

de Mayo de 1994, y a partir del listado de la vegetación muestreada e identificada en el sitio del proyecto, se concluye que: En el área de construcción del relleno sanitario no se presenta ninguna especie que se encuentre bajo algún criterio de protección.

### 2.1.6.2 Fauna

México es sin lugar a dudas un país de grandes bellezas y de gran riqueza en cuanto a recursos naturales se refiere y por ende a su fauna silvestre, su situación geográfica como zona de transición entre las dos grandes regiones biogeográficas del Continente Americano: la Neártica y la Neotropical, que aunado a la variada orografía, climatografía y diferentes tipos de vegetación, determinan la gran diversidad biológica del país.

Las condiciones anteriormente mencionadas permiten que en México se tenga un mosaico de ecosistemas, lo cual favorece que exista un número importante de especies tanto de flora como de fauna, las cuales desde su origen se han diversificado permitiendo con esto que exista un número elevado de endemismos en la República Mexicana.

#### Fauna Característica de la Zona

La zona donde se pretende establecer el proyecto Relleno Sanitario Etapa V se encuentra ubicada desde el punto de vista zoogeográfico dentro de la Región Biótica Volcánica-Transversal, la cual comprende casi todo Jalisco, Guerrero, parte de Michoacán, Guanajuato, casi todo Querétaro, el estado de México, una parte de Hidalgo, Puebla, Oaxaca y Morelos, todo Tlaxcala y el Distrito Federal (Alvarez y de LaChica, 1974).

En la zona del proyecto, así como en áreas circunvecinas se han detectado una gran cantidad de especies de vertebrados como resultado de los trabajos de diferentes autores<sup>3</sup>, mencionados anteriormente, por lo tanto se llevó a cabo una revisión bibliográfica exhaustiva y con la finalidad de complementar los registros de especies, se realizó trabajo de campo durante una campaña en el mes de diciembre de 1998, en la cual se llevó a cabo la colecta y observación directa e indirecta de algunos organismos del área, lo que permitió establecer de manera precisa el inventario de fauna de vertebrados terrestres, para ello se determinaron cinco localidades situadas en un área alrededor del sitio del proyecto.

Como parte del trabajo de campo, se realizó un reconocimiento de la zona en la cual se ubicará el relleno sanitario en el Ex-Lago de Texcoco Estado de México; con ayuda de cartografía especializada y de los planos generales que indican la ubicación del mismo, así como también del croquis de localización de los caminos de acceso al sitio del proyecto. Como primer paso se determinó en la cartografía los lugares considerados adecuados para realizar el muestreo de flora y fauna de la región.

<sup>3</sup> "Mamíferos Silvestres de la Cuenca de México" (Ceballos y Galindo, 1984), "Mamíferos Silvestres del Valle de México" (Villa-Ramírez, 1952), "Estudio Comparativo De la Dieta de una Comunidad de Roedores Silvestres del Ex-Lago de Texcoco, Edo. de México" (Matamoros y Cervantes, 1988), "Anfibios y Reptiles del Valle de México: Diversidad, Estado Actual y Conservación" (Camarillo, 1988), "Evaluación Ecológica del Estado Actual de la Comunidad de Aves Acuáticas del Ex - Lago de Texcoco y Alternativas para su Manejo" (Chávez, Huerta y Valles-Rosales, 1985), "Plan de Manejo y Desarrollo para la Conservación y uso Público de la Comunidad de Aves Acuáticas del Ex-Lago de Texcoco" (Huerta, Chávez y Chávez 1985), "A Guide to the Birds of México and Northern Central America (Howell y Webb; 1995), Migración de Aves Playeras en el Lago de Texcoco, México" (Valles-Rosales, 1994), "Aspectos Reproductivos y Ambientales de las Colonias de Anidación de Monjitas *Himantopus mexicanus* y de Avocetas *Recurvirostra americana* en Ex-Lago de Texcoco (1987-1988)" (Vega, 1988), "Fauna de la Cuenca del Valle de México" (Reyes-Castillo y Halfiter, 1976)

Como resultado del trabajo de prospección se obtuvieron en total cinco localidades en el área del relleno sanitario (Figura 2-16); en todas ellas se realizaron diferentes actividades de toma de muestras (trampeo) y de observación tanto directa como indirecta que permitieron elaborar un inventario de campo referente a los vertebrados terrestres existentes en la zona referida.

En el caso de mamíferos se utilizaron trampas tipo Sherman y "Museum Special" en transectos de 70 trampas cada uno, las líneas se colocaron al empezar a caer la tarde haciéndose la revisión y levantamiento por la mañana del día siguiente.

Para la captura de murciélagos y aves, se hizo uso de redes de seda japonesa de diferentes dimensiones, las cuales se colocaron cerca o en cuerpos de agua. En el caso de los murciélagos estas redes se colocaban en el crepúsculo del día, que es en la hora en que los murciélagos inician sus actividades revisándose solo una vez por la noche. En el caso de las aves, las redes se revisaban durante el transcurso del día y se quitaban al atardecer.

De igual manera se realizaron recorridos tanto diurnos como nocturnos a través de la zona de estudio, así como de la carretera federal, para registrar aquellas especies de mayor tamaño, que no se detectan por medio de trampas y redes.

También se hizo uso del método de áreas de observación, determinándose un punto desde el cual pudiera hacerse la observación de las aves por medio de binoculares.

Para el caso de anfibios y reptiles se realizaron recorridos por el área del proyecto, colectando manualmente los organismos que se encontraban.

En todos los casos, de los organismos colectados se tomaron los datos pertinentes para su identificación y posteriormente la mayoría de ellos fueron liberados.

En el Cuadro 2-32, se muestran los resultados obtenidos durante el trabajo de campo, producto de la campaña realizada en la zona de estudio, en forma de listado, dando para cada caso nombre científico, nombre común y localidad en que se observó o colectó también se indica si la especie determinada fue colectada (C), observada (O) o bien, si se encontró alguna evidencia indirecta de su presencia (EI).

Cuadro 2-32: Lista de Especies de Vertebrados Terrestres Registradas en el Área del "Relleno Sanitario Bordo Poniente Etapa V"

Nombre Científico	Nombre Común	Localidad	Registro
<b>ANFIBIOS</b>			
<b>ORDEN ANURA</b>			
Familia Bufonidae			
<i>Bufo sp.</i>	Sapo	2	C
<b>REPTILES</b>			
<b>ORDEN SQUAMATA</b>			
Familia Phrynosomatidae			
<i>Sceloporus scalaris scalaris</i>	Lagartija	2	C y O
Familia Anguillidae			
<i>Guerrhonotus liocephalus</i>	Escorpión	2	C y O
Familia Colubridae			
<i>Salvadora bairdii</i>	Culebra listada	2	C
<i>Thamnophis eques</i>	Culebra de agua	2	C
<i>Thamnophis scaliger</i>	Culebra de agua	2	C
<i>Thamnophis melanogaster</i>	Culebra de agua	2	C

Nombre Científico	Nombre Comun	Localidad	Registro
<i>Pituophis deppoi deppoi</i>	Zencoate	2	C
<b>AVES</b>			
<b>ORDEN FALCONIFORMES</b>			
Familia Accipitridae			
<i>Buteo jamaicensis</i>	Gavilán cola roja	1, 2, 3, 4, 5	O
Familia Cathartidae			
<i>Cathartes aura</i>	Zopilote de cabeza roja	1, 2, 3, 4	O
<i>Coragyps atratus</i>	Zopilote de cabeza	negra	3
Familia Falconidae			
<i>Falco sparverius</i>	Cernicalo chitero	1, 4	O
<b>ORDEN CHARADRIIFORMES</b>			
Familia Recurvirostridae			
<i>Himantopus mexicanus</i>	Monjita	2, 5	O
<i>Recurvirostra americana</i>	Avoceta piquicurva	2,5	O
Familia Charadriidae			
<i>Charadrius semipalmatus</i>	Chorlito semipalmeado	2, 5	O
<i>Charadrius vociferus</i>	Chichicuilotte tildio	1, 2, 3, 4, 5	O
Familia Ardeide			
<i>Ardea herodias herodias</i>	Garzón cenizo	1, 2, 5	O
<i>Egretta thula</i>	Garza dedos dorados	1, 2, 5	O
<i>Egretta caerulea</i>	Garza azul	5	O
<i>Casmerodius albus</i>	Garzón blanco	1, 2, 4, 5	O
<b>ORDEN PASSERIFORMES</b>			
Familia Icterinae			
<i>Agelaius phoeniceus</i>	Tordo charretero, tordo, sargento	3	O
Familia Tyrannidae			
<i>Tyrannus couchii</i>	Tirano tropical silbador	2, 5	O
<b>ORDEN COLUMBIFORMES</b>			
Familia Columbidae			
<i>Zenaida macroura</i>	Paloma huilota	1, 2	O
<i>Zenaida asiatica</i>	Paloma aliblanca	1, 2	O
Familia Pelecanidae			
<i>Pelecanus erythrorhynchos</i>	Pelicano blanco	5	O
<b>ORDEN GRUIFORMES</b>			
Familia Rallidae			
<i>Fulica americana</i>	Gallareta americana	5	O
<b>ORDEN ANSERIFORMES</b>			
Familia Anatidae			
<i>Anas clypeata</i>	Pato cucharón	1, 2, 5	O
<i>Anas cyanoptera</i>	Cerceta aliazul café	1, 2, 5	O
<i>Oxyura jamaicensis</i>	Pato tepalcate	2, 5	
<b>ORDEN PODICEPEDIFORMES</b>			
Familia Podicipedidae			
<i>Aechmophorus occidentalis</i>	Zambullidor achichilique	5	O
<b>MAMIFEROS</b>			
<b>ORDEN LAGOMORPHA</b>			
Familia Leporidae			

Nombre Científico	Nombre Común	Localidad	Registro
<i>Sylvilagus floridanus orizabae</i>	Conejo castellano	1, 2	O
<i>Lepus californicus festinus</i>	Liebre de cola negra	1, 2, 4	C
<b>ORDEN RODENTIA</b>			
Familia Heteromyidae			
<i>Papogeomys tylosinus tylosinus</i>	Tuza	2	EI
Familia Cricetidae			
<i>Baiomys taylori</i>	Ratón	1, 2	C
<i>Peromyscus maniculatus fulvus</i>	Ratón	1	C
<i>Microtus mexicanus mexicanus</i>	Metorito	4	C

En la zona comprendida en el área del relleno sanitario se delimitaron cinco zonas de acuerdo con el tipo de vegetación presente en ellas, las que se describen en el apartado correspondiente, la fauna presente en cada una de ellas se menciona a continuación.

En la localidad 1 que comprende vegetación de tipo pastizal se registraron 15 especies de vertebrados en la que el grupo de las aves y mamíferos son los únicos reportados con 11 y cuatro especies respectivamente.

En la localidad 2, con vegetación acuática, matorral y pastizal, se tienen 27 especies de vertebrados, el grupo mejor representado es el de las aves con 15 especies los reptiles con siete, los mamíferos con cuatro y los anfibios con uno.

En la localidad 3, cuya vegetación es de tipo pastizal con vegetación secundaria, se registraron cinco especies en total, representado solo por aves.

En la localidad 4, también con vegetación de tipo pastizal, se registraron siete especies de vertebrados, las mejor representadas son las aves con cinco seguidas por los mamíferos con dos.

En la localidad 5, la vegetación como en las localidades anteriores corresponden a pastizal, se tienen en total 16 especies registradas, todas ellas aves.

Como podemos ver, del total de especies registradas en el campo, el que mayor número de especies presenta es el grupo de las aves, con 22 especies, seguido reptiles con siete, mamíferos seis y anfibios con uno.

Las localidades zonas 1 y 3, que son las áreas que presentan mayor grado de perturbación albergan especies que se ven favorecidas por los cambios de hábitat o bien que se adaptan fácilmente a éstos cambios, como es el caso de *Sylvilagus floridanus* y *Lepus californicus* así como los ratones de campo *Peromyscus maniculatus fulvus*, *Baiomys taylori* y *Reithrodontomys megalotis*.

Las localidades 2 y 5 son las áreas relativamente mejor conservada que la 1 y 3, albergan especies que no se adaptan tan fácilmente a los cambios bruscos de hábitat, y algunas que si lo hacen; entre las especies presentes, con requerimientos más restringidos por depender principalmente de los cuerpos de agua están una gran variedad de aves, las culebras de agua del género *Thamnophis* y las culebras *Salvadora bairdii* y *Pituophis deppei deppei*.

