

## **CONTENIDO**

### **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**

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

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

1. Clave del proyecto (para ser llenado por la Secretaría).

2. Nombre del proyecto.

Libramiento Aguascalientes

3. Datos del sector y tipo de proyecto.

3.1 Sector.

Vías generales de comunicación.

3.2 Subsector.

Infraestructura carretera.

3.3 Tipo de proyecto.

Carretera.

4. Estudio de riesgo y su modalidad.

No aplica

## 5. Ubicación del proyecto.

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

Autopista: Zacatecas-Aguascalientes

Tramo: Libramiento Aguascalientes

Subtramo: Km 0+000 al km 125+000

(Ver Fig.I.1.)

## 5.2. Código postal.

No aplica

## 5.3. Entidad federativa.

Estado de Aguascalientes.

## 5.4. Municipio(s) o delegación(es).

Municipios involucrados: Aguascalientes  
 Jesús María  
 Pabellón de Arteaga  
 Rincón de Romos  
 San Francisco de los Romo

## 5.5. Localidad(es).

Montoro  
 La Cotorra  
 El Picacho  
 Las Tranquitas  
 Los Arquitos  
 La Pedrera  
 Rancho Seco  
 El Chichimeco  
 Cuate  
 Tanque Cañada Ancha  
 Tanque El Negrito  
 El Pedernal  
 El Porvenir  
 El Garabato  
 Santiago  
 El Milagro  
 Presa Guadalupe  
 El Pabellón

## 5.6. Coordenadas geográficas y/o UTM, de acuerdo con los siguientes casos, según corresponda:

Aguascalientes	Latitud Norte		Longitud Oeste		Altitud msnm
	Grados	Minutos	Grados	Minutos	
	22	27	101	53	1,870
	21	38	102	52	

6. Dimensiones del proyecto, de acuerdo con las siguientes variantes:

Longitud total:	125 km
Derecho de vía	60 m
Área total	7.5 km <sup>2</sup>

## I.2. Datos generales del promovente.

1. Nombre o razón social.

Secretaria de Comunicaciones y Transportes, Dirección General de Carreteras Federales.

2. Registro Federal de Causantes (RFC).

PROTEGIDO POR  
LA LFTAIPG

3. Nombre del representante legal.

PROTEGIDO POR LA LFTAIPG

4. Cargo del representante legal.

Director General de Carreteras Federales.

5. RFC del representante legal.

PROTEGIDO POR LA  
LFTAIPG

6. Clave Única de Registro de Población (CURP) del representante legal.

PROTEGIDO POR LA LFTAIPG

7. Dirección del promovente para recibir u oír notificaciones

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

PROTEGIDO POR LA  
LFTAIPG

7.2. PROTEGIDO

POR LA  
LFTAIPG

7.3. Código postal.

PROT  
-----

7.4. Entidad federativa.

PROTEGIDO  
-----

7.5. Municipio o delegación.

PROTEGIDO POR LA

7.6. Teléfono(s).

PROTEGIDO

7.7. Fax.

PROTEGIDO

7.8. Correo electrónico.

PROTEGIDO POR

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

1. Nombre o razón social.

Servicios de Ingeniería en Vía Terrestre, S.C.

2. RFC.

PROTEGIDO POR

3. Nombre del responsable técnico de la elaboración del estudio.

PROT  
ECIN

3.1. Participantes.

PROTEGIDO POR LA LFTAIPG

4. RFC del responsable técnico de la elaboración del estudio.

PROTEGIDO POR LA

5. CURP del responsable técnico de la elaboración del estudio.

PROTEGIDO POR LA LFTAIPG

6. Cédula profesional del responsable técnico de la elaboración del estudio.

PROTEGI  
DO POR

7. Dirección del responsable del estudio.

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

PROTEGIDO POR LA

7.2. PROTEGIDO  
POR LA  
LETTAIDC

7.3. Código postal.

PROTE  
GIDO  
POR  
PRÓTEGIDO

Entidad federativa.

7.5. Municipio o delegación.

PROTEGIDO POR LA

7.6. Teléfono(s).

PROTEGIDO

7.7. Fax.

PROTEGIDO

7.8. Correo electrónico

PROTEGIDO POR LA

## **CONTENIDO**

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

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

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 obras y actividades provisionales y asociadas

II.2.3. Ubicación del proyecto

II.2.3.1 Superficie total requerida

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

II.2.3.3. Descripción de los servicios requeridos

#### 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. Estudios de campo](#)
  - [II.3.2.2. Sitios o trayectorias alternativas](#)
  - [II.3.2.3. Situación legal del o los sitios del proyecto y tipo de propiedad](#)
  - [II.3.2.4. Uso actual del suelo en el sitio del proyecto y sus colindancias](#)
  - [II.3.2.5. Urbanización del área](#)
  - [II.3.2.6. Área natural protegida](#)
  - [II.3.2.7. Otras áreas de atención prioritaria](#)
- [II.3.3. Preparación del sitio y construcción](#)
  - [II.3.3.1. Preparación del sitio](#)
  - [II.3.3.2. Construcción](#)
- [II.3.4. Operación y mantenimiento](#)
- [II.4. Requerimiento de personal e insumos](#)
- [II.5. Generación, manejo y disposición de residuos, descargas y control de emisiones.](#)
- [II.6. Identificación de las posibles afectaciones al ambiente que son características del o los tipos de proyecto](#)

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

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

El proyecto está enmarcado dentro de vías generales de comunicación, subsector **d** Infraestructura carretera, el tipo de proyecto es carreteras y autopistas; y con clave **A1** (de acuerdo al Apéndice VIII, Tipificación de Proyectos de Vías Generales de Comunicación de los Apéndices de la Guía para Elaborar Informes Preventivos y Manifestaciones de Impacto Ambiental de Proyectos de Vías Generales de Comunicación

El proyecto consiste en la construcción de un tramo carretero de 55 kilómetros de longitud. El ancho del derecho de vía de esta carretera constará de 60 m, se dará una apertura de 30 m, sobre los que se realizará cambio de uso de suelo (desmonte), el ancho de corona constará de 12 m, construyendo la estructura del pavimento de concreto hidráulico (ver Fig. II.1) de dos carriles, dentro del derecho de vía (ver Fig. II.2). Los restantes 30 m se mantienen como previsión de reserva para requerimientos de ampliación a futuro.

### Fig. II.2. Eje de proyecto y derecho de vía (planta).

El proyecto por requerir cambio de uso de suelo y ser una vía de comunicación federal, hace necesario obtener la autorización señalada en los Artículos 28 fracc. I y 30 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y 5to inciso B, 9, 10, 12, 17 y 19 de su Reglamento.

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

##### Justificación.

El Plan de Desarrollo Urbano de Aguascalientes en su Eje 4, denominado: Ordenamiento del Desarrollo Urbano Y Rural nos dice:

Objetivo Estratégico:

“Lograr el desarrollo integral del Estado en su medio urbano y rural a través del ordenamiento del territorio, el aprovechamiento racional de los recursos naturales construyendo la infraestructura necesaria, procurando la participación activa de la sociedad y la coordinación de los tres niveles de Gobierno para alcanzar el desarrollo sustentable que mejore la calidad de vida de sus habitantes”.

Estrategias Generales:

Atender con verdadera mística de servicio las necesidades comunitarias básicas, obras de infraestructura, equipamiento urbano, equipamiento rural y servicios públicos.

Dentro de esta demanda, la infraestructura vial es relevante para promover un ordenado crecimiento urbano, complementariamente a la definición de la estructura urbana establecida por el Plan, es necesario apoyar a ésta con una red vial que la interconecte y eficiente los tiempos de recorrido entre las distintas localidades y zonas señaladas como estratégicas. Este Plan define la estructura vial en diversas categorías: *Regional, Subregional, Libramiento Autopista de Acceso Controlado, Penetración y Anillo Urbano de Acceso Controlado, Vialidades primarias, secundarias, etc.*

El proyecto de Libramiento Carretero aquí propuesto obedece al establecido por el propio Plan bajo la categoría de **Libramiento Autopista Acceso Controlado** el cual permitirá construir una vialidad de primer orden que interconectará a los estados de Zacatecas y Jalisco, librando las localidades de Aguascalientes, Jesús María, Pabellón de Arteaga y San Francisco de los Romo en un menor tiempo de recorrido y con más seguridad al tránsito vehicular regional.

Esta estructura vial ya definida en el Plan, se justifica ampliamente, ya que actualmente toda la interconexión de comunicaciones descansa como vía única y principal en la Carretera Federal No. 45 (denominada de 4 carriles), haciéndose inoperante en horas pico para el adecuado traslado de los usuarios, así como un incremento en el índice de accidentes.

### Objetivos.

- Ø Consolidar la estrategia vial regional prevista para las localidades de Aguascalientes, Jesús María, Pabellón de Arteaga y San Francisco de los Romo, establecida en el Plan de Desarrollo Urbano.
- Ø Promover un mejor servicio de comunicaciones que agilicen el traslado turístico a través del libramiento y consecuentemente una mayor fluidez a la actual carretera en beneficio de los usuarios locales, transporte pesado y abastos.
- Ø Ofertar una mayor seguridad en sus traslados al creciente número de turistas que visitan este destino turístico.

### **II.1.3. Inversión requerida**

La inversión requerida para llevar a cabo el proyecto es de aproximadamente 2,700 millones de pesos. Conforme al tipo de cambio de 10.07 (26 de octubre del 2002) el presupuesto requerido es por el orden de \$27,189 millones de dólares.

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

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

#### A. PROYECTOS ÚNICOS

Para la construcción de terracerías se observará lo siguiente:

1. Los trabajos se iniciarán con el desmonte, desentrañe y limpieza general del área en donde quedará alojado el cuerpo del camino, de acuerdo a lo indicado en el proyecto.
2. El despalme se hará hasta la profundidad indicada en las tablas de datos y de la manera conveniente para eliminar el material correspondiente al primer estrato.
3. Los terraplenes desplantados en un terreno con pendiente natural igual ó mayor a 25%, se anclarán al terreno natural mediante escalones de liga a partir de los ceros del mismo; cada escalón tendrá un ancho mínimo de huella de 2.50 m, en material tipo "A" ó "B" y en material "C" el escalón tendrá un metro de huella; en ambos casos la separación de dichos escalones será de 2 metros medidos horizontalmente, a partir de los ceros de los mismos.
4. En los taludes de los cortes, no se dejarán fragmentos rocosos ó porciones considerables de material susceptibles de desplazarse hacia el camino.
5. Con el material producto de despalme, se deberán arropar los taludes de los terraplenes.
6. La construcción de obras de drenaje se hará antes de iniciar la construcción de terracerías; concluidas tales obras, deberán arroparse adecuadamente para evitar cualquier daño de la estructura de las mismas durante la construcción.
7. Se debe propiciar la forestación de los taludes de los cortes y terraplenes, con vegetación nativa para evitar la erosión de los mismos.
8. En todo el tramo las cunetas deberán impermeabilizarse con concreto hidráulico  $f'c = 150 \text{ kg/cm}^2$ , con un espesor de 8 cm aproximadamente.
9. Debe evitarse que la boquilla de aguas debajo de las alcantarillas, descargue sus aguas sobre el talud del terraplén construido; en estos casos la obra de drenaje se prolongará con lavadero hasta los ceros del terraplén.
10. Cualquier ampliación del corte por requerimiento de material, debe hacerse a partir del talud externo de la cuneta, ó bien formando una banquetta la cual quedará debidamente drenada y de preferencia aguas abajo.
11. El material que forma la capa subrasante, no deberá contener partículas mayores de 75 mm (3"). Cuando éstas

existan deberán eliminarse mediante papeo.

12. Al material grueso no compactable se le dará un tratamiento de bandeado para aumentar su acomodo; este material sólo servirá para formar el cuerpo del terraplén, construyéndose por capas sensiblemente horizontales, con espesor aproximadamente igual al de los fragmentos, y se le dará como mínimo tres pasadas a cada punto de su superficie con tractor D-8 ó similar.

### **Características generales**

Categoría o clasificación del tipo de proyecto

Infraestructura carretera - Carreteras y autopistas – tipo A2.

Dimensiones:

Longitud total	55,000 m
Derecho de vía.	60 metros (sección total).

Recorrido, trazo y secciones.

(Ver anexos: Planos de Proyecto de Terracerías).

Ubicación y distribución de la infraestructura carretera.

(Ver anexos: Carta 2).

### **Parámetros de operación.**

Capacidad operativa.	4,000 vehículos
Flujos de tránsito promedio y máximo diarios.	6323 vehículos
Tipo de vehículos (carga, particular, pasajeros).	A 91%, P 2.1%, C 6.9%

Pasos para ferrocarril.	No Aplica
-------------------------	-----------

### **Servicios complementarios y accesos.**

Servicios.	No Aplica
Instalaciones marginales.	No Aplica
Accesos.	No Aplica
Estacionamientos.	No Aplica.
Paraderos de autobuses.	No Aplica.
Zonas de descanso.	No Aplica.
Sanitarios.	No Aplica.
Estaciones de servicio de combustibles.	No Aplica
Rampas de emergencias.	No Aplica
Letreros y señalizaciones.	Al inicio y fin del tramo carretero.
Casetas.	No Aplica.
Otros servicios auxiliares para la operación.	No Aplica

**Obras especiales.**

Obras de drenaje mayor y menor:

Del estudio del drenaje, a continuación se indica la relación de las estaciones donde se proponen alcantarillas:

<b>Estación</b>	<b>Cruce</b>	<b>Obra propuesta</b>
80 + 071.35	ESV. 27 IZQ.	T = 0.90 m Ø
80 + 840.00	ESV. 18 IZQ.	T = 0.90 m Ø
81 + 178.00	ESV. 7 IZQ.	T = 1.50 m Ø
82 + 077.00	ESV. 10 DER.	2 TL = 1.68 m Ø
82 + 945.44	ESV. 12 IZQ.	B = 4.00 X 4.00 m
83 + 934.00	ESV. 5 DER.	B = 4.00 X 2.00 m
84 + 370.00	ESV. 10 IZQ.	2T = 1.20 m Ø
84 + 900.00	ESV. 10 DER.	L = 4.00 X 2.50 m

T = tubo de concreto TL = tubo de lámina B = bóveda L = losa

**Notas:**

Apoyados en la carta topográfica escala 1:50,000, perfil, secciones de construcción, restitución 1:2,000

y observaciones hechas directamente en campo se obtuvo lo siguiente;

1. En la estación 80 + 070.00 se cruza en vereda que comunica a Terrenos de Labor, dado que la subrasante es esta zona no permite un P.S.P. y G. se recomienda un paso inferior de peatones y ganado en la estación 80 + 140.00
2. En la estación 80+071.35 se propone un T = 0,90 m Ø de alivio.
3. En las estaciones 80 + 840.00 y 81 + 171.00 se cruzan escurrideros definidos con cuencas aproximadas de 4 y 24 Has, respectivamente por lo que para drenarlas se proponen T = 0.90 m Ø y T =1.50 m Ø en el orden indicado.
4. En la estación 81 + 500.00 se cruza una brecha de servicio por lo que se propone un Paso Inferior Vehicular de una vía. Además se recomienda obligar a este el cruce de la estación 81 +638.00 para no hacer dos.
5. En la estación 82 + 077.07 se cruza un escurridero definido con una cuenca aproximada de 80 Has, y en dicho cruce se tiene un colchón muy alto por lo que para drenarlo se proponen 2 T = 1.68 m Ø.
6. En la estación 82 + 748.00 se cruza un camino que comunica Garabato - Terrenos de Labor, por lo que se propone un Paso Inferior Vehicular de una vía.
7. En la estación 82 + 945.44 se cruza un escurridero controlado que proviene de la presa "El Garabato", la cual se encuentra en buenas condiciones y protegida con una cortina, Aún cuando su cuenca es de aproximadamente 1475 Ha toda el agua es controlada, por lo tanto se recomienda por razones de seguridad una B = 4.00 X 4.00 m.
8. En la estación 83 + 934.00 se cruza una brecha de servicio por lo que se propone un Paso Superior de Peatones y Ganado dado que en esta zona no queda un P.S.V. de una vía puesto que existe un escurridero definido con una cuenca aproximada de 45 Has, que la hace una obra mixta (B = 4.00 X 2.00 m), si se requiriera un paso para vehículos, tal vez convenga en la estación 83 + 612.80.
9. En la estación 84 + 370.00 se cruza un escurridero definido con una cuenca aproximada de 35 Has, por lo que para drenarlo se proponen 2T = 1.20 m Ø.
10. En la estación 84 + 900.00 se cruza un escurridero definido con una cuenca aproximada de 30 Has por lo que para drenarlo se propone una obra mixta (L = 4,00 X 2.50 m) como Paso Superior de Peatones y Ganado, para dar acceso también a terrenos de labor.

11. En este tramo sí se requieren contracunetas.
12. En este tramo todos los encauzamientos que sean necesarios; se harán por medio de zanjas laterales con descarga en las obras proyectadas a lo largo del tramo.

<b>Estación</b>	<b>Cruce</b>	<b>Obra propuesta</b>
85 + 798.00	ESV. 16 IZQ.	2 T = 1.50 m Ø
86 + 592.00	ESV. 30 40 IZQ.	B = 4.00 X 2.00 m
86 + 965.00	ESV. 30 IZQ.	T = 1.20 m Ø
87 + 900.00	ESV. 26 DER.	2 T = 1.50 m Ø
88 + 345.09	ESV. 6 DER.	T = 1.05 m Ø
88 + 760.00	NORMAL	T = 0.90 m Ø
89 + 400.00	ESV. 14 IZQ.	B = 3.00 X 2.00 m
89 + 763.50	ESV. 16 IZQ.	L = 4.00 X 2.50 m

T = tubo de concreto B = bóveda L = losa

#### Notas:

1. En las estaciones 85 + 798.00 y 87 + 90.00 se cruzan escurrideros definidos con cuencas aproximadas de 70 y 75 Has, respectivamente por lo que para drenarlos se propone 2T = 1.50 m Ø en el orden indicado.
2. En la estación 86 + 592.00 se cruza una brecha de servicio por lo que se propone un Paso Superior de Peatones y Ganado dado que en esta zona no queda un P.S.V. de una vía puesto que existe un escurridero definido con una cuenca aproximada de 100 Has que la hace una obra mixta (B = 4.00 X 2.00 m) se recomienda obligar a esto al de la estación 86 + 401.00.
3. En la estación 86 + 965.00 se cruza un escurridero definido por una cuenca aproximada de 12 Has por lo que para drenarlo se propone un T = 1.20 m Ø.
4. En la estación 87 + 287.00 se cruza un camino que comunica El Pedernal – Terrenos de Labor, por lo que se propone un Paso Inferior Vehicular de una Vía.
5. En la estación 88 + 345.09 se cruza un escurridero definido con una cuenca aproximada de 9 Has, por lo que para drenarlo se propone un T = 1.05 m Ø.
6. En la estación 88 + 760.00 se propone un T = 0.90 m Ø por tratarse de un bajo o de un posible escurrimiento que no tiene cuenca definida.
7. En la estación 89 + 400.00 se cruza un escurridero definido con una cuenca aproximada de 160 Has, por lo que para drenarlo se propone una B = 3.00 X 2.00 m.
8. En la estación 89 + 680.00 se cruza una brecha de servicio que comunica al poblado La Granjita por lo que se propone un Paso Inferior Vehicular de una Vía.
9. En la estación 89 + 763.50 se cruza un escurridero definido con una cuenca aproximada de 285 Has, por lo que para drenarlo se propone una L = 4.00 X 2.50 m.
10. En este tramo sí se requieren contracunetas.
11. Los préstamos necesarios hacerse de preferencia aguas abajo y de hacerse aguas arriba, a profundidades que no interfieran el buen funcionamiento del drenaje.
12. En este tramo, todos los encauzamiento que sean necesarios serán por medio de zanjas laterales con descarga en las obras proyectadas a lo largo del tramo.

<b>Estación</b>	<b>Cruce</b>	<b>Obra propuesta</b>
90 + 600.00	ESV. 22 DER.	L = 2.00 X 1.50 m
90 + 771.00	ESV. 2 DER.	2T = 1.50 m Ø
591 + 200.00	ESV. 31 IZQ.	L = 1.00 X 1.00 m
591 + 940.00	ESV. 5 DER.	T = 1.50 m Ø
592 + 619.00	RADIAL	L = 6.00 X 1.50 m
592 + 720.00	RADIAL	TL = 2.90 m Ø
594 + 180.00	ESV. 12 IZQ.	L = 6.00 X 3.50 m
594 + 900.00	RADIAL	T = 1.50 m Ø

T = tubo de concreto TL = tubo de lámina L = losa

#### Notas:

1. En la estación 90 + 600.00 y 90 + 771.00 se cruzan escurrideros definidos con cuencas aproximadas de 50 y 60 Has respectivamente, por lo que para drenarlo se propone L = 2.00 X 1.50 m y 2T = 1.50 m Ø en el orden indicado.
2. En la estación 91 + 584.50 se cruza una brecha de servicio que comunica al poblado El Chichimeco, por lo que se propone un Paso Inferior Vehicular de una Vía.
3. En las estaciones 91 + 940.00 y 94 + 900.00 se cruzan escurrideros definidos con cuencas aproximadas de 25 y 30 Has, respectivamente por lo que para drenarlos se proponen T = 1.50 m Ø en el orden indicado.
4. En la estación 91 + 200.00 se propone una L = 1.00 X 1.00 m de alivio.
5. En la estación 92 + 622.00 se cruza una brecha de servicio que comunica al poblado El Chichimeco, dado como se reporta como un P.I.V. , se recomienda un Paso Superior Vehicular de una Vía en la estación 92 + 619.00 (L = 6.00 X 4.50 m).
6. En la estación 92 + 720.00 se cruza un escurridero controlado que proviene de la Presa "El Chichimeco", en la cual el agua está mejor controlada porque son dos presas, por lo que se propone un TL = 2.90 m Ø debido a que la subrasante está alta no queda una bóveda.
7. En la estación 94 + 180.00 se cruza un escurridero definido con una cuenca aproximada de 685 Has por lo que para drenarlo se propone una L = 6.00 X 3.50 m.
8. En la estación 94 + 567.00 se cruza una brecha de servicio que comunica a La Pradera - Jesús María por lo que se propone un Paso Inferior Vehicular de una Vía.
9. En este tramo si se requieren contracunetas.
10. Los préstamos necesarios deberán hacerse de preferencia aguas abajo y de hacerse aguas arriba a profundidades que no interfieran el buen funcionamiento del drenaje.
11. En este tramo, todos los encauzamientos que sean necesarios: se harán por medio de zanjas laterales con descarga en las obras proyectadas a lo largo del tramo.

<b>Estación</b>	<b>Cruce</b>	<b>Obra propuesta</b>
95 + 798.00	ESV. 3 DER.	T = 1.05 m Ø
95 + 592.00	ESV. 19 DER.	LT = 2.00 X 1.50 m

96 + 965.00	ESV. 20 DER.	2TL = 3.05 m Ø
97 + 900.00	ESV. 26 IZQ.	B = 3.00 X 3.00 m
98 + 345.09	ESV. 29 IZQ.	B = 4.00 X 2.00 m
98 + 760.00	NORMAL	T = 0.90 m Ø
99 + 400.00	ESV. 29 DER.	2TL = 1.83 m
97 + 763.50	NORMAL	T = 0.90 m Ø

T = tubo de concreto TL = tubo de lámina B = bóveda

## Notas:

1. En la estación 95 + 204.00 se cruza un escurridor definido con una cuenca aproximada de 6 Has, por lo que para drenarlo se propone un T = 1.05 m Ø.
2. En la estación 95 + 602.59 se cruza un escurridor definido con una cuenca aproximada de 35 Has, por lo que para drenarlo se propone una L = 2.00 X 1.50 m.
3. En la estación 96 + 447.00 se cruza un escurridor definido con una cuenca aproximada de 460 Has, y en dicho cruce se tiene un colchón muy alto por lo que para drenarlo se proponen 2TL = 3.05 m Ø.
4. En la estación 96 + 829.00 se cruza un camino que comunica El Varal - Jesús María, por lo que se propone un Paso Inferior Vehicular de una Vía.
5. En la estación 97 + 565.00 se cruza una brecha de servicio que comunica a Tierras de Labor - Jesús María, por lo que se propone un Paso Inferior Vehicular de una Vía.
6. En la estación 97 + 865.50 se cruza un escurridor definido con una cuenca aproximada de 250 Has, por lo que para drenarlo se propone una B = 3.00 X 3.00 m.
7. En la estación 98 + 232.00 se cruza una brecha de servicio que comunica a Jesús María - Terrenos de Labor por lo que se propone un Paso Superior de Peatones y Ganado. Además en esta zona existe un escurridor definido con una cuenca aproximada de 100 Has que la hace una obra mixta (B = 4.00 X 2.00 m).
8. En la estación 98 + 640.00 se propone un T = 0.90 m de alivio.
9. En la estación 99 + 253.00 se cruza un escurridor definido con una cuenca aproximada de 110 Has, y en dicho cruce se tiene un colchón muy alto por lo que para drenarlo se proponen 2TL = 1.83 m Ø.
10. En la estación 99 + 343.00 se cruza una brecha de servicio que comunica a Terrenos de Labor - Jesús María, por lo que se propone un Paso inferior Vehicular de una vía.
11. En este tramo sí se requieren contracunetas.
12. En este tramo, todos los encauzamientos que sean necesarios; se harán por medio de zanjas laterales con descarga en las obras proyectadas a lo largo del tramo.

Estación	Cruce	Obra propuesta
100 + 100.00	ESV. 10 IZQ.	T = 0.90 m Ø
100 + 363.50	ESV. 12 DER.	2TL = 2.13 m
100 + 950.00	ESV. 36 IZQ.	L = 3.00 X 2.00 m
101 + 2600.00	NORMAL	T = 0.90 m
101 + 342.00	NORMAL	2L = 6.00 X 4.00 m
101 + 420.00	ESV. 5 DER.	L = 1.50 X 1.00 m
101 + 960.00	ESV. 10 IZQ.	T = 1.05 m Ø
102 + 641.00	ESV. 25 IZQ.	B = 4.00 X 2.50 m

103 + 300.00	NORMAL	T = 1.50 m Ø
103 + 340.00	NORMAL	2T = 1.50 m Ø
103 + 605.00	ESV. 10 DER	2TL = 1.68 m Ø
104 + 390.00	ESV. 10 DER	T = 1.50 m Ø
104 + 595.00	NORMAL	B = 4.00 x 4.00 m
104 + 831.00	ESV. 21 IZQ.	T = 0.90 m Ø

T = tubo de concreto TL = tubo de lámina B = bóveda L = losa

#### Notas:

1. En las estaciones 100 + 100.00, 101 + 260.00 y 104 + 831.00 se proponen T = 0.90 m Ø de alivio. Para el caso de la obra de la estación 101 + 260.00, originalmente el cruce se tiene en la estación 101 + 224.00 y se trata de un canal de desagüe de ganado, pero debido a que se está cortando, se recomienda se cambie su ubicación como se indica en el croquis del registro.
2. En la estación 100 + 363.50 se cruza un escurridero definido con una cuenca aproximada de 180 Has, y en dicho cruce se tiene un colchón muy alto por lo que para drenarlo se proponen 2TL = 2.13 m Ø.
3. En la estación 100 + 950.00 se cruza un escurridero controlado que proviene de la presa "Los Arquitos", en la cual el agua esta controlada por lo que se recomienda, por razones de seguridad una L = 3.00 X 2.00 m.
4. En la estación 101 + 342,00 se cruza un escurridero controlado que proviene de la presa "Gral. Abelardo Domínguez", en la cual el agua está controlada y aguas abajo a 1 km aprox. del cruce existe obra de 2L = 6.00 X 3.50 m en la carretera actual por lo que por comparación se propone una obra de 2L = 6.00 X 4.00 m. Por razones de seguridad queda a juicio de la Dependencia correspondiente si se proyecta PUENTE o se deja la obra proyectada.
5. En la estación 101 + 420.00 se cruza un canal de tierra, por lo que para su cruce se propone una L = 1.50 X 1.00 m.
6. En la estación 101 + 960.00 se propone un T = 1.05 m Ø por tratarse de un bajo o de un posible escurrimiento que no tiene una cuenca definida.
7. En la estación 101 + 637.50 se cruza un camino pavimentado que comunica Los Arcos - Jesús María, por lo que se propone un Paso Inferior Vehicular de dos Vías.
8. En la estación 102 + 256.00 se cruza un camino pavimentado que comunica Los Arcos - Calvillo – Aguascalientes, por lo que se propone un Paso Inferior Vehicular de dos Vías.
9. En la estación 102 + 641.00 existe el entronque Aguascalientes - Bancos de Material, por lo que se propone un Paso Superior Agrícola (B = 4.00 X 2.50 m) dado que en esta zona no queda un P.S.V. de una vía debido a que cruza una brecha de servicio que da acceso a Terrenos de Labor.
10. En las estaciones 103 + 300.00 y 104 + 390.00 se cruzan escurrideros definidos con cuencas aproximadas de 20 Has, respectivamente por lo que para drenarlos se proponen T= 1.50 m Ø en el orden indicado.
11. En la estación 103 + 340.00 se cruza un escurridero definido con una cuenca aproximada de 65 Has, por lo que para drenarlo se proponen 2T = 1.50 m Ø.
12. En la estación 03+605.00 se cruza un escurridero definido con una cuenca aproximada de 85 Has, y en dicho cruce se tiene un colchón muy alto por lo que para drenarlo se proponen 2TL = 168 m Ø.
13. En la estación 104 + 595.00 se cruza un escurridero definido con una cuenca aproximada de 750 Has, por lo que para drenarlo se propone una B = 4.00 X 4,00 m.

14. En la estación 104 + 696.50 se cruza un camino que comunica Cariñan - Terrenos de Labor, por lo que se propone un Paso Inferior Vehicular de una Vía.
15. En este tramo sí se requieren contracunetas.
16. Los préstamos necesarios deberán hacerse de preferencia aguas abajo y de hacerse aguas arriba a profundidades que no interfieran el buen funcionamiento del drenaje.
17. En este tramo, todos los encauzamientos que sean necesarios; se harán por medio de zanjas laterales con descarga en las obras proyectadas a lo largo del tramo.

<b>Estación</b>	<b>Cruce</b>	<b>Obra propuesta</b>
105 + 203.50	ESV. 34 IZQ.	B = 2.50 X 2.50 m
105 + 752.00	ESV. 35 DER.	T = 1.05 m
106+ 764.00	ESV. 10 DER.	L = 6.00 X 4.00 m
107+ 184.50	RADIAL	L = 1.50 X 1.0 m
107 + 957.50	NORMAL	L = 1.00 X 1.0 m
108 + 120.00	NORMAL.	L = 1.00 X 1.00 m
108 + 760.00	NORMAL	L = 1.00 X 1.0 m
108 + 880.00	ESV. 10 DER.	L = 1.00 X 1.0 m
109 + 369.50	NORMAL	B = 4.00 X 2.00 m
109 + 953.00	RADIAL	T = 1.05 m Ø
110 + 005.00	ESV. 20 IZQ.	L = 1.50 X 1.0 m
110 + 320.00	NORMAL	L = 1.00 X 1.0 m

T = tubo de concreto B = bóveda L = losa

#### Notas:

- En la estación 105 + 203.00, 101 + 260.00 y 104 + 831.00 se cruza un escurridor definido con una cuenca aproximada de 185 Has, por lo que para drenarlo se propone una B = 2.50 X 2.50 m Ø.
- En la estación 105 + 385.00 se cruza la Carretera Federal que comunica Aguascalientes – Calvillo – Guadalajara, por lo que se propone un Paso Inferior Vehicular de dos Vías.
- En la estación 105 + 752.00 se propone una T = 1.05 m Ø por tratarse de un bajo o de un posible escurrimiento que no tiene una cuenca definida.
- En la estación 106 + 764.00 se cruza un escurridor definido con una cuenca aproximada de 800 Has, por lo que para drenarlo se propone una L = 6.00 X 4.00 m.
- En la estación 106 + 892.00 se cruza un camino que comunica El Picacho – Terrenos de Labor, por lo que se propone un P.S.M.A. de una Vía.
- En las estaciones 107 + 184.50, 107 + 957.50, 108 + 120.00, 108 + 760.00, 108 + 880.00 y 110 + 320.00 se propone una T = 0.90 m de alivio.
- En la estación 107 + 520.00 se cruza un camino que comunica Aguascalientes – Banco de Material, por lo que se propone un Paso Inferior Vehicular de una Vía.
- En la estación 108 + 243.00 se cruza una brecha de servicio que comunica a Terrenos de Labor, por lo que se propone un Paso Inferior Vehicular de una Vía.

9. En la estación 109 + 369.00 se cruza un escurridero definido con una cuenca aproximada de 350 Has, por lo que para drenarlo se propone una  $B = 4.00 \times 2.00$  m.
10. En las estaciones 109 + 953.00 y 104 + 390.00 se cruza un escurridero definido con una cuenca aproximada de 6 Has, por lo que para drenarlo se propone un  $T = 1.05$  m  $\emptyset$ .
11. En la estación 110 + 005.00 se cruza un escurridero definido con una cuenca aproximada de 10 Has, por lo que para drenarlo se propone un  $T = 1.20$  m  $\emptyset$ .
12. En este tramo sí se requieren contracunetas.
13. Los préstamos necesarios deberán hacerse de preferencia aguas abajo y de hacerse aguas arriba a profundidades que no interfieran el buen funcionamiento del drenaje.
14. En este tramo, todos los encauzamientos que sean necesarios; se harán por medio de zanjas laterales con descarga en las obras proyectadas a lo largo del tramo.

A continuación se indica la relación de los kilometrajes donde se proponen ejes para apoyar los proyectos de las obras:

<b>Kilómetro</b>	<b>D. hidráulicos</b>	<b>Tipos de obra</b>	<b>Cruce (grados-min)</b>
120 + 022.40	610 06 13.50	Bóveda de 4 X 2.5	Esv. 45 – 00 Der.
120 + 612.92	35 0.6 1.60	Tubo conc. 1.5 $\emptyset$	Esv. 45 – 00 Izq.
121 + 660.00	Alivio	Losa 1.50 X 1.00	Normal en tang.
122 + 041.47	37 0.6 1.65	Losa 2.00 X 1.00	Esv. 41 – 00 Izq.
122 + 320.00	Alivio	Tubo conc. 1.05 $\emptyset$	Normal en tang.
123 + 620.00	Alivio	Losa 1.50 X 1.00	Normal en tang.
124 + 600.00	28 0.6 1.68	Losa 2.00 X 1.50	Esv. 11 – 00 Izq.
124 + 926.10	20 0.6 1.04	Tubo conc. 1.20 $\emptyset$	Esv. 22 – 00 Izq.

#### Notas:

En el campo, planta topográfica, perfiles y secciones de construcción (proceso electrónico), se observó lo siguiente:

1. El eje de trazo para el proyecto de esta carretera, se localiza en una zona de terrenos de lomerío suave, con algunos escurrideros definidos.
2. Los kilometrajes anotados en la relación general, corresponden a los que se trazaron en el campo, mismos que cambian en función del esviaje.
3. Los ejes para apoyar los proyectos propuestos y enviados, se trazaron directamente en el campo y siguiendo la dirección del escurrimiento principal, para obtener buena captación y mejor funcionamiento hidráulico de las obras.
4. En el kilómetro 122 + 584.80, se requiere de un Paso Inferior para Vehículos ya que en ese lugar cruza un camino de tierra hacia el poblado del Cedazo.
5. En la zona comprendida de la estación 122 + 620.00 a la estación 123 + 500.00, no se pudieron obtener datos de campo debido a que el propietario del terreno, no permitió el paso por ellos.
6. En el kilómetro 122 + 900.00 se cruza el Arroyo Salto de Montoro que requiere obra con claro mayor de seis metros (Puente). El kilómetro es aproximado ya que no fue posible su localización real por lo expuesto en la nota anterior.
7. Este arroyo "Salto de Montoro", vuelve a cruzar la línea en la estación 124 + 260.00 en donde se requiere la construcción de una obra con claro mayor de seis metros, los estudios necesarios para definir el tipo de

obra adecuado, quedan a cargo de la Dirección de proyecto de Puentes e Ingeniería Experimental.

8. El Paso Inferior para Vehículos y los Puentes, se reportaron a esa Subdirección con anterioridad.

9. En este tramo si se requieren contracunetas, para su proyecto y construcción es necesario realizar los estudios geológicos y de suelos.

10. Para la formación de las terracerías, se utilizarán materiales extraídos de bancos de préstamo, que por su ubicación no interferirán al buen funcionamiento de las obras.

