propuesta deberá considerar al menos 15 ejemplares de la especie afectada.

Se plantarán 30 (treinta) ejemplares de cada una de las especies contempladas, en el sitio antes mencionado, teniendo los siguientes lineamientos:

a) Ubicación de las superficies y calendarización de las etapas para la ejecución de la reforestación.

1. Ubicación de las superficies: la reforestación se realizará en ambas márgenes del Río Valles, a partir de la superficie del derecho de vía de la carretera Cd. Valles- Tampico, específicamente en el Libramiento Cd. Valles.	2. Calendarización de las etapas ejecutorias: se propone que se lleve a cabo entre los meses de junio y julio, es decir en el inicio de la temporada de lluvias, en los tramos que se vayan concluyendo del proyecto. En el año 2011.
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Para lo cual se llevaran a cabo las siguientes actividades:

Actividad	Días															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Compra de Planta	■	■	■													
Trazo de líneas de reforestación				■	■	■	■	■								
Apertura de cepas									■	■	■	■				
Establecimiento de plantación													■	■	■	■

Nota.- en el segundo año se pondrán las plantas durante junio-julio 2012, que no prosperen y se dará mantenimiento durante los tres años seguidos (2012, 2013, 2014) después de la reforestación. Realizando labores de deshierbe en toda la superficie donde se planten árboles, con el propósito de acumular agua cuando llueve en cada uno de los árboles plantados.

b) Distancia de Plantación (trazado), tomando en cuenta las características biológicas de las especies ceiba y orejón, que se utilizarán.

El distanciamiento propuesto entre planta y planta será de 6 m (seis metros), sobre la margen del Río Valles; el cruce de la carretera aguas arriba y aguas abajo.



Cruce del trazo del proyecto (línea discontinua de color rojo) Libramiento Cd. Valles por el Río Valles, donde se ubicaría un puente (esquema punteado de color amarillo). Debido al retiro de vegetación que se presentaría en algunos tramos del proyecto, se plantea además de la reforestación a lo largo del derecho de vía, la reforestación en forma perpendicular al tramo, es decir hacia los márgenes del Río Valles, como se muestra con las líneas de color verde., específicamente en las porciones desprovistas de vegetación.

c) Descripción del manejo técnico al que serán sometidas las plantas desde la fase de plantación hasta la de establecimiento, así como la reposición de aquellos individuos que mueran, para mantener la densidad originalmente considerada.

1. Cajeteo.- Esta actividad se realizará después de la plantación, con un azadón en un diámetro de 80 cm. (ochenta centímetros), quedando la planta en el centro, el propósito de realizar el cajeteo es para retener agua de lluvia.
2. Chapoleo de las plantas herbáceas.- Con esta actividad se eliminarán las plantas competidoras por nutrientes y luz. Se llevaran a cabo dos chapoleos por año (abril y octubre).
3. Aplicación de plaguicidas.- para evitar la presencia de plagas y enfermedades se realizaran aplicaciones de fungicidas e insecticidas de origen biológico. Se llevaran a cabo cuatro aplicaciones por año durante los tres años de mantenimiento (marzo, junio, septiembre y diciembre).
4. Reposición de plantas muertas.- en el segundo año, se repondrán las plantas que por alguna causa hayan muerto, para mantener la densidad propuesta.

d) Indicadores para evaluar la eficiencia del programa (reforestación).

1. Sobrevivencia.- El indicador se analizará en el segundo de la reforestación y servirá para determinar el porcentaje de sobrevivencia de las plantas originalmente establecida; un buen indicador será del 85% ó más de sobrevivencia.
2. Vigor.- Este indicador consiste en lograr un diámetro y altura equilibrados, que permitan que la planta se mantenga vertical al suelo.
3. copa.- Que la copa al tercer año tenga una cobertura que supere el metro cuadrado de circunferencia.
4. Sanidad.- La densidad de las plantas después del tercer año deberá ser buena, representando ausencia de plagas y la vigorosidad de esta.
5. Color del follaje.- Las hojas deberán tener un color verde oscuro que manifieste el buen estado de la planta y el vigor de la misma.

Los anteriores indicadores de evaluación serán aplicados para los otros puntos principales que aquí mismo se mencionan y que son motivos del presente documento.

e) Costo de establecimiento de reforestación y mantenimiento

- Costo de adquisición de planta para la reforestación.-

La planta será adquirida en viveros comerciales que se localizan en Ciudad Valles o en Tamuín, la planta deberá estar sana y vigorosa en cepellón. En el siguiente cuadro se establece el costo de la planta, como se muestra en el siguiente cuadro:

Nombre común	Nombre científico	Cantidad	Tamaño (cm.)	Costo unitario (\$)	Costo total (\$)
Ceiba	<i>Ceiba pentandra</i>	60	70 - 100	50.00	3 000.00
Orejón	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	60	90 - 100	45.00	2 700.00
Ceiba	<i>Ceiba pentandra*</i>	12	70 - 100	50.00	600.00
Orejón	<i>Enterolobium cyclocarpum*</i>	12	90 - 100	45.00	540.00
	Total	144	Total		6 840.00

* Reposición de planta.