La diversidad de especies en una región determinada, es uno de los aspectos más importantes en la estructura de una comunidad. Esta diversidad puede ser cuantificada de acuerdo al número de especies de fauna silvestre.

Por lo anterior, en el Cuadro 2-33 se ha elaborado un inventario de las especies presentes en el área de estudio, basado en el trabajo de campo (observadas y/o colectadas) y en la revisión bibliográfica llevada a cabo, lo que nos permite tener un inventario faunístico lo más completo posible de las especies de vertebrados terrestres presentes en la zona del proyecto y las áreas de influencia del mismo.

Cuadro 2-33: Lista de Especies de Vertebrados Terrestres en la Zona del Proyecto, Producto del Trabajo de Campo y Recopilación Bibliográfica

Nombre Científico	Nombre Común	Campo	Bibliografía	Observaciones
<b>ANFIBIOS</b>				
<b>ORDER ANURA</b>				
Family Bufonidae				
<i>Bufo</i> sp.	Sapo	*		
<b>REPTILES</b>				
<b>ORDER SQUAMATA</b>				
Family Rhynchosomatidae				
<i>Sceloporus scalaris scalaris</i>	Lagartija	*		
Family Anguidae				
<i>Guerrhonotus ocephalus</i>	Escorpión	*		*
Family Colubridae				
<i>Salvadora bairdii</i>	Culebra listada	*		
<i>Thamnophis eques</i>	Culebra de agua	*		*
<i>Thamnophis scaliger</i>	Culebra de agua	*		
<i>Thamnophis melanogaster</i>	Culebra de agua, culebra ranera	*		
<i>Pituophis deppii</i>	Zencoate	*		*
<b>AVES</b> M=Migratorio; A=Anidamiento, se reproduce en el área)				
<b>ORDER FALCONIFORMES</b>				
Family Accipitridae				
<i>Buteo jamaicensis</i>	Gavilán cola roja	*		
Family Cathartidae				
<i>Cathartes aura</i>	Zopilote	*		
<i>Coragyps atratus</i>	Zopilote Carroñero común	*		
Family Falconidae				
<i>Falco sparverius</i>	Cernicalo chitero	*		
<b>ORDER PODICIPEDIFORMES</b>				
Family Podicipedidae				
<i>Podiceps nigricollis</i>	Zambullidor orejudo		*	Todo el año, A
<i>Aechmophorus occidentalis</i>	Zambullidor achichilique	*		
<b>ORDER GRUIFORMES</b>				
Family Rallidae				
<i>Fulica americana</i>	Gallareta americana	*	*	Todo el año, A
<i>Gallinula chloropus</i>	Gallareta frentirroja		*	Todo el año, A
<i>Rallus limicola</i>	Ralo barrado rojizo		*	Todo el año, A
<b>ORDER PELECANIFORMES</b>				
Family Phalacrocoracidae				
<i>Phalacrocorax</i> sp.	Cormorán		*	
Family Pelecanidae				
<i>Pelecanus erythrorhynchos</i>	Pelicano blanco	*	*	
<b>ORDER CHARADRIIFORMES</b>				
Family Laridae				
<i>Chlidonias niger</i>	Golondrina marina negra		*	
<i>Sterna anaethetus</i>	Golondrina marina collareja	*		
<i>Sterna</i> sp.	Golondrina		*	
Family Charadriidae				
<i>Charadrius alexandrinus</i>	Chichicuilote correlón		*	Mar-Nov. M, A
<i>Charadrius semipalmatus</i>	Chorlito semipalmado	*	*	Mar-Abr, Sep. M

Nombre Científico	Nombre Común	Campo	Bibliografía	Observaciones
<i>Charadrius vociferus</i>	Chichicuilote tildio	*	*	Todo el año M,A
<i>Charadrius wilsonia</i>	Chichicuilote		*	Mayo, Nov.M
<i>Pluvialis squatarola</i>	Avefría dorado		*	Nov-Ene.M
<i>Pluvialis dominica</i>	Pluvial dorado		*	Mar-Abr.M
Family Recurvirostridae				
<i>Himantopus mexicanus</i>	Monjita	*	*	Todo el año M,A
<i>Recurvirostra americana</i>	Avoceta piquicurva	*	*	Todo el año M,A
Family Scolopacidae				
<i>Numenius americanus</i>	Zarapito piquilargo		*	Ago, Feb, Mar.M
<i>Calidris bairdii</i>	Chalate		*	Mar-Mayo, Jul- Oct.M
<i>Calidris melanotos</i>	Chichicuilote		*	Mar-Abr, Sep,Oct .M
<i>Calidris minutilla</i>	Chichicuilote menor		*	Mar-Abr, Oct- Feb.M
<i>Calidris himantopus</i>	Playero zancudo		*	Oct,Nov,Feb,Mar .M
<i>Limosa haemastica</i>	Agachona café		*	Abr-Mayo.M
<i>Limosa fedoa</i>	Agachona real		*	Jul, Oct M
<i>Limnodromus scolopaceus</i>	Chichicuilote picudo		*	Mar-Mayo, Ago- Feb.M
<i>Gallinago gallinago</i>	Agachona común		*	Nov-Ene.M
<i>Tringa melanoleuca</i>	Chichicuilote patas de carrizo	*	Mar-Mayo, Jul- Mar.M	
<i>Tringa flavipes</i>	Chichicuilote de pasta amarillas	*	Mar-Mayo, Jul- Mar.M	
<i>Tringa solitaria</i>	Chichicuilote		*	Abr, Ago,Sep,Ene..M
<i>Coloptrophorus semipalmatus</i>	Zarapico semipalmeado		*	Jul,Sep,Nov,Ene. M
<i>Actitis macularia</i>	Playerito alza colita		*	Abr-Mayo, Ago- Ene.M
<i>Arenaria interpres</i>	Vuelve piedras común		*	Sep.M
<i>Phalaropus tricolor</i>	Chichicuilote blanco		*	Mar-Mayo, Jul- Mar.M
<i>Phalaropus lobatus</i>	Falaropo piquifino		*	Sep.M
<b>ORDER CICONIIFORMES</b>				
Family Ardeide				
<i>Ardea</i>				
<i>herodias herodias</i>	Garzón cenizo	*		
<i>Casmerodius albus</i>	Garzón blanco	*		
<i>Egretta thula</i>	Garza dedos dorados	*		
<i>Egretta caerulea</i>	Garza azul	*		
<i>Botaurus lentiginosus</i>	Garza norteña de tular		*	
<i>Nycticorax nycticorax</i>	Perro de agua		*	Todo el año M
<b>ORDER COLUMBIFORMES</b>				
Family Columbidae				
<i>Zenaida macroura</i>	Paloma huitota	*		
<i>Zenaida asiatica</i>	Paloma aliblanca	*		
<b>ORDER STRIGIFORMES</b>				
Family Tytonidae				
<i>Tyto alba</i>	Lechuza de campanario		*	
<b>ORDER CORACIIFORMES</b>				
Family Alcedinidae				
<i>Ceryle alcyon</i>	Pescador norteño		*	
<b>ORDER PASSERIFORMES</b>				
Family Tyrannidae				
<i>Tyrannus ouchii</i>	Tirano tropicalsilbador	*		
Family Icterinae				
<i>Agelaius phoeniceus</i>	Tordo sargento, tordo charretero	*	*	
<b>ORDER ANSERIFORMES</b>				

Nombre Científico	Nombre Común	Campo	Bibliografía	Observaciones
<b>Family Anatidae</b>				
<i>Anas acuta</i>	Pato golondrino		*	M
<i>Anas clypeata</i>	Pato cucharón	*	*	M,A
<i>Anas discors</i>	Cerceta de alas azules		*	M,A
<i>carolinensis</i>	Cerceta café		*	M
<i>Anas americana</i>	Chalcuán		*	A
<i>Anas cyanoptera</i>	Cerceta aliazul café	*	*	M,A
<i>Anas platyrhynchos diazi</i>	Pato mexicano		*	Todo el año A
<i>Oxyura jamaicensis</i>	Pato tepalcate	*	*	Todo el año,A
<b>MAMIFEROS</b>				
<b>ORDER CHIROPTERA</b>				
<b>Family Molossidae</b>				
<i>Myotis lucifugus occultus</i>				*
<b>ORDER LAGOMORPHA</b>				
<b>Family Leporidae</b>				
<i>Sylvilagus floridanus orizabae</i>	Conejo castellano	*	*	
<i>Lepus californicus festinus</i>	Liebre de cola negra	*	*	
<b>ORDER RODENTIA</b>				
<b>Family Geomyidae</b>				
<i>Papogeomys tylosinus tylosinus</i>	Tuza	*	*	
<b>Family Cricetidae</b>				
<i>Baiomys taylori</i>	Ratón	*	*	
<i>Reithrodontomys megalotis saturatus</i>	Ratón		*	
<i>Peromyscus maniculatus fulvus</i>	Ratón	*		
<i>Microtus mexicanus mexicanus</i>	Metorito	*		
<b>Family Muridae</b>				
<i>Rattus norvegicus</i>	Rata		*	
<b>ORDER CARNIVORA</b>				
<b>Family Mustelidae</b>				
<i>Mustela frenata</i>	Comadreja	*		

Es importante señalar, que de la bibliografía especializada solo se consideraron aquellas especies que están registradas con localidad que inciden directamente en la zona de estudio o bien muy cercana a ella. En el caso de los registros bibliográficos, muchos de ellos fueron realizados en fechas anteriores a los años 50's, trabajos que han sido la base para que muchos investigadores posteriores registren nuevamente a determinada especie con base en la bibliografía, no porque haya sido colectada u observada.

Con base en la información de las diferentes especies consignadas en el Cuadro 2-33, se puede determinar que a lo largo del área de estudio existe un total de 79 especies de vertebrados terrestres, distribuidos en los siguientes grupos: Anfibios 1; Reptiles 7, Aves 60 y Mamíferos 11.

Como podemos apreciar en los listados anteriores la zona de estudio y sus alrededores es diversa en cuanto a especies de aves se refiere.

Se han señalado un total de 1060 especies de aves, 705 de reptiles, 466 de mamíferos y 295 de anfibios para la República Mexicana (Flores y Geréz, 1994), esto nos indica que el grupo más diverso en la República Mexicana es el de las aves, seguido del de los reptiles, mamíferos y anfibios respectivamente.

En el caso particular del Estado de México se tiene registrado un total de 215 especies de vertebrados terrestres, distribuidas de la siguiente manera, 26 especies de anfibios, 44 de reptiles, 117 aves y finalmente 28 de mamíferos. (Flores y Geréz, 1994)

En la zona de estudio se registran 6 especies de mamíferos, 22 de aves, 7 de reptiles y 1 especie de anfibios. En el Cuadro 2-34, se presenta de manera comparativa la información general para el Estado de México y para el área del proyecto, lo que nos permite tener una idea clara de la composición de vertebrados terrestres existentes en la zona donde se pretende llevar a cabo la obra del relleno sanitario.

Cuadro 2-34: Registros de Especies para el Estado de México y la Zona de Estudio

	Registros de Especies para el Estado de MEXICO	Registros de Especies para la Zona de Estudio
MAMIFEROS	28	6
AVES	117	22
REPTILES	44	7
ANFIBIOS	26	1
<b>TOTAL</b>	<b>215</b>	<b>36</b>

#### Especies de Valor Comercial

En la zona de influencia del relleno sanitario, existen pocas especies de aves consideradas como susceptibles de aprovechamiento comercial, ya que son catalogadas como aves canoras y de ornato, con base en el "Acuerdo por el que se establece el calendario para la captura, transporte y aprovechamiento racional de aves canoras y de ornato, para la temporada 1997-1998" publicado en el Diario Oficial de la Federación el día 18 de Julio de 1997.

En el Cuadro 2-35, y con base en el Cuadro 2-33, mencionado anteriormente, se considera a aquellas especies que bajo esa categoría se encuentran en la zona del proyecto y su área de influencia, indicando su época hábil de captura.

Cuadro 2-35:

NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN	EPOCA HABIL
<b>ORDEN COLUMBIFORMES</b>		
<b>Familia Columbidae</b>		
<i>Zenaida asiatica</i> ENE	Paloma aliblanca	SEP-ENE
<i>Zenaida macroura</i> ENE	Paloma huilota	SEP-ENE
<b>ORDEN PASSERIFORMES</b>		
<b>Familia Icterinae</b>		
<i>Agelaius phoeniceus</i>	Tordo charretero, tordo sargento	SEPT-FEB

Dentro del grupo de los reptiles y anfibios, se puede decir que no existen especies que representen un interés comercial para los pobladores de la región, debido principalmente a que estas especies no son aprovechadas como una fuente de ingresos, ya que ni su piel ni su carne son apreciadas económicamente.