#### Estructuras:

Del estudio de campo, a continuación se indica la relación de los cruces carreteros y el tipo de obra propuesta, según sea necesaria:

No.	Nombre	Km	Tipo de obra	TG	TH	MS
1	Zacatecas-Guadalajara	003 + 068	PIV (2V)	D		D
2	A. Sin Nombre	003 + 690	PUENTE	D	D	D
3	A Jaral	004 + 000	PUENTE	D	D	D
4	Camino de tierra	006 + 525	PIV (1V)			
5	Sin Nombre	008 + 820	PUENTE	D		D
6	A. Sin Nombre	012 + 950	PIV (1V)	D	D	D
7	Camino de tierra	013 + 463	PIV (1V)			
8	Terrenos de labor	014 + 430	PIV (1V)	D		D
9	San José de Tapias	015 + 242	PIV (1V)	D		D
10	Tampiquillo	017 + 940	PIV (1V)	D		D
11	Hormiguero	019 + 415	PIV (1V)	D		D
12	El Pinto	022 + 094	PIV (1V)	D		D
13	Aguascalientes-León	025 + 000	ENTR.			
14	Capilla de San Antonio	025 + 720	PIV (2V)	D		D
15	A. Las Huerjantas	030 + 130	PUENTE	D	D	
16	Sta. Inés-Sta. Gertrudis	030 + 700	PIV (1V)	D		D
17	Genaro Codina-tierra de labor	031 + 632	PIV (1V)	D		D

18	Genaro Codina-tierra de labor	033+ 605	PIV (1V)	D		D
19	Genaro Codina-tierra de labor	035 + 452	PIV (1V)	D		
20	A. sin nombre	036 + 120	PUENTE	D	D	D
21	San Isidro-tierra de labor	036 + 720	PIV (1V)			D
22	A. Las Praderas	037 + 020	PUENTE	D	D	
23	San Isidro-tierra de labor	037 + 340	PIV (1V)	D		D
24	A. Las Praderas	038 + 480	PUENTE		D	D
25	El Laurel-Los Planes	039 + 427	PIV (1V)		D	D
26	Río El Laurel o Jarac	040 + 360	PUENTE			
27	Rancherías	046 + 673	PIV (1V)			
28	Sin Nombre	048 + 260	PIV (1V)			
29	A. Sin Nombre	048 + 880	PUENTE	D	D	D
30	Sin Nombre	050 + 650	PIV (1V)			
31	La Boquilla San José	052 + 110	PIV (1V)			
32	Sin Nombre	052 + 920	PIV (1V)			
33	A. El Fresno	057 + 110	PUENTE			
34	La Boquilla-Genaro Codina	062 + 866	PSV (2V)			
35	Romos-José de Gracia	064 + 457	PIV (2V)			
36	Potreros	066 + 980	PUENTE			
37	A. Sin Nombre	067 + 040	PUENTE			
38	Morelos-Sta. Elena	068 + 082	PIV (2V)			
39	Sta. Elena-Pabellón	071 + 393	PIV (1V)			
40	A. Sin Nombre	075 + 550	PUENTE		D	D
41	A. Sin Nombre	075 + 650	PUENTE			D

42	San José-Pabellón Arteaga	075 + 878	PIV (2V)			
43	Jocoqui-Pabellón	076 + 460	PIV (2V)			
44	Viaducto La Cuchilla	078 + 480	PUENTE			
45	Sin Nombre	081 + 638	PIV (1V)			
46	Garabato-tierras de labor	082 + 748	PIV (1V)			
47	El Pedernal-tierras de labor	087 + 287	PIV (1V)			
48	Servicio-La Granjita	089 + 680	PIV (1V)			
49	Servicio-El Chichimeco	091 + 584	PIV (1V)			
50	A. Sin Nombre	092 + 400	PUENTE			
51	La Pradera-Jesús María	094 + 567	PIV (1V)			
52	El Varal-Jesús María	096 + 829	PIV (1V)			
53	Tierras de cultivo-Jesús María	097 + 565	PIV (1V)			
54	Tierras de cultivo-Jesús María	099 + 343	PIV (1V)			
55	Los Arcos-Jesús María	101 + 637	PIV (2V)			
56	Los Arcos-Aguascalientes	102 + 256	PIV (2V)			
57	Cariñan-terrenos de labor	104 + 697	PIV (1V)			
58	Aguascalientes-Calvillo	105 + 385	PIV (2V)			
59	Picacho-terrenos de labor	106 + 892	PIMA			
60	Aguascalientes-Banco de Material	107 + 520	PIV (1V)			
61	Brecha de servicio-tierra de labor	108 + 243	PIV (1V)			
62	Terrenos agrícolas	111 + 940	PIV (1V)			
63	Aguascalientes-Villa Hidalgo	112 + 699	PIV (2V)			
64	Presa Niágara (Niágara I)	113 + 460	PUENTE			
65	Panteón	113 + 881	PIV (1V)			

66	Presa Niágara (Niágara II)	114 + 940	PUENTE			
67	Carretera Aeropuerto	116 + 779	PIV (2V)			
68	Sin Nombre	119 + 520	PIV (1V)			
69	A. Sin Nombre	119 + 906	PUENTE			
70	El Cedazo	122 + 585	PIV (1V)			
71	A. El Salto de Montozo I	122 + 900	PUENTE			
72	A. El Salto de Montozo II	124 + 257	PUENTE			

Canales.  
No aplica

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

El proyecto se realizará en una sola etapa, y se licitará su construcción por lo que las empresas ganadoras estarán sujetas a los siguientes requerimientos para las obras de apoyo.

- Ø Dada la cercanía del proyecto a áreas urbanas deberán constituir su base o campamento en la localidad aledaña mediante arrendamiento con el objeto de contar con los servicios de agua, luz y drenaje o en su caso cercanía a los mismos.
- Ø Sólo podrán utilizarse áreas actualmente impactadas, por lo que no se justificará el requerimiento de desmontes para las áreas de campamento.
- Ø El campamento deberá contar con las siguientes áreas: dormitorios, cocina, comedor, baños, oficina, estacionamiento, área de almacén, maquinaria y reparación.
- Ø De no existir previamente, deberá realizarse sobre el área de dormitorios, baño, comedor y oficinas, firme o losa de concreto para evitar derrames y mejorar las condiciones de sanidad y la construcción podrá ser de bloque o lámina negra.
- Ø Deberán adecuarse baños portátiles, mediante la contratación del servicio especializado a razón de 1 baño por cada 15 trabajadores.
- Ø Las áreas para la maquinaria y reparaciones deberán estar diferenciadas y con control de los residuos que se generen.
- Ø La superficie requerida promedio para el área de campamento será de 10,000 m<sup>2</sup>.
- Ø Deberán retirarse periódicamente los residuos sólidos generados y disponerlos en el lugar donde indique la autoridad competente.

Las superficies mínimas requeridas para las diversas áreas se desglosan a continuación:

**Tabla II.1. Superficies mínimas requeridas**

Área	m <sup>2</sup>
------	----------------

Dormitorios	600
Baños	600
Cocina	100
Comedores	300
Almacén	2,000
Obras de abastecimiento y almacenaje de combustible	2,000
Taller	2,000
Oficinas	100
Patio maniobras y estacionamiento	2,300
<b>Total</b>	<b>10,000</b>

### **Accesos**

#### **Área de campamento**

Dada la cercanía del proyecto a la zona urbana no será necesario construir caminos de acceso hacia las obras provisionales (campamento). La zona se encuentra comunicada y urbanizada, las obras se podrán ubicar en las localidades aledañas.

#### **Proyecto**

Los puntos de inicio y finalización del proyecto se conectan directamente a la Carretera No. 45, por lo que no se requiere habilitar accesos. De determinarse realizar el proyecto en diversos frentes, los accesos a puntos intermedios del proyecto se realizarán por los caminos existentes perpendiculares al trazo principal, por lo que no se requerirá la construcción de vías de acceso.

### **Características de las construcciones**

#### **Campamento**

Conforme a las dimensiones señaladas, la construcción del almacén, oficina y comedores se recomienda realizar de lámina en su totalidad. Los dormitorios serán de bloques con techo de lámina negra. El suministro de requerimientos domésticos desde gas, alimentos, utensilios, será adquirido en la localidad, ya que se ubicarán en zona urbana.

#### **Proyecto**

En el área del proyecto no se requerirán construcciones asociadas diferentes a la propia carretera.

### **Instalaciones sanitarias**

#### **Campamento**

Las instalaciones se dividen en las aguas residuales producto de los sanitarios, los cuales son contratados a empresas prestadoras de este servicio, son portátiles con depósitos herméticos. Se coloca a razón de uno por cada 15 trabajadores, se da mantenimiento periódico.

Así como las provenientes del área de regaderas, el servicio de agua existente en la zona, pero en su caso se suministrará mediante el llenado de tinacos. Las aguas residuales son captadas en recipientes herméticos (tipo Rotoplas), cono mantenimiento periódico al igual que los sanitarios.

La cocina mantendrá el mismo tipo de captación, a través de depósitos herméticos y retirados en durante su mantenimiento periódico por la empresa prestadora del servicio.

Si existiera en el predio destinado a campamento la instalación de una fosa séptica, característica de

la zona, se utilizará ésta.

### **Proyecto**

En el área de construcción del proyecto se colocarán estratégicamente sanitarios portátiles, el mantenimiento será cada tercer día a realizarse por la misma empresa arrendadora.

### **Disposición de Residuos**

#### **Campamento**

Los residuos generados serán domésticos, su disposición final será en el lugar donde las autoridades competentes lo dispongan, dada la relativa cercanía del mismo podrá ser contratado el servicio o en su caso el retiro y traslado por la propia empresa constructora.

El aceite residual generado producto del mantenimiento o reparación de la maquinaria que existirá en el campamento se almacenará en depósitos herméticos para su entrega a empresa especializada. Se incluirán las latas de lubricantes, acumuladores, etc. Se almacenarán de manera separada por ser considerados residuos peligrosos o riesgosos. Las áreas de trabajo y de almacenamiento tendrán firme de cemento para evitar infiltraciones al subsuelo. Se establecerá un responsable para el manejo en el campamento de estas áreas y residuos.

### **Proyecto**

Dadas las características del proyecto, los materiales se abastecen conforme a su requerimiento y son utilizados en su totalidad, por lo que no se generan residuos, podrán existir remanentes de material (arena, grava) el cual se recuperará al concluir el proyecto ya que es reutilizable. El requerimiento de concreto es suministrado en la localidad mediante casas comerciales.

### **Subestaciones eléctricas**

#### **Campamento**

Todas las localidades aledañas cuentan con el servicio de energía eléctrica, lo que permitirá acceder a este servicio a pie de lote, la demanda será doméstica por lo que no se requerirá el uso de transformadores

### **Proyecto**

Las actividades a realizar serán diurnas y no requieren de energía eléctrica.

### **Bancos de Material**

El proyecto asociado a la construcción de una carretera es invariablemente el uso de bancos de material, para lo cual se identificaron 9 bancos potenciales cercanos al área del proyecto, ya que el costo de acarreo puede elevar grandemente los costos de construcción y en su caso volver incosteable un proyecto.

### **“Los Arquitos”:**

Préstamo de material para: capa subyacente.

Dimensiones:

Largo	Ancho	Espesor	Volumen aprovechable
500 m	100 m	10 m	500,000 m <sup>3</sup>

Ubicación:

**“El Rebozo”:**Préstamo de material para: cuerpo de subrasante y subyacente.

Dimensiones:

Largo	Ancho	Espesor	Volumen aprovechable
500 m	100 m	10 m	500,000 m <sup>3</sup>

Ubicación:

**Sin nombre:**Préstamo de material para: cuerpo de terraplén y capa subrasante

Dimensiones:

Largo	Ancho	Espesor	Volumen aprovechable
500 m	100 m	10 m	500,000 m <sup>3</sup>

Ubicación:

**Sin nombre:**Préstamo de material para: cuerpo de terraplén y capa subrasante

Dimensiones:

Largo	Ancho	Espesor	Volumen aprovechable
1000 m	100 m	10 m	1'000,000 m <sup>3</sup>

Ubicación:

**Sin nombre:**

Préstamo de material para cuerpo de terraplén y capa subrasante

Dimensiones:

Largo	Ancho	Espesor	Volumen aprovechable
300 m	100 m	10 m	300,000 m <sup>3</sup>

Ubicación:

**Sin nombre:**

Préstamo de material para: cuerpo de terraplén y capa subrasante

Dimensiones:

Largo	Ancho	Espesor	Volumen aprovechable
400 m	100 m	10 m	400,000 m <sup>3</sup>

Ubicación:

**“El Pedernal”:**

Préstamo de material para: cuerpo de terraplén y capa subrasante

Dimensiones:

Largo	Ancho	Espesor	Volumen aprovechable
500 m	100 m	5 m	250,000 m <sup>3</sup>

Ubicación:

**“El Chichimeco I”:**

Préstamo de material para: cuerpo de terraplén y capa subrasante.

Dimensiones:

Largo	Ancho	Espesor	Volumen aprovechable
500 m	80 m	5 m	200,000 m <sup>3</sup>

Ubicación:

**“El Agropecuario”:**

Préstamo de material para: cuerpo de terraplén y capa subrasante.

Dimensiones:

Largo	Ancho	Espesor	Volumen aprovechable
250 m	100 m	10 m	250,000 m <sup>3</sup>

**Ubicación:**

Una vez que la normatividad de la obra pública, establece necesariamente la ejecución del proyecto mediante licitación, la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, señala los bancos susceptibles de explotación y su capacidad, sin embargo hasta adjudicada la obra, el contratista determina los volúmenes requeridos de cada banco. En su caso la explotación de cada banco estará sujeta a obtener el permiso o concesión correspondiente y a sujetarse a las normas ambientales necesarias.

**Dosificadora de concreto**

Dado que las especificaciones del proyecto señalan la construcción de pavimento flexible, por operatividad del proyecto y tiempo estimado de ejecución, se instalará una dosificadora de concreto, la cual se ubicará dentro del área de influencia de un banco de material, proyectándose su instalación en un punto intermedio que permita nivelar los costos por acarreo.

El cemento se suministrará a granel y se almacenará en silos, cuando se requiera el mezclado se suministrará el agua directamente por pipas y los agregados directamente del banco. Una vez concluida la construcción se dismantelarán las instalaciones y se procederá al limpiado del área. Se estima una ocupación máxima de una hectárea.

El proyecto se ubica (ver Fig. II. 5 y Anexo Carta 1) en el estado de Aguascalientes, tiene como coordenadas geográficas extremas al norte 22°27', al sur 21°38' de latitud norte; al este 101°53', al oeste 102°52' de longitud oeste, colinda al norte, noreste y oeste con Zacatecas; al sureste y sur con Jalisco. Los municipios involucrados son:

Cabecera	Latitud Norte		Longitud Oeste		Altitud
	Grados	Minutos	Grados	Minutos	msnm
Aguascalientes	21	53	102	18	1,870
Jesús María	21	58	102	21	1,880
Pabellón de Arteaga	22	09	102	16	1,900
Rincón de Romos	22	14	102	19	1,940
San Francisco de los Romo	22	05	102	16	1,880

### **II.2.3.1 Superficie total requerida**

En un contexto legal y administrativo el proyecto de libramiento carretero consta de una superficie total de 330 hectáreas, conformada por un tramo de 55,000 m (55 km) y un derecho de vía de 60 m. Esta superficie operativamente se ha diferenciado en dos etapas, la primera que afectará una superficie de 165 hectáreas, derivada de la construcción de una sección de 30 m de derecho de vía y 55 km de longitud, quedando una sección de 30 m por 55 km (165 has) como reserva (conservación) para futuras ampliaciones, ya que de la superficie total de 330 has sólo será desmontada lo correspondiente a la primera etapa (165 hectáreas).

Es importante señalar que no será necesario habilitar caminos de acceso y que las maniobras propias del proyecto tanto en preparación del sitio como en construcción y operación, se realizan sobre el derecho de vía o superficie del proyecto no requiriéndose superficie adicional para este fin.

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

#### Terrestre:

El acceso principal lo constituye la Carretera No. 45, lugar donde la obra dará inicio y fin el Libramiento Aguascalientes, por lo que es factible el acceso inmediato y en consecuencia no se requerirá realizar caminos o accesos de apoyo. El punto de acceso se realiza en el km 33.5 de dicha carretera.

#### Aérea:

Por el Aeropuerto de Aguascalientes.

#### Marítima:

No aplica.

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

Servicios urbanos (energía eléctrica, agua potable) para la instalación del campamento para el personal de obra, los cuales son accesibles por ubicarse el proyecto dentro de un contexto urbano, esto permite que la demanda de cualquier servicio adicional pueda ser contratado en la localidad. Este campamento podrá estar ubicado dentro las localidades cercanas, eso dependerá de la disponibilidad de los predios en renta con el espacio necesario.

El abasto de alimentos, herramientas menores, materiales de construcción, etc., se suministrará a

través de casas comerciales de la localidad. El equipo y maquinaria requeridos durante las etapas de preparación del sitio y construcción serán proporcionados por la empresa constructora adjudicada

El abasto de combustibles (gasolina y diesel) será de las estaciones de servicio cercanas, se reportan varias estaciones en la influencia del proyecto.

Constructivamente no se requerirá infraestructura adicional, ya que por las características lineales del proyecto se afecta el área o frente sobre el que se trabaja, en este caso una sección de 30 m.

**II.3. Descripción de las obras y actividades**

**II.3.1. Programa general de trabajo**

**Tabla II.2. Programa Particular de Trabajo.**

ACTIVIDAD	MESES																		AÑOS						
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	5	10	15	20	25	30	
<b>PREPARACIÓN DEL SITIO</b>																									
<b>DESMONTE Y DESPALME</b>																									
Identificación y rescate de ejemplares	x	x	x	x																					
Desmante mecánico	x	x	x	x																					
Retiro de los productos del desmante	x	x	x	x																					
Despalmes	x	x	x	x																					
<b>CONSTRUCCIÓN</b>																									
<b>TERRAPLENES</b>																									
Excavaciones en corte	x	x	x	x	x	x																			
Terraplenes	x	x	x	x	x	x	x	x																	
<b>OBRAS HIDRÁULICAS Y DRENAJES</b>																									
Losas de concreto de F'c=100 Kg/cm², F'c= 150 Kg/cm² y F'c= 200 Kg/cm²	x	x	x	x	x	x	x	x																	
<b>PAVIMENTOS</b>																									
Base estabilizadora			x	x	x	x	x	x	x	x															
Concreto hidráulico			x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x							
Puentes	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x							
<b>SEÑALAMIENTOS</b>																									
Instalación de señalamientos					x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x							
<b>OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO</b>																									
Funcionamiento de la Carretera																									
Mantenimiento de la carpeta																									
Mantenimiento de señalizaciones																									

**II.3.2. Selección del sitio o trayectorias**

Para la selección del sitio de la trayectoria de la carretera, se considero primeramente su inclusión dentro del Plan Director de Desarrollo Urbano, el cual en su estrategia vial contempla un proyecto de libramiento. Basándose en esta proyección se prospectó la trayectoria definitiva en la que se consideró la ubicación de ranchos existentes, mecánica de suelos, estudios geológicos y topografía. Los trabajos de campo consistieron en los siguientes:

**II.3.2.1. Estudios de campo**

**Censo de Flora.**

Este consistió en el levantamiento de un censo de la vegetación en los 30 metros de ancho por los 55 km de longitud del trazo carretero, encontrándose básicamente vegetación de tipo matorral

desértico micrófilo, pastizal inducido, pastizal natural-huizachal, nopalera, chaparal, no se encontraron especies con estatus de protección, sin embargo, de encontrarse durante la construcción se procederá a su rescate.

### **Estudio Geotécnico.**

Se realizó con el fin de analizar y proponer una estructura capaz de soportar el volumen de tránsito que circulará por este tramo. La metodología consistió en efectuar un recorrido a lo largo de la línea del proyecto, realizándose sondeos tipo pozo a cielo abierto (PCA), de donde se obtuvieron muestras alteradas representativas, además, se localizaron y muestrearon bancos para las capas del pavimento y terracerías. Las muestras se enviaron al laboratorio para ensayos de clasificación y calidad correspondientes: granulometría, límites de Atterberg, contracción lineal, expansión, VRS estándar y modificado para las terracerías, de afinidad de asfalto y grado de compactación.

### **Estudio Topográfico**

Se realizó para definir los siguientes trabajos como son: trazo del eje de la carretera, nivelación y seccionamiento del mismo, levantamiento de ejes de obras de drenaje etc; la topografía del ancho de la carretera en todo el tramo fue necesario un brecheo previo a fin de realizar los trabajos correspondientes.

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

La trayectoria genérica se desprende del Plan Director de Desarrollo Urbano, el cual como instrumento de planeación justifica su proyección y características, por lo que al haber accesibilidad del suelo, estudios de campo de soporte y no afectar áreas naturales protegidas o prioritarias, no es necesario contar con trayectorias alternativas. El proyecto ejecutivo que se presenta se sustenta en un análisis integral de ingeniería que apoya su realización.

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

Actualmente se procede al proceso legal de liberación del derecho de vía en favor de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes. Este proceso incluye la aceptación de algunos particulares (propiedad privada) que son afectados por el proyecto.

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

El presente proyecto “**Libramiento Aguascalientes**” en un futuro inmediato podría estar sujeto a regulación por diversas políticas e instrumentos de planeación del desarrollo en la región. Actualmente, el Gobierno de Aguascalientes a través de sus instancias de planeación del territorio, en este caso la Secretaría de Desarrollo Social del Estado de Aguascalientes y ayuntamientos correspondientes, basándose en los lineamientos establecidos en el Plan Estatal de Desarrollo y la Ley de Protección Ambiental para el Estado de Aguascalientes, elabora los Programas de Ordenamiento Ecológico Estatal y Municipal, el Programa Ambiental Estatal, los Planes de Desarrollo Urbano Estatal y Municipal y el Plan de Control de Uso de Suelo.

Por lo que respecta a la legislación federal, conforme a la Ley Forestal, el área al contener su

vegetación natural sin modificación se considera como terrenos con aptitud forestal, lo que hace necesario solicitar el cambio de uso de suelo correspondiente.

### **II.3.2.5. Urbanización del área**

La colindancia y relación del proyecto con la Carretera No. 45, refieren la cercana urbanización de la zona, asimismo el objeto y conexión de ésta para el uso turístico y comercial, permiten referir que el proyecto se encuentra en la zona de influencia del área urbana Aguascalientes, sin embargo, en un estricto sentido el trazo del proyecto no se encuentra urbanizado.

Esta zona de influencia permite acceder de manera inmediata a servicios básicos de infraestructura y abastos.

### **II.3.2.6. Área natural protegida**

El área del proyecto se ubica relativamente cerca del área natural protegida de competencia estatal denominada “**Sierra Fría**”, la cual se localiza al noroeste del Estado de Aguascalientes dentro de los Municipios de San José de Gracia, Calvillo, Jesús María, Rincón de romos y Pabellón de Arteaga, siendo la región más importante del territorio estatal por su biodiversidad, por su papel regulador del clima, del ciclo hidrológico y otros ciclos biogeoquímicos.

El 30 de enero de 1994, en el Periódico Oficial del Estado de Aguascalientes la Sierra Fría fue decretada "ÁREA NATURAL PROTEGIDA", bajo la categoría de "ZONA SUJETA A CONSERVACIÓN ECOLÓGICA".

El área incluida en este decreto abarca 112,090 hectáreas, que representan el 20% de la superficie estatal.

La Sierra se comenzó a formar durante el Terciario Inferior, hace aproximadamente 58 millones de años, cuando iniciaron una serie de episodios volcánicos que provocaron la extrusión a gran escala de rocas ácidas e intermedias de mayor contenido en sílice, particularmente riolitas e ignimbritas riolíticas, así como tobas ácidas y brechas. Estas sobreyacen a rocas sedimentarias y metamórficas del mesozoico de origen marino.

El área protegida, principalmente en zonas serranas, comparte características comunes de la Sierra Madre Occidental de la que forma parte. En ella se encuentran el 90% de los bosques templados de Aguascalientes y prácticamente todos los otros tipos de vegetación y especies presentes en el Estado.

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

La Presa Niágara, colindante con el área del proyecto, se encuentra en restauración por eutroficación debido a descargas de materia orgánica. Se requiere control de la contaminación, recuperación del balance hídrico y ahondar en el conocimiento de la biodiversidad. Faltan estudios sobre el aporte de sedimentos, de metales pesados y compuestos orgánicos, así como estudios limnológicos que involucren aspectos físicos, químicos, biológicos, estudios geológicos y dinámicos de los mantos freáticos. Preocupa la sobreexplotación de los mantos freáticos ya que la Cd. de Aguascalientes presenta diversas fracturas geológicas por la extracción inmoderada de éstos.

El área del proyecto no se contempla como zona de atención prioritaria, sin embargo, se realizaron estudios de campo por parte del personal del INAH para corroborar la no-existencia de vestigios arqueológicos. Se está a la espera de que ese Instituto emita la liberación correspondiente.

### **II.3.3. Preparación del sitio y construcción**

#### **II.3.3.1. Preparación del sitio**

Durante esta etapa se realizarán las actividades de trazo y desmonte en los 55 km que constituyen el proyecto. Se describen las actividades particulares:

##### Trazo:

Se realiza el trazo del eje del proyecto sobre el terreno (brecha menor), como referencia para guiar los trabajos de desmonte.

##### Desmonte:

Dentro de esta actividad se llevará a cabo primeramente la identificación de especies susceptibles a rescatarse (especies en status según la NOM-ECOL-059-1994), las cuales, en caso de encontrarse, se reubicarán en áreas muy definidas dentro del proyecto lo que facilita los trabajos de trasplante, estas zonas serán: áreas donde existan claros con poca vegetación, básicamente en ambos lados del derecho de vía.

Primeramente se rescatarán manualmente las especies y serán reubicadas en las áreas antes mencionadas. Se llevará a cabo un registro fotográfico y una bitácora con número de ejemplares por especie, así como del sitio final de reubicación. Dadas las características lineales del proyecto es factible que sobre las áreas que se ha realizado rescate, pueda darse inicio el desmonte mecánico. Se plantea una semana de desfaseamiento.

Los residuos permanecerán 3 semanas en el área del proyecto con el objeto de promoverlo con los vecinos de la localidad que puedan utilizarlo como cercos u ornato.

#### **A. Desmontes y despalmes.**

##### **a. Ubicación en un plano de los sitios que serán afectados.**

El área que será afectada será el total lineal del tramo carretero, esto es 55,000 metros lineales (Anexo Carta 2).

##### **b. Superficie a afectar.**

Bajo la premisa anterior, el área total corresponde a 330 has o 3'300,000 m<sup>2</sup> (55 km de longitud por 60 m de ancho).

##### **c. Tipos de vegetación:**

Predomina el matorral desértico micrófilo, matorral crasicaule, mezquital y el bosque de encino, que se presenta en las sierras altas con mesetas, aunque es posible también encontrar bosque de encino-pino. Lo referente al tema de vegetación en particular se tratará en el capítulo respectivo posteriormente.

##### **d. Especies de flora y fauna que resultarán afectadas.**

Las especies de flora que se afectarán se señalaron anteriormente. En cuanto a las especies de fauna,

se considera que por su movilidad, se dispersarán a las áreas contiguas, las especies que verían afectadas corresponden principalmente a especies menores de roedores, reptiles, mamíferos pequeños y algunas aves.

#### g. Tipo y volumen de material de despalme.

De acuerdo a los datos obtenidos en campo para el cálculo de curvamasa, se identificó que el tipo de material de despalme consistirá en suelo vegetal que varía de entre 0.20 m a 0.30 m de espesor en toda la longitud del trazo.

Los volúmenes parciales por cada kilómetro y los acumulados se presentan en la siguiente tabla:

**Tabla II.3. Despалme en Corte.**

No.	De Km a Km	Volumen (m <sup>3</sup> )	Vol. Acum. (m <sup>3</sup> )
1	571 + 000 – 572 + 000	8806	8806
2	572 +000 – 573 + 000	2808	11614
3	573 + 000 – 574 + 000	2619	14233
4	574 + 000 – 575 + 000	1892	16125
5	575 + 000 – 576 + 000	3951	20076
6	576 + 000 – 577 + 000	1022	21098
7	577 + 000 – 578 + 000	1512	22610
8	578 + 000 – 579 + 000	371	22981
9	579 + 000 – 580 + 000	1460	24441
10	580 + 000 – 80 +975.010	1109	25550
11	80 + 975.010 – 81 +000	1505	27055
12	81 +000 – 82 + 000	3870	30925
13	82 +000 – 83 + 000	3763	34688
14	83 +000 – 84 + 000	5674	40362
15	84 +000 – 85 + 000	4067	44429
16	85 +000 – 86 + 000	5000	49429
17	86 +000 – 87 + 000	1879	51308
18	87 +000 – 88 + 000	2941	54249
19	88 +000 – 89 + 000	3237	57486
20	89 +000 – 90 + 000	2186	59672
21	90 +000 – 91 + 000	1628	61300
22	91 +000 – 92 + 000	0	61300
23	92 +000 – 93 +000	4200	65500
24	93 +000 – 94 +000	7482	72982
25	94 +000 – 95 +000	1671	74653
26	95 +000 – 96 +000	1287	75940
27	96 +000 – 97 +000	3208	79148
28	97 +000 – 98 +000	3501	82649
29	98 +000 – 99 +000	3189	85838
30	99 +000 – 100 +000	4151	89989
31	100 +000 – 101 +000	2068	92057
32	101 +000 – 102 +000	790	92847
33	102 +000 – 103 +000	3428	96275
34	103 +000 – 104 +000	2550	98825
35	104 +000 – 105 +000	2941	101766
36	105 +000 – 106 +000	518	102284
37	106 +000 – 107 +000	2541	104825
38	107 +000 – 108 +000	873	105698

39	108 +000 – 109 +000	227	105925
40	109 +000 – 110 +000	3270	109195
41	110 + 000 – 110 + 781.32	0	109195
42	110 +000 – 111+000	3228	112423
43	111 +000 – 112 +000	4176	116599
44	112 +000 – 113 +000	1239	117838
45	113 +000 – 114 +000	649	118487
46	114 +000 – 115 +000	549	119036
47	115 +000 – 116 +000	2007	121043
48	116 +000 – 117 +000	3732	124775
49	117 +000 – 118 +000	2512	127287
50	118 +000 – 119 +000	3187	130474
51	119 +000 – 120 +000	3409	133883
52	120 +000 – 121 +000	2805	136688
53	121 +000 – 122 +000	2843	139531
54	122 +000 – 123 +000	258	139789
55	123 +000 – 124 +000	231	140020
56	124+000 – 125 +000	0	<b>140020</b>

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

a. Métodos para prevenir la erosión y estabilidad de taludes:

Por bermas

b. Obras de drenaje pluvial:

Cunetas, contracunetas, alcantarillas y bóvedas

**C.- Cortes.**

a. Altura promedio y máxima de los cortes por efectuar:

12 m y 18 m

b. Técnica constructiva y de estabilización:

Por bermas

c. Métodos para estabilidad de taludes:

Por bermas

d. Volumen de material por remover:

171,986 m<sup>3</sup>

**Tabla II.4. Cortes a remover.**

No	De Km a Km	Volumen (m <sup>3</sup> )	Vol. Acum. (m <sup>3</sup> )
1	571 + 000 – 572 + 000	2557	2557
2	572 +000 – 573 + 000	4097	6654
3	573 + 000 – 574 + 000	4847	11501
4	574 + 000 – 575 + 000	2984	14485
5	575 + 000 – 576 + 000	5368	19853
6	576 + 000 – 577 + 000	2849	22702
7	577 + 000 – 578 + 000	2893	25595
8	578 + 000 – 579 + 000	3449	29044

9	579 + 000 – 580 + 000	3994	33038
10	580 + 000 – 80 +975.010	2724	35762
11	80 + 975.010 – 81 +000	4105	39867
12	81 +000 – 82 + 000	1781	41648
13	82 +000 – 83 + 000	4470	46118
14	83 +000 – 84 + 000	3764	49882
15	84 +000 – 85 + 000	3205	53087
16	85 +000 – 86 + 000	3003	56090
17	86 +000 – 87 + 000	3680	59770
18	87 +000 – 88 + 000	2819	62589
19	88 +000 – 89 + 000	1924	64513
20	89 +000 – 90 + 000	3648	68161
21	90 +000 – 91 +000	3922	72083
22	91 +000 – 92 +000	6231	78314
23	92 +000 – 93 +000	4876	83190
24	93 +000 – 94 +000	0	83190
25	94 +000 – 95 +000	2238	85428
26	95 +000 – 96 +000	2415	87843
27	96 +000 – 97 +000	3001	90844
28	97 +000 – 98 +000	2148	92992
29	98 +000 – 99 +000	2166	95158
30	99 +000 – 100 +000	1616	96774
31	100 +000 – 101 +000	4004	100778
32	101 +000 – 102 +000	4029	104807
33	102 +000 – 103 +000	2221	107028
34	103 +000 – 104 +000	2830	109858
35	104 +000 – 105 +000	2044	111902
36	105 +000 – 106 +000	0	111902
37	106 +000 – 107 +000	2591	114493
38	107 +000 – 108 +000	4574	119067
39	108 +000 – 109 +000	5381	124448
40	109 +000 – 110 +000	2122	126570
41	110 + 000 – 110 + 781.32	4177	130747
42	110 + 000 – 111+000	4428	135175
43	111 +000 – 112 +000	2055	137230
44	112 +000 – 113 +000	0	137230
45	113 +000 – 114 +000	3065	140295
46	114 +000 – 115 +000	3730	144025
47	115 +000 – 116 +000	2557	146582
48	116 +000 – 117 +000	2236	148818
49	117 +000 – 118 +000	2816	151634
50	118 +000 – 119 +000	3701	155335
51	119 +000 – 120 +000	3204	158539

52	120 +000 – 121 +000	3362	161901
53	121 +000 – 122 +000	2643	164544
54	122 +000 – 123 +000	2953	167497
55	123 +000 – 124 +000	2242	169739
56	124+000 – 125 +000	2247	<b>171986</b>

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

Por acarreos

**D.- Rellenos.**

No se tienen contemplados.

**II.3.3.2. Construcción**

El proyecto asociado a la construcción de una carretera es invariablemente el uso de bancos de material, para lo cual se identificaron 9 bancos potenciales cercanos al área del proyecto, ya que el costo de acarreo puede elevar grandemente los costos de construcción y en su caso volver incosteable un proyecto.

Una vez que la normatividad de la obra pública, establece necesariamente la ejecución del proyecto mediante licitación, la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, señala los bancos susceptibles de explotación y su capacidad, sin embargo hasta adjudicada la obra, el contratista determina los volúmenes requeridos de cada banco. En su caso la explotación de cada banco estará sujeta a obtener el permiso o concesión correspondiente y a sujetarse a las normas ambientales necesarias.

**Dosificadora de concreto**

Dado que las especificaciones del proyecto señalan la construcción de pavimento flexible, por operatividad del proyecto y tiempo estimado de ejecución, se instalará una dosificadora de concreto, la cual se ubicará dentro del área de influencia de un banco de material, proyectándose su instalación en un punto intermedio que permita nivelar los costos por acarreo.

El cemento se suministrará a granel y se almacenará en silos, cuando se requiera el mezclado se suministrará el agua directamente por pipas y los agregados directamente del banco. Una vez concluida la construcción se dismantelarán las instalaciones y se procederá al limpiado del área. Se estima una ocupación máxima de una hectárea.

**Terraplenes**

La fase de terraplenes se basa en las cotas y niveles referidos en el proyecto de diseño, por lo que se realizan cortes, rellenos y nivelaciones, hasta conformar la primera capa subrasante, en esta fase es utilizado el material de corte para la ejecución de los rellenos. (Ver plano del proyecto).

Los cortes se realizan en una capa de 20 cm de espesor, para retirar toda la materia vegetal, después se procederá a compactar con maquinaria pesada como es el compactador "Pata de Cabra" Komatzú D-

8, esta cama se compactara al 90% de su peso volumétrico seco suelto, esta excavación se ejecutará a cielo abierto y en el terreno natural, con el objeto de formar la sección de la obra de acuerdo a los 12.0 m de ancho de calzada.

Los materiales que se presenten durante las labores de los cortes se clasificarán formando como base tres tipos siguientes: material A, material B y material C.

El material A es el blando o suelto con un tamaño de grano de hasta de 7.6 cm de diámetro o 3 pulgadas, que puede ser eficientemente excavado con motoescrepa de 90 a 110 caballos de potencia, los materiales más comunes definidos como material A son los suelos agrícolas y las arenas.

El material B es aquel que por su dificultad de extracción y carga solo puede ser excavado con tractor de orugas con la cuchilla de inclinación variable, se consideran como material B las rocas sueltas menores de 75 cm. y mayores de 7.6 cm. (3") los materiales más comunes son rocas muy alteradas.

El material C es aquel que por su dificultad sólo puede ser excavado mediante explosivos, y son aquellas de tamaños mayores de 75 cm.

Todos los volúmenes extraídos como material A se emplearán para arropar los taludes y los materiales B o C se aprovecharon para colocarlos abajo de la construcción de las terracerías. La maquinaria aquí empleada se presenta en la tabla de relación de equipo para la construcción de terracerías.

Al momento que se desalojó el material producto de los despalmes como anteriormente se indicó, se procederá a compactar el terreno natural al 90% de su Paso Vehicular Superior Medio.

El procedimiento constructivo para terraplén de 90% y 95% será:

- Ø Se tenderá una capa, del espesor que permita el tamaño máximo del material, pero no menor de 30 cm en todo el ancho del terraplén y de acuerdo a lo que indique el proyecto.
- Ø Se regará agua sobre la capa en cantidad aproximada a 100 litros por cada metro cúbico de material.
- Ø Enseguida se someterá al tránsito de un tractor de orugas y peso de 20 toneladas pasando 3 veces por toda la superficie.

Se harán sondeos a cielo abierto en una profundidad de 20 cm superiores de la capa, para determinar su grado de compactación los cuales se deberán de observar lo siguiente:

- Ø Se ejecutará uniformemente en todo el ancho de la sección y al grado de compactación solicitado.
- Ø Se dará al material la humedad conveniente, se aplicará agua en el lugar de extracción o en el terraplén mismo.
- Ø Cuando el material de los terraplenes contenga exceso de humedad que el óptimo se eliminará el agua excedente para determinar la humedad óptima.
- Ø Enseguida de las capas anteriores se construye la formación y compactación de terraplén al 100%; esta capa deberá de tener como mínimo 30 cm de espesor formándose una a dos capas de material producto de banco. Aquí se deberá de tener especial cuidado de que el grado de compactación sea uniforme en toda la sección ya que en ocasiones la máquina no llega hasta las

orillas, por lo que deberá de construirse un sobreancho adicional para estar en posibilidades de lograr una compactación uniforme en todo el ancho de calzada.

Ø Finalmente para dar por terminada la capa de subrasante se verificará su perfil y la sección con una tolerancia de niveles de alrededor 3 cm.

### ***Muros de Mampostería:***

Estos elementos estructurales se construyen con piedra junteada con mortero de cemento o cal, este tipo de piedra puede ser de segunda y tercera clase localizada en arroyos de los ríos. La mampostería de segunda clase es aquella que es tosca y labrada, rostreada y junteada con mortero de cemento, y la de tercera clase es la que se construye sin labrar, junteada con mortero de cemento de cal hidratada en polvo. También existe otra llamada seca, que es la que se construye con piedra sin labrar, debidamente acomodada para dejar el menor número de vacíos, sin emplear mortero. El peso de las piedras deberá ser como mínimo de 30 kg y deberán de estar limpias y exentas de costras, si tienen materia orgánica se limpiarán o se lavarán y serán rechazados si tienen grasas, aceite, la obtención de las piedras, las arenas y el agua deberá ser de bancos, también pueden prevenir de cortes o de pepena autorización por la Secretaria. Antes de asentar una piedra deberá de humedecerse bien, así como los desplantes, las plantillas y las piedras sobre las que se coloque el mortero.