- Costo de establecimiento de la planta.- con un jornal es posible plantar las sesenta plantas en un solo día, genera un total de \$ 150.00 (ciento cincuenta pesos 00/100 M.N.).
- Costo de exclusión.- Con la finalidad de proteger el derecho de vía para que no crucen animales o personas, dentro del proyecto de la construcción de la carretera, ya se encuentra establecido el costo que presentará el circular el derecho de vía, por lo que en este caso no habrá ningún costo por exclusión de la reforestación.
- Costo de mantenimiento de la reforestación.- se considera que para dar mantenimiento a la reforestación, los deshierbes, cajeteo y aplicación de herbicidas de ser el caso, se requieren seis jornales por año, el costo estimado por jornal será de \$ 150.00 (Ciento cincuenta pesos 00/M.N), se conformarán equipos de jornal compuesto por cuatro individuos, quedando como se muestra en el siguiente cuadro:

Año	Número de jornales	Costo unitario (\$)	Costo total (\$)
2012	24	150.00	3 600.00
2013	24	150.00	3 600.00
2014	24	150.00	3 600.00
Total			10 800.00

En el siguiente cuadro se resume el costo de plantación y mantenimiento:

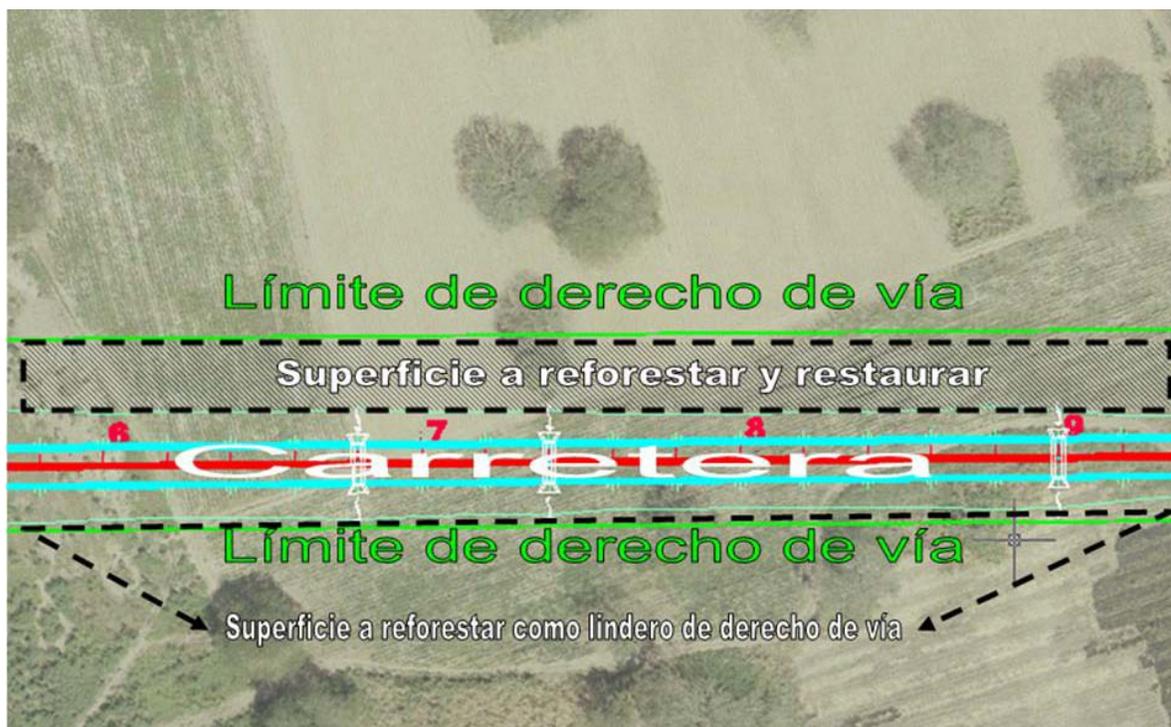
Concepto	Costo total (\$)
Costo de adquisición de planta	6 840.00
Costo de plantación (equipo jornal)	600.00
Costo de mantenimiento durante tres años	10 800.00
Total	18 240.00

II. Programa de restauración y protección de suelos

La propuesta del programa de restauración y protección de suelos, tiene el propósito de reducir los riesgos de erosión en la superficie que fue afectada con las obras y actividades relativas al desarrollo del proyecto. El contenido del programa propuesto contiene lo siguiente:

a) Ubicación y extensión de las superficies afectadas que serán sujetas a la restauración del suelo.