En el caso de los mamíferos y aquellas otras aves que no son consideradas canoras y de ornato y que podrían ser aprovechables comercialmente, son tratadas en el apartado "Especies de Interés Cinegético y Período de Vedas".

#### Especies de Interés Cinegético y Período de Vedas

Con base al listado de la fauna de vertebrados terrestres que se presentó en el Cuadro 2-33 y en el Calendario Cinegético publicado en el Diario Oficial de la Federación el 8 de Agosto de 1997, que establece las temporadas de cacería, temporada 1997-1998, donde se considera que el estado de México se divide en 3 regiones cinegéticas. La zona que abarca el proyecto se localiza en la región cinegética N° 1.

En la zona de influencia del sitio del proyecto sólo unas cuantas especies de vertebrados son susceptibles de ser aprovechadas como recurso cinegético.

En el Cuadro 2-36, se da la lista de especies de interés cinegético presentes en la zona, consignándose para cada caso el tipo de permiso, época hábil, nombre científico y nombre común.

Cabe mencionar que en la región cinegética N° 1 del Estado de México se encuentran vedadas a la cacería las siguientes áreas:

- Izrtaccíhuatl-Popocatépetl
- Molino de Flores
- Sacromonte
- Cerro gordo
- Vaso del Lago de Texcoco
- Laguna de Zumpango
- Sierra de Patlachique

Cuadro 2-36: Especies de Interés Cinegético Presentes en la Zona

Tipo de Permiso	Nombre Común	Epoca Hábil
TIPO II: PALOMAS		
<i>Zenaida macroura</i>	Paloma huilota	NOV-FEB
TIPO IV: Pequeños mamíferos		
<i>Sylvilagus floridanus orizabae</i>	Conejo castellano	SEP-ENE

#### Especies Amenazadas y/o en Peligro de Extinción

De acuerdo a la Norma Oficial Mexicana NOM-059-ECOL-1994, que determina las especies y subespecies de flora y fauna silvestre terrestres y acuáticas en peligro de extinción, amenazadas, raras y las sujetas a protección especial y que establece especificaciones para su protección, publicado en el Diario Oficial de la Federación el día 16 de mayo de 1994, tenemos que en la zona de estudio y de acuerdo el Cuadro 2-33. de vertebrados terrestres (producto del trabajo de campo y del análisis bibliográfico), existentes en el área, se encuentran las siguientes especies en alguna de estas categorías de protección (Cuadro 2-37).

Cuadro 2-37: Especies Amenazadas y/o en Peligro de Extinción

Nombre Científico	Nombre Común	Categoría
<b>REPTILES</b>		
<b>ORDER SQUAMATA</b>		
Family Anguidae		
<i>Guerrhonotus liocephalus</i>	Escorpion	R
Family Colubridae		
<i>Salvadora bairdii</i>	Culebra listada	R *
<i>Thamnophis eques</i>	Culebra de agua	A
<i>Thamnophis scaliger</i>	Culebra de agua	A *
<i>Pituophis dappoi</i>	Zencoate	A *
<b>FOWL</b>		
<b>ORDER FALCONIFORMES</b>		
Family Accipitridae		
<i>Buteo jamaicensis</i>	Gavilan cola roja	Pr
<b>ORDER ANSERIFORMES</b>		
Family Anatidae		
<i>Anas acuta</i>	Pato golondrino	Pr
<i>Anas discors</i>	Cerceta de alas azules	Pr
<i>Anas americana</i>	Chalcuan	Pr

R= Rara. A= Amenazada. P= Peligro de Extinción. Pr=Protección Especial.  
\* = Endémica.

De acuerdo al listado anterior, de las 79 especies registradas para la zona del proyecto y sus alrededores, tenemos que 9 especies de vertebrados terrestres están catalogadas en alguna de estas categorías, de estas nueve especies, dos son consideradas raras (dos reptiles), y cuatro en protección especial (todas aves), solo tres especies de reptiles se consideran endémicas para la República Mexicana, como se muestra en el Cuadro 2-38.

Cuadro 2-38: Número de Especies por Categoría

	Raras	Amenazadas	Peligro de Extinción	Protección Especial	Endémicas
Anfibios	0	0	0	0	0
Reptiles	2	3	0	0	3
Aves	0	0	0	4	0
Mamíferos	0	0	0	0	0
Total	2	3	0	4	3

Como podemos observar en el Cuadro anterior, tenemos que el mayor número de especies se encuentra en la categoría de protección especial (4 especies) seguidas por la categoría de amenazadas con y endémicas con 3 especies respectivamente, mientras que la categoría de raras solo tiene 2 especies.

De acuerdo a la NOM-059-ECOL-1994, estas categorías se definen de la siguiente manera:

**Rara:** Aquella especie cuya población es biológicamente viable, pero muy escasa de manera natural, pudiendo estar restringida a un área de distribución reducida, o hábitats muy específicos.

**Amenazada:** Aquella especie cuya población podría llegar a encontrarse en peligro de extinción si siguen operando factores que ocasionen el deterioro o modificación del hábitat o que disminuyan sus poblaciones.

**Peligro de Extinción:** Especie o subespecie cuyas áreas de distribución o tamaño poblacional han sido disminuidas drásticamente, poniendo en riesgo su viabilidad biológica en todo su rango de distribución por múltiples factores.

**Protección Especial:** Aquella especie o subespecie sujeta a limitaciones o vedas en su aprovechamiento por tener poblaciones reducidas o una distribución geográfica restringida, o para propiciar su recuperación y conservación o la recuperación y conservación de especies asociadas.

Resulta importante mencionar que de las 9 especies que se reportan bajo alguna categoría que establece la NOM-059-ECOL-1994, sólo 6 fueron detectadas durante el trabajo de campo realizado en la zona donde se pretende implementar el proyecto del relleno sanitario, bien que hayan sido colectados u observados, tal y como se estableciera en el listado producto del trabajo de campo que se realizara en el área, éstas especies se presentan en el Cuadro 2-39.

Cuadro 2-39: Especies Detectadas en Campo, Bajo Alguna Categoría que Establece la NOM – 059- ECOL- 1994

Nombre Científico	Nombre Común	Categoría
<b>REPTILES</b>		
<i>Guerrhonotus liocephalus</i>	Escorpión	R
<i>Salvadora bairdii</i>	Culebra listada	R*
<i>Thamnophis eques</i>	Culebra de agua	A
<i>Thamnophis scaliger</i>	Culebra de agua	A*
<i>Pituophis deppei</i>	Zencoate	A*
<b>AVES</b>		
<i>Buteo jamaicensis</i>	Gavilan cola roja	Pr

De la información anterior, se desprende que de las 6 especies detectadas durante el trabajo de campo, en el grupo de los reptiles 1 especie en la categoría de rara y endémica, 1 en la categoría de rara y el grupo de las aves solo 1 especie se encuentra en la categoría bajo protección especial.

De las 6 especies mencionadas con anterioridad y que fueron detectadas durante el trabajo de campo, sólo 5 fueron colectadas, *Salvadora bairdii*, *Thamnophis eques*, *T. melanogaster*, *T. scaliger* y *Pituophis deppei deppei*, en tanto que *Buteo jamaicensis* fue determinada por medio de observación.

## 2.2 Medio Socioeconómico

Este capítulo se desarrolló bajo dos puntos de vista; por un lado se debe considerar que el relleno sanitario Bordo Poniente Etapa V, recibirá los residuos que se generan en el Distrito Federal y de algunos Municipios del Estado de México, por lo que la operación de este relleno beneficiará a la población que habita en esta zona, por lo tanto en la primera parte se establecen aspectos socioeconómicos del DF y Municipios involucrados.

También se realizará una caracterización del entorno social y económico previo al desarrollo del proyecto de su área de influencia, por lo que se presentará la información de los Municipios de Nezahualcóyotl y Ecatepec para lograr una correcta evaluación de la obra que se pretende realizar.

La metodología que se siguió fue la siguiente:

#### **Investigación documental**

- Recolección y revisión de la información de los aspectos socioeconómicos del Distrito Federal y de los Municipios colindantes a la zona donde se efectuará el proyecto.
- Análisis del material y sistematización.

#### **Investigación de campo**

- Recorrido de las colonias cercanas al proyecto para delimitar el universo de trabajo y para definir cuántos y cuáles asentamientos humanos serán sujetos a la investigación. Esta actividad se desarrolló en el Municipio de Ecatepec
- Recorrido por la Colonia Ampliación del Lago, Municipio de Nezahualcóyotl para verificar aspectos socioeconómicos, y detectar posibles impactos sobre la población por vivir cerca del proyecto.
- Utilización de la teoría del muestreo, ésta se puede definir como una parte de la población que contiene teóricamente las mismas características físicas y sociales, se decidió realizar un muestreo por racimos o multietápicos.
- La encuesta es una técnica que se utilizó para recopilar información sobre una parte de la población, la herramienta fue la aplicación de un cuestionario donde cada pregunta esta dirigida a conocer los aspectos socioeconómicos y la problemática social; el tipo de preguntas se clasificaron en cerradas y sólo una abierta.

#### **Trabajo de gabinete y estadístico**

El análisis del trabajo se realizó con la información obtenida, documental y de campo, la metodología que se siguió es la siguiente:

- Técnica estadística.
- Análisis e interpretación de datos.

La organización sistemática de los indicadores se estructuraron y dieron coherencia a los planteamientos de las entrevistas, permitiendo llevar el control y el seguimiento de la investigación, tomando en cuenta las siguientes variables: Población, educación, salud, características económicas, vivienda, tipo de desarrollo de los alrededores.

### **2.2.1 Medio Socioeconómico en el Área de Beneficiarios**

#### **2.2.1.1 Población**

##### **Retrospectiva de la población**

Durante las tres primeras décadas de este siglo, el desarrollo de la capital se mantuvo dentro de los límites de la Ciudad central, constituida entonces por cuarteles. Sin embargo,

a partir de los cuarenta se inicia el fenómeno de metropolización, que consiste en la integración de unidades político - administrativas vecinas con las cuales se forma la zona metropolitana más importante del País.

En 1940, con el empuje de la urbanización se incorporaron a la Ciudad Central, las Delegaciones Azcapotzalco, Gustavo A. Madero, Alvaro Obregón, Magdalena Contreras, Coyoacán e Iztacalco. Posteriormente se añadió la Delegación Iztapalapa y hacia 1950 el desarrollo metropolitano cruzó el límite Norte del Distrito Federal al crecer la mancha urbana sobre el Municipio de Tlalnepantla en el Estado de México. Poco a poco, en su expansión física, la Ciudad ha ido absorbiendo la totalidad de la superficie del Distrito Federal y 21 municipios del Estado de México.

El área urbana de la Ciudad de México, ocupaba en 1970 una superficie aproximada de 650 Km<sup>2</sup>, y ya englobaba a los Municipios del Estado de México: Naucalpan, Tlalnepantla, Atizapán de Zaragoza, Ecatepec, Netzahualcóyotl, Chimalhuacán, Huixquilucan y La Paz.

Para 1980, la superficie total del área metropolitana, llegó a ser de 1'114.96 Km<sup>2</sup>, es decir 71.5% más que la de 1970, implicando ésta expansión la incorporación de ocho municipios del estado de México. Durante 1990 la expansión de la mancha urbana incluye ya a 21 municipios del Estado de México.

#### Población total.

La Zona Metropolitana de la Ciudad de México, constituye hoy día una de las ciudades más pobladas a nivel mundial. Desde los años sesentas, se ha ido extendiendo hasta rebasar los límites del Distrito Federal e integrar a su territorio a Municipios del Estado de México.

De acuerdo al último Censo de Población (1990) y considerando la tasa de crecimiento poblacional definido por la Dirección General de Servicios Urbanos, del Gobierno del Distrito Federal para cada Delegación, se presenta en el siguiente cuadro la población estimada en el DF.