Las piedras se colocaran en forma tal que los huecos queden totalmente rellenos de mortero y piedra chica y que no aflojen a las demás, en caso de que una piedra se afloje, se quitara y retirara el mortero para volverlo a sentarlo con mortero nuevo, humedeciendo nuevamente el sitio del asiento.

Las mamposterías secas se construirán colocando en el desplante las piedras de mayores dimensiones. Si las piedras son de origen sedimentario, se colocaran a modo que los lechos de estratificación queden hacia arriba, estas piedras se escogerán las que tengan caras planas y en lo posible de forma prismática a fin de dar un buen asiento, en tres partes de su cuerpo.

### Zampeado:

Esta estructura es un recubrimiento de la superficie con mampostería, concreto hidráulico o suelo-cemento para proteger contra la erosión. La dimensión de las piedras que se utilicen en los zampeados, deberá de ser que la menor sea igual al espesor del zampeado. Al ejecutar el zampeado, se afinara la superficie y se compactara al 90% para dar por terminada la construcción de un zampeado, se verificaran el alineamiento, taludes, elevaciones, espesor y acabado.

### Concreto Hidráulico:

Los materiales que se empleen en él son: cemento Pórtland, agua, agregado fino y agregado grueso. Los agregados fino y grueso se obtendrán de los bancos de material, previamente muestreados. Con relación al almacén de cemento el piso esta a suficiente altura sobre el suelo para evitar que absorba humedad, así como el terreno está bien drenado.

### Acero para concreto Hidráulico:

Lo constituyen varillas, alambres, cables, barras, soleras, ángulos, rieles, etc. Este acero deberá llegar a

la obra sin oxidación perjudicial excepto de aceite o grasas etc. Se protegerá contra la humedad o contra alguna alteración química.

Las varillas de refuerzo se doblaran lentamente y en frío para dar la forma que fije el proyecto, y deberán estar unidas firmemente en su sitio durante el colado. Para dar por terminado el armado y colocación del acero, se verificaran sus dimensiones, separación, sujeción, forma y posición.

#### Obras Hidráulicas y Drenajes:

Consideradas como obras de saneamiento se clasifican en drenaje menor la construcción de alcantarillas y en drenaje mayor la construcción de puentes las alcantarillas son obras menores y tienen como función la de dar paso a los escurrimientos de menor caudal.

Como obras complementarias al diseño del drenaje menor, se tienen la construcción de guarniciones o bordillos, cunetas, contracunetas y lavaderos. Asimismo, se realizarán rellenos para la protección a la erosión de estas obras.

Todos los materiales que se utilicen para la ejecución de estas obras deberán de ser previamente muestreados y sometidos a las pruebas de laboratorio que se necesiten.

Para la ejecución de las obras de drenaje se tiene que excavar, concepto que consiste en la remoción y extracción de material, de acuerdo a las profundidades que fije el proyecto. Las excavaciones serán a mano o a maquina según sea el tipo de obra que se está tratando. También podrá utilizarse este material en el relleno a la misma, y el material sobrante se utilizará en el arroje o desperdiciarse según sea el caso, también las paredes de la misma excavación, pueden servir como moldes, pero si sobresalen raíces, troncos o cualquier materia orgánica deberá cortarse al ras de la pared.

#### Rellenos de obras de drenaje:

Estos consisten en la colocación de materiales en excavaciones para estructuras o en la parte lateral para su protección, los materiales que se empleen en el relleno de las excavaciones para estructuras o en las obras de drenaje serán preferentemente aquellos que provengan de las mismas excavaciones, si el material no es aceptable se hará con material de préstamo.

El relleno deberá ejecutarse a mano o con equipo mecánico, según sea el caso.

Los rellenos deberán hacerse por capas de espesores no mayores de 20 cm proporcionando al material la humedad adecuada y compactando cada capa al 90% a la vez no se permitirá el paso de maquinaria pesada por arriba de la estructura hasta que tenga un colchón mínimo de 70 cm.

#### Pavimentos:

Inmediatamente después que se construyó la subrasante se procede a construir la base, material seleccionado, cuya función es soportar las cargas rodantes y transmitir las a las terracerías, distribuyéndolas de total forma que no se produzcan deformaciones perjudiciales en éstas.

Para formar la base se empleará la Motoconformadora para el mezclado y tendido, se extiende parcialmente el material y se procede a incorporar agua por medio de riegos y mezclados sucesivos, para alcanzar la humedad que se fije, a continuación se extiende el material

en capas sucesivas de material aún sin compactar, cuyo espesor no deberá ser mayor de 15 cm o lo que indique el proyecto.

Después cada capa extendida se compactará hasta alcanzar el grado solicitado, después se seguirá con la siguiente capa, la compactación de la base se iniciará en las tangentes de las orillas hacia el centro y en las curvas de la parte interior de la curva hacia la parte exterior.

Para dar por terminada la base se verificará el alineamiento, perfil, sección, compactación, espesor y acabado de acuerdo al proyecto.

La losa de concreto hidráulico es aquella que se construye con concreto hidráulico con refuerzo, cuya función es soportar y transmitir las cargas que actúen sobre ella hacia los estribos, cuyas estructuras pueden ser de mampostería o de concreto.

Los materiales que se emplearan en las losas de concreto hidráulico marca Pórtland, pueden ser cemento agregado fino, agregado grueso, agua, aditivos, acero, accesorios para juntas y materiales para relleno de juntas.

Al momento de recibir el concreto la base deberá de recibir un riego de impregnación con asfaltos rebajados o con emulsión asfáltica, también antes de colocar el concreto la base se humedece uniformemente, evitando que se formen charcos para una mejor adherencia, la cimbra será metálica y con una altura igual al espesor de la losa, los moldes se engrasan y aceitarán y se asegurarán firmemente a la superficie de la base para impedir su desplazamiento al colocar el concreto.

El concreto se vaciará directamente de la revolvedora, al equipo de transporte de la cubeta viajera y se distribuirá de manera de lograr un avance uniforme con la cantidad de concreto suficiente para que al terminar las operaciones de colocación se obtenga, en todos los puntos de la losa el espesor fijada en proyecto, posteriormente si el acabado se usa equipo mecánico, este deberá estar dotado de aditamentos de enrasado, oscilatorios o vibradores superficiales con las fases suficientes, para que el acabado quede dentro de las de las tolerancias especificada.

Para dar por terminadas las losas de concreto se verificaran el alineamiento, el perfil y la sección en forma espesor, ancho y acabado.

#### Señalamientos:

Una vez concluida la obra de ingeniería de la carretera se establece el señalamiento de la misma.

### **II.3.4 Operación y mantenimiento**

La naturaleza propia de las obras requiere un mantenimiento rutinario o periódico debido al deterioro constante originado por el tránsito de vehículos, para lo cual la SCT contempla programas permanentes de mantenimiento de la red carretera federal del Estado junto con la Junta Estatal de Caminos en el Estado.

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

**Personal:**

El personal que se empleara para la realización de las labores de preparación del sitio y construcción se menciona a continuación:

**Tabla II.5. Requerimiento de Personal.**

Etapa	Categoría	Tipo de Empleo	Cantidad	Disponibilidad Regional
GABINETE	Superintendente de obra	Permanente	1	Si
	Dibujante	Permanente	2	Si
	Tec. en computación	Permanente	1	Si
	Administrativo	Permanente	1	Si
	Auxiliar administrativo	Permanente	2	Si
	Jefe de Laboratorio	Permanente	1	Si
	Secretarías	Permanente	8	Si
TERRACERÍAS	Sobrestante	Permanente	2	Si
	Cabo	Temporal	2	Si
	Residente de obra	Permanente	1	Si
	Mecánico	Permanente	1	Si
	Ayudante de mecánico	Permanente	1	Si
	Estadaleros	Temporal	2	Si
	Topógrafo	Permanente	2	Si
	Cadeneros	Temporal	3	Si
Mecánicos	Temporal	15	Si	
OBRAS DE DRENAJE	Sobrestante	Permanente	2	Si
	Topógrafo	Permanente	1	Si
	Residente de obra	Permanente	1	Si
	Estadaleros	Temporal	2	Si
PAVIMENTOS	Sobrestante	Permanente	1	Si
	Residente de obra	Permanente	1	Si
	Topógrafo	Permanente	1	Si
	Estadaleros	Temporal	2	Si
	Jefe de Laboratorio	Temporal	1	Si
	Laboratorista	Permanente	2	Si
	Aux. de Laboratorio	Temporal	12	Si
	Ayudantes	Temporal	40	Si
<b>TOTAL</b>			<b>111</b>	

**Insumos:****a) Recursos naturales renovables.**Ø **Preparación del sitio**Campo

*Agua Potable:* Se abastecerán diariamente para consumo del personal aproximadamente 8 garrafones de 20 L, los cuales serán adquiridos de los supermercados locales.

*Agua Cruda:* Solo en caso de requerirse para riego (mitigar polvos) se abastecerá mediante pipas.  
Compra directa a pozos.

#### Campamento

Agua potable: para consumo del personal, cocina, regaderas y baños. Se estima un consumo mensual de 60 m<sup>3</sup>. Se abastecerá directamente de la red municipal

#### Ø **Construcción.**

##### Campo

*Agua Potable:* Se abastecerán diariamente para consumo del personal aproximadamente 50 garrafones de 20 L, los cuales serán adquiridos de los supermercados locales.

*Agua Cruda:* Será adquirida mediante la contratación de pipas en la localidad y transportadas al área del proyecto, su requerimiento es principalmente para riego de la base y súbbase (terracerías), la cual se realiza directamente con la pipa, por lo que no es necesario el almacenamiento de la misma. Se mantendrá en el área del proyecto para trabajos menores 5 tibores de 200 L. En la etapa de pavimentos se requiere agua curda para el mezclado del concreto.

##### Campamento

Agua potable: para consumo del personal, cocina, regaderas y baños. Se estima un consumo mensual de 60 m<sup>3</sup>. Se abastecerá directamente de la red municipal.

**Tabla II.6. Requerimiento de Agua Cruda Total.**

Total	Cantidad (L)
Terracerías, obras de drenaje y Pavimentos	192'684,968.00

## **b) Materiales y sustancias.**

### **Materiales.**

**Tabla II.7. Materiales requeridos por etapas.**

Concepto	Unidad	Cantidad	Equipo Requerido
<b>TERRAPLENES</b>			
Material producto de los cortes	m <sup>3</sup>	613,737.00	Tractor D-8
Agua	L	73'982,812.00	Camión pipa
<b>OBRAS DE DRENAJE</b>			
Cemento	Ton.	183,475.00	Adquisición
Grava	m <sup>3</sup>	472,625.00	Adquisición
Arena	m <sup>3</sup>	452,656.00	Adquisición
Piedra	m <sup>3</sup>	159,068.00	Adquisición
Agua	L	190'533,500.00	Camión pipa

Varilla	kg	5'034,300.00	Adquisición
<b>PAVIMENTOS</b>			
Base (grava/ arena de banco)	m³	331,250.00	Motoconformadora
Asfaltos (FM-1FR-3,CA)	L	262,500.00	Pipas
Cemento	Ton.	33,125.00	Adquisición

**Sustancias.****Energía y combustibles.**Electricidad.

En la etapa relativa a los trabajos de construcción de la carretera no se tendrán requerimientos de energía eléctrica en el sitio propio del proyecto.

Combustible.

Los combustibles a utilizar son los necesarios para la operación de vehículos de transporte de materiales y maquinaria, los cuales serán adquiridos periódicamente de la estación de servicio PEMEX del poblado más cercano. Se suministrarán por medio de camiones pipa por lo que no se requerirán instalaciones para su almacenaje.

Las cantidades de combustibles estimadas para la totalidad del proyecto se describen en la siguiente tabla:

**Tabla II.18. Requerimiento de combustible.**

Combustible	Cantidad (L)
Diesel	6,865,755.00
Gasolina	1'621,866.00

**Maquinaria y equipo.**Equipo utilizado.

La maquinaria que será utilizada para los trabajos de desmonte, preparación del sitio y construcción será:

**Tabla II.9. Equipo y maquinaria a utilizar por etapas.**

Tipo	Cantidad	Uso
<b>TERRAPLENES Y OBRAS DE DRENAJE</b>		
Tractor pata de cabra D-8	3	Terracerías
Tractor Caterpillar D-9	4	Terracerías
Tractor Komatsu D-8	4	Terracerías
Cargador Caterpillar	9	Terracerías y Pavimentos
Cargador Komatsu	5	Terracerías y Pavimentos
Motoconformadora 114 G	12	Terracerías y Pavimentos

Motoconformadora 120 G	6	Terracerías y Pavimentos
Retroexcavadoras Komatsu	3	Terracerías y Pavimentos
Vibrocompactadores CA-25	10	Terracerías y Pavimentos
Extendedora Finisher	2	Pavimentos
Compactador Neumático	4	Pavimentos
Camión pipa	14	Terracerías, Pavimento y Drenaje
Camión de volteo	60	Terracerías, Pavimento y Drenaje
Trascabo	7	Terracerías
Petrolizadoras	3	Pavimentos
Orquestas	3	Pavimentos
Camionetas de Redilas	8	Terracerías, Pavimento y Drenaje
<b>PAVIMENTOS</b>		
Trascabo		Carga de materiales seleccionados
Camión de volteo		Acarreo de materiales seleccionados
Motoconformadora		Acamellonar, extender, homogeneizar y tendido de material
Camión pipa		Acarreo de agua
Vibrocompactadora		Compactación de la subrasante y base hidráulica
Compactador plancha		Planchado de sello 3-A
Barredora		Barrido de la superficie por tratar
Petrolizadora		Calentamiento, bombeo, riego asfáltico FR-3
Cepillo de barrido		Limpieza general de la obra

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

### Residuos sólidos

#### a.- De materiales

Se generarán cantidades menores de concreto o escombros de las obras de drenaje menor, se dispondrán en las escombreras municipales.

#### b.- Domésticos

En cantidades no significativos por empaque de bebidas o golosinas, se recolectarán en las limpiezas generales del sitio, podrán disponerse conjuntamente con los generados en el campamento y disponerse en el lugar que determinen las autoridades, mediante los servicios de limpia municipal.

#### c.- Orgánicos

Constituyen los principales residuos a generar asociados a las actividades de desmonte, y de acuerdo a las densidades observadas en el área del proyecto, se estiman volúmenes aproximados de 30 a 35 m<sup>3</sup> por hectárea, considerando en éste el abundamiento por el amontonamiento de las ramas. Parte

de estos volúmenes se espera sean aprovechados como leña por los habitantes de las localidades aledañas y para la fabricación de artesanías, el resto será depositado en el sitio que determine la autoridad competente o triturarla y reincorporada al suelo.

**d.- Reutilizables y/o reciclables**

No se generarán

**e.- Residuos peligrosos**

El aceite gastado generado de mantenimiento reparaciones menores de la maquinaria, se almacenarán en el área de campamento, se dispondrá a través de la contratación de empresa especializada.

**Aguas residuales.**

**a.- Pluviales.**

No se generarán

**b.- De proceso**

No se generarán.

**c.- Sanitarias**

No se contemplan ni prevén descargas de aguas residuales en el área de construcción ya que se instalarán sanitarios portátiles a los cuales se les dará el mantenimiento requerido por parte de la empresa prestadora del servicio. De existir en el área de campamento, se conectará directamente a la red municipal.

**Emisiones atmosféricas**

**a.- De combustión**

Provenientes de la maquinaria pesada.

**b.- Orgánicos volátiles**

No se generarán

**c.- Sólidos suspendidos**

Durante la ejecución de los trabajos en general se contempla la generación de polvos debido al tránsito de vehículos y maquinaria, así como de humos producto de la combustión de los mismos.

**d.- Ruido**

Estas serán significativas y generadas por la operación de los vehículos y maquinaria necesaria para la construcción de la carretera, sin embargo, estos ruidos sólo serán molestos para la población durante los trabajos de construcción en las áreas circundante más próximas ya que el resto del trayecto proyectado se encuentra deshabitado, además de ello, se contempla que la maquinaria pesada a utilizar cuente con los aditamentos necesarios para el disminuir en la medida de lo posible estas emisiones.

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

Debido a que algunas zonas del área del proyecto se encuentra actualmente en estado original, será muy notario el desmonte realizado y por lo tanto se modificara el paisaje natural del sitio, además, con

el funcionamiento de la carretera, se afectará también a la dinámica de la fauna, sin embargo, debido al carácter lineal del proyecto y a la relativamente poca zona de influencia, estos efectos se consideran mitigables.

## CONTENIDO

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

#### III.1. Información sectorial.

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

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

#### Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y su Reglamento

#### Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente

#### LEY DE AGUAS NACIONALES

#### Normas Oficiales Mexicanas

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

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

En su Programa Sectorial de Comunicaciones y Transportes 2001-2004, la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT) clasifica al territorio nacional en cinco macroregiones donde se tienen contemplados la ejecución de diversos proyectos carreteros, el Estado de Aguascalientes es ubicado dentro de la macroregión Centro Occidente. Con el fin de impulsar el desarrollo socio-económico de esta región se tiene contemplado la consolidación de los corredores carreteros Manzanillo-Tampico, Ramal a Lázaro Cárdenas, México-Nogales y Querétaro-Cd. Juárez, este último involucra al territorio del Estado de Aguascalientes.

En el 2000, esta dependencia reporta que en el Estado de Aguascalientes se ha desarrollado una red carretera con una extensión total de 2,179 km, correspondiendo 1,026 km a carreteras pavimentadas, 902 km a carreteras revestidas, 226 km a caminos de terracería y 25 km a brechas mejoradas. De esta red, 375 km son carreteras troncales libres, 744 km son carreteras alimentadoras, mientras que 1,035 km son caminos rurales (Figura III.1).

**Figura III.1. Red carretera desarrollada en el Estado de Aguascalientes**  
**Fuente: SCT, 2002**

De acuerdo a la SCT, en el periodo comprendido de septiembre de 1998 y agosto de 1999, en el Estado de Aguascalientes se realizó una inversión 107.1 millones de pesos en el desarrollo de redes carreteras, comprendiendo la construcción, ampliación, reconstrucción, conservación y autotransporte. Destacando la construcción de los libramientos de Rincón de Romos con una extensión de 7.3 km y una inversión de 57.8 millones de pesos, la reconstrucción de los tramos carreteros paso por San Francisco de Los Romos y Rincón de Romos con una extensión total de 3.0 km y una inversión de 26.2 millones de pesos, así como la reconstrucción de 926.1 km de caminos rurales con una inversión de 16.6 millones de pesos y una generación de 4,779 empleos temporales.

El Programa Sectorial de Comunicaciones y Transportes 2001-2006 de la SCT, con el propósito de la consolidación del corredor carretero Querétaro-Cd. Juárez, tiene proyectado para el 2002 en el Estado de Aguascalientes el desarrollo de diversas redes carreteras: Ampliación de la carretera federal Rincón de Romos con una extensión de 10 km, construcción de la carretera federal Cuauhtémoc entronque Osiris con una extensión de 34.4 km, ampliación del Segundo Anillo-Parque Industrial Valle de Aguascalientes, así como la ampliación y pavimentación del camino rural Calvillito-El Duraznillo con una extensión de 5.0 km.

De acuerdo al Gobierno del Estado de Aguascalientes de la red carretera actualmente desarrollada la más importante es la carretera norte-sur ya que conecta la ciudad de Aguascalientes con Zacatecas, Durango, Guanajuato, Querétaro y Distrito Federal, seguida en importancia por la carretera del este que conecta las ciudades de San Luis Potosí, Tampico, Guadalajara, Manzanillo y Tepic. Debido a la situación geográfica de la región donde se ubica la zona del proyecto y por situarse próxima a la Ciudad de Aguascalientes, uno de los centros poblacionales más importantes de la entidad, por sus actividades relacionadas con la industria y el comercio, se desarrolla un gran flujo de pasajeros y carga, a través de la red carretera establecida se transportan productos como azúcar, maíz, trigo, azufre, cemento y fertilizantes generados de actividades agrícolas, ganaderas e industriales.

De esta manera, el presente proyecto formará parte de una obra ya existente en la zona, en la forma

de ampliación y mejoramiento de las vías generales de comunicación, aportando de manera significativa en el desarrollo económico y urbano de la región.

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

El presente proyecto “**Libramiento de Aguascalientes**” en un futuro inmediato podría estar sujeto a regulación por diversas políticas e instrumentos de planeación del desarrollo en la región. Actualmente, el Gobierno de Aguascalientes a través de sus instancias de planeación del territorio, en este caso la Secretaría de Desarrollo Social del Estado de Aguascalientes y ayuntamientos correspondientes, basándose en los lineamientos establecidos en el Plan Estatal de Desarrollo y la Ley de Protección Ambiental para el Estado de Aguascalientes, elabora los Programas de Ordenamiento Ecológico Estatal y Municipal, el Programa Ambiental Estatal, los Planes de Desarrollo Urbano Estatal y Municipal y el Plan de Control de Uso de Suelo.

Con relación a lo anteriormente descrito la Ley de Protección Ambiental para el Estado de Aguascalientes señala en su artículo 18, apartado I, los objetivos del Programa de Ordenamiento Ecológico del Estado de Aguascalientes los cuales son la regionalización ecológica del territorio y las diferentes políticas ambientales para el territorio, a partir del diagnóstico de las características, disponibilidad y demanda de los recursos naturales; la regionalización de las actividades productivas que en ella se desarrollen; así como de la ubicación y situación de los asentamientos humanos existentes; formular los lineamientos y estrategias ambientales para que se lleven a cabo las políticas de conservación, protección, restauración, rehabilitación y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales y antropogénicos, así como para la localización de actividades productivas, de servicios y de los asentamientos humanos.

En el apartado II del mismo artículo se establece también como objetivo del programa de ordenamiento la determinación de las políticas ambientales y criterios de regulación, para la conservación, protección, restauración, rehabilitación y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales en las áreas de ordenamiento; así como para la realización de actividades productivas y la ubicación de los asentamientos humanos.

Además la mencionada ley estipula en el artículo 22, apartado IV, que el programa de ordenamiento considerará la naturaleza y características de los ecosistemas existentes en el territorio estatal, la aptitud de cada zona, en función de sus recursos naturales, la distribución de la población e infraestructura y las actividades económicas predominantes, las alteraciones al ambiente existentes en los ecosistemas por efecto de los asentamientos humanos, de las

actividades económicas o de otras actividades humanas o fenómenos naturales, el equilibrio que debe existir entre los asentamientos humanos y sus condiciones ambientales; y el impacto ambiental de nuevos asentamientos humanos, vías de comunicación y demás obras o actividades

Así mismo la Ley de Protección Ambiental para el Estado de Aguascalientes señala en su artículo 21, apartados II y III, que los programas de ordenamiento ecológico municipal tendrán por objeto regular, fuera de los centros de población que se ubique dentro de su circunscripción territorial, los usos del suelo, con el propósito de proteger el ambiente preservar, restaurar y aprovechar de manera sustentable los elementos naturales y antropogénicos, fundamentalmente en la realización de actividades productivas y la localización de asentamientos humanos; así como establecer los criterios de regulación ecológica para la protección, preservación, restauración y aprovechamiento sustentable de los elementos naturales y antropogénicos dentro de los centros de población, a fin de que sean considerados en los planes o programas de desarrollo urbano correspondientes.

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

El presente proyecto carretero “**Libramiento de Aguascalientes**” se encuentra sujeto a regulación por diversos instrumentos normativos que a continuación se señalan:

#### **Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y su Reglamento**

De acuerdo a la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LEGEEPA), en su artículo 28, Fracción I, las obras o actividades correspondientes a obras hidráulicas, vías generales de comunicación, oleoductos, gasoductos, carboductos y poliductos requerirán de la autorización previa en materia de impacto ambiental por parte de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) dependiente del Gobierno Federal.

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

El Reglamento de la LEGEEPA, en su capítulo II, artículo quinto, inciso B, particularmente establece que las obras o actividades que requieren autorización de impacto ambiental son las de vías generales

de comunicación como: Construcción de carreteras, autopistas, puentes o túneles federales vehiculares o ferroviarios; puertos, vías férreas, aeropuertos, helipuertos, aeródromos e infraestructura mayor para telecomunicaciones que afecten áreas naturales protegidas o con vegetación forestal, selvas, vegetación de zonas áridas, ecosistemas costeros o de humedales y cuerpos de agua nacionales. El artículo noveno del mismo reglamento menciona: “Los promoventes deberán presentar ante la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, en la modalidad que corresponda, para que ésta realice la evaluación del proyecto de la obra o actividad respecto de la que se solicita autorización”

De acuerdo a las características del proyecto “**Libramiento de Aguascalientes**” se presentara ante la SEMARNAT una manifestación de impacto ambiental, modalidad regional, cuyos lineamientos están establecidos por el reglamento de la LEGEPA, en sus artículos 11 y 13.

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

- III. Un conjunto de proyectos de obras y actividades que pretendan realizarse en una región ecológica determinada, y
- IV. Proyectos que pretendan desarrollarse en sitios en los que por su interacción con los diferentes componentes ambientales regionales, se prevean impactos acumulativos, sinérgicos o residuales que pudieran ocasionar la destrucción, el aislamiento o la fragmentación de los ecosistemas.

“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”.

De manera general el proyecto “**Libramiento de Aguascalientes**” se sujeta también a lo establecido en el artículo 36, de la LEGEPA, que establece: “para garantizar la sustentabilidad de las actividades económicas, la Secretaría emitirá Normas Oficiales Mexicanas en materia ambiental y para el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, que tengan por objeto:

I. Establecer los requisitos, especificaciones, condiciones, procedimientos, metas, parámetros, y límites permisibles que deberán observarse en regiones, zonas, cuencas o ecosistemas, en aprovechamiento de recursos naturales, en el desarrollo de actividades económicas, en el uso y destino de bienes, en insumo y en proceso.”

Para efectos del presente proyecto, de acuerdo a la fracción I del artículo 28 de la Ley, se enlistan los elementos normativos los cuales serán desarrollados por la empresa promovente.

### **Emisiones a la Atmósfera.**

La LEGEEPA, en el Capítulo II denominado como *Prevención y Control de la Contaminación de la Atmósfera*, señala lo siguiente:

“Artículo. 112. En materia de prevención y control de la contaminación atmosférica, los gobiernos de los Estados, del Distrito Federal y de los municipios, de conformidad con la distribución de atribuciones establecidas en los artículos 7º, 8º y 9º de esta Ley, así como con la legislación local en la materia:

V.- Establecerán y operarán, sistemas de verificación de emisiones de automotores en circulación.

VII.- Establecerán requisitos y procedimientos para regular las emisiones del transporte público, excepto del federal, y las medidas de tránsito, y en su caso, la suspensión de circulación, en casos graves de contaminación.

XI.- Formularán y aplicarán, con base en las normas oficiales mexicanas que expida la Federación para establecer la calidad ambiental en el territorio nacional, programas de gestión de calidad del aire.

Artículo 113. No deberán emitirse contaminantes a la atmósfera que ocasionen o puedan ocasionar desequilibrios ecológicos o daños al ambiente. En todas las emisiones a la atmósfera, deberán ser observadas las previsiones de esta Ley de las disposiciones reglamentarias que de ella emanen, así como las Normas Oficiales Mexicanas expedidas por la Secretaría.”

### **Descargas de Aguas Residuales.**

La LEGEEPA, en el Capítulo III titulado como *Prevención y Control de la Contaminación del Agua y los Ecosistemas Acuáticos* especifica lo siguiente:

“Artículo 118.- Los criterios para la prevención y control de la contaminación del agua serán consideradas en:

I.- La expedición de Normas Oficiales Mexicanas para el uso, tratamiento y disposición de aguas residuales, para evitar riesgos y daños a la salud pública.

v.- Las concesiones, asignaciones, permisos y en general autorizaciones que deban obtener los concesionarios, asignatarios o permisionarios, y en general los usuarios de las aguas propiedad de la nación, para infiltrar aguas residuales en los terrenos, o para descargarlas en otros cuerpos receptores distintos de los alcantarillados de las poblaciones.

Artículo 119. La Secretaría expedirá las normas oficiales mexicanas que se requieran para prevenir y controlar la contaminación de las aguas nacionales, conforme a lo dispuesto en esta Ley, en la Ley de Aguas Nacionales, su Reglamento y las demás disposiciones que resulten aplicables.

Artículo 119 Bis. En materia de prevención y control de la contaminación del agua, corresponde a los gobiernos de los Estados y de los Municipios, por sí o a través de sus organismos públicos que administren el agua, así como al del Distrito Federal, de conformidad con la distribución de competencias establecidas en esta Ley y conforme lo dispongan sus leyes locales en la materia:

- I.- El control de las descargas de aguas residuales a los sistemas de drenaje y alcantarillado;
- II.- La vigilancia de las normas oficiales mexicanas correspondientes, así como requerir a quienes generen descargas a dichos sistemas y no cumplan con éstas, la instalación de sistemas de tratamiento.”

Artículo 120. Para evitar la contaminación del agua, quedan sujetos a regulación federal o local:

- IV.- Las descargas de desechos, sustancias o residuos generados en las actividades de extracción de recursos no renovables.
- VI.- Las infiltraciones que afecten los mantos acuíferos; y
- VII.- El vertimiento de residuos sólidos, materiales peligrosos y lodos provenientes del tratamiento de aguas residuales, en cuerpos y corrientes de agua.

Artículo 121. No podrán descargarse o infiltrarse en cualquier cuerpo o corriente de agua o en el suelo o subsuelo, aguas residuales que contengan contaminantes, sin previo tratamiento y el permiso o autorización de la autoridad federal, o de la autoridad local en los casos de descargas en aguas de jurisdicción local o a los sistemas de drenaje y alcantarillado de los centros de población.

Artículo 123.- Todas las descargas en las redes colectoras, ríos, acuíferos, cuencas, cauces, vasos, aguas marinas y demás depósitos o corrientes de agua y los derrames de aguas residuales en los suelos o su infiltración en terrenos, deberán satisfacer las normas oficiales mexicanas que para tal efecto se expidan, y en su caso, las condiciones particulares de descarga que determine la Secretaría o las autoridades locales. Corresponderá a quien genere dichas descargas, realizar el tratamiento previo requerido.”

También, la LEGEEPA en el Capítulo IV titulado como *Prevención y Control de la Contaminación del Suelo* establece lo siguiente:

“Artículo 134.- Para la prevención y control de la contaminación del suelo, se considerarán los siguientes criterios:

- II.- Deben ser controlados los residuos en tanto que constituyen la principal fuente de contaminación de los suelos;
- III.- Es necesario prevenir y reducir la generación de residuos sólidos, municipales e industriales; incorporar

técnicas y procedimientos para su reuso y reciclaje, así como regular su manejo y disposición final eficientes;

V.- En los suelos contaminados por la presencia de materiales o residuos peligrosos, deberán llevarse a cabo las acciones necesarias para recuperar o restablecer sus condiciones, de tal manera que puedan ser utilizados en cualquier tipo de actividad prevista por el programa de desarrollo urbano o de ordenamiento ecológico que resulte aplicable.

Artículo 135. Los criterios para prevenir y controlar la contaminación del suelo se considerarán, en los siguientes casos:

I.- La ordenación y regulación del desarrollo urbano;

Artículo 136. Los residuos que se acumulen o puedan acumularse y se depositen o infiltren en los suelos deberán reunir las condiciones necesarias para prevenir o evitar:

I.- La contaminación del suelo;

II.- Las alteraciones nocivas en el proceso biológico de los suelos;

III.- Las alteraciones en el suelo que perjudiquen su aprovechamiento, uso o explotación, y

IV.- Riesgos y problemas de salud.

### **Manejo y Disposición de Residuos Sólidos Peligrosos y No Peligrosos.**

Respecto a la generación, manejo y disposición de residuos peligrosos la LEGEEPA en su capítulo VI denominado *Materiales y Residuos Peligrosos* establece lo siguiente:

“Artículo 150.- Los materiales y residuos peligrosos deberán ser manejados con arreglo a la presente Ley, su Reglamento y las Normas Oficiales Mexicanas que expida la Secretaría, previa opinión de las Secretarías de Comercio y Fomento Industrial, de Salud, de Energía, de Comunicaciones y Transportes, de Marina y de Gobernación. La regulación del manejo de esos materiales y residuos incluirá según corresponda, su uso, recolección, almacenamiento, transporte, su uso, recolección, almacenamiento, transporte, reuso, reciclaje, tratamiento y disposición final.

El reglamento y las Normas Oficiales Mexicanas a que se refiere el párrafo anterior, contendrán los criterios y listados que clasifiquen los materiales y residuos peligrosos identificándolos por su grado de peligrosidad y considerando sus características y volúmenes. Corresponde a la Secretaría la regulación y el control de los materiales y residuos peligrosos.

Asimismo, la Secretaría en coordinación con las Dependencias a que se refiere el presente artículo, expedirá las Normas Oficiales Mexicanas en las que se establecerán los requisitos para el etiquetado y envasado de materiales y residuos peligrosos, así como para la evaluación de riesgo e información sobre contingencias y accidentes que pudieran generarse por su manejo, particularmente tratándose de sustancias químicas.

Artículo 151.- La responsabilidad del manejo y disposición final de los residuos peligrosos corresponde a quien los genera. En el caso de que se contraten los servicios de manejo y disposición final de los residuos peligrosos con empresas autorizadas por la Secretaría y los residuos sean entregados a dichas empresas, la responsabilidad por las operaciones será independientemente de la responsabilidad que, en su caso, tenga quien los generó.

Quienes generen, reusen o reciclen residuos peligrosos, deberán hacerlo del conocimiento de la Secretaría en los términos previstos en el Reglamento de la presente Ley.

Artículo 152 Bis.- Cuando la generación, manejo o disposición final de materiales o residuos peligrosos, produzca contaminación del suelo, los responsables de dichas operaciones deberán llevar a cabo las acciones del mismo, con el propósito de que éste pueda ser destinado a alguna de las actividades previstas en el programa de desarrollo urbano o de ordenamiento ecológico que resulte aplicable, para el predio o zona respectiva.”

En el caso del presente proyecto se tiene contemplado la generación de aceites gastados, los cuales se caracterizan como residuos peligrosos. Estos residuos serán almacenados temporalmente en tambos para ser recolectados posteriormente por una empresa autorizada. La empresa promovente deberá cumplir con todas las especificaciones requeridas en este rubro.

### **Residuos No Peligrosos.**

Respecto a la generación, manejo y disposición de residuos no peligrosos la LEGEEPA en su capítulo IV denominado *Prevención y Control de la Contaminación del Suelo* establece lo siguiente:

“Artículo 134.- Para la prevención y control de la contaminación del suelo, se considerarán los siguientes criterios:

- II.- Deben ser controlados los residuos en tanto que constituyen la principal fuente de contaminación de los suelos;
- III.- Es necesario prevenir y reducir la generación de residuos sólidos, municipales e industriales; incorporar técnicas y procedimientos para su reuso y reciclaje, así como regular su manejo y disposición final eficientes;
- V.- En los suelos contaminados por la presencia de materiales o residuos peligrosos, deberán llevarse a cabo las acciones necesarias para recuperar o restablecer sus condiciones, de tal manera que puedan ser utilizados en cualquier tipo de actividad prevista por el programa de desarrollo urbano o de ordenamiento ecológico que resulte aplicable.

Artículo 136.- Los residuos que se acumulen o puedan acumularse y se depositen o infiltren en los suelos deberán reunir las condiciones necesarias para prevenir o evitar:

- Ø La contaminación del suelo;

- Ø Las alteraciones nocivas en el proceso biológico de los suelos;
- Ø Las alteraciones en el suelo, que perjudiquen su aprovechamiento, uso o explotación.

Artículo 138.- La Secretaría promoverá la celebración de acuerdos de coordinación y asesoría con los Gobiernos Estatales y Municipales para:

- I.- La implantación y mejoramiento de sistemas de recolección, tratamiento y disposición final de residuos sólidos municipales;
- II.- La identificación de alternativas de reutilización y disposición final de residuos municipales, incluyendo la elaboración de inventarios de los mismos y sus fuentes generadoras.

La empresa promovente tiene contemplado la generación de sólidos de tipo doméstico, tales como papel, plástico, vidrio; estos residuos serán reunidos en sitios específicos, en tambos metálicos de 200 lt y serán recolectados periódicamente y trasladados a los sitios que indique las autoridades municipales correspondientes.

Así mismo, se generarán residuos sólidos de tipo constructivo, tales como pedazos de varilla, alambre, residuos de madera, etc., estos residuos tendrán el mismo manejo que los de tipo doméstico, y se promoverá al máximo la reutilización de los mismos.

Artículo 139.- Toda carga, depósito o infiltración de sustancias o materiales contaminantes en los suelos se sujetarán a lo que disponga esta Ley, la Ley de Aguas Nacionales, sus disposiciones reglamentarias y las Normas Oficiales Mexicanas que para tal efecto expida la Secretaría.

Artículo 140.- La generación, manejo y disposición final de los residuos de lenta degradación deberá sujetarse a lo que se establezca en las normas oficiales mexicanas que al respecto expida la Secretaría, en coordinación con la Secretaría de Comercio y Fomento Industrial.

Artículo 141.- La Secretaría, en coordinación con las Secretarías de Comercio y Fomento Industrial y de Salud, expedirán normas oficiales mexicanas para la fabricación y utilización de empaques y envases para todo tipo de productos, cuyos materiales permitan reducir la generación de residuos sólidos.”

## **Ruido**

Además, la LEGEEPA en el Capítulo VIII denominado Ruido, Vibraciones, Energía Térmica y Lumínica, Olores y Contaminación Visual establece lo siguiente:

Artículo 155.- Quedan prohibidas las emisiones de ruido, vibraciones, energía térmica y lumínica y

la generación de contaminación visual, en cuanto rebasen los límites máximos establecidos en las Normas Oficiales Mexicanas que para ese efecto expida la Secretaría, considerando los valores de concentración máxima permisibles para el ser humano de contaminantes en el ambiente que determine la Secretaría de Salud. Las autoridades federales o locales, según su esfera de competencia, adoptarán las medidas para impedir que se transgredan dichos límites y en su caso, aplicarán las sanciones correspondientes.

En la construcción de obras o instalaciones que generen energía térmica o lumínica, ruido o vibraciones, así como en la operación o funcionamiento de las existentes deberán evitar los efectos nocivos de tales contaminantes en el equilibrio ecológico y el ambiente.

Artículo 156.- Las Normas Oficiales Mexicanas en materias objeto del presente capítulo, establecerán los procedimientos a fin de prevenir y controlar la contaminación por ruido, vibraciones, energía térmica, lumínica, radiaciones electromagnéticas y olores, y fijarán los límites de emisión respectivos.”