1. Ubicación de las superficies.- las áreas sujetas a restauración se ubican en ambos costados de la carretera Cd. Valles-Tampico, específicamente en el tramo del Libramiento Cd. Valles, dicha área se encuentra limitada por el derecho de vía de la mencionada carretera. A manera de esquema, en la siguiente imagen se muestra a cuales áreas nos referimos:



Como se muestra en la imagen el lado derecho de la carretera tiene una superficie menor (7 m), del lado izquierdo la superficie es mayor (22 m), es donde se llevaran a cabo la mayor parte de las actividades del presente plan.

2. Superficies afectadas que serán sujetas a la restauración del suelo.- De acuerdo al modelo de restauración propuesto tanto a marco real como a tres bolillos, donde se observa la propuesta de restauración, la superficie que es factible reforestar es el derecho de vía de la carretera, como se ilustran en el modelo de restauración a mano derecha se propone que se reforesten 7 metros de ancho a partir del límite de derecho de vía, al lado izquierda del modelo de restauración

se propone la restauración de 22 metros a partir del límite de derecho de vía. Es importante mencionar que de acuerdo al proyecto del trazo de carretera que se ilustra en los modelos de restauración, debido a que a futuro se pueden hacer algunos trabajos de mantenimiento de la carretera en esa área, además de dejar libre la visibilidad de los conductores un tramo sin vegetación.

Con respecto al Libramiento de Cd. Valles se pretende llevar a cabo la restauración y protección de suelos en 25 360 metros lineales aproximadamente de los 39,000 m. totales, por un ancho de 7 m. en el lado derecho y 22 m. en el lado izquierdo, dándonos una superficie que se someterá a restauración de 73-54-12 ha. De aquí considerando descontar los cruces con 17 caminos y los dos cruces de agua y al inicio del tramo y al final.

b) Limpieza del sitio, descompactación y/o escarificación de los suelos

Lo cual se llevará a cabo retirando todo tipo de residuos que se hubiesen generado durante las actividades de desmonte y despilme, debiendo en su caso, restaurar los suelos que pudieran haber sido contaminados de manera accidental por aceites, grasas o combustibles. Con respecto a este punto se realizarán las siguientes actividades:

- 1.- Se evitará el almacenamiento de combustible en el área, abasteciéndose a la maquinaria conforme a las necesidades de esta, a través de un vehículo orquesta, utilizando pistolas despachadoras y colocando una charola de plástico en la parte inferior del punto de carga para captar posibles escurrimientos y evitar la contaminación del suelo.
- 2.- El mantenimiento de la maquinaria (cambios de aceite) en el área del tramo de construcción, se realizará por medio de la rotación de esta para su mantenimiento en talleres establecidos en las poblaciones aledañas, condicionándose al contratista a ingresar a la obra, maquinaria en óptimo estado de mantenimiento, a fin de evitar la contaminación del suelo, por posibles derrames y la generación de residuos peligrosos en el área (aceite gastado, trapo impregnado, filtros).
- 3.- La empresa constructora de la carretera deberá llevar una bitácora del mantenimiento de la maquinaria y equipo que se utilice en los trabajos inherentes en la construcción de la carretera. Con relación a los residuos peligrosos deberá contratar una empresa especializada para que los recoja, deposite o los recicle en su caso.
- 4.- No se realizarán movimientos de maquinaria y tránsito de vehículos fuera del tramo o terraplén, a fin de evitar la afectación de la estructura del suelo por compactación en las áreas aledañas.

c) Estabilización y protección de taludes

Para evitar los riesgos de deslizamientos o colapso de los mismos, y garantizar la máxima estabilidad estructural, ya la vez tener una información que permita la retención de material ferroso y con ello permitir condiciones para la revegetación de dichos taludes aprovechando para ello el material acamellonado producto del despalme.

1.- El arroje de los taludes con el material producto del desmonte y despalme del área permitirá restablecer la vegetación nativa, ya que esta tiene una alta capacidad de regeneración, evitando procesos erosivos sobre los taludes, los trabajos se realizaran con maquinaria, mano de obra y posteriormente se requiere el regado de semilla de pasto, para que se genere cubierta vegetal de forma mas rápida.