Cuadro 2-40: Población Estimada en el DF

DELEGACION	1995 *	1999 (Estimación)	2010 (Estimación)
Alvaro Obregón	676,930	694,999	731,600
Azcapotzalco	455,131	441,387	455,100
Benito Juárez	369,956	378,461	390,200
Coyoacán	653,489	709,428	755,100
Cuajimalpa	136,873	152,452	184,500
Cuauhtémoc	540,382	541,550	561,400
Gustavo A. Madero	1'256,913	1'217,056	1'234,300
Iztacalco	418,982	414,296	431,800
Iztapalapa	1'696,609	1'735,510	1'867,100
M. Contreras	211,898	227,169	244,600
Miguel Hidalgo	364,398	369,703	383,300
Milpa Alta	81,102	77,990	91,200
Tláhuac	255,891	271,803	326,600
Tlalpan	552,516	612,535	684,000
V. Carranza	485,623	473,694	488,900
Xochimilco	332,314	335,868	375,900
Total GDF	8'489,007	8'653,901	9'205,600

\* Anuario estadístico del Distrito Federal

## **Crecimiento**

El crecimiento total de la población de la Ciudad de México se compone de dos factores: el crecimiento natural y el crecimiento por migración o crecimiento social.

El primer factor tuvo en la Ciudad de México un comportamiento similar al observado en todo el país, ya que se mantuvo en niveles muy elevados cercanos a 3% anual. No fue hasta la segunda mitad de los setenta cuando, con el apoyo de políticas de planeación familiar, se inició un descenso brusco de la natalidad, el cual se refleja en tasas menores de crecimiento natural de la población capitalina.

Este descenso es más notable en las Delegaciones del Distrito Federal que en los Municipios Metropolitanos del Estado de México, ya que en éstos el componente rural de la población es más elevado y en ellos se observa un efecto más lento en la disminución de los nacimientos. Las tasas de crecimiento natural menores se observan en las Delegaciones que forman el Centro de la Ciudad y en Milpa Alta, delegación más alejada, es donde se registran tasas de mortalidad muy elevadas.

En la siguiente sección se tratará el crecimiento ocasionado por la inmigración.

El comportamiento de las tasas de crecimiento en las Delegaciones y Municipios de la Zona Metropolitana de la Ciudad de México, en los últimos 30 años marca una tendencia opuesta entre el Distrito Federal y la parte metropolitana del Estado de México, pues mientras que en el primero las tasas disminuyen notablemente hasta llegar a 0.60 en la última década, en el segundo se observa, en términos generales, un aumento importante de la inmigración.

No es posible imaginar un crecimiento demográfico sin procesos paralelos de expansión territorial y desarrollo intraurbano. La expansión física de la Ciudad ha ocurrido en todas direcciones pero principalmente hacia el Norte y Este, en la zona en donde se sitúa el sitio del proyecto, debido a que las condiciones topográficas de esta zona ofrecen mayores ventajas para la urbanización. La Sierra de las Cruces al Oeste y la del Ajusco en el Sur, constituyen barreras montañosas que limitan la cuenca y en donde es difícil la dotación de infraestructura urbana. Durante las tres primeras décadas el desarrollo de la capital se mantuvo dentro de los límites de la Ciudad central, constituida entonces por cuarteles. Sin embargo, a partir de los cuarenta se inicia el fenómeno de metropolización, que consiste en la integración de unidades político-administrativas vecinas con las cuales se forma la zona metropolitana más importante del País.

## **Distribución de la población**

En la Zona Metropolitana de la Ciudad de México, la población femenina tiene una ligera dominancia sobre la población masculina, (para el año de 1995 se establece para el D.F. 4'413,105 mujeres y 4'075,902 hombres) en cuanto a la distribución por grupos de edad, se cuenta con una mayor cantidad de jóvenes menores de 25 años.

En cuanto a densidad poblacional promedio estimada en el DF, para 1997 se tiene un estimado de 56 Hab/Ha (Cuadro 2-41)

Cuadro 2-41: Densidad Poblacional en el DF

Delegación	Area (hectáreas)	1990		1997	
		Población (personas)	Población Densidad (personas/hectáreas)	Población (personas)	Población Densidad (personas/hectáreas)
Alvaro Obregón	8,586	642,753	74.86	688,923	80.24
Azcapotzalco	3,451	474,688	137.55	439,188	127.26
Benito Juárez	2,750	407,811	148.29	376,576	136.94
Coyoacán	5,540	640,066	115.54	703,086	126.91
Cuajimalpa	7,700	119,669	15.54	147,340	19.14
Cuauhtémoc	3,309	595,960	180.10	538,315	162.68
Gustavo A. Madero	8,700	1,268,068	145.75	1,214,625	139.61
Iztacalco	2,306	448,322	194.42	414,048	179.55
Iztapalapa	11,940	1,490,499	124.83	1,717,259	143.82
M. Contreras	7,004	195,041	27.85	221,463	31.62
Miguel Hidalgo	4,764	406,868	85.40	367,495	77.14
Milpa Alta	27,820	63,654	2.29	75,866	2.73
Tláhuac	9,300	206,700	22.23	264,349	28.42
Tlalpan	31,200	484,866	15.54	600,703	19.25
V. Carranza	3,442	519,628	150.97	471,241	136.91
Xochimilco	12,740	271,151	21.28	326,658	25.64
DF Total	150,552	8,235,744	54.70	8,567,135	56.90

### Movimiento Migratorio

El crecimiento debido a migración (inmigrantes menos emigrantes) tiene en la Ciudad de México, una importancia decisiva, pues su impacto directo en el crecimiento total se estima en alrededor de 35% para los últimos 30 años. La capital de la República ha sido el lugar de destino favorito de la población migrante del país tanto de origen rural como urbano. La concentración de la actividad económica, cultural y política generó e incentivó esta atracción que la Ciudad de México tuvo hasta años recientes, cuando empezaron a pesar los costos, principalmente ecológicos y el deterioro de la calidad de vida provocados por tanta aglomeración.

Las regiones de origen de los migrantes se localizan principalmente en el centro del país: Estado de México, Tlaxcala, Hidalgo, Puebla y Morelos, en el Bajío Guanajuato y Michoacán, en el Estado de Veracruz y del Estado de Oaxaca.

A nivel de los municipios metropolitanos también se dá este proceso de alta inmigración, y de población proveniente del Distrito Federal que conforma el flujo intermetropolitano que ha representado casi la mitad de la inmigración total en la zona o de los estados señalados.

El principal factor que propicia el movimiento migratorio es la búsqueda de oportunidades de empleo y de mejoramiento del nivel de vida, por eso, la inmigración no sólo proviene de la cercanía con otros Estados, sino de la pérdida de mejores expectativas de vida en su lugar de origen. Lo anterior se basa en que el 84.3% de la población inmigrante provenía de 34 de las zonas con menores salarios; el 35.8% habían nacido en zonas de agricultura de subsistencia, en 13.1% en zonas de agricultura comercial. En cuanto al grado de

urbanización, el 16.4% provenía de zonas con cierto grado de urbanización mientras que el 8.1% en zonas con estructura urbana importante.

Es importante destacar que los flujos procedentes de núcleos urbanos habían sido decrecientes en importancia con el paso de los años, mientras que los originados en zonas rurales se han ido incrementando.

### 2.2.1.2 Infraestructura urbana y servicios públicos

#### Vialidad

El sistema vial principal de la ciudad actualmente se encuentra constituido por dos anillos concéntricos, vías radiales y una serie de ejes transversales que forman una red (los ejes viales), además de otras vías importantes.

Los anillos concéntricos son el anillo periférico, con 78.5 Km de longitud total planeada. El otro anillo es el circuito interior con una longitud total planeada de 34.5 Km. Las vías radiales son: Rfo San Joaquín, Calzada Ignacio Zaragoza y Avenida Aquiles Serdán.

Los ejes viales constituyen un ramaje de comunicación ortogonal de Norte a Sur y de Este a Oeste, que ha permitido comunicar los extremos de la Ciudad. Entre otras vías principales e cuentan: viaducto Miguel Alemán, Calzada de Tlalpan, Avenida de los Insurgentes, Paseo de la Reforma, Avenida de los Constituyentes, Calzada de los Misterios, Avenidas División del Norte y Universidad.

#### Transporte

El sistema de transporte de la Zona Metropolitana de la Ciudad de México, está integrado por el privado, de alquiler y el público masivo.

Cuadro 2-42: Modos de Transporte

TRANSPORTE PRIVADO	TRANSPORTE DE ALQUILER	TRANSPORTE PÚBLICO
Automóvil particular Camión particular Motocicleta Bicicleta	Taxi colectivo Taxi libre	Metro Autobús urbano Autobús suburbano Autobús escolar Trolebús Tranvía

#### Comunicación aérea

La Ciudad de México cuenta con el aeropuerto Internacional Benito Juárez en donde se reciben vuelos comerciales, de pasajeros, y de fletamiento. Se ubica aproximadamente a 9.5 Kilómetros del sitio del proyecto.

#### Comunicación terrestre

La zona Metropolitana cuenta con acceso a los estados del interior de la República a través de el sistema carretero de donde parten las principales carreteras del País. Además cuenta con la Estación de Ferrocarriles que recibe transporte de carga y afluencia de pasajeros provenientes de todo el País.



## Sistemas comunicacionales

La Zona Metropolitana de la Ciudad de México cuenta con un moderno sistema de comunicaciones, compuesto por la red telefónica, Periódico, Servicio Postal Mexicano, Televisión y Radio, Cine, Medios Impresos y comunicación Vía Satélite.

En especial la Ciudad de México, centraliza y expande un cúmulo de información variada, insistente e irreversible, hacia el interior de la República.

### 2.2.1.3 Servicios Educativos

La Zona Metropolitana del Valle de México constituye la zona educativa más importante del país. A pesar de que el perfil de edades de sus habitantes muestra una menor proporción de población en edad de estudiar que en el resto del país. La elevada concentración demográfica de la región explica que el 17% del total nacional de los alumnos en educación básica e igual porcentaje de los maestros del país se encuentren en ella.

La Ciudad de México cuenta con infraestructura educativa en todos los niveles desde el preescolar hasta el universitario. Cuenta con servicios educativos públicos y privados en todos los niveles.

En las Universidades Pública y Privadas así como en el Instituto Politécnico Nacional se cuenta con múltiples carreras técnicas y sociales así como programas de postgrado.

En el Cuadro 2-43 muestra los alumnos inscritos en los diferentes niveles educativos, el personal docente, las escuelas y aulas en el DF para el ciclo 1995-96.

Cuadro 2-43: Alumnos Inscritos, Personal Docente, Número de Escuelas y Aulas en el DF (1995-96)

Nivel Educativo	Alumnos Inscritos	Personal Docente	Escuelas	Aulas
1. Preescolar	307,808	12,026	2,513	11,865
2. Primaria	1,105,368	39,421	3,336	41,945
3. Capacitación para el trabajo	183,269	4,710	594	3,447
4. Secundaria	522,634	34,582	1,279	13,247
5. Profesional Medio	62,030	6,481	151	1,944
6. Bachillerato	325,103	21,697	506	8,820
Total DF	2,506,212	118,917	8,379	81,268

Fuente: INEGI "Anuario Estadístico del Distrito Federal" Edición 1997.

### 2.2.1.4 Sistema de Salud

Las instituciones que en México atienden a la salud pública y proporcionan los servicios de seguridad social, se agrupan básicamente en tres formas de servicios: gubernamental, representado por la Secretaría de Salud y por los Servicios Médicos del Gobierno del Distrito Federal; las instituciones de seguridad social, integradas básicamente por el Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS) y el Instituto de Seguridad y Servicios Sociales para los Trabajadores del Estado (ISSSTE) y los servicios que prestan Petróleos Mexicanos (PEMEX), Ferrocarriles Nacionales de México, La Secretaría de la Defensa Nacional y la Secretaría de Marina; y finalmente, el Sector privado.

Los criterios para clasificar las unidades por nivel de atención a la salud varían según las instituciones, aunque en términos generales se considera como primer nivel cuando la

unidad otorga exclusivamente consulta externa; segundo nivel cuando además de la consulta se cuenta con los cuatro servicios básicos de hospitalización (medicina interna, pediatría, cirugía y gineco-obstetricia); y tercer nivel cuando a lo anterior se agrega cualquier servicio de hospitalización especializada, así como instalaciones de investigación.

Los servicios médicos que ofrecen las instituciones de seguridad social en México han aumentado gradualmente su cobertura: en 1950, la población atendida era de 4.3% de la población total existente; en 1970, se elevó a 25.3%; en 1981, alcanzó a 47.8% y, en 1990, se incrementó hasta llegar a 59% de la población en general.

### 2.2.1.5 Zonas de Recreo

La superficie ocupada por los distintos tipos de áreas verdes en cada una de las delegaciones y municipios que forman la Zona Metropolitana de la Ciudad de México, implica parques y jardines, camellones y glorietas; parques nacionales y bosques entre otras.