## **Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente**

Debido a las características constructivas del presente proyecto “**Libramiento Aguascalientes**” también estará regulado por los reglamentos de la LEGEPA en cuanto a los rubros de emisiones a la atmósfera, manejo y disposición de residuos peligrosos, y generación de ruido:

### **Emisiones a la Atmósfera.**

El Reglamento de la LEGEPA en Materia de Prevención y Control de la Contaminación de la Atmósfera en su artículo 28, del capítulo III denominado *De la emisión de contaminantes a la atmósfera generada por fuentes móviles*, establece que las emisiones de olores, gases, así como de partículas sólidas y líquidas a la atmósfera que se generen por fuentes móviles, no deberán exceder los niveles máximos permisibles de emisión que se establezcan en las normas técnicas ecológicas que expida la Secretaría en coordinación con la Secretaría de Comercio y Fomento Industrial y de Energía, Minas e Industria Paraestatal, tomando en cuenta los valores de concentración máxima permisible para el ser humano de contaminantes en el ambiente determinados por la Secretaría de Salud.

### **Manejo y Disposición de Residuos Peligrosos.**

El Reglamento de la LEGEPA en Materia de Residuos Peligrosos en su artículo 7º, del capítulo II denominado *De la generación de residuos peligrosos*, establece que quienes pretendan realizar obras o actividades públicas o privadas por las que puedan generarse o manejarse residuos peligrosos, deberán contar con autorización de la SEMARNAT, en los términos de los artículos 28 y 29 de la LEGEPA.

El artículo 8º del mismo reglamento estipula lo siguiente:

“El generador de residuos peligrosos deberá:

- I. Inscribirse en el registro que para tal efecto establezca la Secretaría;
- II. Llevar una bitácora mensual sobre la generación de sus residuos peligrosos;
- III. Dar a los residuos peligrosos, el manejo previsto en el Reglamento y en las normas ecológicas correspondientes;
- IV. Manejar separadamente los residuos peligrosos que sean incompatibles en los términos de las normas técnicas ecológicas respectivas;
- V. Envasar sus residuos peligrosos, en recipientes que reúnan las condiciones de seguridad previstas en el Reglamento y en las normas técnicas ecológicas correspondientes.
- VI. Identificar a sus residuos peligrosos con las indicaciones previstas en este Reglamento y en las normas técnicas ecológicas respectivas;
- VII. Almacenar sus residuos peligrosos en condiciones de seguridad y en áreas que reúnan los requisitos previstos en el presente Reglamento y en las normas técnicas ecológicas correspondientes.
- VIII. Transportar sus residuos peligrosos en los vehículos que determine la Secretaría de Comunicaciones y Transportes y bajo las condiciones previstas en este Reglamento y en las normas técnicas ecológicas que correspondan;
- IX. Dar a sus residuos peligrosos el tratamiento que corresponda de acuerdo con lo dispuesto en el Reglamento y las normas técnicas ecológicas respectivas;
- X. Dar a sus residuos peligrosos la disposición final que corresponda de acuerdo con los métodos previstos en el reglamento y conforme a lo dispuesto por las normas técnicas ecológicas aplicables;
- XI. Remitir a la Secretaría, en el formato que ésta determine, un informe semestral sobre los movimientos que hubiere efectuado con sus residuos peligrosos durante dicho período; y
- XII. Las demás previstas en el reglamento mencionado y en otras disposiciones aplicables.”

Además el artículo 9º del capítulo III denominado *Del manejo de residuos peligrosos*, señala que para los efectos del Reglamento mencionado se entiende por manejo, el conjunto de operaciones que incluyen el almacenamiento, recolección, transporte, alojamiento, reuso, tratamiento, reciclaje, incineración y disposición final de los residuos peligrosos.

El artículo 13 del mismo capítulo establece que el generador podrá contratar los servicios de empresas de manejo de residuos peligrosos, para cualquiera de las operaciones que comprende el manejo. Estas empresas deberán contar con autorización previa de la Secretaría y serán responsables, por lo que toca a la operación de manejo en la que intervengan, del cumplimiento de lo dispuesto en el reglamento mencionado y en las normas técnicas ecológicas que de él se deriven.

El artículo 14 estipula que para el almacenamiento y transporte de residuos peligrosos, el generador deberá envasarlos de acuerdo con su estado físico, con sus características de peligrosidad, y tomando en consideración su incompatibilidad con otros residuos en su caso, en envases:

- I. Cuvas dimensiones, formas y materiales reúnan las condiciones de seguridad previstas en las normas

técnicas ecológicas correspondientes, necesarias para evitar que durante el almacenamiento, operaciones de carga y descarga y transporte, no sufran ninguna pérdida o escape y eviten la exposición de los operarios al residuo; y

II. Identificados, en los términos de las normas técnicas ecológicas correspondientes, con el nombre y características del residuo.

El artículo 15 señala que las áreas de almacenamiento deberán reunir como mínimo, las siguientes condiciones:

- I. Estar separadas de las áreas de producción, servicios, oficinas y de almacenamiento de materias primas o productos terminados;
- II. Estar ubicadas en zonas donde se reduzcan los riesgos por posibles emisiones, fugas, incendios, explosiones e inundaciones;
- III. Contar con muros de contención, y fosas de retención para la captación de los residuos o de los lixiviados;
- IV. Los pisos deberán contar con trincheras o canaletas que conduzcan los derrames a las fosas de retención, con capacidad para contener una quinta parte de lo almacenado;
- V. Contar con pasillos lo suficientemente amplios, que permitan el tránsito de montacargas mecánicas, electrónicas o manuales, así como el movimiento de los grupos de seguridad y bomberos en casos de emergencia;
- VI. Contar con sistemas de extinción contra incendios. En el caso de hidrantes, éstos deberán mantener una presión mínima de 6 kg/cm<sup>2</sup> durante 15 minutos; y
- VII. Contar con señalamientos y letreros alusivos a la peligrosidad de los mismos, en lugares y formas visibles.

El artículo 16 menciona que, además de lo dispuesto en el artículo anterior, las áreas de almacenamiento cerradas deberán cumplir con las siguientes condiciones:

- I. No deben existir conexiones con drenajes en el piso, válvulas de drenaje, juntas de expansión, albañales o cualquier otro tipo de apertura que pudieran permitir que los líquidos fluyan fuera del área protegida;
- II. Las paredes deben estar construidas con materiales no inflamables;
- III. Contar con ventilación natural o forzada. En los casos de ventilación forzada debe tener una capacidad de recepción de por lo menos seis cambios de aire por hora; y
- IV. Estar cubiertas y protegidas de la intemperie y, en su caso, contar con ventilación suficiente para evitar acumulación de vapores peligrosos y con iluminación a prueba de explosión.

El artículo 17 establece que además de lo dispuesto en el artículo 15, las áreas abiertas deberán cumplir con las siguientes condiciones:

- I. No estar localizadas en sitios por debajo del nivel de agua alcanzado en la mayor tormenta registrada en la zona, más un factor de seguridad de 1.5;
- II. Los pisos deben ser lisos y de material impermeable en la zona donde se guarden los residuos y de material antiderrapante en los pasillos. Estos deben ser resistentes a los residuos peligrosos almacenados;
- III. Contar con pararrayos, y
- IV. Contar con detectores de gases o vapores peligrosos con alarma audible, cuando se almacenen

residuos volátiles.

El artículo 18 estipula que en los casos de áreas abiertas no techadas, no deberán almacenarse residuos peligrosos a granel, cuando éstos produzcan lixiviados.

El artículo 19 indica que queda prohibido almacenar residuos peligrosos que sean:

- I. Incompatibles en los términos de la norma técnica ecológica correspondiente;
- II. En cantidades que rebasen la capacidad instalada de almacenamiento, y
- III. En áreas que no reúnan las condiciones previstas en los artículos 15 y 16 del reglamento mencionado.

El artículo 21 señala que los movimientos de entrada y salida de residuos peligrosos del área de almacenamiento deberán quedar registrados en una bitácora. En la bitácora se debe indicar fecha del movimiento, origen y destino del residuo peligroso.

El artículo 22 establece que la recolección de residuos peligrosos fuera de las instalaciones donde se generen o manejen, así como el transporte de los mismos, deberá realizarse conforme a lo dispuesto en el reglamento mencionado y en las normas técnicas ecológicas, que al efecto se expidan.

El artículo 24 estipula que si transcurrido un plazo de treinta días naturales contados a partir de la fecha en que la empresa de servicios de manejo correspondiente reciba los residuos peligrosos para su transporte, el generador no recibe copia del manifiesto debidamente firmado por el destinatario de los mismos, el generador deberá informar a la SEMARNAT de este hecho, para que dicha dependencia determine las medidas que procedan.

El artículo 26.- Cuando para el transporte de residuos peligrosos, el generador contrate a una empresa de servicios de manejo, el transportista contratado estará obligado a:

- I. Contar con autorización de la SEMARNAT;
- II. Solicitar al generador el original del manifiesto correspondiente al volumen de residuos peligrosos que vayan a transportarse;
- III. Firmar el original del manifiesto que le entregue el generador, y recibir de este último las dos copias del manifiesto que correspondan;
- IV. Verificar que los residuos peligrosos que le entregue el generador, se encuentren correctamente envasados e identificados en los términos de las normas técnicas ecológicas correspondientes;
- V. Sujetarse a las disposiciones sobre seguridad e higiene en el trabajo que correspondan, así como a las que resulten aplicables en materia de tránsito y de comunicaciones y transportes, y
- VI. Remitir a la SEMARNAT un informe semestral sobre los residuos peligrosos recibidos para transporte durante dicho período.

El artículo 30 menciona que cuando sea necesario dar tratamiento previo a un residuo peligroso para

su disposición final, éste deberá tratarse de acuerdo a los métodos previstos en las normas técnicas ecológicas correspondientes.

El artículo 31 señala que la disposición final de residuos peligrosos se sujetará a lo previsto en el reglamento mencionado y a las normas técnicas ecológicas que al efecto se expidan. Los sistemas para la disposición final de residuos peligrosos son:

- I. Confinamientos controlados;
- II. Confinamientos en formaciones geológicas estables, y
- III. Receptores de agroquímicos.- Los receptores de agroquímicos sólo podrán confinar residuos de agroquímicos o sus envases.

El artículo 42 indica que cuando por cualquier causa se produzcan derrames, infiltraciones, descargas o vertidos de residuos peligrosos, durante cualesquiera de las operaciones que comprende su manejo, el generador y, en su caso, la empresa que preste el servicio, deberá dar aviso inmediato de los hechos a la SEMARNAT; aviso que deberá ser ratificado por escrito dentro de los tres días siguientes al día en que ocurran los hechos, para que dicha dependencia esté en posibilidad de dictar o en su caso promover ante las autoridades competentes, la aplicación de las medidas de seguridad que procedan, sin perjuicio de las medidas que las mismas autoridades apliquen en el ámbito de sus competencias.

El aviso por escrito a que se refiere el párrafo anterior deberá comprender:

- I. Identificación, domicilio y teléfonos de los propietarios, tenedores, administradores o encargados de los residuos peligrosos de que se trate;
- II. Localización y características del sitio donde ocurrió el accidente;
- III. Causas que motivaron el derrame, infiltración, descarga o vertido;
- IV. Descripción precisa de las características fisicoquímicas y toxicológicas, así como, cantidad de los residuos peligrosos derramados, infiltrados, descargados o vertidos;
- V. Acciones realizadas para la atención del accidente;
- VI. Medidas adoptadas para la limpieza y restauración de la zona afectada, y
- VII. Posibles daños causados a los ecosistemas.

## **Ruido**

El Reglamento de la LEGEEPA Contra la Contaminación Originada por la Emisión de Ruido en su artículo 8, del capítulo III denominado *De la emisión de ruido* establece que los responsables de las fuentes emisoras de ruido, deberán proporcionar a las autoridades competentes la información que se les requiera, respecto a la emisión de ruido contaminante, de acuerdo con las disposiciones del reglamento mencionado

También el artículo 29 del mismo capítulo estipula que para efectos de prevenir y controlar la contaminación ambiental originada por la emisión de ruido, ocasionada por automóviles,

camiones, autobuses, tracto-camiones y similares, se establecen niveles permisibles expresados en decibeles (dB) (Cuadro III.1).

**Cuadro III.1. Niveles permisibles de emisión de ruido**

Peso Bruto Vehicular	Nivel Máximo Permissible dB (A)
Hasta 3 mil kg	79
Más de 3 mil hasta 10 mil kg	81
Más de 10 mil kg	84

El artículo 48 del capítulo V denominado *De la Vigilancia e Inspección* establece que en caso de presunción de una infracción a lo dispuesto por el artículo 29 del presente reglamento, la autoridad de tránsito competente detendrá momentáneamente el vehículo y procederá a efectuar la medición del ruido emitido por el mismo, por medio del método estático de detección de acuerdo a la norma correspondiente.

El artículo 49 del mismo capítulo señala que cuando los resultados de la medición a que se refiere el artículo anterior rebasen ciertos niveles máximos expresados en dB(A) (Cuadro III.2), el conductor o responsable del vehículo deberá llevarlo al taller de su elección para que sea reparado y presentarlo dentro de los cinco días hábiles siguientes a una estación de medición autorizada a fin de que se proceda a la medición de sus emisiones por el método dinámico conforme a la norma correspondiente.

**Cuadro III.2. Niveles máximos permisibles de inspección de la emisión de ruido**

Peso Bruto Vehicular	Nivel Máximo Permissible dB (A)
Hasta 3 mil kg	86
Más de 3 mil kg	92
Más de 10 mil kg	84
Motocicletas	89

También señala dicho artículo que en caso de no presentar el vehículo dentro del término señalado en el párrafo anterior, se ordenará su detención para que previa medición, el propietario lo repare de inmediato o bien se solicite sea retirado de la circulación.

## LEY DE AGUAS NACIONALES

La Ley de Aguas Nacionales emitida por el Gobierno Federal es aplicable para el presente proyecto “**Libramiento de Aguascalientes**” sujetándose a sus disposiciones generales debido a

que parte de la ejecución del proyecto se realizará sobre corrientes de agua.

Esta Ley tiene como alcance general el “Administrar y Regular, a través de la Comisión Nacional del Agua (CNA) todo aquello en materia de aguas nacionales y de sus bienes públicos inherentes” (Artículo 4), y como estrategia “para el cumplimiento y aplicación de esta Ley se promoverá la coordinación de acciones con las entidades estatales y municipales, sin afectar sus facultades en la materia. Así mismo fomentará la participación de los usuarios y de los particulares en la realización de obras y servicios hidráulicos” (Artículo 5).

El artículo 3 establece: “Para efectos de esta Ley se entenderá por: I. Aguas Nacionales: las aguas propiedad de la Nación, en los términos que establecen el Artículo 27 constitucional. III. Cauce de una corriente: canal natural o artificial que tiene la capacidad necesaria para que las aguas de la creciente máxima ordinaria escurran (fluyan) sin derramarse. IX. “Sistema de Agua Potable y Alcantarillado: el conjunto de obras y acciones que permitan la prestación de servicios públicos de agua potable y alcantarillado, incluyendo el saneamiento, entendiendo como tal la conducción, tratamiento, alejamiento y descarga de las aguas residuales”.

La empresa promotora del presente proyecto “**Libramiento de Aguascalientes**”, ajustándose a los parámetros que esta legislación establece en su Artículo 99 “La “Comisión” proporcionará a solicitud de los inversionistas, concesionarios o asignatarios, los apoyos y la asistencia técnica para la adecuada construcción, operación, conservación, mejoramiento y modernización de las obras hidráulicas y los servicios para su operación.

Para el actual proyecto, las aguas pluviales serán conducidas, en el caso de la carretera, por canales, cunetas y contracunetas, de tal manera que el agua sea incorporada a los mantos freáticos y el excedente drenado naturalmente al canal.

El artículo 100 se señala que “La Comisión” establecerá las normas o realizará las acciones necesarias para evitar que la construcción u operación de una obra altere desfavorablemente las condiciones hidráulicas de una corriente o pongan en peligro la vida de las personas y la seguridad de sus bienes.

El artículo 102 estipula que “La Comisión” podrá otorgar concesión total o parcial para operar, conservar, mantener, rehabilitar y ampliar la infraestructura hidráulica construida por el Gobierno Federal y la prestación de los servicios respectivos (fracción II).

## Normas Oficiales Mexicanas

A continuación se mencionan las Normas Oficiales Mexicanas que regulan cada una de las actividades para la realización del presente proyecto “**Libramiento de Aguascalientes**”.

### Emisiones a la Atmósfera

Las emisiones a la atmósfera, serán generadas por la combustión interna de los motores de maquinaria pesada y de vehículos destinados a la transportación de los materiales de construcción y el personal. Es recomendable que los vehículos se mantengan en las mejores condiciones posibles, a fin de no rebasar los límites máximos permisibles de emisiones de acuerdo a las Normas Oficiales Mexicanas siguientes:

**NOM-041-ECOL-1999**, que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.

Es de observancia obligatoria en vehículos automotores que circulación en el país, que usan gasolina como combustible, con excepción de vehículos con peso bruto vehicular menor de 400 kilogramos, motocicletas, tractores agrícolas, maquinaria dedicada a la industria de la construcción y minera.

Los límites máximos permisibles de emisión de gases por el escape de los vehículos de usos múltiples o utilitarios, camiones ligeros CL.1, CL.2, CL.3 y CL.4 camiones medianos y camiones pesados en circulación en función del año-modelo se indican en el Cuadro III.3.

**Cuadro III.3. Niveles máximos permisibles de emisión de gases por el escape de vehículos de usos múltiples o utilitarios, camiones ligeros, medianos y pesados.**

Año-Modelo del Vehículo	Hidrocarburos (HC) ppm	Monóxido de Carbono (CO) % Vol	Oxígeno Máximo * (O <sub>2</sub> )% Vol	Dilución	
				Mínima	Máxima
1985 y anteriores	600	5.0	6.0	7.0	18.0
1986-1991	500	4.0	6.0	7.0	18.0
1992-1993	400	3.0	6.0	7.0	18.0
1994 y posteriores	200	2.0	6.0	7.0	18.0

\* Los vehículos de cualquier año-modelo que cuenten con bomba de aire como equipo original, tienen un límite máximo en oxígeno de 15% en volumen.

CL.1 Camiones ligeros cuyo peso bruto vehicular es de hasta 2,722 kg. y con peso de prueba (PP) de hasta 1,701 kg.

CL.2 Camiones ligeros cuyo peso bruto vehicular es de hasta 2,722 kg. y con peso de prueba (PP) de hasta 1,701 kg. y hasta 2,608 kg.

CL.3 Camiones ligeros cuyo peso bruto vehicular es de hasta 2,722 kg. y hasta 3,856 kg. y con peso de prueba (PP) de hasta 2,608 kg.

CL.4 Camiones ligeros cuyo peso bruto vehicular es de hasta 2,722 kg. y hasta 3,856 kg. y con peso de prueba (PP) mayor de 2,608 kg. y hasta 3,856 kg.

Los límites máximos permisibles de emisión de hidrocarburos, monóxido de carbono, oxígeno y límites mínimos y máximos de dilución provenientes del escape de vehículos de usos múltiples o

utilitarios, camiones ligeros CL.1, CL.2, CL.3, CL.4, camiones medianos y camiones pesados en circulación que usan gasolina como combustible, en función del año-modelo, con placa local y/o federal, se señalan en el cuadro III.4.

**Cuadro III.4. Niveles máximos permisibles de emisión de gases por el escape de vehículos de usos múltiples o utilitarios, camiones ligeros, medianos y pesados con placa local y/o federal.**

Año-Modelo del Vehículo	Hidrocarburos (HC) ppm	Monóxido de Carbono (CO) % Vol	Oxígeno Máximo * (O <sub>2</sub> )% Vol	Dilución	
				Mínima	Máxima
1993 y anteriores	350	3.0	6.0	7.0	18.0
1994 y anteriores	200	2.0	6.0	7.0	18.0

\* Los vehículos de cualquier año-modelo que cuenten con bomba de aire como equipo original, tienen un límite máximo en oxígeno de 15% en volumen.

**NOM-042-ECOL-1999**, esta norma estipula que los vehículos año-modelo 1999 y 2000 que cumplan con los límites máximos permisibles de emisiones de hidrocarburos que excluye el metano, monóxido de carbono y óxidos de nitrógeno (Cuadro III.5), podrán quedar exentos de la verificación vehicular obligatoria por un periodo hasta de dos años posteriores a partir de su adquisición, y de acuerdo a lo establecido en las disposiciones expedidas por las autoridades federales y locales competentes. A partir del año-modelo 2001 los vehículos podrán obtener este u otros beneficios acordados por las citadas autoridades.

**Cuadro III.5. Niveles máximos permisibles de emisión de hidrocarburos que excluye el metano, monóxido de carbono y óxidos de nitrógeno para vehículos año-modelo 1999 y 2000.**

Hidrocarburos que excluye al Metano (g/Km)	Monóxido de Carbono (g/Km)	Oxidos de Nitrógeno (g/Km)
0.156	2.11	0.25

**NOM-045-ECOL-1996**, que establece los niveles máximos permisibles de opacidad del humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que utilizan diesel o mezclas que incluyan diesel como combustible.

Los vehículos automotores en circulación que usan diesel como combustible generan emisiones de humo a la atmósfera, debido a las características de los motores y combustible utilizado, incrementando su emisión por varios factores como pueden ser: el desajuste de la alimentación del combustible al motor, la altitud de la región del país con relación al nivel del mar y la falta de mantenimiento preventivo y correctivo del motor.

Los niveles máximos permisibles de opacidad del humo proveniente del escape de los vehículos automotores de circulación equipados con motor a diesel, con peso bruto vehicular de hasta 2,727 Kg, en función del año-modelo del vehículo y expresado en coeficiente de absorción de luz se muestran en el cuadro III.6.

**Cuadro III.6. Niveles máximos permisibles de opacidad del humo proveniente de vehículos con motor a diesel con peso bruto de hasta 2,727 kg.**

Año-Modelo del Vehículo	Coefficiente de absorción de luz (m <sup>-1</sup> )	Porcentaje de opacidad (%) *
1995 y anteriores	1.99	57.61
1996 y posteriores	1.007	37.04

\* Expresado como valor referencial.

Esta misma Norma establece los niveles máximos permisibles de opacidad del humo, proveniente del escape de los vehículos automotores de circulación equipados con motor a diesel, con peso bruto vehicular de más de 2727 Kg, en función del año-modelo del vehículo y expresado en coeficiente de absorción de luz (Cuadro III.7).

**Cuadro III.7. Niveles máximos permisibles de opacidad del humo proveniente de vehículos con motor a diesel con peso bruto de más de 2,727 kg.**

Año-Modelo del Vehículo	Coefficiente de absorción de luz (m <sup>-1</sup> )	Porcentaje de opacidad (%) *
1990 y anteriores	1.99	57.61
1991 y posteriores	1.27	42.25

\* Expresado como valor referencial.

El método de prueba y el equipo a utilizar para determinar la opacidad del humo señalada en las tablas anteriores de la presente norma, se establecen en la NOM-077-ECOL-1995 (publicada en el Diario Oficial de la Federación el 17 de Octubre de 1995).

### **Descargas de Aguas Residuales.**

La normatividad vigente aplicada a las descargas de aguas residuales son las siguientes:

**NOM-001-ECOL-1996**, la cual establece los límites máximos permisibles de contaminantes en

las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.

Esta norma indica las concentraciones permisibles máximas de contaminantes básicos (temperatura, grasas y aceites, materia flotante, sólidos sedimentables, sólidos suspendidos totales, demanda bioquímica de oxígeno, nitrógeno total y fósforo total), metales pesados, cianuros, intervalo de pH, contaminantes patógenos y parasitarios para las descargas de aguas residuales y bienes nacionales.

**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.

Esta norma indica las concentraciones permisibles máximas de contaminantes básicos (temperatura, grasas y aceites, materia flotante, sólidos sedimentables, sólidos suspendidos totales, demanda bioquímica de oxígeno), metales pesados, cianuros e intervalo de pH para las descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado urbano o municipal.

Para la etapa de preparación del terreno y construcción se tiene contemplado instalar letrinas portátiles para los trabajadores durante la permanencia del campamento, mismas que estarán sujetas a mantenimiento periódico por una empresa autorizada para proporcionar dicho servicio. Así mismo para la etapa de operación de la carretera, se tiene contemplada la construcción de sanitarios con plantas de tratamiento y pozos de absorción.

## Ruido

Debido al uso de maquinaria pesada y manejo de vehículos automotores se incrementarán los niveles de ruido, por lo que los operadores de maquinaria pesada, deberán usar tapones auditivos para mitigar el ruido y los motores de combustión interna de la maquinaria y equipo a utilizar durante el proyecto estarán sujetos a un programa de mantenimiento preventivo y correctivo que les permita trabajar siempre bajo condiciones óptimas de operación de acuerdo a las siguientes Normas Oficiales Mexicanas:

**NOM-080-ECOL-1993**, que establece los límites de emisión de ruido, provenientes del escape de los vehículos automotores, motocicletas y vehículos motorizados en circulación y su método de medición.

Considerando que la emisión de ruido proveniente de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación altera el bienestar del ser humano y el daño que le produce, con motivo de la exposición, depende de la magnitud y del número, por unidad de tiempo, de los desplazamientos temporales del umbral de audición. Por ello, resulta necesario establecer los límites máximos permisibles de emisión de este contaminante.

Los límites máximos permisibles de emisión de ruido para los vehículos automotores se muestran en el cuadro III.8.

**Cuadro III.8. Límites máximos permisibles de emisión de ruido para automóviles, camionetas, camiones y tractocamiones**

Peso Bruto Vehicular (kg)	Límites Máximos Permisibles dB (A)
Hasta 3,000	86
Más de 3,000 y hasta 10,000	92
Más de 10,000	99

Esta misma norma establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de motocicletas y triciclos motorizados expresados en dB(A) de acuerdo a la capacidad de desplazamiento del motor medido en centímetros cúbicos (Cuadro III.9).

**Cuadro III.9. Límites máximos permisibles de emisión de ruido para motocicletas y triciclos motorizados**

Desplazamiento del motor (cm <sup>3</sup> )	Límites Máximos Permisibles dB (A)
Hasta 449	96
De 450 en adelante	99

### Aprovechamiento de los Recursos Naturales

El presente proyecto “**Libramiento de Aguascalientes**” también estará regulado por la **NOM-059-ECOL-1994**, la cual determina las especies y subespecies de flora y fauna silvestres terrestres y acuáticas en peligro de extinción, amenazadas, raras y las sujetas a protección especial, y que establece especificaciones para su protección.

Si durante la etapa de preparación y construcción del proyecto se llegara a detectar algún espécimen florístico y/o faunístico que se encuentre bajo estatus de protección por la NOM-059-ECOL-1994, se procederá al rescate y reubicación de estos especímenes en zonas aledañas al proyecto en donde se procure su protección y sobrevivencia.

## CONTENIDO

### IV DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL

## [DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO.](#)

### [IV.1 Delimitación del área de estudio.](#)

### [IV.2. Caracterización y análisis del sistema ambiental](#)

#### [IV.2.1 Descripción y análisis de los componentes ambientales del sistema](#)

##### [IV.2.1.1 Medio físico](#)

###### [IV.2.1.1.1. Clima](#)

###### [IV.2.1.1.2. Geología y geomorfología](#)

###### [IV.2.1.1.3 Suelos](#)

###### [IV.2.1.1.4. Hidrología superficial y subterránea](#)

#### [IV.2.2 Medio Biótico](#)

##### [IV.2.2.1 Vegetación Terrestre](#)

##### [IV.2.2.2. Fauna Terrestre](#)

#### [IV.2.3. Aspectos Socioeconómicos](#)

##### [IV.2.3.1. Demografía](#)

##### [IV.2.3.2 Vivienda](#)

##### [IV.2.3.3 Urbanización](#)

##### [IV.2.3.4 Salud y Seguridad Social](#)

##### [IV.2.3.5 Educación](#)

##### [IV.2.3.6. Aspectos culturales y estéticos](#)

##### [IV.2.3.7 Índice de pobreza](#)

##### [IV.2.3.8 Equipamiento.](#)

#### [IV.2.4 Aspectos económicos mínimos a considerar.](#)

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

### **IV.1 Delimitación del área de estudio.**

El estado de Aguascalientes tiene como coordenadas geográficas extremas al norte 22°27', al sur 21°38' de latitud norte; al este 101°53', al oeste 102°52' de longitud oeste. El estado representa aproximadamente el 0.3% de la superficie del país, colinda al norte, noreste y oeste con Zacatecas; al sureste y sur con Jalisco.

El estado cuenta con 11 municipios, el proyecto carretero pasara por cinco de estos municipios como son, Aguascalientes, Jesús María, San Francisco de los Romo, Pabellón de Arteaga y Rincón de Romos (Tabla IV.1, Fig. IV.1).

Tabla IV.1. Cabeceras municipales

Cabecera	Latitud Norte		Longitud Oeste		Altitud
	Grados	Minutos	Grados	Minutos	msnm
Aguascalientes	21	53	102	18	1,870
Jesús María	21	58	102	21	1,880
Pabellón de Arteaga	22	09	102	16	1,900
Rincón de Romos	22	14	102	19	1,940
San Francisco de los Romo	22	05	102	16	1,880

msnm: metros sobre el nivel del mar.  
FUENTE: INEGI. Carta Topográfica, 1:50 000.

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

### IV.2.1 Descripción y análisis de los componentes ambientales del sistema

#### IV.2.1.1 Medio físico

##### IV.2.1.1.1. Clima

En términos generales, el clima en el estado de Aguascalientes es de carácter semiseco, con una temperatura media anual de 17.4°C y una precipitación pluvial media de 526 mm. El periodo de lluvias corresponde al verano; en las otras estaciones del año las lluvias que se registran son de baja intensidad. Existe una región en el suroeste, enclavada en una gran parte de la Sierra El Laurel, municipio de Calvillo, que presenta un clima templado y que por tener una reducida extensión no es digna de considerarse.

Se le denomina también seco estepario, se caracteriza porque en él la evaporación excede a la precipitación, y está asociado principalmente a comunidades vegetativas del tipo de matorral desértico y vegetación xerófila. Se localiza en casi todo el estado cubriendo aproximadamente el 86.30% de la superficie.

El clima que predomina en el estado es el semiseco templado con un 70.43% de la superficie del estado (Tabla IV.2).

Tabla IV.2. Tipo de clima y porcentaje de la superficie en el estado

Tipo o subtipo	% de la superficie estatal
Templado subhúmedo con lluvias en verano	13.70
Semiseco semicálido	15.87
Semiseco templado	70.43

FUENTE: INEGI. Carta de Climas, 1:1 000 000.

El clima que predomina en el área del proyecto es el semiseco semicálido con precipitación invernal entre 5 y 10.2%, semiseco templado con precipitación invernal entre 5 y 10.2% y el semiseco templado con precipitación invernal menor de 5% (Fig.IV.2 y Fig. IV.3).

**Clima semiseco**

Se le denomina también seco estepario, se caracteriza porque en él la evaporación excede a la precipitación, y está asociado principalmente a comunidades vegetativas del tipo de matorral desértico y vegetación xerófila.

Se localiza en casi todo el estado cubriendo aproximadamente el 86.30% de la superficie.

Ø *Subtipo semiseco semicálido (precipitación invernal entre el 5 y 10.2 %)*

Con lluvias de verano y un porcentaje de precipitación invernal entre el 5 y 10.2 mm, se presenta principalmente en el centro, extendiéndose hacia el sur de la entidad en parte de los siguientes municipios: Aguascalientes, Calvillo, Jesús María, Asientos, San Francisco de los Romo y el Llano.

La lluvia media anual oscila entre los 500 y los 600 mm y la temperatura media anual es superior a los 18°C.

La máxima ocurrencia de lluvias oscila entre los 110 y 120 mm, registrándose en el mes de junio. La mínima se presenta en el mes de marzo con un rango menor de 5 mm. El régimen térmico más cálido se registra en mayo con una temperatura entre los 22 y los 23°C, siendo el mes más frío enero con una temperatura de 13 a 14°C.

Ø *Subtipo semiseco templado (precipitación invernal menor a 5%).*

Con lluvias en verano y un porcentaje de precipitación invernal menor a 5. Se sitúa principalmente en el sureste, así como en el centro de la entidad, en parte de los municipios de Aguascalientes, El Llano, Pabellón de Arteaga, San José de Gracia y Rincón de Romos.

El valor de la precipitación media anual oscila entre los 400 y los 600 mm y el régimen térmico medio anual varía de los 16 a los 18°C.

La precipitación tiene su máxima incidencia en el mes de junio y presenta un rango que va de los 100 a los 110 mm y la mínima se registra en los meses de marzo y abril ambos con un valor menor de 5 mm.

En el mes de junio se registran las máximas temperaturas que fluctúan entre los 21 y los 22°C; correspondiendo a diciembre las mínimas, que están entre los 12 y los 13°C.

Clima estable en cuanto a humedad y temperatura, asociado a comunidades vegetales de encino, pino, bosques mixtos y pastizales. Se distribuye en una pequeña zona del sur, y presenta una variante que cubre aproximadamente un 13.70% de la entidad.

Ø *Subtipo semiseco templado (precipitación invernal entre 5 y 10.2 %).*

Con lluvias de verano, y un porcentaje de lluvia invernal entre los 5 y los 10.2 mm. Es el clima dominante en la entidad y se presenta en todos los municipios. La precipitación media anual varía entre los 400 y los 600 mm. La temperatura media anual es menor de 18°C.

El mes de agosto presenta la mayor precipitación, registrando una cifra entre los 110 y los 120 mm siendo febrero el mes más seco con un valor que no alcanza los 10 mm. Junio es el mes más cálido con una temperatura entre los 22 y los 23°C y los meses más fríos son enero y diciembre ambos con un valor entre 13 y 14°C.

### Temperatura.

La temperatura promedio mensual para Aguascalientes durante 1999 fue de 19.75°C. El mes de mayor temperatura fue junio con 24.3°C y el mes de menor temperatura fue diciembre con 13.6°C (Tabla IV.3).

Tabla IV.3. Temperatura media mensual (°C)

Estación y concepto	Periodo	Meses											
		Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Aguascalientes	1999	14.5	18.0	19.4	22.6	23.8	24.3	21.5	22.6	21.1	19.1	15.7	13.6
Promedio	De 1949 a 1999	13.3	14.8	17.3	19.9	22.3	22.2	20.7	20.6	19.9	18.2	15.8	13.8
Año más frío	1976	12.6	12.8	17.0	18.1	19.9	20.8	18.3	18.9	18.9	16.6	12.6	13.2
Año más caluroso	1998	13.8	14.7	18.8	22.2	25.3	25.3	23.4	22.5	22.2	20.5	18.8	16.3
Calvillo	1999	10.3	12.4	18.9	21.4	23.6	23.4	23.6	23.2	20.3	18.7	14.1	11.7
Promedio	De 1960 a 1999	14.5	15.4	18.2	20.7	23.1	23.6	21.9	21.6	21.0	19.7	17.1	15.3
Año más frío	1995	11.1	11.2	17.0	18.8	23.0	23.7	21.2	20.5	20.3	18.1	18.1	17.1
Año más caluroso	1982	16.8	17.4	20.0	23.3	23.7	25.9	21.2	21.6	21.5	19.8	17.1	13.9
La Tinaja	1999	9.8	13.1	14.6	20.4	21.7	22.6	20.0	21.5	19.4	17.6	10.8	8.9
Promedio	De 1963 a 1999	10.6	11.7	13.9	16.1	18.0	17.5	15.9	15.9	15.2	14.0	12.5	11.2
Año más frío	1992	7.8	8.4	12.5	13.5	16.0	18.2	17.8	15.1	14.3	12.9	11.6	11.5
Año más caluroso	1999	9.8	13.1	14.6	20.4	21.7	22.6	20.0	21.5	19.4	17.6	10.8	8.9
Presa Calles	1999	12.6	16.3	17.8	21.3	21.9	22.4	19.7	20.7	19.4	17.4	14.3	12.2
Promedio	De 1943 a 1999	12.5	13.9	16.4	19.1	21.0	21.0	19.6	19.4	18.8	17.1	15.0	13.3
Año más frío	1959	11.9	15.3	10.5	17.5	19.5	19.7	18.9	18.9	18.3	18.1	15.1	13.3
Año más caluroso	1998	12.6	13.3	16.9	20.6	22.6	23.1	21.4	20.3	19.9	18.9	17.3	14.9
Presa Jocoque	1999	13.6	16.0	18.2	21.0	22.9	23.2	20.7	22.0	21.0	17.6	14.8	12.7
Promedio	De 1943 a 1999	12.6	14.1	16.4	19.1	20.9	20.9	19.4	19.3	18.7	17.3	15.4	13.5
Año más frío	1944	11.1	13.0	12.1	15.5	18.9	22.6	20.4	20.0	15.9	15.1	13.3	13.3

Año más caluroso	1948	12.3	16.7	17.1	22.4	22.0	22.9	23.2	22.9	23.0	22.5	20.6	20.0
FUENTE: CNA. Registro Mensual de Temperatura Media en °C.													

La temperatura promedio para Aguascalientes durante el periodo de 1949-1999 fue de 18.2°C, la temperatura del año más frío se presentó en el año de 1976 con 16.6°C y el año más caluroso fue 1998 con una temperatura de 20.3°C. (Tabla IV.4).

Tabla IV.4. Temperatura promedio anual (°C)

Estación	Periodo	Temperatura promedio	Temperatura del año más frío		Temperatura del año más caluroso	
			Año	Temperatura	Año	Temperatura
Aguascalientes	1949-1999	18.2	1976	16.6	1998	20.3
Calvillo	1960-1999	19.3	1995	18.3	1982	20.2
La Tinaja	1963-1999	14.4	1992	13.3	1999	16.7
Presa Calles	1943-1999	17.3	1959	16.4	1998	18.5
Presa Jocoque	1943-1999	17.3	1944	15.9	1948	20.5
FUENTE: CNA. Registro Mensual de Temperatura Media en °C.						

### Precipitación

La precipitación mensual total para Aguascalientes durante 1999 fue de 382.5 mm. Los meses de mayor precipitación fueron Junio y Julio con 102.4 mm y 127.31 mm respectivamente, mientras que de Noviembre a Febrero no se presentó precipitación (Tabla IV.5 y Fig. IV.4).