2.-El desarrollo de las actividades de restauración en la parte superior de los taludes formados por los cortes, evitará procesos erosivos sobre estos.

d) Establecer indicadores de seguimiento para medir la eficiencia y eficacia de las medidas propuestas

1.- Al final de la temporada de lluvias se verificara que no exista formación de carravillas en los suelos de derecho de vía y taludes.

2.- Después del primer año, se medirá la cobertura de superficies de derecho de vía, taludes para determinar el grado de eficiencia de las actividades de restauración.

La calendarización de las actividades de restauración se muestra en el siguiente cuadro:

Actividad	Meses del año 2010											
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Limpieza del sitio												
Descompactación y escarificación del suelo												
Emparejamiento de superficie												
Trabajo de estabilización de taludes												
Arroje de taludes												
Dispersión de semillas de pastos sobre la superficie.												

En el siguiente cuadro se muestra la calendarización de las actividades de restauración y protección de suelos:

Actividad	Meses del año 2011											
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Limpieza del sitio												
Descompactación y escarificación del suelo												
Emparejamiento de superficie												
Trabajo de estabilización de taludes												
Arrope de taludes												
Dispersión de semillas de pastos sobre la superficie.												
Trabajos de restauración												

Para las actividades de mantenimiento para la restauración, se muestra el siguiente calendario:

Actividad	Meses del año 2012											
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Deshierbe												
Cajeteo												
Aplicaron de herbicidas												
Reposición de plantas muertas												

Durante los años 2013 y 2014, se realizaran las actividades de deshierbes, cajeteo y aplicación de herbicidas de ser el caso

3.- Técnicas de plantación

Antes de poner la planta en la cepa, es conveniente que quede asentada en el suelo blando, la planta debe quedar ubicada en el centro de la cepa y en posición vertical; después se procede a vaciar la tierra; una vez que esta llena la cepa, deberá apisonarse fuertemente alrededor de la planta para que tenga buen contacto con el suelo y evitar dejar espacios de aire, los envases donde vaya la planta deberán recogerse y depositarse en el relleno sanitario que hay en la Cabecera Municipal.

La preparación del terreno es uno de los factores fundamentales en el establecimiento de restauración, especialmente en zonas en donde se encuentran suelos delgados, erosionados y de escasa fertilidad.

El método de acondicionamiento del terreno tiene influencia directa en el desarrollo de la plantación, por lo que debe de utilizarse el más idóneo para que las plantas tengan un medio propicio para su crecimiento.

3.1 Descripción de las actividades de preparación del sitio para establecer la restauración.-

El método de acondicionamiento del terreno tiene influencia directa en el desarrollo de la plantación, por lo que debe de utilizarse el más idóneo para que las plantas tengan un medio propicio para su crecimiento.

3.2.- Establecimiento de la restauración.-

La plantación es el momento crítico para la planta, en donde se somete a situaciones adversas como:

- ❖ Fuerte competencia por el agua y los nutrientes disponibles en el suelo;
- ❖ Períodos prolongados de sequía;
- ❖ El efecto del viento y otros factores físicos y bióticos que hacen difícil su establecimiento.

Para que la planta supere con éxito esta etapa, es fundamental emplear técnicas de establecimiento adecuadas para la especie y para las condiciones del sitio en donde se establezca la plantación.

Las técnicas de establecimiento son muy variadas y no solo dependen de la precipitación existente en el área, sino también de otros factores como la topografía, el tipo de suelo, vegetación, pedregosidad y a factores ajenos al establecimiento mismo de las plantas, como son las condiciones socioeconómicas en el área, ya que pueden afectar la posibilidad de costo de mano de obra.

A continuación se describen las operaciones necesarias para el establecimiento de la restauración, haciendo énfasis en la preparación del sitio, plantación, selección del establecimiento y mantenimiento.

3.3.- Preparación del sitio para restaurar.-

La preparación del sitio para la restauración es un factor de gran importancia, ya que de ella depende la sobrevivencia de las plantas y su crecimiento. En las áreas donde se tiene contemplado el realizar la restauración son terrenos que quedan dentro del derecho de vía de la carretera.

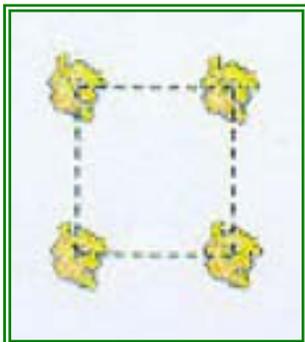
3.4.- Espaciamiento en restauración.-

La elección del espaciamiento de restauración depende de una serie de factores entre los que se incluyen la calidad del sitio y los objetivos de la restauración, además de las consideraciones económicas. La determinación del espaciamiento óptimo para una restauración depende principalmente del objeto previsto, así como del potencial productivo del sitio y el tipo de producto que se desee obtener, lo cual condiciona el tamaño medio de los árboles y por lo tanto determina el período de la rotación.