Los parques nacionales del área metropolitana se enlistan a continuación

Cuadro 2-44: Parques Nacionales Area Metropolitana de la Ciudad de Mexico

Nombre	Superficie (Ha)
Desierto de los Leones	1,866
Cumbres del Ajusco	920
Fuentes Brotantes de Tlalpan	129
El Tepeyac	294
Cerro de la Estrella	1,100
El Coyoacán Histórico	584
Molino de Belem	17
Lomas de Padierna	670
Miguel Hidalgo y Costilla	1,750
Los Remedios	400

### 2.2.1.6 Rasgos Económicos

#### Economía de la Región

Al ser la zona más poblada del país, la Zona Metropolitana del Valle de México concentra una parte importante de la actividad productiva nacional de los sectores secundario y terciario. En relación a la industria manufacturera, comercio y servicios, la ocupación generada en esta región es, en relación al total del país, muy superior, a la participación de la población citadina en el total nacional.

De los Censos económicos de 1995, sobre industria, comercio y servicios, esta zona concentra casi el 30% del empleo nacional generado en los tres sectores. Esto se acentúa si se considera exclusivamente el Distrito Federal, en él reside 8.4% de la población nacional, y se localiza el 21% de la ocupación secundaria y terciaria del país.

La industria manufacturera registró 2'104,691 empleos lo que representa 24.5% de la ocupación secundaria del país. De ellos, 1'050,883 se localizan en el Distrito Federal y los 1'053,808 restantes en los municipios conurbados del Estado de México. El sector comercio registró 5'073,818 ocupaciones, más de una cuarta parte del empleo generado a nivel nacional en dicha actividad lo que significa el 27%. Los Censos económicos han

registrado información de la economía formalmente establecida, pero no han captado la ocupación informal, que para esta zona es bastante significativa.

La evolución del PIB en este período se mantuvo regular, con un promedio del 20.9% manteniéndose en el primer lugar frente al resto del país. La contribución de la ZMVM al producto interno bruto del país, se refleja principalmente en los sectores secundarios y terciario, participando en promedio durante el período 1988-1992, con el 21.2 y 23.4% respectivamente.

La contribución del sector primario, se encuentra por debajo de la del país, y la importancia del secundario y terciario, con niveles superiores.

Cuadro 2-45: Participación Porcentual de la ZMVM en el PIB del País por Sectores

Años	Primario	Secundario	Terciario	Total
1988	0.3	20.9	24.6	21.4
1989	0.3	21.3	22.8	20.6
1990	0.3	20.9	22.7	20.4
1991	0.4	20.9	23.0	20.6
1992	0.5	21.3	23.9	21.5
Promedio	0.36	21.2	23.4	20.7

El producto interno bruto de la actividad económica total de la ZMVM, se mantuvo a lo largo del período, con un crecimiento real promedio del 3.3%, mientras que el promedio del país lo hizo en 3.6%.

La Economía en la Ciudad de México, implica una actividad de mercado local, regional y nacional, dado que es el Centro de Distribución del País.

Sólo en áreas alejadas de la zona urbana se practican actividades económicas de autoconsumo, en especial hacia las Delegaciones Xochimilco y Tláhuac, pero en el resto de la zona Metropolitana día a día proliferan los grandes centros comerciales.

En cuanto a la economía regional del DF, el Producto Regional Bruto Nominal (PRB) en 1997, representó el 24.1% de la oferta total del país. De éste, la parte más representativa es por el sector de servicios con el (23.1%), el de la manufactura (21.6%), comercio (21.3%), fianzas y seguros (16.7%) comunicaciones y transporte (10.8%), construcción (6.1%), minería (0.3%), y el sector agropecuario (0.2%).

El Producto Regional Bruto nominal per cápita del Distrito Federal para 1997 fue de US\$ 11,426, lo cual es 2.6 veces mayor que el promedio per cápita total de la nación.

#### Actividades productivas

Como se apreció en el apartado anterior, en la Zona Metropolitana de la ciudad de México las actividades productivas preponderantes son las comercial y de servicios, seguidas de las industriales.

En cuanto a las áreas cercanas al proyecto, en ellas se practican actividades comerciales y la población depende también de la actividad industrial de Ecatepec. No se practican actividades forestales, agropecuarias y de caza excepto en las áreas aledañas al Lago de Texcoco, en donde se ha conformado la Región Agrícola Texcoco No. III del Estado de México, en donde se cultiva en el periodo de primavera-verano: frijol, maíz, haba, avena

grano, tomate, calabacita, zanahoria, hortalizas, lechuga, coliflor, col, avena forrajera, alfalfa y maíz forrajero principalmente.

También se presentan en esta región actividades pecuarias, se produce ganado bovino de carne y leche; ovino para carne y lana; caprino para carne y leche, equinos, porcinos, aves de carne y postura, y colmenas para la producción de miel.

### 2.2.1.7 Población económicamente activa

Una de las características más significativas de la concentración económica en la Ciudad de México es que aproximadamente 50% de la producción industrial nacional se encuentra localizada en su área metropolitana. En 1980, el 35.2% del Producto Interno Bruto del país se generó sólo en el DF.

A nivel nacional, en 1990, la Población Económicamente Activa (PEA), cubrió el 29.6% de la población total del país, mientras que en 1970, era del 26.8%. De igual manera, en 1990, la PEA de la zona de interés se incrementa.

En 1990, la población económicamente activa del Distrito Federal muestra un marcado predominio (70.3% de la PEA total) de las actividades del sector terciario -comercio y servicios-, seguida en participación de las actividades secundarias (29.6%) -industriales- y por último, las actividades primarias (.09%).

En especial, en el caso de los municipios metropolitanos del Estado de México, y en especial Ecatepec en el área de interés en 1990 contaba con 380,350 de PEA, y de éstas, la mayor parte, se dedica a las actividades comerciales y de servicios.

### 2.2.1.8 Empleo

El Cuadro 2-46 muestra la distribución porcentual de la población económicamente activa por rama de actividad en el área de estudio, las actividades comerciales y de servicios ofrecen actualmente un mayor número de empleos que las industriales y las del sector primario no son relevantes.

Cuadro 2-46: PEA por Rama de Actividad

RAMA DE ACTIVIDAD	% P.E.A.
Agricultura, ganadería, caza y pesca	8.40
Minería	0.12
Extracción de petróleo y gas	0.02
Industria Manufacturera	20.00
Electricidad y Agua	0.81
Construcción	6.88
Comercio	22.3
Transporte y comunicaciones	5.58
Servicios financieros	1.46
Administración Pública y Defensa	4.41
Servicios comunales y sociales	7.67
Servicios profesionales y técnicos	2.08
Servicios de restaurantes y hoteles	2.97
Servicios personales y mantenimiento	9.67
No especificado	7.53

### 2.2.1.9 Tenencia de la tierra

La forma dominante de Tenencia de la Tierra en la Zona Metropolitana es la privada; a nivel de microubicación, sin embargo, en las áreas aledañas del Lago de Texcoco, coexisten la tenencia comunal y privada.

### 2.2.2 Ambiente Socioeconómico en Comunidades Vecinas

El área del antiguo lago de Texcoco se encuentra dentro del área metropolitana del Valle de México y colinda con varios municipios del Estado de México, principalmente Nezahualcóyotl, Texcoco, Atenco, Ecatepec y Chimalhuacán. Estos municipios experimentaron un rápido crecimiento en su población, debido a la cercanía con el DF, y en donde se concentran a escala masiva actividades productivas.

El Cuadro 2-47 proporciona las características socioeconómicas generales de estos municipios. Como se observa, casi todos los hogares cuentan con electricidad. Con excepción de Chimalhuacán, la tasa de disponibilidad de alcantarillado público de los otros cuatro municipios es mayor que el promedio del Estado de México. Ecatepec, Nezahualcóyotl y Texcoco tienen una mayor tasa de agua en tuberías en los hogares. Respecto a los salarios mínimos, las unidades administrativas del país se dividen en tres grupos: A, B y C. Sólo Ecatepec se clasifica como Región A con el valor más alto entre los 5 municipios, mientras que los otros pertenecen Región C con el menor salario mínimo.

Cuadro 2-47: Indicadores Socioeconómicos en los Municipios Vecinos (1995)

	Drenaje público	Agua entubada en hogares	Electricidad	Salario mínimo
	(unidad: % de hogares)			(pesos per día)
<i>Estado de México</i>	84.9	49.1	97.6	-
Atenco	86.3	37.0	99.1	29.70
Chimalhuacán	82.8	11.5	98.7	29.70
Ecatepec	93.5	57.6	99.4	34.45
Nezahualcóyotl	99.2	57.6	99.7	29.70
Texcoco	88.3	59.7	98.9	29.70

Fuente: INEGI

En las siguientes secciones se describe a profundidad el ambiente socioeconómico de los municipios de Nezahualcóyotl y Ecatepec.

#### 2.2.2.1 Medio Socioeconómico Municipio de Nezahualcóyotl

##### a. Perfil histórico cultural

Se le denomina Nezahualcóyotl en honor del rey poeta y significa "Coyote que ayuna", proviene de "Nezahualo", ayunar y "coyotl", coyote.

En el año de 1963, se impulsó el crecimiento de la Ciudad hacia esta zona, creandose Ciudad Nezahualcóyotl, con un enfoque de crecimiento horizontal, esto ha perdurado hasta nuestros días, ya que se aprecian solamente casas de 1 o 2 niveles, casi no hay edificios en esta zona.

## b. Población

### b.1 Tendencia

En el municipio de Nezahualcóyotl los datos de los Censos Generales de Población y Vivienda, en 1990, registró una población de 1,256,115 habitantes, con una tasa de crecimiento anual de -0.65%, respecto de la correspondiente a 1980, que entonces fue de 1,341,230 habitantes y un aumento de 8.74% anual.

Cuadro 2-48: Población en el Municipio de Nezahualcóyotl

	1970	1980	1990	% 80/70	% 90/80
Total	530 436	1 341 230	1 256 115	8.74	-0.65
Hombres	295 078	666 106	615 947	8.48	-0.78
Mujeres	285 358	675 124	640 168	8.99	-0.53

El municipio de Nezahualcóyotl de acuerdo al Censo de población y Vivienda de 1995 realizado por el INEGI registró una población total de 1,233 868, de la cual 604,881 son hombres y 628,987 mujeres.

### b.2 Población total

La densidad poblacional en el municipio alcanza la cifra de 19 800 habitantes por kilómetro cuadrado y en las áreas urbanas se eleva a 28 933 habitantes por kilómetro cuadrado.

### b.3 Pirámide de edades

Cuadro 2-49: Pirámide de edades por grupo de edad y sexo en Nezahualcóyotl

EDAD	POBLACIÓN TOTAL	HOMBRES	MUJERES
0-4	133 547	67 849	65 698
5-9	126 317	64 035	62 282
10-14	120 086	60 294	59 792
15-19	130 667	64 813	65 854
20-24	153 922	74 502	79 420
25-29	127 915	62 775	65 140
30-34	100 416	48 895	51 521
35-39	81 480	39 047	42 433
40-44	61 280	29 182	32 098
45-49	51 310	24 313	26 997
50-54	42 613	20 453	22 160
55-59	32 045	15 369	16 676
60-64	27 093	12 875	14 218
65-69	18 177	8 411	9 766
70-74	11 798	5 576	6 222
75-79	6 268	2 847	3 421
80-84	3 643	1 474	2 169
85-89	2 076	770	1 306
90-94	815	312	503
95-99	363	128	235
100 y más años	73	20	53
No especificado	1 964	941	1 023

#### b.4 Población económicamente activa

Cuadro 2-50: Distribución Porcentual de la Población de 12 Años y Más en Nezahualcóyotl

unidad: % de total en el estado

Condición de actividad	Población de 12 años y más
Población económicamente activa	45.41
Población económicamente inactiva	53.09
No especificado	1.49

#### b.5 Natalidad y mortalidad

Las tasas de natalidad y mortalidad registradas en el año de 1990 constituyen elementos adicionales importantes para el análisis de la población. En el cuadro siguiente se presenta su comparación con el promedio resultante para el Estado de México, así como los valores que alcanza la tasa de mortalidad infantil. El comportamiento de estas variables, tanto por lo que se refiere a la magnitud de cada una de ellas como su comparación con los promedios estatales, no sólo explican el crecimiento de su población sino que también representan un indicador del nivel de bienestar en que se ubica el municipio.