Tabla IV.5. Precipitación mensual total (mm)

Estación y concepto	Periodo	Meses											
		Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Aguascalientes	1999	0.0	0.0	1.2	0.0	1.4	102.4	127.3	70.2	72.1	7.9	0.0	0.0
Promedio	1949-1999	13.9	8.2	3.8	9.6	17.1	81.7	113.3	119.0	85.9	35.0	9.2	12.7
Año más seco	1969	8.3	1.5	0.0	0.0	1.7	40.9	69.6	60.3	61.8	10.2	3.0	42.8
Año más lluvioso	1967	77.2	5.5	24.5	0.0	57.5	107.9	81.0	290.3	210.4	33.1	48.7	2.0
Calvillo	1999	0.0	0.0	0.0	0.0	3.5	100.5	147.4	137.0	80.1	1.7	0.0	0.0
Promedio	1960-1999	20.0	3.4	1.2	9.1	13.3	86.1	153.1	148.1	101.9	38.0	14.5	12.9
Año más seco	1960	2.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4.5	87.8	214.6	28.6	0.0	8.0	7.8
Año más lluvioso	1990	14.2	31.3	0.0	3.7	7.6	115.1	250.6	196.3	163.3	73.6	0.7	0.0
La Tinaja	1999	0.0	0.0	0.0	0.0	9.0	120.0	169.0	70.5	98.5	1.5	0.0	0.0
Promedio	1962-1999	25.4	15.0	8.5	9.7	28.2	99.8	147.5	139.1	111.8	48.3	17.6	19.8
Año más seco	1969	11.0	22.5	0.0	0.0	10.0	21.0	104.5	74.0	65.5	41.0	7.0	8.5
Año más lluvioso	1976	2.0	0.0	0.0	14.5	10.0	21.5	397.8	89.5	214.1	80.0	142.5	33.0
Presa Calles	1999	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	96.9	95.8	62.1	50.0	16.1	0.0	0.0
Promedio	1943-1999	16.0	5.6	3.8	6.6	18.5	79.7	103.0	96.8	77.4	33.8	8.6	10.1
Año más seco	1969	13.5	3.8	0.0	0.0	3.7	12.4	27.2	52.9	54.5	45.0	7.5	1.5
Año más lluvioso	1991	0.0	2.5	0.0	0.0	0.0	128.7	455.6	97.7	89.9	22.3	6.5	12.2
Presa Jocoque	1999	0.0	0.0	0.0	0.0	0.4	70.6	110.0	42.9	71.6	39.4	0.0	0.0

Promedio	1943-1999	16.9	6.2	4.4	8.7	18.4	71.6	101.7	102.2	83.5	35.0	11.0	11.5
Año más seco	1969	14.0	7.1	0.0	0.0	1.5	16.7	56.0	51.5	52.8	19.5	7.0	7.4
Año más lluvioso	1958	66.5	3.8	21.2	0.0	15.1	83.1	154.8	130.5	162.7	81.0	63.3	20.5

FUENTE: CNA. Registro Mensual de Precipitación Pluvial en mm.

La precipitación total anual para Aguascalientes del periodo de 1949-1999 fue en promedio de 509.4 mm, el año más seco fue 1969 con una precipitación total de 300.1 mm, en tanto que el año más lluvioso fue el año de 1967 con 938.1 mm (Tabla IV.6).

Tabla IV.6. Precipitación total anual (mm)

Estación	Periodo	Precipitación promedio	Precipitación del año más seco		Precipitación del año más lluvioso	
			Año	Precipitación	Año	Precipitación
Aguascalientes	1949-1999	509.4	1969	300.1	1967	938.1
Calvillo	1960-1999	607.6	1960	353.3	1990	856.4
La Tinaja	1962-1999	670.7	1969	365.0	1976	1,004.9
Presa Calles	1943-1999	459.9	1969	222.0	1991	815.4
Presa Jocoque	1943-1999	471.1	1969	233.5	1958	802.5

FUENTE: CNA. Registro Mensual de Precipitación Pluvial en mm.

Fig. IV.4. Precipitación para el área de estudio

#### Heladas y Granizadas

De acuerdo a las zonas definidas por el clima del estado, las heladas y granizadas se encuentran distribuidas de la siguiente manera:

En los climas semisecos la frecuencia de heladas es de 10 a 80 días al año, siendo el rango de 20 a 40 días el que se presenta con mayor incidencia dentro de la entidad, y que corresponde al periodo que va de noviembre a febrero.

En los climas templados al suroeste, la periodicidad de las heladas es de 20 a 60 días, y se presentan durante los meses de noviembre, diciembre, enero y febrero.

Aproximadamente un 80% del estado presenta una frecuencia de granizadas en un rango de 0 a 2 días anuales en los climas semiseco y templado. El 18% de la entidad tiene una frecuencia de heladas de 2 a 4 días al año. En el 2% restante el fenómeno es inapreciable. Las granizadas no guardan un patrón de comportamiento bien definido, aunque están asociadas con periodos de precipitación. Su máxima incidencia se presenta en los meses de julio y agosto.

#### IV.2.1.1.2. Geología y geomorfología

##### Geología

El estado de Aguascalientes está comprendido dentro de tres grandes provincias geológicas que son: La Sierra Madre Occidental, La Mesa del Centro y El Eje Neovolcánico, el área del proyecto esta incluida dentro de las dos primeras (Fig. IV.5).

Las rocas que predominan en la entidad son las rocas ácidas. Les siguen en importancia las rocas sedimentarias de origen continental (areniscas y conglomerados) del terciario (Tabla IV.5).

Dentro del estado existen afloramientos de rocas sedimentarias marinas del cretácico.

Estas son importantes económicamente por ser las rocas almacenadoras de la mineralización en los distritos mineros localizados (Asientos-Tepezalá). Además, existen rocas metamórficas del triásico y del jurásico, aunque constituyen pequeños afloramientos.

Las rocas ígneas intrusivas están íntimamente relacionadas con la mineralización y se encuentran representadas por dos pequeños cuerpos que afectaron deformando y mineralizando a las rocas sedimentarias en la zona de Asientos-Tepezalá.

Los depósitos aluviales del cuaternario aparecen rellenando los principales valles del estado.

#### Provincia Sierra Madre Occidental

Esta provincia ocupa la porción occidental del estado. Limita al oriente con la Mesa del Centro y hacia el sur con el Eje Neovolcánico.

Las rocas más antiguas de Aguascalientes se encuentran en esta provincia. Son pequeños afloramientos de rocas metamórficas (esquiscos) del jurásico. Sin embargo, esta provincia, en la parte que comprende al estado de Aguascalientes, está constituida principalmente por rocas del terciario, de origen volcánico, predominando las de composición ácida (rolitas, tobas e ignimbritas), aunque también existen algunos derrames de rocas ígneas extrusivas básicas.

En orden de importancia, siguen los depósitos sedimentarios de tipo continental, construidos por areniscas, conglomerados y la asociación de ambos.

Por último, depósitos aluviales del cuaternario rellenan algunos valles de esta provincia.

Las principales estructuras geológicas que se presentan en esta porción de la provincia son fallas de tipo normal, fracturas y coladas de lava.

#### Geología Económica

La actividad minera en esta porción de la provincia es mínima, pues queda reducida a la explosión de estaño por los gambusinos, por lo tanto, el mineral extraído así como las obras mineras, son de poca importancia.

#### Provincia Mesa del Centro

Esta provincia abarca la porción oriental del estado, sus límites son: hacia el occidente la Sierra Madre Occidental y hacia el sureste el Eje Neovolcánico.

Las rocas más antiguas de esta provincia son rocas sedimentarias de origen marino del cretácico constituidas por caliza, caliza-lutita y lutita-arenisca. Del terciario afloran algunos cuerpos de roca ígneas intrusivas ácidas que han afectado, mineralizándolas, a las rocas del cretácico, que afloran en las cercanías de las poblaciones de Tepezalá y Asientos.

También del terciario, existen rocas ígneas extrusivas ácidas que aparecen subyaciendo a depósitos clásticos continentales (arenisca, conglomerado y arenisca-conglomerado).

En esta provincia son abundantes los depósitos aluviales del cuaternario, que se encuentran en los valles existentes.

Las estructuras geológicas más importantes en esta parte de la provincia son dos pequeños cuerpos intrusivos mineralizantes, una falla regional, algunas coladas de lava y pequeñas fracturas que en algunos casos han sido mineralizadas.

#### Geología Económica

Es en esta provincia donde se encuentra el distrito minero de Asientos-Tepezalá, el cual está representado por varias minas de las cuales se extraen principalmente plata, cobre, plomo, zinc, oro y hierro. Además existen explotaciones de fosforita y fluorita a baja escala.

El origen de los yacimientos está asociado con soluciones hidrotermales que han rellenado fracturas, por lo que se presentan en forma de vetas.

Tabla IV.7. Geología de la entidad y superficie ocupada

Era	Periodo	Roca o suelo	% de la superficie estatal
Cenozoico	Cuaternario	Suelo	20.43
	Terciario	Ígnea extrusiva	76.44
Mesozoico	Cretácico	Sedimentaria	2.64
	Jurásico	Metamórfica	0.15
	Triásico	Metamórfica	0.34

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

#### Fisiografía

Dentro del estado de Aguascalientes se encuentran áreas que corresponden a tres provincias fisiográficas: La Sierra Madre Occidental al oeste, La Mesa Central al este y el Eje Neovolcánico al sur.

El área del proyecto queda comprendida dentro de las subprovincias Sierras y Valles Zacatecanos y las Llanuras de Ojuelos Aguascalientes las cuales ocupa el 46.51% y el 49.88% de la superficie de la entidad (Tabla IV.8 y Fig. IV.6)

#### Ø Provincia Sierra Madre Occidental

Esta provincia se inicia prácticamente en la frontera con los Estados Unidos, donde tiene una pequeña penetración y se extiende en dirección noroeste-suroeste abarcando parte de los estados de Sonora, Chihuahua, Sinaloa,

Durango, Zacatecas, Nayarit, Aguascalientes y Jalisco. Este sistema montañoso tiene sus orígenes en el terciario inferior o medio, cuando se inició la extrusión a gran escala de los materiales volcánicos que la integran -rocas ácidas (altas en sílice total) e intermedias (medias en sílice total) y cuyos espesores se calculan de 1 500 a 1 800 m. La sierra alcanza en algunas zonas hasta 3 000 msnm y presenta hacia el occidente una imponente escarpa, en tanto que al oriente va descendiendo gradualmente a las regiones llanas del centro.

Esta provincia, dentro del estado de Aguascalientes, está representada por la subprovincia Sierras y Valles Zacatecanos.

#### Ø *Subprovincia de las Sierras y Valles Zacatecanos*

Esta subprovincia localizada al oeste de Aguascalientes, ocupa el 46.51% (2 634.50 km<sup>2</sup>) de la superficie total estatal y cubre totalmente los municipios de Asientos y Tepezalá; y parte de los de Aguascalientes, Cosío, Jesús María, Pabellón de Arteaga y, Rincón de Romos. Se caracteriza por sus sierras altas, alargadas en sentido norte-sur y frecuentemente rematadas por mesetas, que se alternan con valles también alargados en ese sentido y cuyos pisos son a veces de pendiente suave, pero que con mayor frecuencia presentan terrazas y lomeríos, que son probable producto de la erosión de antiguos pisos de valle más altos que los actuales.

#### *Provincia Mesa Central*

Colinda al norte y al este con la Sierra Madre Oriental, al oeste con la Sierra Madre Occidental y al sur con la provincia del Eje Neovolcánico. Comprende partes de los estados de Durango, Zacatecas, San Luis Potosí, Aguascalientes y Guanajuato. La caracterizan amplias llanuras interrumpidas por sierras dispersas, la mayoría de naturaleza volcánica. En esta provincia se establece un gradiente de climas que va del más seco -hacia el norte- al más húmedo -en el sur-, dominando el de carácter semiseco.

#### Ø *Subprovincia de los Llanos de Ojuelos*

Se caracteriza por presentar llanos extensos situados entre 2,000 y 2,050 msnm, de piso consolidado y cubierto sólo por una capa muy somera de aluviones. Hay dos llanos de este tipo: el de Ojuelos (que Aguascalientes comparte con Jalisco y Guanajuato) y el Aguascalientes, que se extiende al oriente de esta ciudad. Entre ellos se encuentra un grupo de mesetas muy disectadas, la mayoría de cuyas superficies está entre 2,300 y 2,350 msnm. Hay también algunos picos como el cerro El Espía, que alcanza 2,600 m de altitud.

Esta subprovincia, que en el estado que aquí se estudia abarca un área de 2 331.60 km<sup>2</sup> (49.88% de la superficie total de la entidad) y se ubica en su mitad oriental, incluye los municipios de Calvillo y San José de Gracia y partes de los de Aguascalientes, Cosío, Jesús María, Pabellón de Arteaga y Rincón de Romos. Tabla IV.8.

Provincias fisiográficas, subprovincias y superficie que ocupan éstas.

Provincia	Subprovincia	% de la superficie estatal
Sierra Madre Occidental	Sierras y Valles Zacatecanos	46.51
Mesa del Centro	Llanuras de Ojuelos-Aguascalientes	49.88
Eje Neovolcánico	Altos de Jalisco	3.61
FUENTE: INEGI. Carta Fisiográfica, 1:1 000 000.		

#### IV.2.1.1.3 Suelos

La subprovincia de los Llanos de Ojuelos Aguascalientes no tiene una gran diversidad de tipos edáficos; de hecho presenta únicamente ocho suelos distintos: Feozem háplico, Litosol, Xerosol háplico, Xerosol lúvico,

Regosol eutrico, Planosol eutrico, Planosol mólico y Fluvisol eutrico. El Feozem háplico, se caracteriza por presentar una capa superficial oscura, suave y rica en materia orgánica y nutrientes de fertilidad moderada a alta, el Planosol eutrico, es un suelo con una capa intermedia decolorada y muy permeable, localizada entre la capa superficial y el subsuelo arcilloso o tepetate, que ocasiona un drenaje deficiente. Litosol, suelo menor de diez centímetros de profundidad, limitado por roca, tepetate o caliche cementado. Regosol eutrico, suelo formado por material suelto (dunas, cenizas volcánicas, etc.) frecuentemente somero y pedregoso, que no presenta capas distintas y es de fertilidad variable. Xerosol háplico que tiene una capa superficial de color claro y muy pobre en humus, bajo la que puede haber un subsuelo rico en arcilla o bien semejante a la capa superficial y que a veces presenta manchas, polvo o aglomeraciones de cal, cristales de yeso o caliche. Fluvisol eutrico, suelo formado por material transportado por el agua, que no tiene estructura y solo presenta capas alternadas de arena, arcilla o grava, que pueden ser profundas o someras, arenosas o arcillosas y fértiles o infértiles dependiendo del material parental y el clima. Planosol mólico. Tiene una capa intermedia decolorada y muy permeable localizada entre la capa superficial y el subsuelo arcilloso o tepetate, lo que provoca deficiencias de drenaje. Su capa superficial es oscura y rica en humus. Es el más fértil de los suelos pertenecientes al grupo de los planosoles. Xerosol lúvico, los suelos pertenecientes al grupo de los xerosoles tienen una capa superficial de color claro y muy pobre en humus. Bajo ella puede haber un subsuelo rico en arcilla, o bien semejante a la capa superficial. A veces presenta manchas, polvo, aglomeraciones de cal, cristales de yeso o caliche y en ocasiones son salinos. En el caso particular del Xerosol lúvico que es un suelo de color rojizo o pardo claro, el subsuelo es arcilloso. Este suelo acumula más agua que otro Xerosol.

Esta diversidad de suelos en combinación con el clima, origina una variedad amplia de tipos de vegetación.

#### **IV.2.1.1.4. Hidrología superficial y subterránea**

El estado de Aguascalientes está comprendido en parte por las regiones hidrológicas "Lerma-Chapala-Santiago" que cubren la mayor parte de su superficie con 5 658.70 km<sup>2</sup> y "El Salado" mínima porción en la parte noreste con 73.17 km<sup>2</sup> (Fig. IV.7).

#### Región Hidrológica "Lerma-Chapala-Santiago" (No. 12)

La parte que corresponde a esta región dentro del estado de Aguascalientes es la más importante, no sólo por representar el 98% de la superficie estatal sino por incluir prácticamente el total de su población y el de la industria existente. De toda esta parte del estado se desprenden ríos tributarios que son los afluentes principales del Río Santiago y que algunas ocasiones son orígenes de estos mismos (Tabla IV.9 y IV.10).

#### Cuenca Río Verde Grande

Se ubica esta cuenca en toda la parte norte y centro en toda la porción sur y sureste del estado de Aguascalientes, y drena una superficie de 4 384.37 km<sup>2</sup>. El Río Verde Grande es el más importante de los afluentes derechos del Río Grande Santiago; se origina en el estado de Zacatecas donde se desarrolla la parte más elevada de su cuenca: Río San Pedro, Río Aguascalientes, Río Encarnación, Río Chicalote y Río Morcinique, que pertenecen al estado de Aguascalientes.

La corriente del Río Aguascalientes tiene su origen justo al norte de la ciudad de Aguascalientes, y sigue la dirección sur hasta terminar en la unión con el Río Verde Grande.

#### Cuenca Río Juchipila

Drena una superficie de 1 201.16 km<sup>2</sup>. La porción correspondiente al estado se ubica en toda la parte oeste y

suroeste (Tabla IV.9).

La corriente principal de esta cuenca tiene su origen 10 km al sur de Zacatecas y conserva una dirección general al suroeste con un recorrido total de 250 km hasta su confluencia en el Río Grande Santiago. Las subcuencas intermedias son: Río Calvillo, que es uno de los afluentes principales del Río Juchipila y Río Zapoqui ubicado al norte de esta cuenca.

#### Región Hidrológica "El Salado" (No. 37)

Esta región es una de las vertientes anteriores más importantes del país, por ser un conjunto hidrográfico constituido por una serie de cuencas cerradas de diferentes dimensiones.

Esta región hidrológica aporta muy poco volumen de agua al estado de Aguascalientes y se ubica en una pequeña porción al noreste del estado. Sólo una cuenca queda dentro de los límites que corresponden a este último.

#### Cuenca San Pablo y otras

Esta cuenca, que cuenta con 73.17 km<sup>2</sup> de superficie, no presenta escurrimientos ni almacenamientos importantes, y tiene una sola subcuenca intermedia: la presa San Pablo.

#### Almacenamientos

Entre los principales almacenamientos de agua para el estado se encuentran la presa Presidente Calles con una capacidad de 340.0 millones de m<sup>3</sup>, presa Gral. Abelardo L. Rodríguez con una capacidad de 28.7 millones de m<sup>3</sup> y la presa Niágara con una capacidad de 16.5 millones de m<sup>3</sup> (Tabla IV.11).

La Presa Niágara recibe aguas negras; tiene altas cargas de materia orgánica. Aporte de metales pesados (plomo, mercurio) al acuífero de Aguascalientes. Hay descargas importantes de aguas residuales domésticas e industriales.

Fig. IV.7. Regiones y cuencas hidrológicas

Tabla IV.9. Cuencas y regiones hidrológicas.

Región	Cuenca	% de la superficie estatal
Verde Grande	R. Verde Grande	78.77
	Río Juchipila	20.05
El Salado	San Pablo y otras	1.18

FUENTE: INEGI. Carta Hidrológica de Aguas Superficiales, 1:1 000 000.

Tabla IV.10. Corrientes de agua

Nombre	Ubicación	Nombre	Ubicación
San Pedro-Aguascalientes	R. Lerma - Santiago	Blanco	R. Lerma - Santiago

Calvillo-La Labor	R. Lerma - Santiago	Gil	R. Lerma - Santiago
Santiago	R. Lerma - Santiago	El Saucillo-La Boquilla	R. Lerma - Santiago
Chicalote	R. Lerma - Santiago	Mezquitillos-Las Carboneras	R. Lerma - Santiago
Morcinique-Milpillas	R. Lerma - Santiago	Viejo-Agua Zarca	R. Lerma - Santiago
Calvillito	R. Lerma - Santiago	El Salitre-Los Adobes	R. Lerma - Santiago
Pabellón	R. Lerma - Santiago		
FUENTE: INEGI. Carta Hidrológica de Aguas Superficiales, 1:1 000 000. INEGI. Carta Topográfica, 1:50 000. INEGI. Carta Topográfica, 1:1 000 000 (segunda edición).			

Tabla IV.11. Cuerpos de agua

Nombre	Ubicación	Nombre	Ubicación
P. Presidente Calles	R. Lerma - Santiago	P. Malpaso	R. Lerma - Santiago
P. Gral. Abelardo L. Rodríguez	R. Lerma - Santiago	P. Jocoque	R. Lerma - Santiago
P. Niágara	R. Lerma - Santiago	P. La Codorniz	R. Lerma - Santiago
P. Media Luna	R. Lerma - Santiago	P. Saucillo	R. Lerma - Santiago
FUENTE: INEGI. Carta Topográfica, 1:1 000 000 (segunda edición). INEGI. Carta Hidrológica de Aguas Superficiales, 1:1 000 000.			

#### Hidrología Subterránea

La producción acuífera importante se encuentra en los Valles de Aguascalientes, Chicalote y Calvillo, sobre sedimentos terciarios.

Desde el punto de vista geohidrológico la zona más importante del estado es el Valle de Aguascalientes; el acuífero de este valle es la principal fuente de agua de la entidad ya que proporciona gran parte de la que requiere el desarrollo agrícola, satisfaciendo casi la totalidad de la demanda de agua potable de uso industrial y de los principales núcleos de población.

Se ha calculado una existencia de 2000 a 2500 pozos que proporcionan gastos promedio mínimos de 15 L/s; medios de 80 L/s y máximos de 140 L/s, y que varían en su profundidad desde 40 m en la cuenca Río Verde Grande, hasta 111 m en la cuenca Río Juchipila.

#### Zonas de veda

Veda intermedia. Zona donde se recomienda no incrementar la explotación con fines agrícolas, reservándose para satisfacer de demandas futuras de agua potable en centros de población. Comprende los Valles de Calvillo, Aguascalientes y Chicalote.

Veda elástica. Zona donde puede incrementarse la explotación de agua subterránea para cualquier uso. Comprende El Llano y Palo Alto.

En términos generales gran parte del estado se encuentra bajo control de veda, debido a la gran sobreexplotación de acuíferos que existe por el uso inadecuado del agua.

#### Unidades geohidrológicas

Las unidades geohidrológicas han sido constituidas por la agrupación de uno o varios tipos de roca o suelo,

cuya característica es que puedan o no funcionar como un acuífero.

Las unidades que existen en el estado son:

Material granular con agua. Los acuíferos que existen en esta unidad son del tipo libre y su comportamiento depende de las condiciones de depósito en que se encuentran localizados. La presencia de agua está comprobada por la existencia de infraestructura hidráulica (pozos).

Rocas con posibilidades de agua. Esta unidad se encuentra constituida por rocas calizas de alta permeabilidad debido principalmente a fracturamiento y disolución, que permiten el afloramiento de manantiales, por lo que presentan posibilidades para la extracción de agua subterránea con un buen rendimiento económico.

Rocas sin agua. Esta unidad se encuentra constituida principalmente por una intercalación de tobas ácidas, derrames del tipo riolítico y, en menor proporción, lutita caliza y arenisca interestratificadas, así como afloramientos de rocas metamórficas como esquistos, además de pequeños cuerpos de rocas ígneas intrusivas ácidas. Todas estas rocas son impermeables, lo que ocasiona que la explotación del agua no reditúe económicamente, pues la cantidad de agua contenida en estas unidades es mínima, ya que esta es producto de la infiltración en fracturas superficiales, lo que provoca extracciones con un gasto muy bajo.

#### **IV.2.2 Medio Biótico**

##### *IV.2.2.1 Vegetación Terrestre*

En la Subprovincia de las Sierras y Valles Zacatecanos predomina el matorral desértico micrófilo, se encuentra distribuido entre los 1930 y los 2250 msnm, en zonas de clima semiseco semicálido y semiseco templado y la altura dominante de las especies es de 4.5 m. (Fig. IV.8 y Tabla IV.12). Está constituido por tres estratos:

- Ø Estrato superior: huizache (*Acacia* sp), nopal (*Opuntia* sp), nopal cardón (*O. streptacantha*) y mezquite (*Prosopis* sp).
- Ø Estrato medio: nopal tapón (*Opuntia robusta*) y huizache (*Acacia* sp).
- Ø Estrato inferior: pastos de los generos *Aristida*, *Bouteloua* y *Muhlenbergia* y sangregado (*Jatropha* sp)

Matorral crasicale. Se le encuentra entre 1900 y 2260 msnm, también bajo climas semisecos y presenta un estrato superior compuesto por huizache (*Acacia* sp), mezquite (*Prosopis* sp), nopal (*Opuntia* sp), nopal cardón (*O. streptacantha*), cardenche (*O. imbricanta*), nopal duraznillo (*O. leucotricha*) y vara dulce (*Eysenhardtia* sp) y uno inferior constituido por nopal tapón (*Opuntia robusta*), sangregado (*Jatropha spatula*) y cola de caballo.

Mezquital: Los elementos florísticos más representativos de este tipo de vegetación son mezquites (*Prosopis* sp y *Prosopis juliflora*) y nopal cardón (*O. streptacantha*).

El bosque de encino se presenta en las sierras altas con mesetas, distribuido entre los 2000 y 2400 msnm. También es posible encontrar bosque de encino-pino, distribuido aproximadamente a los 2650 msnm.

El pastizal natural se encuentra distribuido de los 2000 a los 2350 msnm, donde el clima predominante es el semiseco templado. El pastizal inducido está distribuido a la misma altitud que el natural. Se cultiva alfalfa, chile, fríjol, durazno y guayaba.

En la Subprovincia de los Llanos de Ojuelos se presenta también el matorral desértico micrófilo (huizache, mezquite y nopal), localizado entre los 1930 y 2250 msnm. bajo climas del grupo de los semisecos; así como el matorral crasicale (huizache, cardenche, nopal cardón entre otros) se encuentra entre los 1900 y 2260 msnm. Se cultiva maíz, chile, durazno, alfalfa, frijol, entre otros

Fig. IV.8. Agricultura y vegetación para el estado de Aguascalientes

Tabla IV.12. Agricultura y vegetación

Concepto	Nombre científico	Nombre local	Utilidad
<b>Agricultura</b>			
34.77% de la superficie estatal	<i>Zea mays</i>	Maíz	Comestible
	<i>Phaseolus vulgaris</i>	Frijol	Comestible
	<i>Capsicum spp.</i>	Chile	Comestible
	<i>Medicago sativa</i>	Alfalfa	Forraje
	<i>Psidium guajava</i>	Guayaba	Comestible
<b>Pastizal</b>			
17.50% de la superficie estatal	<i>Bouteloua hirsuta</i>	Navajita velluda	Forraje
	<i>Bouteloua curtipendula</i>	Banderita	Forraje
	<i>Bouteloua gracilis</i>	Navajita	Forraje
	<i>Aristida adscensionis</i>	Tres barbas	Forraje
	<i>Lycurus phleoides</i>	Lobero	Forraje
<b>Bosque</b>			
16.55% de la superficie estatal	<i>Quercus eduardii</i>	Encino colorado	Leña
	<i>Juniperus flaccida</i>	Táscate	Leña
	<i>Pinus chihuahuana</i>	Pino	Leña
<b>Matorral</b>			
29.02% de la superficie estatal	<i>Opuntia streptacantha</i>	Nopal cardón	Comestible
	<i>Acacia schaffneri</i>	Huizache chino	Forraje
	<i>Prosopis laevigata</i>	Mezquite	Forraje
<b>Otro</b>			
2.16% de la superficie estatal			

En la Subprovincia de las Sierras y Valles Zacatecanos existe viabilidad agrícola para el cultivo de guayule, nopal, acelga, ajo, avena, jicama, haba, perejil, soya y trigo entre otros; en el aspecto pecuario, mediante el pastoreo primordialmente extensivo es factible la crianza de caprinos y bovinos de carne; por lo que respecta al uso forestal es factible la explotación comercial del encino y la doméstica del matorral desértico micrófilo.

En la Subprovincia de los Llanos de Ojuelos existe viabilidad agrícola para el cultivo del girasol, forrajes de temporal como el buffel, el guar y el harding, así como de ajonjolí, berenjena, calabacita, cebolla, camote, jicama, melón y pepino entre otros; en el aspecto pecuario se considera viable la crianza de bovinos, caprinos y ovinos; por otra parte el uso forestal está enfocado principalmente a satisfacer las necesidades domésticas de la población rural.

## IV.2.2.2. Fauna Terrestre

De acuerdo con la Comisión Nacional de Biodiversidad, el área de estudio pertenece a la provincia Mastofaunística Zacatecana y comprende las siguientes especies (Tabla IV.13).

Tabla IV.13. Mastofauna de la provincia Zacatecana

Especie / Nombre(s) común(es)	NOM Dieta	CITES Cinegético	Endemismo Distribución
ARTIODACTYLA CERVIDAE ODOCOILEINAE <i>Odocoileus hemionus</i> Venado bura	<b>Amenazada</b> Herbívoro Ramoneador	ND VEDA	Compartida únicamente con Norteamérica (Estados Unidos y Canadá) Insular
ARTIODACTYLA CERVIDAE ODOCOILEINAE <i>Odocoileus virginianus</i> Venado cola blanca, Venado real	No incluida en la NOM Herbívoro Ramoneador	ND VEDA	Presente tanto en Norteamérica como en Sudamérica Insular
CARNIVORA CANIFORMIA CANIDAE <i>Canis latrans</i> Coyote	No incluida en la NOM Carnívoro / Omnívoro	ND IV	Compartida únicamente con Norteamérica (Estados Unidos y Canadá) Insular
CARNIVORA CANIFORMIA CANIDAE <i>Canis lupus</i> Lobo	En peligro de extinción Carnívoro	ND ND	Compartida únicamente con Norteamérica (Estados Unidos y Canadá) Continental
CARNIVORA CANIFORMIA CANIDAE <i>Urocyon cinereoargenteus</i> Zorra gris	No incluida en la NOM Carnívoro / Omnívoro	ND VEDA	Presente tanto en Norteamérica como en Sudamérica Insular
CARNIVORA CANIFORMIA MUSTELIDAE MEPHITINAE <i>Mephitis macroura</i> Zorrillo listado	No incluida en la NOM Insectívoro / Omnívoro	ND ND	Presente tanto en Norteamérica como en Sudamérica Continental
CARNIVORA CANIFORMIA MUSTELIDAE MEPHITINAE <i>Spilogale putorius</i> Zorrillo manchado	No incluida en la NOM Insectívoro / Omnívoro	ND ND	Presente tanto en Norteamérica como en Sudamérica Continental
CARNIVORA CANIFORMIA MUSTELIDAE MUSTELINAE <i>Mustela frenata</i> Comadreja, Onzita	No incluida en la NOM Carnívoro	ND ND	Presente tanto en Norteamérica como en Sudamérica Continental
CARNIVORA CANIFORMIA MUSTELIDAE TAXIDIINAE <i>Taxidea taxus</i> Tlalcoyote, Tejón	<b>Amenazada</b> Carnívoro	ND ND	Compartida únicamente con Norteamérica (Estados Unidos y Canadá) Continental
CARNIVORA CANIFORMIA PROCYONIDAE PROCYONINAE <i>Bassariscus astutus</i> Cacomixtle, Tejón	<b>Amenazada</b> Carnívoro / Omnívoro	ND ND	Compartida únicamente con Norteamérica (Estados Unidos y Canadá) Insular
CARNIVORA CANIFORMIA PROCYONIDAE PROCYONINAE <i>Procyon lotor</i> Mapache	No incluida en la NOM Frugívoro / Omnívoro	ND IV	Presente tanto en Norteamérica como en Sudamérica Continental
CARNIVORA FELIFORMIA FELIDAE FELINAE <i>Lynx rufus</i> Lince, Gato montés	No incluida en la NOM Carnívoro	II VEDA	Compartida únicamente con Norteamérica (Estados Unidos y Canadá) Continental
CARNIVORA FELIFORMIA FELIDAE FELINAE <i>Puma concolor</i> Puma, León de montaña	No incluida en la NOM Carnívoro	I VEDA	Presente tanto en Norteamérica como en Sudamérica Continental
CHIROPTERA MICROCHIROPTERA MOLOSSIDAE <i>Nyctinomops macrotis</i> Murciélago	No incluida en la NOM Insectívoro Aéreo	ND ND	Presente tanto en Norteamérica como en Sudamérica Continental

CHIROPTERA MICROCHIROPTERA MOLOSSIDAE <i>Tadarida brasiliensis</i> Murciélago guanero	No incluida en la NOM	ND	Presente tanto en Norteamérica como en Sudamérica
	Insectívoro Aéreo	ND	Continental
CHIROPTERA MICROCHIROPTERA MORMOOPIDAE <i>Mormoops megalophylla</i> Murciélago	No incluida en la NOM	ND	Presente tanto en Norteamérica como en Sudamérica
	Insectívoro Aéreo	ND	Insular
CHIROPTERA MICROCHIROPTERA PHYLLOSTOMIDAE MACROTINAE <i>Macrotus waterhousii</i> Murciélago	No incluida en la NOM	ND	Endemica de Mesoamérica (México y Centroamérica)
	Insectívoro de Sustrato	ND	Insular
CHIROPTERA MICROCHIROPTERA PHYLLOSTOMIDAE PHYLLOSTOMINAE GLOSSOPHAGINI <i>Choeronycteris mexicana</i> Murciélago	<b>Amenazada</b>	ND	Compartida únicamente con Norteamérica (Estados Unidos y Canadá)
	Nectarívoro	ND	Continental
CHIROPTERA MICROCHIROPTERA PHYLLOSTOMIDAE PHYLLOSTOMINAE GLOSSOPHAGINI <i>Leptonycteris nivalis</i> Murciélago	Amenazada	ND	Compartida únicamente con Norteamérica (Estados Unidos y Canadá)
	Nectarívoro	ND	Continental
CHIROPTERA MICROCHIROPTERA PHYLLOSTOMIDAE PHYLLOSTOMINAE STENODERMATINI <i>Sturnira lilium</i> Murciélago	No incluida en la NOM	ND	Compartida únicamente con Sudamérica
	Frugívoro	ND	Continental
CHIROPTERA MICROCHIROPTERA PHYLLOSTOMIDAE PHYLLOSTOMINAE STENODERMATINI <i>Sturnira ludovici</i> Murciélago	No incluida en la NOM	ND	Compartida únicamente con Sudamérica
	Frugívoro	ND	Continental
CHIROPTERA MICROCHIROPTERA VESPERTILIONIDAE VESPERTILIONINAE <i>Antrozous pallidus</i> Murciélago	No incluida en la NOM	ND	Compartida únicamente con Norteamérica (Estados Unidos y Canadá)
	Insectívoro de Sustrato	ND	Insular
CHIROPTERA MICROCHIROPTERA VESPERTILIONIDAE VESPERTILIONINAE <i>Eptesicus fuscus</i> Murciélago	No incluida en la NOM	ND	Presente tanto en Norteamérica como en Sudamérica
	Insectívoro Aéreo	ND	Continental
CHIROPTERA MICROCHIROPTERA VESPERTILIONIDAE VESPERTILIONINAE <i>Idionycteris phyllotis</i> Murciélago	No incluida en la NOM	ND	Compartida únicamente con Norteamérica (Estados Unidos y Canadá)
	Insectívoro de Sustrato	ND	Continental
CHIROPTERA MICROCHIROPTERA VESPERTILIONIDAE VESPERTILIONINAE <i>Lasiurus blossevillii</i> Murciélago	No incluida en la NOM	ND	Presente tanto en Norteamérica como en Sudamérica
	Insectívoro Aéreo	ND	Insular
CHIROPTERA MICROCHIROPTERA VESPERTILIONIDAE VESPERTILIONINAE <i>Lasiurus cinereus</i> Murciélago	No incluida en la NOM	ND	Presente tanto en Norteamérica como en Sudamérica
	Insectívoro Aéreo	ND	Continental
CHIROPTERA MICROCHIROPTERA VESPERTILIONIDAE VESPERTILIONINAE <i>Lasiurus xanthinus</i> Murciélago	No incluida en la NOM	ND	Compartida únicamente con Norteamérica (Estados Unidos y Canadá)
	Insectívoro Aéreo	ND	Continental
CHIROPTERA MICROCHIROPTERA VESPERTILIONIDAE VESPERTILIONINAE <i>Myotis californica</i> Murciélago	No incluida en la NOM	ND	Presente tanto en Norteamérica como en Sudamérica
	Insectívoro Aéreo	ND	Continental
CHIROPTERA MICROCHIROPTERA VESPERTILIONIDAE VESPERTILIONINAE <i>Myotis lucifuga</i> Murciélago	No incluida en la NOM	ND	Compartida únicamente con Norteamérica (Estados Unidos y Canadá)
	Insectívoro Aéreo	ND	Continental
CHIROPTERA MICROCHIROPTERA VESPERTILIONIDAE VESPERTILIONINAE <i>Myotis thysanodes</i> Murciélago	No incluida en la NOM	ND	Compartida únicamente con Norteamérica (Estados Unidos y Canadá)
	Insectívoro Aéreo	ND	Continental
CHIROPTERA MICROCHIROPTERA VESPERTILIONIDAE VESPERTILIONINAE	No incluida en la NOM	ND	Presente tanto en Norteamérica como en Sudamérica