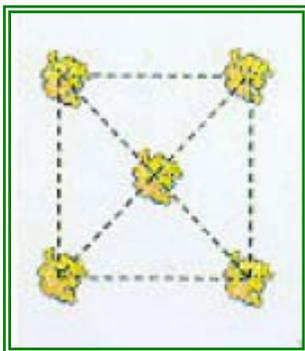
El espaciamiento propuesto para la restauración será de 3 m. (tres metros) entre planta y entre línea y línea, ese espaciamiento sería ideal, la densidad será de 1,089 plantas por hectárea. El espaciamiento propuesto es de acuerdo a las especies que se están proponiendo, considerando que después de algunos años de algunas mueran y dejen el espacio el cual será aprovechado por el arbolado que se desarrolle alrededor.

3.5.- Trazo de restauración.-

El trazado para localizar los puntos donde se plantará será de dos diferentes formas: si las condiciones del terreno son homogéneas y sin pendiente, se puede utilizar con marco real (forma de cuadrado) o en tres bolillos (forma de triángulo isósceles) – como se muestra en los esquemas-, estos trazos también pueden funcionar en terrenos con pendientes, pero uniformes, en cambio, si el terreno es poco uniforme la distribución de la planta debe realizarse en forma irregular, de acuerdo a las características del terreno, tratando de que el lugar donde se haga la cepa este libre de obstáculos y vegetación arbustiva.



La disposición cuadrada es simple de establecer y a la vez simplifica la remoción mecánica del suelo. Las plantas gozan de la misma iluminación, pero quedan significativas proporciones de superficies inutilizadas.



La disposición a tres bolillos, en general, tiene las mismas características que el cuadrado, porque en realidad se trata de la misma figura geométrica que ha sufrido rotación de 45°, aunque es más compleja. Esta disposición usa de mejor forma el espacio disponible, ya que el espacio entre plantas es el mismo en todos los sentidos. Se adecua bien en zonas ventosas, de pendientes pronunciadas y en lugares donde se quiera dar el aspecto de “bosque natural”.

3.6.- Plantación.-

Dentro de los procesos de establecimiento, la plantación es tal vez el de mayor importancia, si la plantación no se realiza en la forma y época adecuada, las posibilidades de éxito son escasas. Si el suelo ha sido bien preparado, la plantación puede realizarse con cualquier herramienta diseñada para este fin, por ejemplo, pala de media cuña, etc.

El plantador debe de hacer una cepa u hoyo adecuado al tamaño de la planta, bolsa con planta, o lo suficientemente amplio y profundo como para permitir que las raíces queden bien extendidas, cuando se trata de plantas a raíz desnuda. La planta se entierra erecta hasta el cuello y luego se apisona en forma suave para evitar que queden espacios con aire en la zona de las raíces. No deben llevarse al terreno plantas muy pequeñas, dañadas o visiblemente afectadas por plagas o enfermedades.

3.7.- Época de plantación.-

La época de plantación puede variar dependiendo de la zona. En general se debe de plantar durante la época de lluvias. La restauración debe de hacerse lo más temprano posible, apenas se establezcan las lluvias, para que las plantas recién plantadas logren el máximo de desarrollo radicular antes de que comience el período seco.

3.8.- Forma de ahoyado.-

Con la finalidad de analizar las diferentes alternativas que existen para establecer la restauración, a continuación se describe la más común.

3.8.1.- Cepa común.-

La cepa común ha sido un método ampliamente usado para el establecimiento de restauración; la efectividad de este método depende, en gran medida, del tamaño de los hoyos y de las condiciones del sitio en donde se realiza la plantación.

La cepa común es la técnica que mas es utilizada en México, y consiste en hacer hoyos de 30 cm. X 30 cm. a cada lado y una profundidad de 30 cm., puede favorecer el prendimiento y desarrollo de las plantas, pero es un tratamiento de alto costo. Las dimensiones de la cepa común variarán en la práctica dependiendo de las condiciones del terreno.

3.8.2.- Otro método que también se utilizará será a pico de pala.-

Este sistema consiste en abrir el hoyo en el terreno en forma directa con una pala recta, o zapapico, enterrándola y moviéndola en vaivén para que exista el suficiente espacio para poner la planta. La técnica es simple y se realizara en el momento que se va a plantar, ya que es una acción simultánea, se hace el hueco y se planta inmediatamente después, sin olvidar apisonar a un lado de las plantas, una de las ventajas de este método es que es muy sencillo, menos costoso y rápido.