Cuadro 2-51: Tasas de Natalidad y Mortalidad en Nezahualcóyotl y el Estado de México

por 1,000 población

	Natalidad	Mortalidad	Mortalidad infantil
Nezahualcóyotl	22.02	2.41	24.62
Estado de México	24.52	3.84	35.32

En forma paralela, se observa una caída significativa en la natalidad. Tomando los hijos nacidos vivos por segmento de edad de la madre, las mujeres de 50 a 54 años tuvieron 6.0 hijos, mientras que las de 25 a 29 sólo han tenido 1.7.

Cuadro 2-52: Edad de la Madre y Promedio de Hijos en Nezahualcóyotl

Segmento de edad	20-24	25-29	30-34	40-44	50-54
Promedio de hijos	0.7	1.7	2.6	4.3	6.0

Este decremento en la tasa de natalidad se refleja en la pirámide poblacional del municipio y explica la composición de su estructura.

#### b.6 Grupos étnicos del sitio

El municipio de Nezahualcóyotl cuenta con una población que habla lengua indígena de 15,070 de las cuales 7,722 son hombres y 7,353 mujeres. El tipo de lenguas que prevalecen en el municipio son: zapoteco, totonaca, mixteco, tlapaneco, purepecha, mazateco, náhuatl, mazahua.

Podemos decir que el municipio de Nezahualcóyotl cuenta con una población mínima que habla alguna lengua indígena, sin embargo, se denota la lengua Náhuatl con 3830 personas

y le sigue el mixteco con 3342 Cabe mencionar que a partir de que el municipio ha sido receptor de mucha gente la mezcla de culturas es evidente, por lo que no se le puede caracterizar con una en específico.

### b.7 Movimiento migratorio

El proceso migratorio ha significado la incorporación de nuevos residentes, pues para 1990 el 59.46% de los pobladores del municipio habían nacido fuera del Estado de México, y de los mayores de 5 años una cifra equivalente a 8.90% de los mismos no residían en el Estado en 1985; sin embargo, estas magnitudes no explican del todo el fenómeno de la fuerte caída de la tasa de crecimiento, por lo que se puede inferir que se ha producido una fuerte corriente de emigración intermunicipal en el Estado que ha contribuido también a la disminución de la población.

### c. Empleo

De acuerdo con la información censal de 1990 y para la población de 12 años y más, el total ocupado en actividades económicas representa, en el caso del municipio, una proporción mayor a la del Estado, estructura ocupacional que refleja una creciente incorporación de las mujeres al trabajo remunerado.

Destaca asimismo una proporción más alta de estudiantes, de donde se deduce una significativa permanencia de la población joven en el sistema educativo.

Cuadro 2-53: Nivel de Empleo y Subempleo

	NÚMERO	NEZAHUALCÓYOTL (%)	ESTADO DE MÉXICO (%)
Ocupado	399 797	44.03	42.13
Desocupado	12 510	1.38	1.28
Hogar	246 286	27.12	29.57
Estudiante	188 834	20.80	19.53
Otros	60 581	6.67	7.48
Total	908 008	100.00	100.00

Destaca la ocupación principal que realiza la población ocupada económicamente así como el sector en el cual presta sus servicios. La información para 1990 y sin incluir los no especificados, es la siguiente:

Cuadro 2-54: Población Económicamente Activa y Sector

	INDUSTRIAL	SERVICIOS	AGRÍCOLA	TOTAL
Profesionales y técnicos	6 272	35 499	47	41 818
Funcionarios y oficinistas	10 548	40 764	60	51 372
Comerciantes	8 710	75 394	104	84 208
Trabajadores agrícolas	38	162	582	782
Trabajadores industriales	95 887	37 119	136	133 142
Serv. Públ. y personales	1 361	27 138	57	28 556
Otros	6 469	40 411	60	46 940
Total	129 285	256 487	1 046	386 818

La distribución de la población ocupada por sectores de actividad económica revela una estructura porcentual diferente a la del promedio estatal. En Nezahualcóyotl, la población ocupada en el sector agropecuario es mínima, y dado que se trata de un municipio



eminentemente urbano se puede suponer que realiza sus actividades fuera de los límites geográficos del mismo. Como contrapartida, el sector de servicios concentra a 64% de la población ocupada, porcentaje superior al que se obtiene en promedio estatal. La industria, aunque importante, tiene una participación menor a la correspondiente del Estado en su conjunto.

**d. Servicios**

**d.1 Medios de comunicación y transporte**

En forma adicional a la cobertura de los servicios básicos, un panorama global de la infraestructura del municipio lo proporciona la información relativa a carreteras, servicio postal y telefónico y el consumo de energía eléctrica que se detalla en el cuadro siguiente, en el que también se incluyen cifras de transporte, básicamente de vehículos registrados en el municipio.

**Cuadro 2-55: Carreteras en Nezahualcóyotl**

	KM.
Pavimentadas	0
Revestidas y rurales	3.10
Total	3.10

**Cuadro 2-56: Vehículos en Nezahualcóyotl**

VEHÍCULOS:	NÚMERO
autos particulares	93 485
autos públicos	5 210
Camioneta y camiones	23 469
Otros	418
Total	122 582

**Cuadro 2-57: Energía Eléctrica en Nezahualcóyotl**

ENERGÍA ELÉCTRICA.	NÚMERO
Usuario (personas)	254 699
kWh por año	385 727

**Cuadro 2-58: Servicio Postal en Nezahualcóyotl**

SERVICIO POSTAL.	NÚMERO
Administraciones	5
Sucursales	0
Agencias	4

**Cuadro 2-59: Servicio Telefónico en Nezahualcóyotl**

SERVICIO TELEFÓNICO	NÚMERO
Aparatos	49,888
Líneas	34,519

La información anterior permite obtener indicadores que reflejan la disponibilidad relativa de infraestructura en el municipio y facilitan su comparación con la situación global imperante en el Estado.

Cuadro 2-60: Comparación de Algunos Indicadores de Infraestructura con el Estado de México

	MUNICIPIO	ESTADO DE MÉXICO
Habitante por línea telefónica	36.4	21.7
Habitantes por vehículo	10.2	8.1
KWh por habitante	307.1	908.1
Km. De carretera por km <sup>2</sup>	0.0	0.4

#### d.2 Educación

La información de los Censos Generales de Población y Vivienda correspondientes a los años de 1980 y de 1990, registra las cifras de la población que tiene acceso a las instalaciones y servicios educativos disponibles en el municipio de Nezahualcóyotl. En los niveles de educación básica y específicamente en los de primaria y secundaria, se revela el hecho de que si en 1980 una cifra equivalente a 24.90% de los niños de 6 a 14 años no asistía a la escuela, en 1990 sólo 5.19% se encontraba en esta situación. En la población de 15 años y más, el analfabetismo se redujo de 7.71% a 5.37% y los que no cuentan con primaria completa disminuyeron de 25.19% a 15.10%.

Los niveles de estos tres indicadores en 1990 revelan una mejor posición relativa del municipio respecto de los promedios correspondientes obtenidos a nivel estatal. Sin embargo, aunque los promedios del municipio son satisfactorios, a su interior existen zonas en las que aún hay necesidades insatisfechas en este renglón.

A nivel estatal se puede observar que, a pesar de los buenos promedios educativos que reporta el municipio, existen zonas en donde la cobertura de los servicios de primaria y secundaria es baja.

#### d.3 Salud

Los Censos Generales de Población y Vivienda registran escasa información respecto de la situación de salud de la población a nivel municipal. Sin embargo, recurriendo al Sistema Estatal de Información, es posible contar con cifras relativas a la cobertura de los servicios públicos de salud que operan en el municipio, tanto en lo que se refiere a la disponibilidad de unidades para la atención como de personal médico. La información que se presenta a continuación corresponde al año 1989 y no incluye el sector privado.

Cuadro 2-61: Servicios de Salud en Nezahualcóyotl

	Total	Seguridad Social			Asistencia Social	
		IMSS	ISSSTE	ISSEMYM	ISEM	DIF
Población derechohabiente de Instituciones de Seguridad Social	331 908	135 831	170 391	25 686		
Unidades médicas	38	5	1	1	21	10
Personal médico	744	198	30	42	436	38

ISSEMYM: Instituto de Seguridad Social del Estado de México y Municipios

ISEM: Instituto de Salud del Estado de México

DIF: Desarrollo Integral de la Familia

**e. Zonas de recreo**

**e.1 Monumentos Arquitectónicos**

Palacio municipal, centro de servicios administrativos y el edificio del Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS).

**e.2 Civil**

Los ejemplos más destacados en la arquitectura civil son: el Palacio Municipal, de trazo modernista y funcional, el panteón municipal y todos los Centros de Servicio Social, como el Centro de Servicios Administrativos, los hospitales de Secretaría de Salud y del Instituto del Seguro Social.

**e.3 Religioso**

Por ser de reciente construcción, es de trazo modernista.

**e.4 Históricos**

Monumento a los Héroes de la patria.

**e.5 Arqueológicos**

Zona arqueológica El Tepalcate.

**e.6 Obras de arte**

Las manifestaciones artísticas que sobresalen son las de los Héroes de la Patria realizadas por Sanguino, y el mural sobre Nezahualcóyotl que se encuentra en el palacio municipal.

**e.7 Música y poesía**

Existen mil estudiantinas, entre las que destacan la Bilbao, Jerusalén y el Cielo Andaluz que han actuado profesionalmente dentro y fuera del territorio nacional; los bailes folklóricos "Quetzalcóatl, Xocoyotli" y el grupo folklórico del Seguro Social que realizan actividades y actuaciones en distintos lugares de la república. En lo que respecta a poesía sobresale la realizada por el profesor Gabriel Hernández intitulada "A ciudad Nezahualcóyotl".

**e.8 Bibliotecas**

En todo el territorio municipal de Nezahualcóyotl existen 8 bibliotecas, pero no es suficiente para la gran demanda que se tiene en cada biblioteca.

**e.9 Tradiciones y Costumbres**

Debido a que Nezahualcóyotl es un centro donde fluye gente de las más distinguidas regiones del país, existen igualmente muy distintas y variadas costumbres manifestadas solamente en círculos muy cerrados.

### c.10 Artesanías

Dentro del municipio se realizan bellas Artesanías como los bordados, la cestería y objetos de hojalatería que son típicos en la región.

### c.11 Vestido

Debido a que el municipio se encuentra constituido por población proveniente de diversas entidades de la república no se cuenta con un atuendo típico que los caractericen.

### c.12 Turismo

Los lugares atractivos del municipio son la zona arqueológica de tepalcate sin explorar y el mural del palacio municipal sobre Nezahualcóyotl.

### c.13 Areas Naturales

Debido al gran crecimiento demográfico, el municipio de Nezahualcóyotl carece de áreas naturales.

## f. Tenencia de la Tierra

La distribución del uso del suelo da cuenta de la importancia relativa de las distintas actividades económicas en el municipio. Las cifras absolutas redondeadas a la unidad y los porcentajes correspondientes se presentan en el siguiente cuadro:

Cuadro 2-62: Uso de Suelo

	Superficie	Agrícola	Pecuario	Forestal	Urbano	Otros
Hectáreas	6,344	0	0	0	5 293	1 051
%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%	83.44%	16.56%

Las cifras y su distribución porcentual reflejan la condición eminentemente urbana del municipio. Según se puede apreciar, no hay tierra: dedicadas a actividades agropecuarias o forestales. La categoría "otros" agrupa uso industrial, cuerpos de agua y suelo erosionado. En ella destaca este último aspecto con 17% de la superficie total, que corresponde en gran parte al lago Texcoco.

## g. Actividades productivas

### g.1 Agricultura

Debido a las especiales condiciones del suelo, no se cumplen faenas agrícolas de ninguna especie y no se obtiene ningún tipo de productos en toda el área municipal.

### g.2 Industria

La principal industria en este municipio es la producción de alimentos, bebidas, y tabaco, también se localiza a la industria del metal, maquinaria y equipo.

Alimentos en general cuenta con 458 establecimientos, metalmecánica, con 338 establecimientos, vestido en general a 128 establecimientos y madera en general a 141 establecimientos, esto hace un total de 1065 establecimientos industriales, en el municipio de Nezahualcóyotl.

### g.3 Comercio

Hay una gran actividad en este rubro desde vendedores ambulantes hasta comercio establecido.

#### 2.2.2.2 Resultados de la muestra representativa

A continuación se presenta una revisión de los asentamientos humanos de los municipios que se encuentran cercanos al sitio propuesto para la construcción del relleno sanitario: En el caso del municipio de Nezahualcóyolt se realizó trabajo de campo con las colonias cercanas al proyecto bordo poniente.