<i>Myotis velifera</i> Murciélago	Insectívoro Aéreo	ND	Continental
CHIROPTERA MICROCHIROPTERA VESPERTILIONIDAE VESPERTILIONINAE <i>Myotis yumanensis</i> iélago	No incluida en la NOM	ND	Compartida únicamente con Norteamérica (Estados Unidos y Canadá)
	Insectívoro Aéreo	ND	Continental
CHIROPTERA MICROCHIROPTERA VESPERTILIONIDAE VESPERTILIONINAE <i>Pipistrellus hesperus</i> Murciélago	No incluida en la NOM	ND	Compartida únicamente con Norteamérica (Estados Unidos y Canadá)
	Insectívoro Aéreo	ND	Insular
CHIROPTERA MICROCHIROPTERA VESPERTILIONIDAE VESPERTILIONINAE <i>Plecotus mexicanus</i> Murciélago	No incluida en la NOM	ND	Endémica de México
	Insectívoro Aéreo	ND	Continental
CHIROPTERA MICROCHIROPTERA VESPERTILIONIDAE VESPERTILIONINAE <i>Plecotus townsendii</i> Murciélago	No incluida en la NOM	ND	Compartida únicamente con Norteamérica (Estados Unidos y Canadá)
	Insectívoro Aéreo	ND	Insular
CHIROPTERA MICROCHIROPTERA VESPERTILIONIDAE VESPERTILIONINAE <i>Rhogeessa alleni</i> Murciélago	No incluida en la NOM	ND	Endémica de México
	Insectívoro Aéreo	ND	Continental
DIDELPHIMORPHIA DIDELPHIDAE DIDELPHINAE <i>Didelphis virginiana</i> Tlacuache común, Tlacuache cola pelada	No incluida en la NOM	ND	Presente tanto en Norteamérica como en Sudamérica
	Frugívoro / Omnívoro	ND	Insular
INSECTIVORA SORICIDAE SORICINAE <i>Sorex saussurei</i> Musaraña	Rara	ND	Endemica de Mesoamérica (México y Centroamérica)
	Insectívoro de Sustrato	ND	Continental
LAGOMORPHA LEPORIDAE LEPORINAE <i>Lepus callois</i> Liebre	No incluida en la NOM	ND	Compartida únicamente con Norteamérica (Estados Unidos y Canadá)
	Herbívoro Pastoreador	IV	Continental
LAGOMORPHA LEPORIDAE LEPORINAE <i>Sylvilagus audubonii</i> Conejo	No incluida en la NOM	ND	Compartida únicamente con Norteamérica (Estados Unidos y Canadá)
	Herbívoro Pastoreador	IV	Continental
LAGOMORPHA LEPORIDAE LEPORINAE <i>Sylvilagus floridanus</i> Conejo	No incluida en la NOM	ND	Presente tanto en Norteamérica como en Sudamérica
	Frugívoro / Herbívoro	IV	Continental
RODENTIA SCIUROGNATHI GEOMYIDAE <i>Cratogeomys tylosinus</i> Tuza	No incluida en la NOM	ND	Endémica de México
	Herbívoro Pastoreador	ND	Continental
RODENTIA SCIUROGNATHI HETEROMYIDAE DIPODOMYINAE <i>Dipodomys ordii</i> Rata canguro	No incluida en la NOM	ND	Compartida únicamente con Norteamérica (Estados Unidos y Canadá)
	Granívoro	ND	Continental
RODENTIA SCIUROGNATHI HETEROMYIDAE DIPODOMYINAE <i>Dipodomys phillipsii</i> Rata canguro	<b>Amenazada</b>	ND	Endémica de México
	Granívoro	ND	Continental
RODENTIA SCIUROGNATHI HETEROMYIDAE HETEROMYINAE <i>Liomys irroratus</i> Ratón de abazones	No incluida en la NOM	ND	Compartida únicamente con Norteamérica (Estados Unidos y Canadá)
	Frugívoro / Granívoro	ND	Continental
RODENTIA SCIUROGNATHI HETEROMYIDAE PEROGNATHINAE <i>Chaetodipus hispidus</i> Ratón de campo	No incluida en la NOM	ND	Compartida únicamente con Norteamérica (Estados Unidos y Canadá)
	Granívoro	ND	Continental
RODENTIA SCIUROGNATHI HETEROMYIDAE PEROGNATHINAE <i>Perognathus flavus</i> Ratón canguro	No incluida en la NOM	ND	Compartida únicamente con Norteamérica (Estados Unidos y Canadá)
	Granívoro	ND	Continental
RODENTIA SCIUROGNATHI MURIDAE ARVICOLINAE <i>Microtus mexicanus</i> Metorito, Metoro, Ratón de alfalfar	No incluida en la NOM	ND	Compartida únicamente con Norteamérica (Estados Unidos y Canadá)
	Herbívoro Pastoreador	ND	Continental

RODENTIA SCIUROGNATHI MURIDAE SIGMODONTINAE <i>Baiomys taylori</i> Ratón de campo, Ratón pigmeo	No incluida en la NOM Insectívoro / Omnívoro	ND ND	Compartida únicamente con Norteamérica (Estados Unidos y Canadá) Continental
RODENTIA SCIUROGNATHI MURIDAE SIGMODONTINAE <i>Neotoma albigula</i> Rata magueyera	<b>Amenazada</b> Insectívoro / Omnívoro	ND ND	Compartida únicamente con Norteamérica (Estados Unidos y Canadá) Insular
RODENTIA SCIUROGNATHI MURIDAE SIGMODONTINAE <i>Neotoma mexicana</i> Rata de campo, Rata montera	No incluida en la NOM Insectívoro / Omnívoro	ND ND	Compartida únicamente con Norteamérica (Estados Unidos y Canadá) Continental
RODENTIA SCIUROGNATHI MURIDAE SIGMODONTINAE <i>Oryzomys couesi</i> Rata arrocera	No incluida en la NOM Frugívoro / Omnívoro	ND ND	Presente tanto en Norteamérica como en Sudamérica Insular
RODENTIA SCIUROGNATHI MURIDAE SIGMODONTINAE <i>Peromyscus boylii</i> Ratón de campo	<b>Amenazada</b> Granívoro	ND ND	Compartida únicamente con Norteamérica (Estados Unidos y Canadá) Insular
RODENTIA SCIUROGNATHI MURIDAE SIGMODONTINAE <i>Peromyscus difficilis</i> Ratón de campo	No incluida en la NOM Granívoro	ND ND	Endémica de México Continental
RODENTIA SCIUROGNATHI MURIDAE SIGMODONTINAE <i>Peromyscus gratus</i> Ratón de campo	No incluida en la NOM Granívoro	ND ND	Compartida únicamente con Norteamérica (Estados Unidos y Canadá) Continental
RODENTIA SCIUROGNATHI MURIDAE SIGMODONTINAE <i>Peromyscus levipes</i> Ratón de campo	No incluida en la NOM Granívoro	ND ND	Endémica de Mesoamérica (México y Centroamérica) Continental
RODENTIA SCIUROGNATHI MURIDAE SIGMODONTINAE <i>Peromyscus maniculatus</i> Ratón de campo	<b>Amenazada</b> Granívoro	ND ND	Compartida únicamente con Norteamérica (Estados Unidos y Canadá) Insular
RODENTIA SCIUROGNATHI MURIDAE SIGMODONTINAE <i>Peromyscus melanophrys</i> Ratón de campo	No incluida en la NOM Granívoro	ND ND	Endémica de México Continental
RODENTIA SCIUROGNATHI MURIDAE SIGMODONTINAE <i>Peromyscus melanotis</i> Ratón de campo	No incluida en la NOM Granívoro	ND ND	Compartida únicamente con Norteamérica (Estados Unidos y Canadá) Continental
RODENTIA SCIUROGNATHI MURIDAE SIGMODONTINAE <i>Peromyscus pectoralis</i> Ratón de campo	No incluida en la NOM Granívoro	ND ND	Compartida únicamente con Norteamérica (Estados Unidos y Canadá) Continental
RODENTIA SCIUROGNATHI MURIDAE SIGMODONTINAE <i>Reithrodontomys fulvescens</i> Ratón de campo	No incluida en la NOM Granívoro	ND ND	Compartida únicamente con Norteamérica (Estados Unidos y Canadá) Continental
RODENTIA SCIUROGNATHI MURIDAE SIGMODONTINAE <i>Sigmodon hispidus</i> Rata cañera	No incluida en la NOM Insectívoro / Omnívoro	ND ND	Presente tanto en Norteamérica como en Sudamérica Continental
RODENTIA SCIUROGNATHI MURIDAE SIGMODONTINAE <i>Sigmodon leucotis</i> Rata cañera	No incluida en la NOM Insectívoro / Omnívoro	ND ND	Endémica de México Continental
RODENTIA SCIUROGNATHI SCIURIDAE PETAURISTINAE <i>Glaucomys volans</i> Ardilla voladora	<b>Amenazada</b> Frugívoro / Omnívoro	ND ND	Compartida únicamente con Norteamérica (Estados Unidos y Canadá) Continental
RODENTIA SCIUROGNATHI SCIURIDAE SCIURINAE <i>Sciurus aureogaster</i> Ardilla gris, Ardilla arborícola	No incluida en la NOM Frugívoro / Granívoro	ND IV	Endémica de Mesoamérica (México y Centroamérica) Continental
RODENTIA SCIUROGNATHI SCIURIDAE SCIURINAE <i>Sciurus oculatus</i>	Rara	ND	Endémica de México

Ardilla, Ardilla arborícola	Frugívoro / Granívoro	ND	Continental
RODENTIA SCIUROGNATHI SCIURIDAE SCIURINAE	No incluida en la NOM	ND	Compartida únicamente con Norteamérica (Estados Unidos y Canadá)
<i>Spermophilus mexicanus</i>			
Ardilla terrestre, Motocle	Frugívoro / Omnívoro	IV	Continental
RODENTIA SCIUROGNATHI SCIURIDAE SCIURINAE	No incluida en la NOM	ND	Compartida únicamente con Norteamérica (Estados Unidos y Canadá)
<i>Spermophilus variegatus</i>			
Ardilla terrestre, Ardilla de pedregal, Techalote	Frugívoro / Omnívoro	IV	Insular

### La entidad se encuentra dividida en 2 Regiones Cinegéticas:

Región Cinegética 1.- Limitada al norte y este por el Estado de Zacatecas; al oeste por la Carretera Federal No. 45, que comunica a Encarnación de Díaz, Jalisco, a Luis Moya, Zacatecas, pasando por la ciudad de Aguascalientes, Pabellón, Rincón de Romos y Cosío; al sur y sureste por Jalisco y la Carretera que va de la Ciudad de Aguascalientes a Calvillo; hasta su entronque con la población de Villa Hidalgo, Jalisco.

Región Cinegética 2.- Comprende el resto de la Entidad.

La zona del proyecto queda comprendida en las dos zonas cinegéticas. La Región Cinegética 1 es un área no permitida al aprovechamiento.

### IV.2.3. Aspectos Socioeconómicos

#### IV.2.3.1. Demografía

La población total para los municipios donde se va a llevar a cabo el proyecto es de 803,533 habitantes, la tasa media de crecimiento anual mas alta la registra el municipio de Jesús María con un 4.6%, en tanto que el municipio de Rincón de Romos registra el valor más bajo que es del 2.1%. De la población total el 48% son hombres, (Tabla IV.14).

La tasa de crecimiento promedio anual en el periodo de 1970-1980 fue del 4.2%, mientras que para el periodo de 1990-2000 este porcentaje bajo al 2.8% (Tabla IV.15)

Tabla IV.14. Indicadores de la Población, 2000

Municipio	Tasa media de crecimiento anual 1990-2000 (%)	Total entidad	Hombres (%)	Menores de 15 años (%)	De 15 a 64 años (%)	Residentes en localidades de 2,500 habitantes y más (%)	De 5 años y más que habla lengua indígena %
Entidad	2.8	944,285	48.4	36.2	58.7	80.2	0.15
Aguascalientes	3.0	643,419	48.3	34.2	60.9	93.4	0.18
Jesús María	4.6	64,097	48.7	41.1	54.9	57.7	0.13
Pabellón de Arteaga	2.8	34,296	48.3	39.7	55.3	77.9	0.10
Rincón de Romos	2.1	41,655	48.7	40.3	54.7	69.9	0.12
San Francisco de los Romo	2.9	20,066	48.4	41.7	53.4	52.8	0.12

FUENTE: INEGI. Tabulados Básicos Nacionales y por Entidad Federativa. Base de Datos y Tabulados de la Muestra Censal. XII Censo General de Población y Vivienda, 2000. México, 2001.

Tabla IV.15. Tasas de crecimiento promedio anual de la población, 1950-2000

Período	Nacional	Entidad
1950-1960	3.1	2.6
1960-1970	3.4	3.5
1970-1980	3.2	4.2
1980-1990	2.0	3.4
1990-2000	1.9	2.8

FUENTE: SIC e INEGI. VII al XII Censos de Población y Vivienda, 1950 a 2000. México, varios años.

La población residente de 5 años y más en la entidad es de 821,404 habitantes, de los cuales el 98.6% es No migrante municipal, el 1.1% es de migrante municipal, y el 90.6% es migrante en otra entidad (Tabla IV.16).

De la población en el estado de Aguascalientes el 5.19% es población inmigrante, la población emigrante es el 2.58% y el saldo neto migratorio para el estado es del 2.61% (Tabla IV. 17).

Tabla IV.16. Población residente según condición migratoria, 2000

Concepto	Nacional	Entidad	Lugar nacional
Población residente de 5 años y más	84,794,454	821,404	
	%	%	
No migrante estatal	95.0	94.0	23°
No migrante municipal	96.7	98.6	2°
Migrante municipal	2.9	1.1	30°
Migrante estatal e internacional	4.9	5.7	11°
En otra entidad	91.2	90.6	19°
En otro país	8.8	9.4	14°

NOTA: Según su lugar de residencia en 1995. Excluye la condición migratoria no especificada.  
FUENTE: INEGI. Tabulados Básicos. Estados Unidos Mexicanos. XII Censo General de Población y Vivienda, 2000. México, 2001.

Tabla IV.17. Porcentaje de inmigrantes y emigrantes para el estado, 2000

Entidad federativa	Población inmigrante	Población emigrante	Saldo neto migratorio
Total	4.44	4.44	0.00
Aguascalientes	5.19	2.58	2.61

#### IV.2.3.2 Vivienda

La entidad cuenta con un total de 199,398 viviendas particulares habitadas, de las cuales el 89.5% son casas independientes, el 92.7% de las viviendas cuentan con los servicios de agua entubada, drenaje y energía eléctrica; el 96.5% de las viviendas cuentan con piso diferente de tierra; el 75.3% de las viviendas es propia; el 95.5% cuenta con cocina exclusiva y solo el 13.0% cuenta con computadora (Tabla IV.18).

Para los cinco municipios por donde va a pasar el proyecto existen un total de 171,507 viviendas particulares habitadas, de las cuales más del 90% cuenta con energía eléctrica, agua entubada y drenaje, el promedio de ocupantes por vivienda es de 4.5 a 5.3 (Tabla IV.19).

Tabla IV.18. Características seleccionadas de las viviendas particulares habitadas en la entidad, 2000

Concepto	Nacional	Entidad	Lugar nacional
Total de viviendas particulares habitadas	21,513,235	199,398	28°
Tipo de vivienda			
Casa independiente (%)	87.0	89.5	23°
Departamento en edificio (%)	5.8	5.8	7°
Disponibilidad de servicios básicos			
Agua entubada a/ (%)	84.3	96.7	2°
Drenaje (%)	78.1	94.9	2°
Energía eléctrica (%)	95.0	97.9	5°
Con los tres servicios (%)	71.8	92.7	2°
Material de construcción			
Con piso diferente de tierra (%)	86.8	96.5	2°
Con paredes de materiales sólidos b/ (%)	78.9	88.1	6°
Tenencia			
Propia (%)	78.3	75.3	25°
No propia (%)	21.2	24.2	8°
Disponibilidad de espacios			
Con cocina exclusiva (%)	91.7	95.5	5°
Con excusado exclusivo (%)	85.9	94.0	3°
Con tres o más cuartos (%)	71.9	87.1	1°
Disponibilidad de bienes			
Con televisión (%)	85.9	95.9	2°
Con refrigerador (%)	68.5	82.1	8°
Con teléfono (%)	36.2	41.1	9°
Con automóvil o camioneta propio (%)	32.5	45.1	8°
Con computadora (%)	9.3	13.0	5°

NOTA: Excluye "viviendas sin información de ocupantes" y refugios.  
a/ Sólo incluye a las que disponen de agua en la vivienda o fuera de ella, pero dentro del terreno.  
b/ Incluye tabique, ladrillo, piedra, cantera, cemento y concreto.  
FUENTE: INEGI. Tabulados Básicos. Estados Unidos Mexicanos. XII Censo General de Población y Vivienda, 2000. México, 2001.

Tabla IV.19. Indicadores educativos y de vivienda para la entidad, 2000.

Municipio	Educación		Viviendas particulares habitadas a/				
	Población de 15 años y más		Total	Con energía eléctrica (%)	Con agua entubada b/ (%)	Con drenaje (%)	Ocupantes por vivienda
	Total	Alfabeta (%)					
Entidad	595,497	95.1	199,398	97.9	98.1	95.0	4.7
Aguascalientes	418,988	96.1	140,845	98.7	98.6	97.3	4.5
Jesús María	37,318	93.3	12,305	96.7	97.3	93.0	5.2
Pabellón de Arteaga	20,502	93.7	6,656	97.4	97.3	93.9	5.1

Rincón de Romos	24,624	92.9	7,864	96.3	96.4	90.5	5.3
San Francisco de los Romo	11,583	92.0	3,837	97.9	98.7	94.3	5.2

A/ Se excluye a las viviendas sin información de ocupantes y los refugios  
b/ Incluye por acarreo.  
FUENTE: INEGI. Tabulados Básicos Nacionales y por Entidad Federativa. Base de Datos y Tabulados de la Muestra Censal. XII Censo General de Población y Vivienda, 2000. México, 2001.

En cuanto a programas para el mejoramiento de la vivienda, en el ámbito estatal se tiene un total 20.4% de viviendas mejoradas con una inversión de 706.3 millones de pesos (Tabla IV.20).

Tabla IV.20. Viviendas concluidas e inversión ejercida según programa, 1999 P/

Programa	Total	Participación en el total nacional (%)	Lugar nacional
Vivienda concluida	11,341.0	2.5	16° de 32
	(%)		
Vivienda terminada a/	7.2	1.1	20° de 32
Vivienda progresiva	22.8	9.5	3° de 31
Lotes con servicios	19.8	46.8	1° de 4
Mejoramiento de vivienda	20.4	1.7	9° de 32
Otros créditos b/	29.7	1.6	19° de 32
Inversión ejercida (millones de pesos)	706.3	1.5	21° de 32
	(%)		
Vivienda terminada a/	17.5	1.1	21° de 32
Vivienda progresiva	3.0	2.5	11° de 31
Lotes con servicios	3.7	30.6	2° de 4
Mejoramiento de vivienda	1.4	0.8	26° de 32
Otros programas b/	74.3	1.6	19° de 32

NOTA: Viviendas concluidas: Se refiere a las unidades de vivienda físicamente terminadas y a los créditos otorgados a través de organismos públicos de vivienda y de la banca comercial y de desarrollo, que son contabilizados en el cierre de cada ejercicio anual.  
P/ Preliminar.  
a/ Incluye a las viviendas que son destinadas desde la aprobación de su financiamiento a ser ocupadas por los beneficiarios finales en calidad de arrendatarios.  
b/ Incluye los financiamientos para la adquisición de tierra de uso habitacional, producción de insumos, urbanización para uso habitacional, adquisición a terceros, construcción en terreno propio, pago de pasivos y cofinanciamiento.  
FUENTE: Presidencia de la República. Ernesto Zedillo Ponce de León. Sexto Informe de Gobierno. Anexo Estadístico. México, 2000.

#### IV.2.3.3 Urbanización

Aguascalientes es una intersección para las redes ferroviarias y caminos más importantes de México. Su territorio lo entrecruzan 1,938 kilómetros de caminos; las más importantes son la carretera norte-sur, la cual conecta la ciudad de Aguascalientes con Zacatecas, Durango, Guanajuato, Querétaro y el Distrito Federal. La carretera del este colinda con San Luis Potosí, Tampico, Guadalajara, Manzanillo y Tepic.

Con 223 kilómetros de vías férreas, Aguascalientes tiene el sistema más largo por kilómetro cuadrado en la nación, con líneas directas a Ciudad Juárez (cruza con la frontera del Paso, Texas), la Ciudad de México y San Luis Potosí el cual tiene conexión con Nuevo Laredo.

El Aeropuerto Internacional está a tan sólo 18 kilómetros del Centro de Aguascalientes; muchas de las aerolíneas tanto nacionales como internacionales realizan diariamente vuelos a las principales ciudades de México y fuera del país.

Aproximadamente 115 centros urbanos se comunican a través de una extensa red de líneas telefónicas y estaciones de comunicación. En el 2000 existían en promedio 11 líneas telefónicas por cada 100 habitantes.

Existen 20 estaciones radio local de las cuales 13 son de amplitud modulada (AM) y 7 de frecuencia modulada (FM); además cuenta con 6 estaciones televisoras y un servicio de televisión por cable, con más de diecisiete canales nacionales y canales extranjeros.

#### IV.2.3.4 Salud y Seguridad Social

La población derechohabiente es de 513 255 personas, en tanto que la no derechohabientes es de 413 572. De los derechohabientes, 444 156 pertenecen al IMSS, 70 264 al ISSSTE, 3 853 a PEMEX, Defensa o Marina y 1 111 no esta especificado.

La entidad cuenta con 141.1 médicos por cada cien mil habitantes y 222.6 enfermeras, 57.1 consultorios, 2.9 quirófanos, 1,623.1 consultas generales por cada mil habitantes, 34.4 intervenciones quirúrgicas, En cuanto a la productividad diaria de los recursos, cada médico en promedio consulta a 6.9 pacientes diariamente. El porcentaje de mortalidad hospitalaria es de 2.5%. El número de partos por mil egresos es de 426.7 (Tabla IV.21) Tabla IV.21. Indicadores de los servicios médicos, 2000

Concepto	Nacional	Entidad	Lugar nacional
Recursos humanos por cien mil habitantes			
Médicos	120.0	141.1	7°
Enfermeras	191.1	222.6	8°
Recursos físicos por cien mil habitantes a/			
Camas censables	77.5	80.8	11°
Consultorios	51.7	57.1	11°
Quirófanos	2.8	2.9	14°
Servicios por mil habitantes a/			
Consultas generales	1,665.1	1,623.1	22°
Intervenciones quirúrgicas	28.2	34.4	10°
Productividad diaria de los recursos			
Consultas por médico b/	7.9	6.9	29°
Intervenciones quirúrgicas por quirófano c/	2.8	3.2	11°
Hospitalización			
Enfermeras por médico	1.6	1.6	7°
Enfermeras por cama	2.5	2.8	9°
Porcentaje de ocupación hospitalaria	68.4	78.0	8°
Porcentaje de mortalidad hospitalaria	2.6	2.5	13°
Promedio de días estancia	4.2	3.6	19°
Partos por mil egresos	337.6	426.7	4°

NOTA: No incluye al sector privado.

a/ Se refiere a la población legal o potencial, para el cálculo de los indicadores se toma la población total.

b/ Se consideran 252 días hábiles.

c/ Se consideran 365 días hábiles.

FUENTE: SSA. Boletín de Información Estadística N° 20, 2000. Vol. 1, Recursos y Servicios. México, 2001.

#### *IV.2.3.5 Educación*

De la población de 6 a 14 años existe 101 952 hombres y 99 708 mujeres, de estos un total de 186 499 saben leer y escribir, 14 468 no sabe leer y escribir, y el resto no esta especificado.

La entidad cuenta con 1536 escuelas de educación básica, 121 de media superior, 51 de capacitación para el trabajo y 42 de educación superior, con un total de 308 400 alumnos y una plantilla de 15 151 maestros.

De la población de 15 años y más, el 21.2% tiene la primaria completa y el 55.1% tiene postprimaria.

La entidad cuenta con 138 bibliotecas, con un total de 771 212 volúmenes y un total de 1 624 266 usuarios.

#### *IV.2.3.6. Aspectos culturales y estéticos*

La infraestructura y los servicios turísticos en Aguascalientes no han sido ajenos al proceso de modernización y mejoramiento que registra el estado en su conjunto, de tal manera que en la actualidad se reúnen las condiciones propicias para ofrecer a propios y visitantes la calidad que garantice una estancia confortable y placentera.

Si a lo anterior se suma la tradicional hospitalidad de los aguascalentenses y los atractivos que ofrece una ciudad colonial, se combinan los aspectos que explican el continuo incremento de visitantes en los últimos años.

El carácter colonial de la ciudad de Aguascalientes se aprecia fundamentalmente en su centro histórico. Aguascalientes cuenta, asimismo, con una amplia variedad de espacios urbanos arquitectónicos, así como funcionales y modernas instalaciones que permiten ofrecer a los visitantes y residentes, diversas opciones culturales y de esparcimiento.

#### *IV.2.3.7 Índice de pobreza*

El índice de marginación para el estado de Aguascalientes tiene un valor de -0.97 considerado como Bajo por la CONAPO y ocupa el 28° lugar en el contexto nacional.

#### *IV.2.3.8 Equipamiento.*

Los municipios donde se va a ubicar el proyecto cuenta con tiraderos de basura a cielo abierto con un total de 3.48 ha., y 44 ha de relleno sanitario, con un volumen de recolección de 262 554 ton., y 50 vehículos recolectores.

También cuenta con 67 plantas de tratamiento de aguas residuales en uso con un volumen tratado de 64 623 571.2 m<sup>3</sup>/año.

#### **IV.2.4 Aspectos económicos mínimos a considerar.**

El sitio del proyecto pertenece a la región económica “C”, el salario mínimo vigente al 1º. de enero del 2002 es de 38.3 pesos diarios.

La Población Económicamente Activa de Aguascalientes es actualmente de poco más de 392 mil personas, que representan el 44% de la población del Estado, mayor de 12 años; la población ocupada es el 97% de la Población Económicamente Activa. La proporción mayor de ocupación se debe a la industria manufacturera que da trabajo a un cuarto de los trabajadores de la entidad. En los últimos años, se ha observado una decidida incorporación femenina en el trabajo, con una tasa de participación del 36.2%.

Por el perfil demográfico de Aguascalientes, no habrá en la próxima década limitaciones en cuanto a la oferta de fuerza laboral ya que anualmente se incorporan 13,000 personas como Población Económicamente Activa. Se tiene entonces un mercado de trabajo que a la vez que se está expandiendo, está siendo más complejo, dado que el nivel de escolaridad de esta fuerza laboral es cada vez mayor.

La tasa de desempleo en el 2001 fue de 2.1 para hombres y 1.6 para mujeres.

#### **Descripción de la estructura del sistema.**

Los componentes faunísticos y florísticos son poco significativos debido a que la zona donde se pretende llevar a cabo el libramiento Aguascalientes se encuentra rodeada predominantemente de pastizales cultivables, no hay componentes clave y/o relevantes o críticos que afecten el buen funcionamiento del sistema

#### **Análisis de los componentes ambientales relevantes y/ o críticos**

En la zona del proyecto no hay componentes relevantes y/o críticos del sistema ambiental que sean afectados por las obras, los posibles impactos serán poco significativos y temporales, lo que no afectara al medio ambiente.

## **CONTENIDO**

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

#### **V.1. Metodología para evaluar los impactos ambientales**

#### **V.2. Impactos ambientales generados**

##### **Matriz de Impactos Ambientales.**

#### **V.2.1. Construcción del escenario modificado por el proyecto.**

#### **V.2.2. Identificación de los efectos en el sistema ambiental.**

[V.2.3. Caracterización de los impactos.](#)

[V.2.4. Evaluación de los impactos](#)

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

### V.1. Metodología para evaluar los impactos ambientales

La primera etapa de la identificación y evaluación de los impactos ambientales consiste en conocer todas y cada una de las actividades que constituyen el desarrollo del proyecto, desde su inicio hasta su finalización, incluyendo la vida útil y abandono del mismo (en caso de haber).

También es importante contar con la información más completa sobre el proyecto y el sitio donde éste se llevará a cabo, de manera tal que, una vez que se cuenta con la información, realizar la visita de campo para su actualización y complementación. La información es de tipo legal, técnico, social y económico; y es fundamental para elegir la metodología de identificación, evaluación e interpretación de impactos ambientales.

Existen cinco principales técnicas para identificar e interpretar impactos ambientales:

- Ø Diagramas.
- Ø Juicio experto.
- Ø Lista de Chequeo.
- Ø **Matrices.**
- Ø Métodos Ad Hoc.
- Ø Sobreposición de Mapas.

Tomando en cuenta la naturaleza, características e infraestructura del proyecto se eligió la metodología de: **Matrices.**

### **Matrices.**

Este sistema se basa en identificar y posteriormente vincular las acciones propuestas en el proyecto con las condiciones actuales del ambiente natural y social. Esto se hace utilizando un cuadro de doble entrada en columnas y filas, con información sobre las actividades del proyecto que pueden alterar el medio ambiente, y los atributos del medio susceptibles de alteración. Esto relaciona las acciones antropomórficas con impactos al medio ambiente.

### **Método Matricial de Análisis de Resistencia.**

El método denominado Análisis de Resistencia (Conesa F. V. 1995), además de calificar el impacto en **magnitud e importancia**, lo evalúa en función de su **amplitud e intensidad** y su **vulnerabilidad o resistencia** al proyecto. La clasificación de las resistencias se basa en identificar los impactos de acuerdo con su grado de oposición a la ejecución del proyecto desde dos perspectivas que son:

**Ecológica:** Considera las dificultades para la realización de cada una de las actividades del proyecto, si éste genera un impacto importante de orden ambiental. A cada elemento o componente se le asigna un grado de resistencia, el cual a su vez, se relaciona con el nivel de impacto encontrado y el valor que se concede al elemento.

**Técnica:** Considera las dificultades para la construcción, eficiencia o seguridad del proyecto, contemplando ciertos componentes del medio ambiente. Las resistencias son valoradas con solo un indicador, el cual corresponde con el nivel de impacto encontrado o previsible.

A continuación se precisan los procedimientos, características y criterios del método descrito.

Es importante mencionar que en la matriz y resultados que se presentan en este Capítulo, no se consideran Medidas de Mitigación, ya que éstas se describen ampliamente en el Capítulo VI.

“Medidas Preventivas y de Mitigación de los Impactos Ambientales”.

### **Nivel del Impacto Identificado**

Es la predisposición de un elemento del medio a ser modificado, o bien motivo de dificultad para la ejecución del proyecto. Se presenta en tres gradientes definidos de la siguiente manera:

**Alto:** Cuando el elemento resulta muy afectado o sufre un gran daño por la implementación del proyecto, exige la superación de problemas técnicos de envergadura para la realización del proyecto. Como consecuencia de lo anterior aumentan los costos y disminuye la eficiencia y factibilidad del proyecto.

**Medio:** Cuando un elemento resulta relativamente perturbado, pero puede coexistir con el conjunto de la obra. Se originan dificultades técnicas pero no cuestiona la factibilidad del proyecto.

**Bajo:** Cuando el elemento resulta modificado temporalmente y de manera reversible por la implementación del proyecto; causa pequeñas dificultades técnicas a subsanar durante la realización del proyecto que no afectan en gran medida su presupuesto.

### **Valor Otorgado al Elemento.**

Se obtiene de un criterio globalizado que incluye varias características, tales como, valor intrínseco, rareza, **importancia**, situación en el medio y legislación que le afecta. Esta evaluación toma en cuenta

el valor medio estimado que los especialistas, analistas y público dan al elemento. El juicio que se hace de éste se basa en información subjetiva, puesto que el juicio puede cambiar con el tiempo y no siempre está representado de la misma manera. Esta importancia concedida a la dimensión regional del elemento le diferencia del nivel de impacto descrito en el inciso anterior.

Se han establecido cinco grados de valor para el elemento:

**Legal o absoluto:** Cuando dicho elemento está protegido por medio de algún instrumento normativo vigente y resulta imposible obtener el permiso de la autoridad o autoridades correspondientes.

**Alto:** El elemento presenta características que hacen que su conservación sea de interés general sin necesitar un consenso.

**Medio.** Si el elemento exige, a causa de su excepcionalidad, una protección o conservación especial obtenida por consenso.

**Bajo:** Cuando la protección del elemento no es objeto de excesiva preocupación o cuando presenta un buen nivel de recuperación.

**Muy bajo:** Cuando la protección del elemento es innecesaria y no supone ninguna preocupación para la comunidad interesada.

### **Grado de Resistencia.**

Con base en los tres niveles de impacto previsible y los cinco grados de valor, se obtienen seis grados de resistencia que se describen a continuación:

**Obstrucción:** Cuando un elemento está protegido por una ley que reglamenta la utilización del equipo proyectado, de tal forma, que dicho elemento debe ser evitado en su totalidad. Se trata de un elemento que exige una gran inversión para vencer las dificultades técnicas casi insuperables.

**Muy grande:** Se aplica a un elemento que sólo será perturbado en una situación límite. Este tipo de elemento debe ser evitado, si es posible, pues en el orden financiero y técnico, utilizar estos espacios supone un esfuerzo muy considerable.

**Grande:** En este caso, el elemento ha de ser evitado, a causa de su fragilidad ecológica o por el costo extraordinario que supondrían las realizaciones técnicas que permitirían respetarlo o mitigar y minimizar sus efectos.

**Medio:** Se puede interferir en el elemento con ciertas condiciones a cumplir en los aspectos medioambientales, técnicos o económicos. Evidentemente estas medidas de prevención o mitigación exigen un costo adicional.

**Débil:** El elemento puede ser utilizado aplicando medidas de mitigación mínimas.

**Muy débil:** La intervención de este elemento no supone ningún inconveniente tanto en el ámbito técnico como en el económico.

La Matriz del **Grado de Resistencia** es la siguiente.

Valor Otorgado al Elemento	Nivel de Impacto		
	Alto	Medio	Bajo
	Grado de resistencia		
Legal	Obstrucción	Obstrucción	Obstrucción
Alto	Muy Grande	Grande	Media
Medio	Grande	Media	Débil
Bajo	Media	Débil	Muy Débil
Muy bajo	Débil	Muy Débil	Muy Débil

### Amplitud del Impacto.

La amplitud del impacto indica a que nivel espacial corresponden las áreas de influencia y se define a nivel:

**Regional:** El Impacto alcanzará el conjunto de las poblaciones del área de influencia o una parte importante de la misma.

**Local:** El Impacto llegará a una parte limitada de las poblaciones dentro de los límites del terreno.

**Puntual:** El impacto alcanzará un pequeño grupo dentro de la población.

### Relevancia del Impacto.

La evaluación de estos valores considera que el impacto es:

**Significativo:** Cuando el grado de importancia del impacto es tal, que sus repercusiones modifican la dinámica del ecosistema.

**No significativo:** Cuando el efecto es poco relevante para el ecosistema.

Clasificándose en:

**Positivos:** Cuando se derivan beneficios de las actividades ejecutadas.

**Negativos:** Cuando las actividades causan degradación ambiental.

### Importancia del impacto.

El análisis de resistencia permite globalizar los componentes o atributos ambientales en varias categorías, de acuerdo con el grado de susceptibilidad respecto de las actividades del proyecto. De tal forma que destacan o resaltan los lugares que necesitan protección especial dentro del área de influencia.

La importancia del impacto tiene tres niveles: **Alto, Medio y Bajo**, y se obtiene de la siguiente manera:

Grado de Resistencia	Nivel de Impacto	Amplitud del impacto		
		Regional	Local	Puntual

Importancia del Impacto				
<b>Obstrucción Muy grande</b>	Alto	Mayor	Mayor	Mayor
	Medio	Mayor	Media	Media
	Bajo	Media	Menor	Menor
<b>Grande</b>	Alto	Mayor	Mayor	Media
	Medio	Mayor	Media	Media
	Bajo	Media	Menor	Menor
<b>Medio</b>	Alto	Mayor	Media	Media
	Medio	Media	Media	Menor
	Bajo	Menor	Menor	Menor
<b>Débil</b>	Alto	Media	Menor	Menor
	Medio	Menor	Menor	Menor
	Bajo	Menor	Menor	Menor
<b>Muy débil</b>	Alto	Menor	Menor	Menor
	Medio	Menor	Menor	Menor
	Bajo	Menor	Menor	Menor

## V.2. Impactos ambientales generados

Resultados del Método Matricial de Análisis de Resistencia.

Enseguida se presenta la identificación de impactos generados mediante el desarrollo de la matriz de Análisis de resistencia:

*Matriz de Impactos Ambientales.*

### V.2.1. Construcción del escenario modificado por el proyecto.

Actualmente la zona del proyecto enfrenta, en general, los siguientes problemas:

- Ø *Modificación del entorno:* urbanización creciente, fuerte industrialización y pérdida de suelos, construcción de presas, sobreexplotación de acuíferos.
- Ø *Contaminación:* la Presa Niágara recibe aguas negras; tiene altas cargas de materia orgánica. Aporte de metales pesados (plomo, mercurio) al acuífero de Aguascalientes. En aguas superficiales (cuerpos de agua) hay descargas importantes de aguas residuales domésticas e industriales.
- Ø *Uso de recursos:* especies introducidas de venado y de peces como la carpa *Cyprinus carpio*, el charal *Chirostoma jordani*, el bagre de canal *Ictalurus punctatus*, las tilapias *Oreochromis aureus* y *Tilapia aurea*. Especies en riesgo: peces goodéidos y aterínidos
- Ø *Conservación:*

La Presa Niágara se encuentra en restauración por eutroficación debido a descargas de materia orgánica. Se requiere control de la contaminación, recuperación del balance hídrico y ahondar en el conocimiento de la biodiversidad. Faltan estudios sobre el aporte de sedimentos, de metales pesados y compuestos orgánicos, así como estudios limnológicos que involucren aspectos físicos, químicos, biológicos, estudios geológicos y dinámicos de los mantos freáticos. Preocupa la sobreexplotación de los mantos freáticos ya que la Cd. de Aguascalientes presenta diversas fracturas geológicas por la extracción inmoderada de éstos.

La Sierra Fría (área colindante a la zona del proyecto) ha funcionado como un reservorio natural de especies silvestres, cuyas poblaciones han disminuido considerablemente en otras regiones del país.

A pesar de que el estado de Aguascalientes posee una superficie de 5,589 km<sup>2</sup>, con una topografía principalmente plana cubierta por extensas áreas de matorral xerófilo y escasas zonas boscosas, de acuerdo a los estudios realizados por la Universidad Autónoma de Aguascalientes, su riqueza florística se conforma por gran cantidad de especies 136 familias, 595 géneros y 1458 especies de plantas, de estas las familias más representadas corresponden a Compositae, Gramineae y Leguminosae, algunas de ellas amenazadas o de distribución restringida.

El estado posee más de 250 especies animales entre mamíferos, anfibios, reptiles y aves, de estas últimas más del 30% son migratorias.

Del total de especies registradas 19 están catalogadas como amenazadas, 12 en protección especial, 6 raras, 3 protegidas y el Águila Real en peligro de extinción, la cual es considerada para su estudio de acuerdo al Programa de Conservación y Recuperación de especies Prioritarias.