3.9.- Calendarización de actividades de restauración que se proponen.

La calendarización de las actividades de restauración queda de la siguiente manera:

Actividad	Meses del año 2011											
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Compra de Planta												
Trazo de restauración												
Apertura de cepas												
Establecimiento de plantación												

Representa la forma en que se llevará a cabo el mantenimiento de la restauración:

Actividad	Meses del año											
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Revisión de la restauración												
Compra de planta (Reposición)												
Establecimiento de la planta												
Deshierbe												

En el siguiente cuadro se mencionan las especies nativas a utilizar en la restauración:

Nombre común	Nombre científico	Edad (meses)	Tamaño (cm.)	Sanidad	Cantidad (planta) Lib. Cd Valles
Cedro rojo	<i>Cedrela odorata</i>	6-8	30 - 40	sanos	24,666
Palo de rosa	<i>Tabebuia rosea</i>	6-8	30 - 40	sanos	24,666
Chaca	<i>Bursera simaruba</i>	6-8	30 - 40	sanos	12,333
Volantín	<i>Zuelania guidonia</i>	6-8	30 - 40	sanos	12,333
Chijol	<i>Piscidia communis</i>	6-8	30 - 40	sanos	12,333
Orejón	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	6-8	30 - 40	sanos	12,333
Ceiba	<i>Ceiba pentandra</i>	6-8	30 - 40	sanos	12,333
Total Final					110,997

Se recomendará que la plantación se lleve a cabo antes de la temporada de lluvias, con la finalidad de tener un mayor prendimiento de los arbolitos. Esta labor se propone, sea realizada en la época de lluvias del año 2011. Con el propósito de fomentar los recursos forestales.

En las siguientes imágenes se muestran fotografías de las especies consideradas para la restauración de suelos:



Cedro rojo *Cedrela odorata*



Palo de rosa *Tabebuia rosea*



Chaca *Bursera simaruba*



Volantín o Nopo *Zuelania guidonia*



Chijol *Piscidia communis*



Orejón *Enterolobium cyclocarpum*



Ceiba *Ceiba pentandra*

e) Especies y costo de semilla de pasto

En la superficie que será sujeta a restauración de suelos, es importante que se propicie un encubrimiento total de la superficie con vegetación, como se ha mencionado se incluyen especies arbóreas, pero también se incluye la dispersión de semilla de pasto, a fin de que no haya superficies desprovistas de material vegetativo, y que sea propicio para la erosión.

En el siguiente cuadro se muestra la cantidad y costo de semilla de pasto que será dispersada:

Especie	Cantidad (Kg.)	Costo unitario	Costo total (\$)
---------	----------------	----------------	------------------

		(\$)	
Semillas de pastos compra	505	100.00	50,500.00

4.- Costo de dispersión de semilla de pasto.- Con cincuenta y un jornales es posible que se disperse toda la semilla de pasto en el derecho de vía de la carretera de interés, el costo por jornal será de \$150.00 (ciento cincuenta pesos 00/100 M.N.), por lo que el costo de establecimiento de pastos es de \$ 7 650.00 (siete mil seiscientos cincuenta pesos 00/100 M.N.).

e) Costo de restauración y mantenimiento

En el siguiente cuadro se muestran las especies y el costo de las mismas, para fines de restauración:

Nombre común	Nombre científico	Cantidad	Tamaño (cm.)	Costo unitario y de mayoreo (\$)	Costo total (\$)
Cedro rojo	<i>Cedrela odorata</i>	24 666	70 - 110	20.00	493 320.00
Palo de rosa	<i>Tabebuia rosea</i>	24 666	70 - 110	20.00	493 320.00
Chaca	<i>Bursera simaruba</i>	12 333	70 - 110	20.00	246 660.00
Volantín	<i>Zuelania guidonia</i>	12 333	70 - 110	20.00	246 660.00
Chijol	<i>Piscidia communis</i>	12 333	70 - 110	20.00	246 660.00
Orejón	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	12 333	70 - 110	20.00	246 660.00
Ceiba	<i>Ceiba pentandra</i>	12 333	70 - 110	20.00	246 660.00
Total		110 997			2 219 940.00

Reposición de planta, se esta considerando que se compre el 20% del total de las plantas, lo que corresponderá a 22 200 plantas de las especies citadas para el para el Libramiento Cd. Valles.

1.- Costo de exclusión.-

Con la finalidad de proteger el derecho de vía para que no crucen animales o personas, dentro del proyecto de la construcción de la carretera, ya se encuentra establecido el costo que representara el circular el derecho de vía, por lo que en este caso no habrá ningún costo por exclusión de la restauración.