La cuestión de los asentamientos urbanos de la colonia Ampliación del Lago, se discutirá desde la óptica ambiental, analizada como hechos resultantes de procesos de transformación históricos - territorial de carácter global. La perspectiva ambiental, como portadora de una determinada racionalidad, permite analizar de una manera no convencional la emergencia de las nuevas problemáticas de los asentamientos de la región, vinculadas con el auge de "la ciudad informal"

Podríamos definir el concepto de asentamiento en tanto clase o tipología del hábitat o soporte natural adaptado para una instancia social, cumple una función de medición entre sociedad y naturaleza. La idea de atribuir al concepto asentamiento un carácter estabilizador de intercambios, se vincula con la formación de un paradigma que rige estos intercambios. La ruptura de esta medición sociedad - naturaleza conduciría al reconocimiento de problemas ya que al sufrir alteración el hábitat afecta directamente a la naturaleza y viceversa; debido a que forman parte de una unidad naturaleza -- asentamiento.

No es posible establecer tipologías de los asentamientos basadas solamente en sus condiciones materiales de organización, uso de suelo, funciones urbanas, etc. Ocurre mas bien que los asentamientos son definidos por procesos históricos de organización social y apropiación territorial muchas veces de larga duración o efectos lejanos. Un ejemplo de esta condición inherente a los efectos lejanos serán las consecuencia de reorganización de la ocupación territorial en áreas de colonias como son las de la periferia de las ciudades, debido a la centralización de las industrias y del comercio.

Dentro del campo de manifestaciones de problemas expresados al nivel del concepto de sistemas de asentamientos existen dos grandes aspectos que tematizan las dinámicas poblacionales relacionadas con problemáticas ambientales:

En primer término, existe una condición estructural dentro del desarrollo capitalista, que induce hacia la concentración urbana como manifestación de desplazamientos poblacionales.

Los fenómenos de inmigración externa y la migración interna en relación con la oportunidades de empleo generan grandes cambios demográficos, continuos y una nueva organización social y de territorio entre los grupos.

En segundo término hablamos de las ocupaciones fronterizas y con esto queremos decir el proceso de migración de grupos sociales hacia lugares que poseen alta fragilidad ecosistémica, donde las relaciones sociales y soportes naturales provocan transformaciones, en su mayoría regresivas en el ámbito ambiental y en la calidad de vida de los grupos sociales. A este respecto, podemos ubicar claramente las colonias de

Nezahualcóyotl que colindan con el Lago de Texcoco que parte su inicio de la reubicación de las personas por el gobierno bajo el discurso del progreso y la tecnología, otorgándoles un espacio al límite de la ciudad, espacio totalmente degradado en el cual convergen canales de aguas negras, tiraderos a cielo abierto de basura, relleno sanitario y contaminación de ruido por la cercanía con el aeropuerto de la ciudad de México, en este sentido, qué medidas puede tomar la población para procurar que su hábitat comulgue con la convivencia sana y no sobre explore los pocos recursos naturales en los cuales vive. Los avances del conocimiento ambiental deben alentar a realizar una planificación más atenta de los asentamientos humanos basados en una racionalidad ambiental, manejo racionalmente adecuado de los recursos, mejoramiento de la calidad de vida social y opciones reales de asentamiento con la utilización de la tecnología y la participación efectiva de las comunidades.

### **Población encuestada**

Se realizó encuestas a la población de la colonia Ampliación del Lago donde se pudo observar y corroborar que los hombres padres de familia se encontraban en ese momento laborando y que aún las mujeres se dedican a las labores del hogar, por lo que la mayoría de las encuestas fueron contestadas por las madres (79%).

### **Ingreso económico**

Del trabajo de campo, se pudo corroborar que la persona que aporta el ingreso económico a la casa es el padre con 65%, le sigue la madre y el padre con 15%, el padre y los hijos con 10%, podemos decir que las costumbres y roles sociales se mantienen, siendo el hombre el que mantiene la economía de la casa y la mujer se dedica a las labores del hogar y la educación de los hijos.

### **Ocupación**

En lo que respecta a la ocupación se denota el comercio con 50%, le sigue la ocupación de obrero con un 45%, al último con 5% el campesino; en este sentido se observa a una colonia totalmente urbanizada donde las necesidades son cubiertas de manera precaria pues se constató que en esta Colonia viven personas que se dedican al manejo de los residuos sólidos, (barrenderos, pepenadores, personas que comercializan los residuos sólidos), tapiceros, albañiles, herreros en el cual su ingreso económico se ubica en uno o dos salarios mínimos.

### **Tiempo utilizado para trasladarse al trabajo**

El tiempo que utilizan las personas para transportarse a su trabajo es de media a una hora lo que manifiesta la relativa cercanía de sus trabajos a sus hogares (85% de los encuestados), el 15% restante se desplaza a lugares más lejanos.

### **Medio de transporte que utilizan**

El medio de transporte más utilizado es el transporte urbano y colectivo con 85%, debido a la carencia económica de muchos y a la cercanía de sus trabajos el 10% se desplaza caminando y en un 5% en bicicleta; cabe destacar que las familias no poseen autos propios y esto es un reflejo más de la situación económica en la que viven.

### **Comunicación masiva**

Podemos decir que casi en su totalidad las personas poseen un aparato de televisión (95%) y de radio (50%) en sus casas, lo que permite a la gente informarse y entretenerse. Sin embargo, la cultura de la lectura se encuentra muy por debajo de la radio y la televisión, la gente en su mayoría no compra el periódico para mantenerse informado, principalmente por su condición económica y por no existir una cultura de la lectura .

### **Servicios públicos**

En lo que respecta a servicios públicos se puede observar que todas las viviendas poseen agua potable, alumbrado público, energía eléctrica y drenaje, un 85% tiene calles pavimentadas y un 5% han contratado el servicio telefónico.

En este sentido se debe recalcar que el agua potable solo llega a la colonia a ciertas horas del día en la mañana muy temprano y a altas horas de la noche la cual según testimonios de la gente es agua de mala calidad imposible de tomar por lo que compran agua de botellón a empresas particulares, el alumbrado público aunque existe presenta serias deficiencias y el drenaje por falta de mantenimiento en época de lluvias se tapa con residuos, por lo que algunas casas se llegan a afectar con esta agua.

### **Alfabetismo**

El 80% de las personas encuestadas saben leer y escribir y tienen una instrucción escolar que oscila entre la primaria con 40%, secundaria con 35% y 5% bachillerato, el 20% restante no sabe leer y escribir y no han tenido ningún contacto con la escuela. En este sentido podemos suponer que las personas truncan sus estudios por la necesidad a muy temprana edad de cooperar económicamente en sus casas.

### **Servicios de salud**

El 50% de la población encuestada en caso de enfermedad acude al Centro de Salud, el 30% al médico particular, el 10% otro no especificado, 5% al IMSS y el otro 5% al ISSSTE. En este sentido, se puede deducir que debido a que la ocupación laboral de las personas no es en el gobierno donde cuenten con los servicios de salud del mismo, ni tampoco en empresas particulares que les otorgue el derecho al servicio de salud, es decir, la gente probablemente se dedique al empleo informal o bajo un contrato de honorarios.

### **Tiempo viviendo en el lugar**

El tiempo de residencia en el lugar se ubica de seis a diez años con un 35%, 25% de 11 a 16 años, otro 15% a más de 16 años y 15% de uno a cinco años.

Con base en algunos testimonios sabemos que gran parte de la colonia fue formada por gente reubicada por el gobierno, pues para la construcción de La Central Camionera del Norte ubicada en San Lázaro, indemnizaron y pagaron con terrenos a las personas.

### **Material de la vivienda**

El material de las viviendas es en un 70% de concreto, el 30% restante ha utilizado concreto y techo de lámina.

### **Uso de suelo**

El 80% es de uso habitacional, el 20% restante utilizan o construyen un cuarto en su vivienda para utilizarlo con fines comerciales (tiendas de abarrotes, carnicerías, pollerías etc.) de igual manera son propietarios de la vivienda.

### **Número de personas por vivienda**

El número de personas por vivienda oscila con 55% de cinco a siete, 30% de ocho a diez y 15% de dos a cuatro.

### **Número de cuartos**

El número de cuartos por vivienda oscila con 45% de cuatro a seis, 30% de uno a tres y 25% de cuatro a seis.

### **Zonas de recreo**

En lo que respecta a áreas de recreación, centros culturales, deportivos no existe alguno cercano.

### **Observaciones**

Es importante recalcar el hecho de que una gran mayoría de los pobladores de esta Colonia se dedican a la comercialización de residuos sólidos, o a la recolección de éstos. Por lo tanto, tendrían un motivo para apoyar e involucrarse en el proyecto.

Con respecto a la afluencia en la zona de vehículos de recolección de residuos, no presentaron ninguna queja al respecto, argumentando que no les afecta en sus actividades diarias. El tránsito para el proyecto propuesto tampoco los afectará, ya que no se esperan mayores cambios en el tráfico.

## **2.2.2.3 Medio Socioeconómico del Municipio de Ecatepec**

### **a. Antecedentes Históricos**

Según los arqueólogos, en 1165 llegaron los futuros fundadores de Tenochtitlan a este lugar, Ecatepec, subordinado a Xaltocan hasta el año de 1280 en que fue sometido por los cuauhtilaneas. Hacia 1320 Ecatepec cayó bajo el dominio de Tenochtitlan. En 1507 era tlatoani de Ecatepec el señor Tolnahuac y en 1519 gobernaba Huatzin o Panitzin.

Después de la caída de Tenochtitlan, Ecatepec fue encomienda de Hernán Cortés. Durante toda la colonia, Ecatepec fue Alcaldía mayor bajo cuya jurisdicción estaban los pueblos actualmente del municipio, como San Pedro Xalostoc y Santa Clara Coatitla, también Zumpango y Xaltocan.

A pesar de su categoría, Ecatepec era un pueblo triste en donde se detenían los virreyes a descansar, antes de entrar a la época colonial también se construyó un dique cuyo propósito era impedir que las aguas del lago de Ecatepec se juntaran con las de Texcoco que al crecer, invadían Tenochtitlan.

El 13 de diciembre de 1877 la Legislatura del Estado de México decretó que el pueblo de Ecatepec se elevara a la categoría de Villa con el apellido de Morelos y que la Municipalidad llevase el nombre de Ecatepec.



Por último, el nombre de Ecatepec lo traducen quienes se han ocupado de estas toponimias, entre ellos Orozco y Berra y Manuel de Olaguibel, como "Cerro del viento o del aire" o también, lo que parece mas apropiado, "Cerro consagrado a Ehecatl", el Dios del Aguila.

Esta última traducción se encuentra avalada por el geroglífico que para representar el pueblo conservó el Códice Mendocino, en donde se ve el símbolo de un cerro en cuya cima aparece la figura del Dios del Aire.

La palabra Ecatepec procede del Nahuatl, "Ehecatl" es la advocación de Quetzalcóatl como señor de los vientos; "tepetl", cerro y "C" en. Que significa "En el Cerro Consagrado al Dios del Viento o del Aire".

## b. Población

### b.1 Tendencia

En el municipio de Ecatepec los datos de los Censos Generales de Población y Vivienda, en 1990, registran una población de 1,218,135 habitantes, con una tasa de crecimiento anual de 4.50%, respecto de la correspondiente a 1980, que entonces fue de 784,507 habitantes y un aumento de 13.75% anual en el transcurso de la década anterior. Esta situación refleja una muy drástica disminución de la tasa de incremento poblacional que ha modificado el perfil demográfico del municipio, iniciando una tendencia a su estabilización.

Cuadro 2-63: Población en Ecatepec

	1970	1980	1990	%80/70	%90/80
Total	216,408	784,507	1,218,135	13.75%	4.50%
Hombres	110,300	389,499	600,410	13.45%	4.42%
Mujeres	106,108	395,008	617,725	14.05%	4.57%

### b.2 Población total

El municipio de Ecatepec de acuerdo al Censo de población y Vivienda de 1995 realizado por el INEGI registró una población total de 1,457,124 de las cuales 720,752 son hombres y 736,372 mujeres.

### b.3 Tasa de crecimiento natural

La tasa de crecimiento anual de 1980 a 1990 fue de 4.50%. Esta cifra es alta, pero es mucho menor que la tasa de crecimiento anual durante la década de los 70. Esta situación refleja una muy drástica disminución de la tasa de incremento poblacional que ha modificado el perfil demográfico del municipio, dando por resultado una baja absoluta de población.