El uso actual que le da la fauna silvestre local consiste en el aprovechamiento cinegético de 14 especies de mamíferos y 17 de aves, (ardilla, liebre, conejo, coyote, guajolote, codorniz, cercetas, gallaretas, gansos, patos, palomas), así como la captura de aves canoras y de ornato. A partir de 1995 se incorporó el esquema de aprovechamiento de la flora y fauna silvestre a través de UMAS (unidades de manejo para la conservación de vida silvestre), iniciándose con la introducción del Ciervo Rojo (*Cervus elaphus*) originario de Nueva Zelanda, de los cuales actualmente se cuenta con 7 unidades de manejo, posteriormente se adicionó la modalidad de UMAS de vida libre, de las que actualmente se tienen 8, cuyos planes de manejo y estudios poblacionales de sus especies faunísticas han permitido que se realice el aprovechamiento de Guajolote Silvestre (*Meleagris gallopavo*), Venado Cola Blanca (*Odocoileus virginianus couesi*) y Jabalí de Collar (*Pecari tajacu*) para cazadores nacionales y extranjeros.

Por lo expuesto anteriormente, el desarrollo del proyecto, adoptando las medidas de prevención y mitigación pertinentes, no afectará sustancialmente a su entorno.

#### **V.2.2. Identificación de los efectos en el sistema ambiental.**

En consecuencia a lo expuesto en el punto anterior, los impactos adversos producidos, principalmente, durante las etapas de preparación del sitio y construcción serán temporales y en su mayoría poco significativos, principalmente debidos a: el retiro de la vegetación nativa (en las áreas

no impactadas ya por zonas agrícolas y ganaderas), la afectación sobre la conducta de la fauna nativa y las emisiones a la atmósfera de la maquinaria y equipo utilizados. Los impactos benéficos y de mayor importancia serán los producidos sobre la economía y desarrollo de la región durante la etapa de funcionamiento del Libramiento Aguascalientes.

### **V.2.3. Caracterización de los impactos.**

#### **Preparación del Sitio.**

La preparación del sitio implica ciertas actividades que pueden afectar diferentes características ambientales. A continuación se presentan los impactos atribuibles al proyecto, durante esta etapa.

- Ø **Actividad: Desmote, Despalme, Deshierbe y Desenraice.**
- Ø **Atributos Ambientales Impactados: Cubierta Edáfica, Vegetación Terrestre y Comunidades Faunísticas Terrestres.**

#### **a) Flora: Vegetación Terrestre.**

El desmote constituye el impacto primario del proyecto siendo necesario retirar la vegetación para poder dar inicio a las fases siguientes del proyecto.

La vegetación terrestre, será afectada con un impacto de grado de resistencia medio, local, negativo y no significativo, su importancia es media, requiere medidas de mitigación, tales como, reforestar con especies nativas de la zona.

Además se espera que al término del proyecto, cerca del 50 % de esta área vuelva a contar con cubierta vegetal al promoverse la reubicación de las especies con status de protección (en caso de encontrarse), así como la reforestación con especies nativas de la zona.

#### **b) Suelo: Cubierta Edáfica.**

El proyecto dará inicio mediante las labores de desmote, despalme, deshierbe y desenraice del terreno, al retirar la vegetación se modificará el suelo, el desmote y despalme del terreno tiene un impacto directo por el retiro o adición de suelo en el área de trabajo, lo cual conduce a la desaparición de las características edáficas originales.

La capa superficial será removida por las labores de despalme y excavación, siendo finalmente cubierta el área por material de distinto para llevar a cabo la nivelación y construcción. La pérdida es irreversible e irrecuperable. Sin embargo, el suelo removido quedará depositado a los lados de la construcción, por

lo que se recomendará que en aquellas áreas donde se obtenga un volumen considerable de material fértil, éste sea esparcido en las áreas aledañas a la construcción.

El impacto tiene un grado de resistencia medio, local, negativo, significativo y su importancia es media, requiere medidas de mitigación, pues la condición actual del suelo no se recuperará, ya que se establecerá un uso distinto al actual.

### **c) Fauna: Comunidades Faunísticas Terrestres.**

Aunado al retiro de la cubierta edáfica y vegetación terrestre, en lo respecta a la fauna terrestre, específicamente de los sitios donde se planea construir el tramo carretero, es muy probable que se presente un cambio en su comportamiento y se produzca su alejamiento. En esta caso se considera un impacto no significativo, ya que la fauna no verá amenazada su existencia, pues las actividades de desmonte se deberán realizar por etapas para permitir su libre desplazamiento y en caso necesario su reubicación, para aquellas especies que no puede desplazarse por sus propios medios.

Por lo que dicha actividad tendrá un impacto de resistencia débil, local, es negativo y no significativo, su importancia es media.

Ø **Actividad: Uso de Maquinaria y Equipo.**

Ø **Atributos Ambientales Impactados: Atmósfera (Calidad del Aire y Ruido).**

#### **a) Atmósfera: Calidad del Aire.**

Las fuentes de contaminación del aire serán móviles, temporales y se deberán a la operación de maquinaria y equipo. Los contaminantes emitidos a la atmósfera se producirán como consecuencia del proceso de combustión interna de los motores.

En conclusión el impacto tiene un grado de resistencia débil, local, negativo, no significativo y su importancia es menor. Requiere medidas de mitigación, como verificar el buen manejo del equipo y maquinaria y mantenerlos en óptimas condiciones de funcionamiento, evitando así, la posible contaminación atmosférica debido a los gases producto de la combustión interna de los motores.

#### **b) Atmósfera: Ruido, Intensidad y Duración.**

El uso de maquinaria y equipo será la principal fuente emisora de ruido, provocará que el nivel de ruido aumente. Sin embargo, toda la maquinaria y equipo funcionará de acuerdo con la normatividad ambiental vigente y cumplirá con los estándares de calidad propuestos en las mismas. El nivel de ruido se considera no rebasará los 87 dB, en un horario diurno de trabajo tal como se establece en la **NOM-080-ECOL/1994**.

El impacto tiene un grado de resistencia débil, local, negativo, no significativo y su importancia es menor. Requiere medidas de mitigación como el cerrado del escape de los vehículos durante su funcionamiento en el área del proyecto.

- Ø **Actividad:** *Movimiento de Tierras y Nivelación del Terreno.*
- Ø **Atributos Ambientales Impactados:** *Topografía y Relieve.*

**a) Suelo: Topografía y Relieve.**

Durante las actividades de movimiento de terracerías, se afectará directamente a la topografía y relieve del terreno debido a los volúmenes de tierra, ya sea de corte o de préstamo, que deberán transportarse, tanto para la conformación de terraplenes como para nivelaciones de terreno, modificando los perfiles y relieves del mismo.

En conclusión el impacto tiene un grado de resistencia débil, local, negativo, no significativo y su importancia es menor. Requiere medidas de mitigación, como el uso de pipas de agua para amortiguar la contaminación por partículas suspendidas, mediante el riego cotidiano de los caminos, así como mediante el uso de plásticos sobre la carga de los camiones transportistas.

- Ø **Actividad:** *Contratación de Personal y Mano de Obra.*
- Ø **Atributos Ambientales Impactados:** *Generación Temporal de Empleos.*

**a) Economía: Generación Temporal de Empleos.**

Durante la Preparación del Sitio se contratará personal por lo que se contribuirá a la creación de empleos, y la población regional verá incrementados sus ingresos, mejorando así su nivel de vida. Asimismo, debe considerarse que para la contratación de mano de obra, se debe recurrir preferentemente, a las localidades cercanas al sitio del proyecto y que pertenezcan a la región.

En consecuencia, la generación de empleos, en el ámbito regional tiene un impacto con un grado de resistencia muy débil, es regional, positivo, significativo y su importancia es menor y sin la necesidad de una medida de mitigación.

**Construcción.**

- Ø **Actividad:** *Transporte de Material de Construcción.*
- Ø **Atributos Ambientales Impactados:** *Atmósfera (Calidad del Aire y Ruido).*

**a) Atmósfera: Calidad del Aire.**

Durante las actividades de construcción será necesario el uso de materiales de construcción, mismos que serán comprados en las localidades de la región y llevados hasta la obra, dicho transporte implica el uso de camiones por lo que las fuentes de contaminación del aire serán móviles, temporales. Los contaminantes emitidos a la atmósfera se producirán como consecuencia del proceso de combustión interna de los motores.

En conclusión el impacto tiene un grado de resistencia muy débil, local, negativo, no significativo y su importancia es menor. Requiere medidas de mitigación, como verificar el buen manejo de los camiones, manteniéndolos en óptimas condiciones de funcionamiento, evitando así, la posible contaminación atmosférica debido a los gases producto de la combustión interna de los motores.

**b) Atmósfera: Ruido, Intensidad y Duración.**

El funcionamiento de los camiones será la principal fuente emisora de ruido, provocará que el nivel de ruido aumente. Sin embargo, todos los camiones funcionarán de acuerdo con la normatividad ambiental vigente y cumplirá con los estándares de calidad propuestos en las mismas. El nivel de ruido se considera no rebasará los 87 dB, en un horario diurno de trabajo tal como se establece en la **NOM-080-ECOL/1994**.

El impacto tiene un grado de resistencia débil, local, negativo, no significativo y su importancia es menor. Requiere medidas de mitigación como el cerrado de los escapes de los camiones durante su funcionamiento.

Ø **Actividad: Movimiento de Tierras.**

Ø **Atributo Ambiental Impactado: Atmósfera.**

**a) Atmósfera: Calidad del Aire.**

Las fuentes de contaminación del aire serán móviles, temporales y se deberán al movimiento de terracerías en los bancos de material localizados a lo largo del trayecto de la carretera. Los contaminantes emitidos a la atmósfera serán los de las partículas suspendidas provocadas tanto por la extracción como por el traslado de materiales de los bancos de préstamo hasta el sitio de la construcción de la carretera.

En conclusión el impacto tiene un grado de resistencia muy débil, local, es negativo y no significativo, su importancia es menor. Requiere medidas de mitigación, como el uso de pipas de agua para amortiguar la contaminación por partículas suspendidas, mediante el riego cotidiano de los caminos así como mediante el uso de plásticos sobre la carga de los camiones transportistas.

Ø **Actividad: Excavación para Ancho de Base**

Ø **Atributo Ambiental Impactado: Atmósfera.**

**a) Atmósfera: Calidad del Aire.**

La excavación para preparar el terreno tendrá la finalidad de conformar el terreno en algunos sitios del lugar de trabajo, por lo que la calidad del aire se verá modificada, ya que aportará temporalmente a la atmósfera una carga de partículas.

En conclusión el impacto tiene un grado de resistencia muy débil, regional, es negativo y no significativo, su importancia es menor. Requiere medidas de mitigación, como rociar agua cruda (uso de pipas) para evitar que se levanten partículas, evitando así, la posible contaminación atmosférica durante la realización de dicha actividad.

Ø **Actividad: Uso de Maquinaria (Cuerpo de Terraplen, Capa Subrasante, Subcorona y Corona, así como Obras Complementarias)**

Ø **Atributos Ambientales Impactados: Calidad del aire y Ruido.**

**a) Atmósfera: Calidad del aire.**

Estas actividades contemplan utilizar maquinaria para distribuir el material por capas, según lo establezca el proyecto ejecutivo, a fin de colocar al final, la carpeta de concreto hidráulico, por este motivo las fuentes de contaminación del aire serán móviles, temporales y se deberán a las partículas suspendidas y a los gases de combustión por la operación de maquinaria.

En conclusión el impacto tiene un grado de resistencia muy débil, regional, es negativo y no significativo, su importancia es menor. Requiere medidas de mitigación, como verificar el buen manejo del equipo y maquinaria y mantenerlos en óptimas condiciones de funcionamiento, evitando así, la posible contaminación atmosférica debido a los gases producto de la combustión interna de los motores y usar agua cruda lo menos posible, procurando usar agua tratada para regar los caminos, evitando así la emisión de partículas suspendidas.

**a) Atmósfera: Ruido, Intensidad y Duración.**

El uso de maquinaria y equipo será la principal fuente emisora de ruido, provocará que el nivel de ruido aumente. Sin embargo, toda la maquinaria y equipo funcionará de acuerdo con la normatividad ambiental vigente y cumplirá con los estándares de calidad propuestos en las mismas. El nivel de ruido se considera no rebasará los 87 dB, en un horario diurno de trabajo tal como se establece en la **NOM-080-ECOL/1994**.

El impacto tiene un grado de resistencia débil, local, negativo, no significativo y su importancia es menor. Requiere medidas de mitigación como el cierre del escape de los vehículos durante

su funcionamiento en el área del proyecto.

- Ø **Actividad: Requerimientos de Agua.**
- Ø **Atributos Ambientales Impactados: Servicios Públicos.**

#### **a) Servicios Públicos.**

Durante las actividades de compactación del terreno natural se requerirá de agua cruda para rociar el terreno (uso de pipas) y poder darle la compactación necesaria al terreno, además de la maquinaria utilizada para ello, por lo que se necesitará de transportar agua en camiones hasta la obra, incrementando los servicios municipales de abastecimiento de agua cruda por efecto del consumo y transporte de este recurso hasta la obra.

En conclusión el impacto tiene un grado de resistencia muy débil, local, negativo, no significativo y su importancia es menor. Requiere medidas de mitigación, como usar agua cruda lo menos posible y procurar en lo posible, el uso de agua tratada para dicha actividad.

- Ø **Actividad: Generación y Disposición de Residuos Sólidos.**
- Ø **Atributos Ambientales Impactados: Servicios Públicos.**

#### **a) Servicios Públicos.**

La generación de residuos, atribuible al desarrollo de esta etapa del proyecto, consistentes en:

- Ø **Material vegetal**, producto del desmonte, despalme, deshierbe y desenraice, se procurará, en lo posible, su aprovechamiento por los habitantes de la localidad y el resto picarlo y esparcirlo en las áreas contiguas.
- Ø **Residuos sólidos domésticos**, generados por los trabajadores de la obra, que básicamente consistirán en vegetales, huesos, cascarón de huevo, producto del consumo de alimentos; inorgánicos como bolsas de plástico, papel, cajas tetrapac y latas de aluminio. No tiene contemplado el uso de envases de cristal, por el riesgo de que sean rotos y en general todos aquéllos desechos propios del consumo de productos para el sostén de las personas, y el levantamiento del campamento, durante su estancia en el sitio del proyecto.
- Ø **Residuos propios de la construcción**, como son: empaques de cemento, cortes de varilla y alambre, restos de cemento, cal, entre otros.

Estos desechos serán almacenados temporalmente en tambos de 200 litros con tapa para su posterior disposición en el sitio donde indique la autoridad correspondiente.

En este tipo de actividad, al generar mayor demanda, afectará a la disponibilidad de los servicios municipales, ya que será al tiradero municipal donde se dispongan estos residuos, para evitar partículas suspendidas, se recomendará que los camiones que transporten estos residuos usen

una lona para tapar la caja.

Este impacto tiene un grado de resistencia débil, local, negativo, no significativo y su importancia es menor. Requiere medidas de mitigación. En este sentido, se recomienda como medida de mitigación, el diseño de un programa de reciclamiento de algunos materiales de desecho.

- Ø ***Actividad: Infraestructura de Apoyo (Campamento Provisional y Letrinas).***
- Ø ***Atributos Ambientales Impactados: Paisaje (Alteración), Salud.***

#### **a) Paisaje (Alteración).**

La instalación del campamento provisional (dormitorios, comedor, oficinas, almacén, etc) y de los sanitarios portátiles provoca una interrupción de la vista del lugar con efectos desagradables, también causan alteración del paisaje debido a que no forman parte de éste y por sus características es imposible su integración.

En conclusión el impacto tiene un grado de resistencia muy débil, puntual, negativo, no significativo y su importancia es menor. Requiere medidas de mitigación, tales como la remoción total de dicha infraestructura al concluir la etapa.

#### **b) Salud: Propagación de Enfermedades.**

La instalación de sanitarios provisionales será la única infraestructura de apoyo a la construcción del proyecto. Su uso y mantenimiento eficiente evitaran la generación de olores, la incorporación de desechos orgánicos y su infiltración hacia el subsuelo, así como los medios para el sostenimiento de los trabajadores bajo condiciones sanitarias adecuadas, con lo que se impedirá la propagación de enfermedades y el bienestar en general de los empleados.

Su impacto tiene un grado de resistencia débil, local, positivo, significativo y su importancia es media. Requiere medidas de mitigación como es el uso adecuado de los sanitarios provisionales para evitar la defecación al aire libre y en consecuencia el aporte de materia orgánica y su mantenimiento constante.

- Ø ***Actividad: Construcción del Libramiento.***
- Ø ***Atributos Ambientales Impactados: Atmósfera (Ruido y Calidad del Aire).***

#### **a) Atmósfera: Calidad del Aire.**

Las fuentes de contaminación del aire serán móviles, temporales y se deberán a la operación de maquinaria y equipo. Los contaminantes emitidos a la atmósfera se producirán como consecuencia

del proceso de combustión interna de los motores.

En conclusión el impacto tiene un grado de resistencia débil, regional, negativo, no significativo y su importancia es media. Requiere medidas de mitigación, como verificar el buen manejo del equipo y maquinaria y mantenerlos en óptimas condiciones de funcionamiento, evitando así, la posible contaminación atmosférica debido a los gases producto de la combustión interna de los motores.

**b) Atmósfera: Ruido, Intensidad y Duración.**

El uso de maquinaria y equipo será la principal fuente emisora de ruido, provocará que el nivel de ruido aumente. Sin embargo, toda la maquinaria y equipo funcionará de acuerdo con la normatividad ambiental vigente y cumplirá con los estándares de calidad propuestos en las mismas. El nivel de ruido se considera no rebasará los 87 dB, en un horario diurno de trabajo tal como se establece en la **NOM-080-ECOL/1994**.

El impacto tiene un grado de resistencia débil, regional, negativo, no significativo y su importancia es media. Requiere medidas de mitigación como el cierre del escape de los vehículos durante su funcionamiento en el área del proyecto.

Ø **Actividad: Contratación de Personal y Mano de Obra.**

Ø **Atributos Ambientales Impactados: Generación de Empleos Temporales.**

**a) Economía: Generación Temporal de Empleos.**

Durante todas las etapas del proyecto, será necesario contratar personal con diferentes propósitos y especialidades, en esta etapa la mayor parte de contrataciones serán de tipo temporal y principalmente de personal poco calificado.

En conclusión el impacto tiene un grado de resistencia débil, regional, positivo y significativo y su importancia es media. No requiere medidas de mitigación.

**Operación y Mantenimiento.**

Ø **Actividad: Mantenimiento en general.**

Ø **Atributos Ambientales Impactados: Atmósfera (Ruido y Calidad del Aire), Economía (Generación de Empleos), Residuos Peligrosos.**

**a) Atmósfera: Calidad del Aire.**

Las fuentes de contaminación del aire serán móviles, temporales y se deberán a la operación de maquinaria y equipo durante el mantenimiento de la carpeta. Los contaminantes emitidos a la atmósfera se producirán como consecuencia del proceso de combustión interna de los motores.

En conclusión el impacto tiene un grado de resistencia débil, regional, negativo, no significativo y su importancia es media. Requiere medidas de mitigación, como verificar el buen manejo del equipo y maquinaria y mantenerlos en óptimas condiciones de funcionamiento, evitando así, la posible contaminación atmosférica debido a los gases producto de la combustión interna de los motores.

#### **b) Atmósfera: Ruido, Intensidad y Duración.**

El uso de maquinaria y equipo será la principal fuente emisora de ruido, provocará que el nivel de ruido aumente. Sin embargo, toda la maquinaria y equipo funcionará de acuerdo con la normatividad ambiental vigente y cumplirá con los estándares de calidad propuestos en las mismas. El nivel de ruido se considera no rebasará los 87 dB, en un horario diurno de trabajo tal como se establece en la **NOM-080-ECOL/1994**.

El impacto tiene un grado de resistencia débil, regional, negativo, no significativo y su importancia es media. Requiere medidas de mitigación como el cierre del escape de los vehículos durante su funcionamiento en el área del proyecto.

#### **c) Economía: Generación Temporal de Empleos.**

Durante todas las etapas del proyecto, será necesario contratar personal con diferentes propósitos y especialidades, en esta etapa la mayor parte de contrataciones serán de tipo permanente y principalmente de personal poco calificado.

En conclusión el impacto tiene un grado de resistencia débil, regional, positivo, significativo y su importancia es media. No requiere medidas de mitigación.

#### **d) Residuos Peligrosos.**

Durante las actividades del mantenimiento de la carpeta, pintado de banquetas, letreros, en general todas aquellas labores propias del mantenimiento del Puente se generaran residuos tales como estopas impregnadas de solvente, latas que contuvieron pintura, etc, los cuales son considerados como residuos peligrosos.

El impacto generado por esta actividad tiene un grado de resistencia medio, local, negativo, no significativo y su importancia menor. Requiere medidas de mitigación como el contar con una empresa autorizada por la SEMARNAT para su manejo y disposición final. Por ningún motivo

se dispondrán con la basura común.

#### V.2.4. Evaluación de los impactos

##### Resumen de los Impactos y su Calificación para cada una de las Etapas Principales del Proyecto

Etapas del Proyecto	Calificación de los Impactos															
	Grado de Resistencia						Amplitud				Relevancia				Importancia	
	O	MG	G	MM	D	MD	P	L	R	S		NS		A	MI	ME
										+	-	+	-			
Preparación del Sitio	0	0	0	3	3	1	0	6	1	1	1	0	5	0	3	4
Construcción	0	0	0	0	7	5	1	5	6	2	0	0	10	0	6	6
Operación	0	0	0	1	3	0	0	1	3	1	0	0	3	0	3	1
<b>Total</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	<b>13</b>	<b>6</b>	<b>1</b>	<b>12</b>	<b>10</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>18</b>	<b>0</b>	<b>12</b>	<b>11</b>

Nota: Se utiliza la misma nomenclatura que en la matriz de impactos ambientales.

Como puede observarse en la tabla anterior, de los 23 impactos registrados, los impactos de mayor grado de resistencia (media) se registran durante la preparación del sitio, debidos principalmente a las actividades de desmonte, aunque estos impactos son reversibles, ya que una vez terminada la construcción del Libramiento Aguascalientes, se puede promover la reforestación de zonas aledañas, la mayoría de los impactos tienen lugar durante la etapa de construcción (12), de los cuales 6 son de importancia menor y 6 de importancia media, de los cuales 2 son significativos y positivos y se refieren a los beneficios socioeconómicos y de salud, los otros 4 son negativos, pero temporales y no significativos, debidos principalmente a la operación de la maquinaria y equipo. Durante la etapa de operación el impacto de mayor relevancia también es positivo, debido a los beneficios que traerá consigo, al desarrollo de la región, el funcionamiento del Libramiento Aguascalientes, aunque su mantenimiento, si no se lleva cabo observando las pertinentes medidas de prevención, también puede ocasionar impactos negativos, sobre todo por la generación de residuos peligrosos y las emisiones a la atmósfera.

#### V.5. Determinación del área de influencia

## VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES IDENTIFICADOS.

### VI.1. Medidas Preventivas

1. Preparación del Sitio.
  - a. Vegetación (pasto)
  - b. Generación de Contaminantes
2. Construcción
  - a. Vegetación
  - b. Generación de Contaminantes.
  - c. Servicios Públicos.

### VI.2. Medidas de Mitigación.

3. Preparación del Sitio
  - a. Suelo
  - b. Generación de Contaminantes
4. Construcción.
  - a. Generación de Contaminantes.
  - b. Servicios Públicos.
  - c. Salud.
5. Operación y Mantenimiento.
  - a. Generación de Contaminantes.
  - b. Salud.

## **VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES IDENTIFICADOS.**

El desarrollo de cualquier proyecto, ya sea a escala regional y/o local involucra una serie de acciones en las cuales pueden resultar afectados de manera positiva o negativa los diversos componentes físicos y biológicos del ecosistema. Es prioritario considerar las posibles modificaciones que se generarán en el proceso de desarrollo del proyecto, disminuyendo al máximo sus efectos desde el planteamiento y diseño del proyecto hasta su futura operación, con adecuadas y eficientes medidas preventivas y de mitigación de impactos a los ambientes natural y social.

Las medidas preventivas y de mitigación se consideran como acciones de diverso origen que serán necesarias implementarse en las diferentes etapas en que se desarrolle el proyecto con el propósito de evitar, minimizar y/o corregir los impactos identificados como adversos.

Además, es importante mencionar que el sitio del proyecto es una zona que actualmente se encuentra impactada por la actividad humana, esto es, que algunas áreas se dedican a la agricultura y otras a la cría de ganado, por lo que ya no cuentan con la vegetación y fauna nativas, motivo por el cual la construcción del Libramiento Aguascalientes no impactará en forma drástica al ecosistema que prevalece en el sitio del proyecto.

De acuerdo a la evaluación realizada en el presente estudio el proyecto denominado **“Libramiento**

**Aguascalientes**”, se considera como un proyecto viable tanto desde el punto de vista ambiental, como social y económico, debido a que de los 23 impactos registrados, los de mayor grado de resistencia (media) se registran durante la preparación del sitio, debidos principalmente a las actividades de desmonte, aunque estos impactos son reversibles, ya que una vez terminada la construcción del Libramiento Aguascalientes, se puede promover la reforestación tanto de los taludes como de las zonas aledañas al derecho de vía.

La mayoría de los impactos (12) tienen lugar durante la etapa de construcción, de los cuales 6 son de importancia menor y 6 de importancia media, 2 son significativos y positivos y se refieren a los beneficios socioeconómicos y de salud, los otros 4 son negativos, pero temporales y no significativos, debidos principalmente a la operación de la maquinaria y equipo.

El resto de los impactos negativos, producidos, durante las etapas de construcción y operación se deben a las emisiones a la atmósfera provocadas tanto por la combustión interna de los motores de los vehículos y maquinaria, como por los movimientos de terracerías, así como a la generación de residuos peligrosos por el mantenimiento del equipo y maquinaria, estos impactos son en su mayoría temporales y poco significativos.

En comparación, los impactos positivos, los cuales repercuten de manera significativa sobre el desarrollo económico de la región se deben al funcionamiento del Libramiento Aguascalientes.

## **VI.1. Medidas Preventivas**

### **II.2.1.1 Preparación del Sitio.**

Las medidas preventivas consideradas durante la preparación del sitio se clasificaron en diferentes rubros y se describen a continuación.

#### **a. Vegetación Terrestre**

- Ø Desmonte selectivo, rescatando en lo posible, cualquier especie catalogada en la NOM-ECOL-059-2001.
- Ø Durante el desmonte quedará prohibido realizar la quema de residuos vegetales, evitando de esta manera el origen de incendios.
- Ø Conservación de las áreas vegetales contiguas no previstas en el proyecto

#### **b. Generación de Contaminantes**

- Ø Para el control de la emisión de ruido durante el uso de maquinaria y equipo se respetarán los lineamientos de la normatividad ambiental vigente, cumpliendo con los estándares de calidad propuestos en la NOM-080-ECOL/1994, en la que se manifiesta que el nivel de ruido no rebasará los 87 dB en horario diurno de trabajo.
- Ø Verificación del buen manejo de la maquinaria y del equipo con un constante mantenimiento, asegurando así las óptimas condiciones de funcionamiento, con el propósito de evitar en lo posible la contaminación atmosférica por medio de emisiones de gases y partículas producto de la combustión interna de los motores.
- Ø Se establecerán normas para el manejo adecuado y almacenamiento de desechos de la construcción con el objetivo de evitar la proliferación de fauna nociva. Su disposición se realizará en el tiradero municipal evitando

la dispersión de este material, también se recomendará cubrir con lonas los camiones que transporten los residuos hacia el tiradero, como medida extra para evitar su dispersión.

Ø No se generarán aguas residuales por actividades humanas, debido al uso de letrinas móviles (rentadas ex profeso), con el fin de evitar la más mínima contaminación por coliformes fecales del suelo y cuerpo de agua aledaño.

Ø Se proporcionara al personal laborable de los aditamentos necesarios para el cuidado de salud (mascarillas, guantes de carnaza, botas de hule, impermeables, etc.).

### **II.2.1.2 Construcción**

Las medidas preventivas consideradas durante la construcción se clasificaron en diferentes rubros y se describen a continuación.

#### **a. Vegetación**

Ø La obtención de material para la construcción deberá ser de bancos de préstamo autorizados por la autoridad competente, a fin de evitar la deforestación de otras áreas.

#### **b. Generación de Contaminantes.**

Ø Para el control de la emisión de ruido durante el uso de maquinaria y equipo se respetara los lineamientos de la normatividad ambiental vigente, cumpliendo con los estándares de calidad propuestos en la NOM-080-ECOL/1994, en la que se manifiesta que el nivel de ruido no rebasará los 87 dB en horario diurno de trabajo.

Ø Verificación del buen manejo de la maquinaria y del equipo con el constante mantenimiento, para asegurar las óptimas condiciones de funcionamiento, con el propósito de evitar en lo posible contaminación atmosférica por medio de emisiones de gases producto de la combustión interna de los motores.

Ø La disposición de residuos generados durante esta etapa del proyecto se realizará en el tiradero municipal evitando la dispersión de este material, también se recomendará cubrir con lonas los camiones que transporten los residuos hacia el tiradero, como medida extra para evitar su dispersión.

Ø No se generarán aguas residuales por actividades humanas debido al uso de letrinas móviles (rentadas ex profeso), con el fin de evitar la más mínima contaminación por coliformes fecales del suelo y cuerpo de agua aledaño.

#### **c. Servicios Públicos.**

Durante las actividades de compactación del terreno se usara agua tratada, en lugar de agua cruda, con el propósito de reducir los costos de consumo.

## **VI.2. Medidas de Mitigación.**

### **1. Preparación del Sitio**

Las medidas de mitigación consideradas durante la preparación del sitio se clasificaron en diferentes rubros y se describen a continuación.

**a. Suelo**

El suelo removido por las actividades de desmonte y excavación quedará depositado a los lados del derecho de vía, en las áreas donde se obtenga un volumen considerable de material será esparcido en las áreas aledañas al proyecto carretero.

Durante la nivelación del terreno el grado de elevación será minimizado procurando que las pendientes sean suaves con el propósito de reducir los efectos de erosión por el cambio en la forma del suelo.

**b. Generación de Contaminantes**

- Ø Con el propósito de minimizar la emisión del ruido por los vehículos utilizados se indicará el cierre del escape de estos durante su funcionamiento.
- Ø Se hará énfasis en el mantenimiento de maquinaria y equipo para reducir las emisiones de gases en la atmósfera y mantener los niveles de ruido por debajo de 87 dB en horario diurno de trabajo como lo dispone la NOM-080-ECOL/1994.

**2. Construcción.**

Las medidas de mitigación consideradas durante la construcción se clasificaron en diferentes rubros y se describen a continuación.

**a. Generación de Contaminantes.**

- Ø Con la finalidad de minimizar la contaminación del aire por partículas suspendidas, se mantendrán humedecidos los caminos y el uso de lonas que cubran la carga de los camiones asignados para el transporte de material.
- Ø Con el propósito de minimizar la emisión del ruido por los vehículos utilizados se indicará el cierre del escape de estos durante su funcionamiento.
- Ø Se promoverá un programa de manejo y reciclado de desechos con el personal laborable con el objetivo de disminuir la contaminación de aire, cuerpos de agua y suelo, así como el control de focos infecciosos.
- Ø Se hará énfasis en el mantenimiento de maquinaria y equipo para reducir las emisiones de gases en la atmósfera y mantener los niveles de ruido por debajo de 87 dB en horario diurno de trabajo como lo dispone la NOM-080-ECOL/1994.
- Ø El manejo y disposición de los residuos peligrosos, producto del mantenimiento del equipo y/o maquinaria se hará con estricto apego a la normatividad vigente en la materia, por ningún motivo se mezclarán con la basura común.
- Ø Para minimizar la contaminación del suelo y cuerpo de agua aledaño por residuos sólidos generados durante la construcción estos serán almacenados temporalmente en tambos con capacidad de 200 litros con tapa para su posterior disposición en el lugar dónde señale la autoridad competente.

**b. Servicios Públicos.**

- Ø Durante las actividades de compactación del terreno se usará agua tratada, en lugar de agua cruda, con el propósito de reducir los costos de consumo.

**c. Salud.**

Ø Se proporcionara al personal laborable de los aditamentos necesarios para el cuidado de su salud (mascarillas, guantes de carnaza, botas de hule, impermeables, etc.).

**3. Operación y Mantenimiento.**

Las medidas de mitigación consideradas durante la etapa de operación y mantenimiento se clasificaron en diferentes rubros y se describen a continuación.

**a. Generación de Contaminantes.**

Ø Para el control de la emisión de ruido durante el uso de equipo vehículos se respetaran los lineamientos de la normatividad ambiental vigente, cumpliendo con los estándares de calidad propuestos en la NOM-080-ECOL/1994, en la que se manifiesta que el nivel de ruido no rebasará los 87 dB en horario diurno de trabajo.

Ø Verificación del buen manejo de vehículos y del equipo de trabajo con un mantenimiento constante, asegurando así su funcionamiento en óptimas condiciones, con el propósito de reducir en lo posible la contaminación atmosférica por medio de emisiones de gases producto de la combustión interna de los motores.

Ø El manejo y disposición de los residuos peligrosos, producto del mantenimiento del equipo y/o maquinaria se hará con estricto apego a la normatividad vigente en la materia, por ningún motivo se mezclarán con la basura común.

**b. Salud.**

Ø Se proporcionara al personal laborable de los aditamentos necesarios para el cuidado de su salud (mascarillas, guantes de carnaza, botas de hule, impermeables, etc.).

Ø Para reducir los efectos y consecuencias de la generación de residuos peligrosos, estos se dispondrán a través de una compañía autorizada por la SEMARNAT para su manejo y disposición final.

## CONTENIDO

### VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES

#### VII.1

#### Pronóstico de Escenario.

[VII.2 Programa de Monitoreo.](#)

[VII.3 Conclusiones](#)

[VII.4 Bibliografía.](#)

## VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES

### Pronóstico de Escenario.

Actualmente la zona del proyecto enfrenta, en general, los siguientes problemas:

- Ø **Modificación del entorno:** urbanización creciente, fuerte industrialización y pérdida de suelos, construcción de presas, sobreexplotación de acuíferos.
- Ø **Contaminación: la Presa Niágara** recibe aguas negras; tiene altas cargas de materia orgánica. Aporte de metales pesados (plomo, mercurio) al acuífero de Aguascalientes. En aguas superficiales (cuerpos de agua) hay descargas importantes de aguas residuales domésticas e industriales.
- Ø **Uso de recursos:** especies introducidas de venado y de peces como la carpa *Cyprinus carpio*, el charal *Chirostoma jordani*, el bagre de canal *Ictalurus punctatus*, las tilapias *Oreochromis aureus* y *Tilapia aurea*. Especies en riesgo: peces goodéidos y aterínidos
- Ø **Conservación:**

La Presa Niágara se encuentra en restauración por eutroficación debido a descargas de materia orgánica. Se requiere control de la contaminación, recuperación del balance hídrico y ahondar en el conocimiento de la biodiversidad. Faltan estudios sobre el aporte de sedimentos, de metales pesados y compuestos orgánicos, así como estudios limnológicos que involucren aspectos físicos, químicos, biológicos, estudios geológicos y dinámicos de los mantos freáticos. Preocupa la sobreexplotación de los mantos freáticos ya que la Cd. de Aguascalientes presenta diversas fracturas geológicas por la extracción inmoderada de éstos.

La Sierra Fría (área colindante a la zona del proyecto) ha funcionado como un reservorio natural de especies silvestres, cuyas poblaciones han disminuido considerablemente en otras regiones del país.

A pesar de que el estado de Aguascalientes posee una superficie de 5,589 km<sup>2</sup>, con una topografía principalmente plana cubierta por extensas áreas de matorral xerófilo y escasas zonas boscosas, de acuerdo a los estudios realizados por la Universidad Autónoma de Aguascalientes, su riqueza florística se conforma por gran cantidad de especies 136 familias, 595 géneros y 1458 especies de plantas, de estas las familias más

representadas corresponden a Compositae, Gramineae y Leguminosae, algunas de ellas amenazadas o de distribución restringida.

El estado posee más de 250 especies animales entre mamíferos, anfibios, reptiles y aves, de estas últimas más del 30% son migratorias.

Del total de especies registradas 19 están catalogadas como amenazadas, 12 en protección especial, 6 raras, 3 protegidas y el Águila Real en peligro de extinción, la cual es considerada para su estudio de acuerdo al Programa de Conservación y Recuperación de especies Prioritarias.

El uso actual que le da la fauna silvestre local consiste en el aprovechamiento cinegético de 14 especies de mamíferos y 17 de aves, (ardilla, liebre, conejo, coyote, guajolote, codorniz, cercetas, gallaretas, gansos, patos, palomas), así como la captura de aves canoras y de ornato. A partir de 1995 se incorporó el esquema de aprovechamiento de la flora y fauna silvestre a través de UMAS (unidades de manejo para la conservación de vida silvestre), iniciándose con la introducción del Ciervo Rojo (*Cervus elaphus*) originario de Nueva Zelanda, de los cuales actualmente se cuenta con 7 unidades de manejo, posteriormente se adicionó la modalidad de UMAS de vida libre, de las que actualmente se tienen 8, cuyos planes de manejo y estudios poblacionales de sus especies faunísticas han permitido que se realice el aprovechamiento de Guajolote Silvestre (*Meleagris gallopavo*), Venado Cola Blanca (*Odocoileus virginianus couesi*) y Jabalí de Collar (*Pecari tajacu*) para cazadores nacionales y extranjeros.

Además, es importante mencionar que el sitio del proyecto es una zona que actualmente se encuentra impactada por la actividad humana (zonas agrícolas y/o ganaderas).

Por lo expuesto anteriormente, el desarrollo del proyecto, adoptando las medidas de prevención y mitigación pertinentes, no afectará sustancialmente a su entorno.

Este análisis de los impactos ambientales generados, particularmente durante la etapa de preparación del sitio dónde se presentan los mayores impactos al suelo, vegetación terrestre, fauna terrestre y atmósfera, indica que todos los impactos requieren y cuentan con medidas de prevención y mitigación.