2.- Costo de mantenimiento de la restauración.-

Se considera que para dar mantenimiento a la restauración, los deshierbes, cajeteo y aplicación de herbicidas de ser el caso, se requieran seis equipos jornales por año (3 años: 2012, 2013, 2014), el costo estimado es de \$600.00 (seiscientos pesos 00/00 M.N.), por lo que el mantenimiento de la restauración tendrá un costo de \$ 3 600.00 (tres mil seiscientos pesos 00/100 MN) por año.

En el siguiente cuadro se muestran la cantidad de planta y costo, de la siguiente manera:

Concepto	Cantidad de plantas Lib. Cd. Valles	Costo unitario (\$)	Costo total (\$)
Compra de planta para restauración	110,997	20.00	2 219 940.00
Compra de planta para reposición	22,200	20.00	444 000.00
Total	133,197		2 663 940.00

Todas las plantas consideradas en el presente documento, deberá contar con cepellón, por eso se asigna un costo de \$ 20.00 por cada planta, por lo tanto el costo total de adquisición de planta será de \$ 2 663 940.00, y el establecimiento de la restauración tendrá un costo de:

Concepto	Cantidad de jornales Lib. Cd. Valles	Costo unitario (\$)	Costo total (\$)
Apertura de cepas y trazo	2584	150.00	387 600.00
Establecimiento de plantas	1332	150.00	199 800.00
Total	3913		587 400.00

En el siguiente cuadro, se muestra el costo de mantenimiento durante tres años (2012, 2013 y 2014):

Concepto	Cantidad de jornales Lib. Cd. Valles	Costo unitario (\$)	Costo total (\$)
Deshierbe	324	150.00	48 600.00
Reposición de plantas	448	150.00	67 200.00
Cajeteo en cada árbol plantado.	2,224	150.00	333 600.00
Aplicación de herbicidas de ser el caso	80	150.00	12 000.00
Total	3,076		461 400.00

En el siguiente cuadro se muestra el costo de limpieza, emparejamiento y estabilización de taludes:

Actividades a realizar	Numero de Jornales requeridos Lib. Cd. Valles	Costo unitario (\$)	Costo total (\$)
Limpieza del sitio	203	150.00	30 450.00
Descompactación, emparejamiento y escarificación del suelo	2,027 hrs. Maquinaria pesada	800.00 / hr.	1 621 600.00
Emparejamiento en superficie	811 jornales	150.00	121 650.00
Trabajos de estabilización de taludes	405 hors. Maquinaria pesada	800.00 / hr.	324 000.00
Trabajos de estabilización de taludes	487 jornales	150.00 / hr.	73 050.00
Total			2 170 750.00

Recomendación:

Se le recomienda a la empresa contratista y a la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, asuma la responsabilidad de que se lleven a cabo todos los trabajos referentes a la restauración en los márgenes del Río Valles, la ejecución del programa de restauración de suelos y la restauración en los linderos del derecho de vía.

Para lo cual es indispensable que se contrate personal técnico, quien será el responsable de la ejecución en campo, por lo que se requiere que sea un profesional del ramo, a contratarse por un periodo de 12 meses. Sueldo de \$ 30 000.00 mensuales.

En el siguiente cuadro se resumen los costos de plantación y mantenimiento:

Concepto	Costo total (\$)
Costos de limpieza, descompactación, emparejamiento y estabilización de taludes.	2 170 750.00
Costo de adquisición de plantas	2 663 940.00
Costo de establecimiento de la restauración	587 400.00
Costo de semilla de pasto y establecimiento	58 150.00
Costo de mantenimiento durante tres años	461 400.00
Compra de herbicidas	126,358.00
Costo de asesoría técnica	360,000.00
Total.	6 427 998.00

IV. Reforestación de linderos en la superficie del derecho

Se realizarán acciones de reforestación en los linderos de la superficie del derecho de vía del proyecto, con el propósito de establecer un cerco vivo que permita la conservación y regeneración de germoplasma.

a) Se propone para la reforestación en los linderos del derecho de vía, la utilización de la especie conocida como cocuite *Gliricidia sepium*.



Cocuite, *Gliricidia sepium*

1.- Obtención de material vegetal.-

Gestionar la compra de 16 907 (varetas) de la especie cocuite, para establecer una hilera en el límite del derecho de vía en cada lado de la carretera, - cabe hacer mención que debido a las estructuras y cruces de las cuales se compone el presente tramo, la línea en la que se establecerá el envarado de cocuite será de 25 360 m por cada lado de la carretera-, a una distancia de 3 m., (Tres metros), entre cada vareta.

2.- Trazo de la línea de plantación.-

Con el uso de estadales, cal y estacas se trazaran las líneas de plantación y los lugares donde se colocara cada vareta del cerco vivo y establecimiento de los árboles a reforestar.

3.- Apertura de cepas.-

Una vez trazadas las líneas y ubicados los lugares donde se plantará cada vareta, se procederá a la apertura de las cepas, que tendrán como dimensiones 20 cm. (veinte centímetros), de diámetro por 30 cm. (treinta centímetros), de profundidad aproximadamente.

4.- Plantación.-

Consiste en la colocación de la vareta en el centro de la cepa, colocando la tierra extraída de la misma cepa y apisonando la tierra para eliminar bolsas de aire que se formen en los huecos de la tierra así como darle firmeza a la vareta.

5.- Producción de germoplasma.-

A los dos años de establecidos los cercos vivos con la especie cocuite, se iniciara la obtención de germoplasma (varetas), para utilizarse en otros lugares como potreros, terrenos agrícolas y solares de casas.

6.- Otros productos tangibles del cerco vivo.-

Serán el forraje (hojas), de la planta para el ganado bovino y leña para uso domestico.

7.- Beneficios intangibles.-

De los cercos vivos y de la reforestación. Captura de carbono (sumidero de carbono) y generación de oxígeno. El cerco vivo compuesto de cocuite sirve para captura de carbono que lo deposita en el tallo, generado por los vehículos que transitaran por la obra. Al mismo tiempo, desprenderán oxígeno al medio ambiente para ser consumido por los seres vivos, dentro de ellos los humanos.

Con la reforestación se obtendrá cubierta vegetal al suelo, se reduce la erosión del suelo, se aumenta la infiltración del agua al subsuelo, el paisaje es más agradable a la vista de los transeúntes, el microclima mejora.

8.- Establecimiento de cerco vivo.

En el cerco vivo se utilizará la siguiente especie nativa:

Especie	Nombre científico	Edad de vareta (meses)	Tamaño de la planta (m)	Sanidad	Cantidad de vareta (plantas)
Cocuite	<i>Gliricidia sepium</i>	12 - 18	1.50 – 2.0	Sanas	16 907

9.- Costo de establecimiento del cerco vivo y mantenimiento.

9.1.- Costo de adquisición de vareta para el establecimiento del cerco vivo.-

La vareta será adquirida en predios de la región o en el municipio de Aquismón, donde hay bastante arbolado de cocuite factible de podarle ramas para varetas. En el siguiente cuadro se establece el costo de la vareta:

Especie	Nombre científico	Cantidad	Tamaño de la planta (m)	Costo unitario (\$)	Costo total (\$)
Cocuite	<i>Gliricidia sepium</i>	16 907	1.50 a 2.0	20.00	338 140.00

Cocuite*	<i>Gliricidia sepium</i> *	3 382	1.50 a 2.0	20.00	67 640.00
Total		20 289			405 780.00

**Reposición de vareta, se esta considerando que como máximo se reponga el 20% del total de la vareta a establecer a partir de julio, agosto y septiembre de 2012, un año después de establecerla.*

9.2.- Costo de establecimiento de vareta.-

Con un jornal es posible plantar las sesenta varetas en un solo día, el costo total es de \$ 202 890.00 (Doscientos dos mil ochocientos noventa pesos 00/100 M.N.), incluidas las varetas de reposición.

9.3.- Costo de exclusión.-

Con la finalidad de proteger el derecho de vía para que no crucen animales o personas, dentro del proyecto de la construcción de la carretera, ya se encuentra establecido el costo que representara el circular el derecho de vía, por lo que en este caso no habrá ningún costo por exclusión.

9.4.- Costo de mantenimiento de las varetas

Los deshierbes, cajeteo y fumigaciones de herbicidas de ser el caso, el costo estimado por jornal será de \$150.00 (ciento cincuenta pesos 00/100 M.N.)

El costo del mantenimiento de las varetas durante tres años se muestra en el siguiente cuadro:

Número de jornales	Año	Costo unitario (\$)	Costo total (\$)
282 jornales para establecer la vareta	2011	150.00	42 300.00
338	2012	150.00	50 700.00
338	2013	150.00	50 700.00
338	2014	150.00	50 700.00
Total			194 400.00

En el siguiente cuadro se muestra el resumen de costos de plantación y mantenimiento:

Concepto	Costo total (\$)
Costo de adquisición de varetas	405 780.00
Costo de plantación (jornales)	202 890.00
Costo de mantenimiento de las varetas durante tres años	194 400.00
Total	803 070.00