Tomando en cuenta el pronóstico del escenario ambiental antes descrito, la naturaleza y las características constructivas del proyecto, se le ha calculado al mismo una vida media de 100 años, tiempo determinante para la contribución en el desarrollo social y económico de la región debido a la derrama económica y plusvalía generada por dicho proyecto. Se estima que el proyecto será una fuente importante en la generación de empleos, esta generación de fuentes de trabajo traerá beneficio directo a las comunidades aledañas al existir la posibilidad de un alto nivel de ocupación. La ejecución del proyecto será en sí una fuente de empleos directos e indirectos, por lo que tendrá un efecto significativo en la región. De esta manera contribuirá al crecimiento de los servicios municipales, la infraestructura carretera y el incremento de actividades comerciales, influyendo de manera directa e indirecta en el incremento de la calidad de vida de los sectores sociales involucrados.

### Programa de Monitoreo.

Dada la heterogeneidad de las condiciones prevalecientes en la zona del proyecto, no es factible realizar ningún monitoreo ambiental, lo conveniente es esperar la resolución en materia de impacto ambiental para identificar los aspectos a considerar.

### Conclusiones

Las conclusiones que se desprenden del presente estudio se mencionan a continuación:

1. El proyecto “**Libramiento Aguascalientes**”, es compatible con las políticas y ordenamientos en materia ambiental, federales y estatales, establecidos en el Plan Estatal de Desarrollo, la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, así como las Normas Oficiales Mexicanas aplicables al proyecto. Actualmente el Estado de Aguascalientes no cuenta con un Ordenamiento Ecológico Territorial.
2. El sitio del proyecto es una zona que actualmente se encuentra impactada por la actividad humana, esto es, que presenta zonas con vocación agrícola y/o ganadera, por lo que se considera que el proyecto de construcción del “**Libramiento Aguascalientes**”, no impactará en forma drástica al ecosistema que prevalece en el sitio del proyecto..
3. En el sitio del proyecto no se detectaron especies bajo estatus de protección especial de acuerdo a lo que establece la *NOM-059-ECOL-1994*, que determina *las especies y subespecies de flora y fauna silvestre y acuáticas en peligro de extinción, amenazadas, raras, y las sujetas a protección especial*.
4. Se estima que el proyecto será una fuente importante en la generación de empleos. La generación de fuentes de trabajo traerá beneficio directo a las comunidades aledañas al existir la posibilidad de un alto nivel de ocupación. La ejecución del proyecto será en sí una fuente de empleos directos e indirectos, ya que puede traer como consecuencia otros beneficios, como la generación, expansión y/o mejoramiento de servicios públicos (ejem. luz, teléfono, drenaje, etc.) por lo que tendrá un efecto significativo en la región.
5. De los 23 impactos registrados, los impactos de mayor grado de resistencia (media) se registran durante la preparación del sitio, debidos principalmente a las actividades de desmonte, las cuales impactan directamente al suelo, vegetación terrestre, faunaterrestre y atmósfera, representan la pérdida de la capa edáfica sobre el trazo carretero a construir y las emisiones a la atmósfera por el funcionamiento de los vehículos y maquinaria, siendo la primera irreversible, aunque mitigable, ya que se debe promover la reforestación de los taludes y áreas contiguas al derecho de vía, mientras la segunda se espera su regeneración al poco tiempo, por la emisión de partículas, contaminantes y generación de ruido. Todos los impactos requieren y cuentan con medidas

de prevención y mitigación.

6. aunque estos impactos son reversibles, ya que una vez terminada la construcción del Libramiento Aguascalientes, se puede promover la reforestación de zonas aledañas.

7. La mayoría de los impactos tienen lugar durante la etapa de construcción (12), de los cuales 6 son de importancia menor y 6 de importancia media, de los cuales 2 son significativos y positivos y se refieren a los beneficios socioeconómicos y de salud, los otros 4 son negativos, pero temporales y no significativos, debidos principalmente a la operación de la maquinaria y equipo.

8. Durante la etapa de operación el impacto de mayor relevancia también es positivo, debido a los beneficios que traerá consigo, al desarrollo de la región, el funcionamiento del Libramiento Aguascalientes, aunque su mantenimiento, si no se lleva cabo observando las pertinentes medidas de prevención, también puede ocasionar impactos negativos, sobre todo por la generación de residuos peligrosos y las emisiones a la atmósfera.

9. El presente proyecto contribuirá al crecimiento de los servicios municipales, la infraestructura carretera y el incremento de actividades comerciales, con lo que se beneficiará la economía a escala regional. En el aspecto socioeconómico el proyecto definitivamente tendrá un impacto benéfico en la zona que, combinado con las actividades comercial e industrial, serán una fuente de empleo y por lo tanto de ingresos para los habitantes de la región.

10. La construcción de esta vía deberá tomar en consideración todos los ordenamientos y lineamientos, que para la zona de ejecución están plasmados en las distintas normas y regulaciones y legislación ambientales vigentes, para la conservación de los recursos naturales, mismos que están plasmados en el Capítulo III del presente estudio.

11. Se considera justificable la realización de esta vía de comunicación, a fin de contar con la infraestructura carretera que permita atender las demandas del Estado de Aguascalientes, para ser utilizado por pasajeros y empresas que utilicen el transporte terrestre para el comercio de productos o materias primas hacia las zonas centro y norte del País.

12. Por todo lo expuesto anteriormente se concluye que el proyecto denominado “**Libramiento Aguascalientes**”, **es viable** desde los puntos de vista ambiental, social y económico.

#### **Bibliografía.**

1. **Conesa F. V. 1995.** Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental. 2° Edición. Ediciones Mundi-Prensa. España. 390 pp.
2. **FAO/UNESCO. 1971.** Definición de la Unidad de Suelos para el Mapa de Suelos del Mundo Trad.
3. **García, E. 1988.** Modificaciones al Sistema de Clasificación Climática de Köppen. Instituto de Geografía. UNAM.
4. **INEGI. 1999.** “Anuario Estadístico” Gobierno del Estado de Guanajuato.
5. **INEGI.1988.** Carta de aguas superficiales F14-10 Esc: 1:250 000
6. **INEGI.1988.** Carta de efectos climáticos regionales de mayo-octubre F14-10 Esc: 1:250 000
7. **INEGI.1988.** Carta hidrológica de aguas subterráneas F14-10 Esc: 1:250 000
8. **INEGI.1988.** Carta uso del suelo y vegetación F14-10 Esc: 1:250 000
9. **INEGI.1988.** Los Municipios de Aguascalientes. 200 pp.
10. **INEGI.1988.** Síntesis Geográfica de Aguascalientes.160 pp.
11. **INEGI.1989.** Carta de efectos climáticos regionales de noviembre-abril F14-10 Esc: 1:250 000
12. **Ley de Aguas Nacionales, 2000.** Leyes y Códigos de México. Quinceava edición. Editorial Porrúa, México. 784 pp.
13. **Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, 2000.** Leyes y Códigos de México. Quinceava edición. Editorial Porrúa, México. 784 pp.
14. **NOM-001-ECOL-1996.** Diario Oficial de la Federación. 1997. 31 pp.
15. **NOM-002-ECOL-1996.** Diario Oficial de la Federación. 1998. 15 pp.
16. **NOM-041-ECOL-1999.** Diario Oficial de la Federación. 1997. 31 pp.
17. **NOM-042-ECOL-1999.** Diario Oficial de la Federación. 1999. 4 pp.
18. **NOM-045-ECOL-1996.** Diario Oficial de la Federación. 1997. 8 pp.
19. **NOM-059-ECOL-2001.** Diario Oficial de la Federación. 2001. 81 pp.
20. **NOM-080-ECOL-1993.** Diario Oficial de la Federación. 1995. 12 pp.
21. **Plan Estatal de Desarrollo Urbano del estado de Aguascalientes, Eje 4 (Ordenamiento del Desarrollo Urbano y Rural).**
22. **Periódico Oficial del Gobierno del estado de Aguascalientes, 30 de enero de 1994,** Decreto del Área Natural Protegida con el carácter de Zona sujeta a Conservación Ecológica, la región de “Sierra Fría”, ubicada en los municipios de San José de Gracia, Rincón de los Romo, Pabellón de Arteaga, Jesús María y Calvillo en el estado de Aguascalientes, con una superficie de 112,090 hectáreas.
23. **Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación de Impacto Ambiental, 2000** Leyes y Códigos de México. Quinceava edición. Editorial Porrúa, México. 784 pp.

*Páginas electrónicas consultadas:*

[www.semarnat.gob.mx](http://www.semarnat.gob.mx)

[www.ine.gob.mx](http://www.ine.gob.mx)

[www.ags.gob.mx](http://www.ags.gob.mx)

[www.sct.gob.mx](http://www.sct.gob.mx)

[www.inegi.gob.mx](http://www.inegi.gob.mx)

[www.conabio.gob.mx](http://www.conabio.gob.mx)

[www.conapo.gob.mx](http://www.conapo.gob.mx)

CONTENIDO

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

VIII.1. Formatos de presentación

VIII.1.1. Planos de localización

**VIII.1.2. Fotografías**

VIII.2. Otros anexos

VIII.3. Glosario de términos

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

**VIII.1. Formatos de presentación**

***VIII.1.1. Planos de localización***

***VIII.1.2. Fotografías***

**VIII.2. Otros anexos**

### VIII.3 Glosario de términos

Abanicos aluviales masa de aluvi3n depositado por corrientes con pendientes poco inclinadas dispersada, espec3ficamente en una regi3n 3rida o semi3rida donde un arroyo se desarrolla desde un ca33n angosto hasta una planicie o piso del valle. Visto desde arriba, tiene forma de un abanico abierto, el 3pice inicia en la boca del valle.

Almacenamiento: Acci3n de retener temporalmente residuos en tanto se procesan para su aprovechamiento, se entregan al servicio de recolecci3n, o se dispone de ellos.

Ambiente: El conjunto de elementos naturales y artificiales o inducidos por el hombre que hacen posible la existencia y desarrollo de los seres humanos y dem3s organismos vivos que interact3an en un espacio y tiempo determinados.

Andesitico proveniente de roca 3gnea efusiva de composici3n intermedia, color oscuro, compuesta de cristales de plagioclasas intermedias, minerales m3ficos y frecuentemente vidrio volc3nico. Junto con el basalto forma las masas principales de rocas efusivas en las regiones de volcanismo joven y actual.

Aprovechamiento

extractivo: La utilizaci3n de ejemplares, partes o derivados de especies silvestres, mediante colecta, captura o caza.

Aprovechamiento

no extractivo: Las actividades directamente relacionadas con la vida silvestre en su h3bitat natural que no impliquen la remoci3n de ejemplares, partes o derivados, y que, de no ser adecuadamente reguladas, pudieran causar impactos significativos sobre eventos biol3gicos, poblaciones o h3bitat de las especies silvestres.

Aprovechamiento

sustentable: La utilizaci3n de los recursos naturales en forma que se respete la integridad funcional y las capacidades de carga de los ecosistemas de los que forman parte dichos recursos, por periodos indefinidos.

Arcosas arenisca rica en feldespatos, t3picamente de grano grueso rosado o rojo derivados de la r3pida desintegraci3n del granito o rocas gran3ticas.

3reas naturales protegidas: Las zonas del territorio nacional y aqu3llas sobre las que la naci3n ejerce su soberan3a y jurisdicci3n, en donde los ambientes originales no han sido significativamente alterados por la actividad del ser humano o que requieren ser preservadas y restauradas y est3n sujetas al r3gimen previsto en la LGEEPA.

Arenisca roca sedimentaria consistente en granos de arena cementados por material arcilloso, calc3reo, por s3lice y otros.

Banda de

frecuencias.

Intervalo de frecuencia donde se presentan componentes preponderantes de ruido.

Base	capa construida sobre la subbase, cuyo objeto es soportar las cargas de los vehículos y distribuir las a las capas subyacentes de manera que no produzcan deformaciones perjudiciales.
Batolito	gran cuerpo intrusivo con superficie de más de 100 km <sup>2</sup> de composición principalmente granitoide y asociados a estructuras de rocas sedimentarias y metamórficas de regiones deformadas.
Bel.	Índice empleado en la cuantificación de la diferencia de los logaritmos decimales de dos cantidades cualesquiera.
Biodiversidad:	La variabilidad de organismos vivos de cualquier fuente, incluidos, entre otros, los ecosistemas terrestres, marinos y otros ecosistemas acuáticos y los complejos ecológicos de los que forman parte; comprende la diversidad dentro de cada especie, entre las especies y de los ecosistemas.
Bloque cristalino	en su significado tectónico general, es una porción de la corteza terrestre estable o móvil en su masa total, delimitada por fallas. Está compuesto por rocas cristalinas de composición principalmente granítica.
Caliza	roca sedimentaria consistente en calcita o residuos calcáreos de organismos. Con frecuencia contiene minerales de dolomita, partículas arcillosas y arenosas.
Cambio de uso de suelo:	Modificación de la vocación natural o predominante de los terrenos, llevada a cabo por el hombre a través de la remoción total o parcial de la vegetación;
Capacidad de carga:	Estimación de la tolerancia de un ecosistema al uso de sus componentes, tal que no rebase su capacidad de recuperarse en el corto plazo sin la aplicación de medidas de restauración o recuperación para restablecer el equilibrio ecológico.
Captura:	La extracción de ejemplares vivos de fauna silvestre del hábitat en que se encuentran.
Carpeta	capa más superficial de la vía, constituida por fragmentos de roca y productos asfálticos.
Caza deportiva:	La actividad que consiste en la búsqueda, persecución o acecho, para dar muerte a través de medios permitidos a un ejemplar de fauna silvestre cuyo aprovechamiento haya sido autorizado, con el propósito de obtener una pieza o trofeo.
Caza:	La actividad que consiste en dar muerte a un ejemplar de fauna silvestre a través de medios permitidos.
Cédula de Operación Anual (COA).	Es un instrumento de reporte anual multimédios relativo a la emisión y transferencia de contaminantes ocurridos en el año calendario anterior. Da seguimiento a los establecimientos industriales que cuentan con Licencia de Funcionamiento o Licencia Ambiental Única.
Ciclo.	Cada uno de los movimientos repetitivos de una vibración simple.
Colecta:	La extracción de ejemplares, partes o derivados de vida silvestre del hábitat en que se encuentran.
Confinamiento controlado:	Obra de ingeniería para la disposición final de residuos peligrosos, que garantice

su aislamiento definitivo.

Confinamiento en

formaciones

geológicas

estables: Obra de ingeniería para la disposición final de residuos peligrosos en estructuras naturales impermeables, que garanticen su aislamiento definitivo.

Conglomerático relativo al conglomerado, que es una roca de material detrítico consistente, esencialmente, en gujarros cementados en una matriz de material más fino.

Conservación: La protección, cuidado, manejo y mantenimiento de los ecosistemas, los hábitats, las especies y las poblaciones de la vida silvestre, dentro o fuera de sus entornos naturales, de manera que se salvaguarden las condiciones naturales para su permanencia a largo plazo.

Contaminación: La presencia en el ambiente de uno o más contaminantes o de cualquier combinación de ellos que cause desequilibrio ecológico.

Contaminante: Toda materia o energía en cualesquiera de sus estados físicos y formas, que al incorporarse o actuar en la atmósfera, agua, suelo, flora, fauna o cualquier elemento natural, altere o modifique su composición y condición natural.

Contenedor: Caja o cilindro móvil, en el que se depositan para su transporte residuos peligrosos.

Contingencia

ambiental: Situación de riesgo, derivada de actividades humanas o fenómenos naturales, que puede poner en peligro la integridad de uno o varios ecosistemas.

Control: Inspección, vigilancia y aplicación de las medidas necesarias para el cumplimiento de las disposiciones establecidas en este ordenamiento.

Criterios

ecológicos: Los lineamientos obligatorios contenidos en la LGEEPA, para orientar las acciones de preservación y restauración del equilibrio ecológico, el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales y la protección al ambiente, que tendrán el carácter de instrumentos de la política ambiental.

Cruzada arreglo de estratos inclinados en un ángulo a la estratificación inicial.

Cuenca depresión en la superficie terrestre de forma y origen diversos.

Daño a los

ecosistemas: Es el resultado de uno o más impactos ambientales sobre uno o varios elementos ambientales o procesos del ecosistema que desencadenan un desequilibrio ecológico.

Daño ambiental: Es el que ocurre sobre algún elemento ambiental a consecuencia de un impacto ambiental adverso.

Daño grave al

ecosistema: Es aquel que propicia la pérdida de uno o varios elementos ambientales, que afecta la estructura o función, o que modifica las tendencias evolutivas o sucesionales del ecosistema.

DECIBEL "A". Decibel sopesado con la malla de ponderación "A"; su símbolo es dB (A).

Decibel. Décima parte de un bel; su símbolo es dB.

**Degradación:** Proceso de descomposición de la materia, por medios físicos, químicos o biológicos.

**Derivados:** Los materiales generados por los ejemplares a través de procesos biológicos, cuyo aprovechamiento no implica la destrucción de ejemplares o partes. Para efectos de las disposiciones que se aplican al comercio exterior, se considerarán productos los derivados no transformados y subproductos aquellos que han sido sujetos a algún proceso de transformación.

**Desarrollo de**

**poblaciones:** Las prácticas planificadas de manejo de poblaciones de especies silvestres en vida libre, que se realizan en áreas delimitadas dentro de su ámbito de distribución natural, dirigidas expresamente a garantizar la conservación de sus hábitats así como a incrementar sus tasas de sobrevivencia, de manera tal que se asegure la permanencia de la población bajo manejo.

**Desarrollo**

**Sustentable:** El proceso evaluable mediante criterios e indicadores del carácter ambiental, económico y social que tiende a mejorar la calidad de vida y la productividad de las personas, que se funda en medidas apropiadas de preservación del equilibrio ecológico, protección del ambiente y aprovechamiento de recursos naturales, de manera que no se comprometa la satisfacción de las necesidades de las generaciones futuras.

**Desequilibrio**

**ecológico grave:** Alteración significativa de las condiciones ambientales en las que se prevén impactos acumulativos, sinérgicos y residuales que ocasionarían la destrucción, el aislamiento o la fragmentación de los ecosistemas.

**Desequilibrio**

**ecológico:** La alteración de las relaciones de interdependencia entre los elementos naturales que conforman el ambiente, que afecta negativamente la existencia, transformación y desarrollo del hombre y demás seres vivos.

**Dique** cuerpo tabular de roca ígnea que corta la estructura de rocas adyacentes o corta rocas masivas.

**Dispersión acústica.** Fenómeno físico consistente en que la intensidad de la energía disminuye a medida que se aleja de la fuente.

**Disposición final:** Acción de depositar permanentemente los residuos en sitios y condiciones adecuados para evitar daños al ambiente.

**Duplicados:** Cada uno de los ejemplares de una especie o partes de ellos, producto de una misma colecta científica.

**Ecosistema:** La unidad funcional básica de interacción de los organismos vivos entre sí y de éstos con el ambiente, en un espacio y tiempo determinados.

**Ejemplares o**

**Poblaciones**

**exóticos:** Aquellos que se encuentran fuera de su ámbito de distribución natural, lo que incluye a

los híbridos y modificados.

Ejemplares o

Poblaciones

ferales: Aquellos pertenecientes a especies domésticas que al quedar fuera del control del hombre, se establecen en el hábitat natural de la vida silvestre.

Ejemplares o

Poblaciones

nativos: Aquellos pertenecientes a especies silvestres que se encuentran dentro de su ámbito de distribución natural.

Ejemplares o

poblaciones que

se tornen

perjudiciales: Aquellos pertenecientes a especies silvestres o domésticas que por modificaciones a su hábitat o a su biología, o que por encontrarse fuera de su área de distribución natural, tengan efectos negativos para el ambiente natural, otras especies o el hombre, y por lo tanto requieran de la aplicación de medidas especiales de manejo o control.

Elemento natural: Los elementos físicos, químicos y biológicos que se presentan en un tiempo y espacio determinado sin la inducción del hombre.

Emergencia

ecológica: Situación derivada de actividades humanas o fenómenos naturales que al afectar severamente a sus elementos, pone en peligro a uno o varios ecosistemas.

Emisión: La descarga directa o indirecta a la atmósfera de toda sustancia, en cualquiera de sus estados físicos, o de energía.

Empresa de

servicios de

manejo: Persona física o moral que preste servicios para realizar cualquiera de las operaciones comprendidas en el manejo de residuos peligrosos.

Envasado: Acción de introducir un residuo peligroso en un recipiente, para evitar su dispersión o evaporación, así como facilitar su manejo.

Equilibrio

ecológico: La relación de interdependencia entre los elementos que conforman el ambiente que hace posible la existencia, transformación y desarrollo del hombre y demás seres vivos.

Erosión conjunto de procesos por medio de los cuales se produce separación de los productos del intemperismo del sustrato original.

Especies de

difícil

regeneración: Las especies vulnerables a la extinción biológica por la especificidad de sus requerimientos de hábitat y de las condiciones para su reproducción.

Especies y

poblaciones en

riesgo: Aquellas identificadas por la Secretaría como probablemente extintas en el medio silvestre, en peligro de extinción, amenazadas o sujetas a protección especial, con arreglo a esta Ley.

Especies y Poblaciones

migratorias: Aquellas que se desplazan latitudinal, longitudinal o altitudinalmente de manera periódica como parte de su ciclo biológico.

Especies y Poblaciones

prioritarias para la

conservación: Aquellas determinadas por la Secretaría de acuerdo con los criterios establecidos en la presente Ley, para canalizar y optimizar esfuerzos de conservación y recuperación.

Esquisto roca metamórfica, de grano fino a mediano, que se caracteriza por la disposición de sus minerales en forma casi paralela, que tiene la capacidad de romperse en hojas delgadas.

Estratificación

Estrato capa de roca sedimentaria, visualmente separable de otras capas por encima y por debajo.

Estudio de poblaciones: Aquel que se realiza con el objeto de conocer sus parámetros demográficos, tales como el tamaño y densidad; la proporción de sexos y edades; y las tasas de natalidad, mortalidad y crecimiento durante un período determinado, así como la adición de cualquier otra información relevante.

Falla plano o zona de ruptura en el sustrato rocoso a lo largo de la cual se produce un desplazamiento. Las fallas con desplazamiento vertical forman un bloque levantado y otro hundido.

Fauna silvestre: Las especies animales que subsisten sujetas a los procesos de selección natural y que se desarrollan libremente, incluyendo sus poblaciones menores que se encuentran bajo control del hombre, así como los animales domésticos que por abandono se tornen salvajes y por ello sean susceptibles de captura y apropiación.

Filita Roca metamórfica compacta, foliada, consistente en cuarzo y otros minerales. Se rompe fácilmente en láminas delgadas. Se forma por el metamorfismo de lutitas. Por el grado de éste es una roca intermedia entre pizarra y esquisto.

Flora silvestre: Las especies vegetales así como los hongos, que subsisten sujetas a los procesos de selección natural y que se desarrollan libremente, incluyendo las poblaciones o especímenes de estas especies que se encuentran bajo control del hombre.

Flujos de lava Corrientes de alta temperatura de masa fundida, generalmente silicatada, de líquida a semisólida que al enfriarse originan las rocas volcánicas.

Formación Es un cuerpo de estratos de rocas que consisten predominantemente de un cierto tipo de litología o combinación de tipos.

Frecuencia. El número de ciclos por unidad de tiempo es un tono puro; su unidad es el Hertz, cuyo símbolo es Hz.

Fuente emisora

de ruido. Toda causa capaz de emitir al ambiente ruido contaminante.

Fuente fija: Es toda instalación establecida en un solo lugar, que tenga como finalidad desarrollar operaciones o procesos industriales, comerciales, de servicios o actividades que generen o puedan generar emisiones contaminantes a la atmósfera.

Fuente móvil: Aviones, helicópteros, ferrocarriles, tranvías, tractocamiones, autobuses integrales, camiones, automóviles, motocicletas, embarcaciones, equipo y maquinarias no fijos con motores de combustión y similares, que con motivo de su operación generen o puedan generar emisiones contaminantes a la atmósfera.

Generación: Acción de producir residuos peligrosos.

Generador: Persona física o moral que como resultado de sus actividades produzca residuos peligrosos.

Gneiss roca metamórfica cristalina, de grano grueso, textura foliada en bandas o capas onduladas. Se forma por el metamorfismo regional de rocas ígneas como el granito y sedimentarias.

Granito roca ígnea intrusiva ácida, de color claro, consistente en feldespato potásico, plagioclasa ácida, cuarzo, mica, anfíbola y otros minerales. Forma estructuras como batolitos, lacolitos, troncos, diques, etc. En los afloramientos presenta disyunción columnar o exfoliación.

Granodiorita roca ígnea ácida, intermedia entre granito y diorita de cuarzo. Consiste en cuarzo, plagioclasa intermedia, feldespato potásico, así como hornblenda, biotita, piroxena y otros minerales. Es una roca análoga de la dacita.

Hábitat: El sitio específico en un medio ambiente físico, ocupado por un organismo, por una población, por una especie o por comunidades de especies en un tiempo determinado.

#### Impacto ambiental

acumulativo: El efecto en el ambiente que resulta del incremento de los impactos de acciones particulares ocasionado por la interacción con otros que se efectuaron en el pasado o que están ocurriendo en el presente.

#### Impacto ambiental

residual: El impacto que persiste después de la aplicación de medidas de mitigación.

#### Impacto ambiental

#### significativo o

relevante: Aquel que resulta de la acción del hombre o de la naturaleza, que provoca alteraciones en los ecosistemas y sus recursos naturales o en la salud, obstaculizando la existencia y desarrollo del hombre y de los demás seres vivos, así como la continuidad de los procesos naturales.

#### Impacto ambiental

**sinérgico:** Aquel que se produce cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varias acciones supone una incidencia ambiental mayor que la suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente.

**Impacto ambiental:** Modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza.

**Incineración:** Método de tratamiento que consiste en la oxidación de los residuos, vía combustión controlada.

**Informe preventivo:** Documento mediante el cual se dan a conocer los datos generales de una obra o actividad para efectos de determinar si se encuentra en los supuestos señalados por el artículo 31 de la LGEEPA o requiere ser evaluada a través de una manifestación de impacto ambiental.

**Inmisión:** La presencia de contaminantes en la atmósfera, a nivel de piso.

**Intemperismo** proceso de transformación y destrucción de los minerales y las rocas en la superficie de la Tierra, a poca profundidad, bajo la acción de agentes físicos, químicos y orgánicos.

**Lutita** roca sedimentaria detrítica de grano fino, formada por la compactación de arcilla, limo o lodo. Tiene estructuras finamente laminadas, que dan fisibilidad a lo largo de la cual la roca se separa rápidamente especialmente sobre superficies intemperizadas.

**Limolita** roca sedimentaria que tiene textura y composición de la lutita pero sin laminación fina o fisibilidad.

**Máfico** Dícese de una roca ígnea compuesta de minerales ferromagnesianos oscuros.

**Magma** masa fundida, esencialmente se silicatos, originada en las zonas profundas de la Tierra.

Los principales tipos de magma son el basáltico y el granítico.

**Manejo de hábitat:** Aquel que se realiza sobre la vegetación, el suelo y otros elementos o características fisiográficas en áreas definidas, con metas específicas de conservación, mantenimiento, mejoramiento o restauración.

**Manejo en vida libre:** El que se hace con ejemplares o poblaciones de especies que se desarrollan en condiciones naturales, sin imponer restricciones a sus movimientos.

**Manejo integral:** Aquel que considera de manera relacionada aspectos biológicos, sociales, económicos y culturales vinculados con la vida silvestre y su hábitat.

**Manejo intensivo:** Aquel que se realiza sobre ejemplares o poblaciones de especies silvestres en condiciones de cautiverio o confinamiento. **Manejo:** Aplicación de métodos y técnicas para la conservación y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre y su hábitat.

**Manifestación de**

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

**Manifiesto:** Documento oficial, por el que el generador mantiene un estricto control sobre el transporte y destino de sus residuos peligrosos dentro del territorio nacional.

**Marca:** El método de identificación, aprobado por la autoridad competente, que conforme a lo establecido en la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, puede demostrar la legal procedencia de ejemplares, partes o derivados.

**Marga** roca sedimentaria de composición arcillosa-carbonatada; contiene de 50 a 80 % de CaCO<sub>3</sub> y de 50 a 20 % de material arcilloso. Se reconoce la marga en toda la columna estratigráfica, desde el proterozoico.

**Material genético:** Todo material de origen vegetal, animal, microbiano o de otro tipo, que contenga unidades funcionales de herencia

**Material peligroso:** Elementos, sustancias, compuestos, residuos o mezclas de ellos que, independientemente de su estado físico, represente un riesgo para el ambiente, la salud o los recursos naturales, por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables o biológico-infecciosas.

**Medidas de**

**mitigación:** Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para atenuar los impactos y restablecer o compensar las condiciones ambientales existentes antes de la perturbación que se causare con la realización de un proyecto en cualquiera de sus etapas.

**Medidas de**

**prevención:** Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para evitar efectos previsibles de deterioro del ambiente.

**Metamorfismo**

**regional** es un término para el metamorfismo que afecta una región extensa, lo opuesto a metamorfismo local.

**Metasedimentaria** es una roca sedimentaria que muestra evidencia de haber estado sujeta a metamorfismo.

**Muestreo:** El levantamiento sistemático de datos indicadores de las características generales, la magnitud, la estructura y las tendencias de una población o de su hábitat, con el fin de diagnosticar su estado actual y proyectar los escenarios que podría enfrentar en el futuro.

**Ordenamiento**

**ecológico:** El instrumento de política ambiental cuyo objeto es regular o inducir el uso del suelo y las actividades productivas, con el fin de lograr la protección del medio ambiente y la preservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, a partir del análisis de las tendencias de deterioro y las potencialidades de aprovechamiento de los mismos.

**Parque industrial:** Es la superficie geográficamente delimitada y diseñada especialmente para el asentamiento de la planta industrial en condiciones adecuadas de ubicación, infraestructura, equipamiento y de servicios, con una administración permanente para su operación. Busca el ordenamiento de los asentamientos industriales y

la desconcentración de las zonas urbanas y conurbadas, hacer un uso adecuado del suelo, proporcionar condiciones idóneas para que la industria opere eficientemente y se estimule la creatividad y productividad dentro de un ambiente confortable. Además, forma parte de las estrategias de desarrollo industrial de la región.

**Parte:** La porción, fragmento o componente de un ejemplar. Para efectos de las disposiciones que se aplican al comercio exterior, se considerarán productos las partes no transformadas y subproductos aquellas que han sido sujetas a algún proceso de transformación.

**Pavimento** capa o conjunto de capas de materiales apropiados, comprendida(s) entre el nivel superior de las terracerías y la superficie de rodamiento, cuyas principales funciones son las de proporcionar una superficie de rodamiento uniforme y transmitir adecuadamente a las terracerías los esfuerzos producidos por las cargas impuestas por el tránsito.

**Peso bruto vehicular.** Peso vehicular más la capacidad de pasaje y/o carga útil del vehículo, según la especificación del fabricante.

**Plan de manejo:** El documento técnico operativo de las Unidades de Manejo para la Conservación de Vida Silvestre sujeto a aprobación de la Secretaría, que describe y programa actividades para el manejo de especies silvestres particulares y sus hábitats y establece metas e indicadores de éxito en función del hábitat y las poblaciones.

**Población:** El conjunto de individuos de una especie silvestre que comparten el mismo hábitat. Se considera la unidad básica de manejo de las especies silvestres en vida libre.

**Predio:** Unidad territorial delimitada por un polígono que puede contener cuerpos de agua o ser parte de ellos.

**Preservación:** El conjunto de políticas y medidas para mantener las condiciones que propicien la evolución y continuidad de los ecosistemas y hábitat naturales, así como conservar las poblaciones viables de especies en sus entornos naturales y los componentes de la biodiversidad fuera de sus hábitat naturales

**Presión acústica.** Es el incremento en la presión atmosférica debido a una perturbación acústica cualquiera.

**Prevención:** El conjunto de disposiciones y medidas anticipadas para evitar el deterioro del ambiente.

**Protección:** El conjunto de políticas y medidas para mejorar el ambiente y controlar su deterioro.

**Reciclaje:** Método de tratamiento que consiste en la transformación de los residuos con fines productivos.

**Recolección:** Acción de transferir los residuos al equipo destinado a conducirlos a las instalaciones de almacenamiento, tratamiento o reuso, o a los sitios para su disposición final.

**Recuperación:** El restablecimiento de los procesos naturales y de los parámetros genéticos, demográficos o ecológicos de una población o especie, con referencia a su estado al iniciar las actividades de recuperación, así como a su abundancia local, estructura y dinámica en el pasado, para retornar a cumplir con su papel ecológico y evolutivo con la consecuente mejoría en la calidad del hábitat.

**Recurso natural:** El elemento natural susceptible de ser aprovechado en beneficio del hombre.

**Recursos biológicos:** Los recursos genéticos, los organismos o partes de ellos, las poblaciones, o cualquier otro componente biótico de los ecosistemas con valor o utilidad real o potencial para el ser humano.

**Región ecológica:** La unidad del territorio nacional que comparte características ecológicas comunes.

**Reintroducción:** La liberación planificada al hábitat natural de ejemplares de la misma subespecie silvestre o, si no se hubiera determinado la existencia de subespecies, de la misma especie silvestre, que se realiza con el objeto de restituir una población desaparecida.

**Repoblación:** La liberación planificada al hábitat natural de ejemplares de la misma subespecie silvestre o, si no se hubiera determinado la existencia de subespecies, de la misma especie silvestre, con el objeto de reforzar una población disminuida.

**Reproducción**

**controlada:** El manejo planificado de ejemplares, poblaciones o hábitats de la vida silvestre para asegurar el incremento en el número de individuos, que se realiza bajo condiciones de protección, de seguimiento sistemático permanente o de reproducción asistida. Se entenderá por reproducción asistida, la forma de reproducción de ejemplares de la vida silvestre en confinamiento, consistente en un conjunto de técnicas encaminadas a la inducción, aceleración o modificación de ciertas fases de sus procesos reproductivos.

**Residuo**

**incompatible:** Aquel que al entrar en contacto o ser mezclado con otro reacciona produciendo calor o presión, fuego o evaporación; o, partículas, gases o vapores peligrosos; pudiendo ser esta reacción violenta.

**Residuo:** Cualquier material generado en los procesos de extracción, beneficio, transformación, producción, consumo, utilización, control o tratamiento cuya calidad no permita usarlo nuevamente en el proceso que lo generó.

**Residuos**

**peligrosos:** Todos aquellos residuos, en cualquier estado físico, que por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables o biológico-infecciosas, representen un peligro para el equilibrio ecológico o el ambiente.

**Restauración:** Conjunto de actividades tendientes a la recuperación y restablecimiento de las condiciones que propician la evolución y continuidad de los procesos naturales.

**Reuso:** Proceso de utilización de los residuos peligrosos que ya han sido tratados y que se aplicarán a un nuevo proceso de transformación o de cualquier otro.

**Riolita** roca ígnea efusiva, ácida, de color claro, equivalente al granito (intrusiva). La matriz generalmente es vítrea, con poca frecuencia criptocristalina. Consiste principalmente en vidrios, cuarzo, feldespato alcalino y plagioclasa. En el relieve origina derrames de lava, domos volcánicos y acumulaciones de cenizas.

**Roca ígnea** la que se forma por el enfriamiento y solidificación del magma.

**Roca metamórfica** aquella cuya composición mineralógica, estructura y textura están condicionadas por procesos de metamorfismo, así como los rasgos de las rocas primarias sedimentarias o magmáticas, aunque en ocasiones dichos rasgos no se presentan.

**Roca sedimentaria** la que se forma por la acumulación de materiales en un medio acuático o subaéreo; pueden ser consolidadas y no consolidadas. Tipos: clásticas, orgánicas y químicas.

**Ruido.** Todo sonido indeseable que molesta o perjudica a las personas.

## Secuencia

sedimentaria                sucesión de eventos geológicos, procesos o rocas, arreglados en orden cronológico.

Sedimento                material sólido que ha sido depositado desde un estado de suspensión en un líquido.

Más generalmente, es el material fragmental sólido transportado y depositado por el viento, agua o hielo, químicamente precipitado desde una solución o secretado por organismos y que se forma en capas en forma inconsolidada.

Subbase                capa de material colocado sobre la subrasante, que tiene por función resistir los esfuerzos que transmite la base y distribuirlos a la subrasante.

Subrasante                capa de material colocado directamente sobre las terracerías, de menor calidad que la subbase.

## Tasa de

aprovechamiento: La cantidad de ejemplares, partes o derivados que se pueden extraer dentro de un área y un período determinados, de manera que no se afecte el mantenimiento del recurso y su potencial productivo en el largo plazo.

Traslación:                La liberación planificada al hábitat natural de ejemplares de la misma especie, que se realiza para sustituir poblaciones desaparecidas de una subespecie silvestre distinta y de la cual ya no existen ejemplares en condiciones de ser liberados.

Tratamiento: Acción de transformar los residuos, por medio del cual se cambian sus características.

Terraplén                es la estructura construida sobre el terreno producto de un corte o préstamo e incluye las capas: carpeta, base y subbase.

Textura                es la apariencia o carácter general de una roca, incluyendo los aspectos geométrico de y relaciones mutuas entre sus componentes particulares o cristales, por ejemplo el tamaño, forma y arreglo de los elementos constituyentes de una roca sedimentaria.

Tonalita                es sinónimo de cuarzodiorita. Roca plutónica que tiene la composición de la diorita (anfíbola, plagioclasa y cantidades menores de minerales ferromagnesianos, como hornblenda, biotita y piroxeno) pero con apreciable cantidad de cuarzo (entre 5 y 20 % de constituyentes de colores claros). La cuarzodiorita varía de granodiorita a medida que el contenido de feldespatos alcalinos aumenta.

## Unidades de manejo

### para la conservación

de vida silvestre: Los predios e instalaciones registrados que operan de conformidad con un plan de manejo aprobado y dentro de los cuales se da seguimiento permanente al estado del hábitat y de poblaciones o ejemplares que ahí se distribuyen.

Verificación:                Medición de las emisiones de gases o partículas sólidas o líquidas a la atmósfera, provenientes de vehículos automotores.

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

Vocación natural: Condiciones que presenta un ecosistema para sostener una o varias actividades sin que se produzcan desequilibrios ecológicos.

Zona crítica: Aquella en la que por sus condiciones topográficas y meteorológicas se dificulte la dispersión o se registren altas concentraciones de contaminantes a la atmósfera.