**b.4 Pirámide de edades (por grupo de edad y sexo)**

**Cuadro 2-64: Pirámide de Edades por Grupo de Edad y Sexo**

Edad	Población total	Hombres	Mujeres
0-4	161 583	81 991	79 592
5-9	164 595	83 860	80 735
10-14	163 642	82 708	80 934
15-19	161 732	80 779	80 953
20-24	165 488	80 950	84 538
25-29	134 925	65 352	69 573
30-34	119 411	56 982	62 429
35-39	107 650	51 949	55 701
40-44	81 851	40 578	41 273
45-49	61 349	30 931	30 418
50-54	44 424	22 611	21 813
55-59	29 128	14 449	14 679
60-64	22 208	10 416	11 792
65-69	14 885	6 655	8 230
70-74	9 725	4 342	5 383
75-79	5 540	2 426	3 114
80-84	3 030	1 199	1 831
85-89	1 738	669	1 069
90-94	693	243	450
95-99	343	122	221
100 y más	67	13	54
No especificado	3 117	1 527	1 590

**b.5 Población económicamente activa**

**Cuadro 2-65: Distribución Porcentual de la Población de 12 Años y Más en Ecatepec**

unidad: %

Condición de actividad	Población de 12 años y más
Población económicamente activa	44.80
Población económicamente inactiva	53.46
No especificado	1.74

**b.6 Natalidad y mortalidad**

Se observa una caída significativa en la natalidad. Tomando los hijos nacidos vivos por segmento de edad de la madre, las mujeres de 50 a 54 años tuvieron 5.8 hijos, mientras que las de 25 a 29 sólo han tenido 1.9.

**Cuadro 2-66: Edad de la Madre y Promedio de Hijos en Ecatepec**

Segmento de edad	20-24	25-29	30-34	40-44	50-54
Promedio de hijos	0.8	1.9	2.7	4.2	5.8

Este decremento en la tasa de natalidad se refleja en la pirámide poblacional del municipio y explica la composición de su estructura.

Las tasas de natalidad y mortalidad registradas en el año de 1990 constituyen elementos adicionales importantes para el análisis de la población. En el cuadro siguiente se presenta su comparación con el promedio resultante para el Estado de México, así como los valores que alcanza la tasa de mortalidad infantil.

El comportamiento de estas variables, tanto por lo que se refiere a la magnitud de cada una de ellas como su comparación con los promedios estatales, no sólo explican el crecimiento de su población sino que también representan un indicador del nivel de bienestar en que se ubica el municipio.

Cuadro 2-67: Tasas de Natalidad y Mortalidad en Nezahualcóyotl y el Estado de México

por 1,000 población

	Natalidad	Mortalidad	Mortalidad infantil
Ecatepec	18.28	2.25	21.69
E. de México	24.52	3.84	35.32

#### b.7 Grupos étnicos

El municipio de Ecatepec cuenta con una población que habla lengua indígena de 19,472 de las cuales 10,025 son hombres y 9,447 mujeres.

Podemos decir que el municipio de Ecatepec cuenta con una población mínima que habla alguna lengua indígena, sin embargo, se denota la lengua Náhuatl con 5,668 personas y le sigue el Otomí con 3,915 Cabe mencionar que a partir de que el municipio ha sido receptor de mucha gente la mezcla de culturas es evidente, por lo que no se le puede caracterizar con una específica.

#### b.8 Movimiento migratorio

El proceso migratorio ha significado la incorporación de nuevos residentes, una cifra equivalente a 64.87% de los pobladores del municipio habían nacido fuera del Estado de México, y de los mayores de 5 años una cifra equivalente a 17.19% de los mismos no residían en el Estado en 1985; sin embargo, estas magnitudes no explican del todo el fenómeno de la fuerte caída de la tasa de crecimiento, por lo que es dable inferir que se ha producido una corriente de emigración intraestatal que ha contribuido a este resultado.

#### c. Empleo

De acuerdo con la información censal de 1990 y para la población de 12 años y más, el total ocupado en actividades económicas representa, en el caso del municipio, una proporción mayor a la del Estado, estructura ocupacional que refleja una alta incorporación de las mujeres al trabajo remunerado, Destaca asimismo una proporción más alta de estudiantes, de donde se deduce una mayor permanencia de la población joven en el sistema educativo.

Cuadro 2-68: Nivel de Empleo y Subempleo

	ECATEPEC		E. DE MÉXICO
	Número	%	%
Ocupado	367 801	43.32%	42.13%
Desocupados	12 549	1.48%	1.28%
Hogar	240 959	28.38%	29.57%
Estudiante	172 523	20.32%	19.53%
Otros	55 125	6.49%	7.48%
Total	848 957	100.00%	100.00%

Destaca el tipo de trabajo que realiza la población ocupada económicamente así como el sector en el cual presta sus servicios. La información para 1990 y sin incluir los no especificados, es la siguiente:

Cuadro 2-69: Población Económicamente Activa y Sector

Unidad: Personas

	INDUSTRIAL	SERVICIOS	AGRÍCOLA	TOTAL
Profesionales y técnicos	7 219	29 759	45	37 023
Funcionarios y oficinistas	13 467	36 413	77	49 957
Comerciantes	8 400	53 902	113	62 415
Trabajadores agrícolas	64	157	1 207	1 428
Trabajadores industriales	106 654	31 298	72	138 024
Serv. Publ. y personales	1 654	18 766	68	20 488
Otros	8 876	36 355	111	45 342
Total	146 334	206 650	1 693	354 677

La distribución de la población ocupada por sectores de actividad económica revela una estructura porcentual diferente a la del promedio estatal. En el municipio, las actividades de servicios tienen una mayor importancia.

De acuerdo con la información del Censo Económico de 1988, se encontraban operando a esa fecha 16,807 unidades económicas en el municipio; sin embargo, dicha información no incluye los sectores agrícola, de servicios financieros y gubernamentales, la fuerza de trabajo ocupada en las unidades censadas ascendió a 74,222 personas, distribuidas en los sectores de actividad que a continuación se señalan.

Cuadro 2-70: Distribución de la Población con Empleo por Sector

	ECATEPEC		E. DE MÉXICO
	Número	%	%
Pesca	0	0.00%	0.06%
Minería	181	0.24%	0.30%
Manufacturas	41,702	56.19%	52.28%
Electricidad	0	0.00%	1.22%
Construcción	89	0.12%	1.62%
Comercio	22,021	29.67%	27.14%
Servicios	10,229	13.78%	17.38%
Total	74,222	100.00%	100.00%

La información de pesca se encuentra sumada a manufactura debido a razones de confidencialidad.

Por su importancia destacan las manufacturas, que generan 59.19% de la ocupación total del municipio. Como contrapartida, el sector primario es casi inexistente y la participación del terciario es menor en conjunto al porcentaje que se obtiene para el Estado. Por otra parte, el detalle de los subsectores en las manufacturas es el siguiente:

Cuadro 2-71: Distribución del Empleo en Fábricas

	TOTAL	PORCENTAJE
Ecatepec	41 702	100.00%
Alimentos bebidas y tabaco	6 102	14.63%
Textiles y cuero	3 491	8.37%
Madera y muebles	1 056	2.53%
papel, imprentas y editoriales	4 053	9.72%
Químicas y plásticos	8 805	21.11%
Minerales no metálicos	2 943	7.06%
Metálica básica	3 378	8.10%
Maquinaria y equipo	11 643	27.92%
Otras	231	0.55%

#### d. Servicios

##### d.1 Medios de comunicación y transporte

En forma adicional a la cobertura de los servicios básicos, un panorama global de la infraestructura del municipio lo proporciona la información relativa a carreteras, servicio postal y telefónico y el consumo de energía eléctrica que se detalla en el cuadro siguiente, en el que también se incluyen cifras de transporte, básicamente de vehículos registrados en el municipio.

Cuadro 2-72: Carreteras en Ecatepec

CARRETERAS	KM.
Pavimentadas	71
Revestidas y rurales	6
Total	77

Cuadro 2-73: Vehículos en Ecatepec

VEHÍCULOS	NÚMERO
autos particulares	109 126
autos públicos	5 916
Camioneta y camiones	32 321
Otros	1 224
Total	148 587

Cuadro 2-74: Energía Eléctrica en Ecatepec

ENERGÍA ELÉCTRICA	NÚMERO
Usuario (personas)	207 551
kWh por año	1 500 882

Cuadro 2-75: Servicio Postal en Ecatepec

SERVICIO POSTAL	NÚMERO
Administraciones	7
Sucursales	0
Agencias	2

Cuadro 2-76: Servicio Telefónico en Ecatepec

SERVICIO TELEFÓNICO	NÚMERO
Aparatos	111 417
Líneas	70 784

La información anterior permite obtener indicadores que reflejan la disponibilidad relativa de infraestructura en el municipio y facilitan su comparación con la situación global imperante en el Estado.

Cuadro 2-77: Comparación de Algunos Indicadores de Infraestructura con el Estado de México

	MUNICIPIO	ESTADO DE MÉXICO
Habitante por línea telefónica	17.2	21.7
Habitantes por vehículo	8.2	8.1
kWh por habitante	1,232.1	908.1
Km. de carretera por km <sup>2</sup>	0.5	0.4

### d.2 Educación

La información de los Censos Generales de Población y Vivienda correspondientes a los años de 1980 y de 1990, registra las cifras de la población que tiene acceso a las instalaciones y servicios educativos disponibles en el municipio de Ecatepec. En los niveles de educación básica y específicamente en los de primaria y secundaria, se revela el hecho de que si en 1980 una cifra equivalente a 24.24% de los niños de 6 a 14 años no asistía a la escuela, en 1990 sólo 5.55% se encontraba en esta situación. En la población de 15 años y más, el analfabetismo se redujo de 6.92% a 5.23% y los que no cuentan con primaria completa disminuyeron de 23.83% a 15.25%.

Estos tres indicadores significan una mejoría en relación con los que resultan para el Estado.

### d.3 Salud

Los Censos Generales de Población y Vivienda registran escasa información respecto de la situación de salud de la población a nivel municipal. Sin embargo, recurriendo al Sistema Estatal de Información, es posible contar con cifras relativas a la cobertura de los servicios públicos de salud que operan en el municipio, tanto en lo que se refiere a la disponibilidad de unidades para la atención como de personal médico. La información que se presenta a continuación corresponde al año 1989 y no incluye el sector privado.

Cuadro 2-78: Servicios de Salud en Ecatepec

	Total	Seguridad Social			Asistencia Social	
		IMSS	ISSSTE	ISSEMYM	ISEM	DIF
Población derechohabiente de Instituciones de Seguridad Social	544 899	436 613	86 367	21 919		
Unidades médicas	43	8	4	1	20	10
Personal médico	1 082	674	76	29	271	32

ISSEMYM: Instituto de Seguridad Social del Estado de México y Municipios

ISEM: Instituto de Salud del Estado de México

DIF: Desarrollo Integral de la Familia

### e. Zonas de recreo

#### e.1 Monumentos

Arquitectónicos: Se encuentra la iglesia de Santa María Chiconautla; la iglesia de Ecatepec; y la casa cultural que usaron como convento hasta el año de 1908. Otras iglesias se encuentran en: Santo Tomás Chiconautla, Santa Ma. Tultepec, Santa Clara y San Pedro Xalostoc, así como en el convento que se encuentra en San Cristóbal Ecatepec.

#### e.2 Obras de Arte

Esculturas: Cuenta con la figura de José Ma. Morelos y Pavón, además del monolito equinoccial, a través del cual se registraba la rotación del sol.

#### e.3 Pinturas

Cuenta con las pinturas que se conservan en la iglesia de Santa Clara. Existe una cueva en las faldas del cerro Ehecatl; en ella est una pintura rupestre que representa al viento en la figura del caracol, característico del Dios Quetzalcóatl.

#### e.4 Bibliotecas

En el municipio de Ecatepec existen cinco bibliotecas públicas Municipales para ampliar la cultura educativa del estudiante, que en estos tiempos; es muy necesario. Entre las cinco bibliotecas, se encuentran con el siguiente nombre: biblioteca, "José Ma. Morelos y Pavón", Cabeecera Municipal Biblioteca Municipal en el "Fraccionamiento de los Laureles", "Biblioteca 5 de Mayo" en Santa Clara Coatitla; "Biblioteca Pública "ISSSTE-SEP", ubicada en Santa Ma. Tuletlac; y la Biblioteca Pública Municipal en Santo Tomás Chiconautla.

#### e.5 Infraestructura Deportiva

Cuadro 2-79: Infraestructura Deportiva en Ecatepec

Deporte	No.
Fútbol	17
Basquetbol	42
Voleibol	19
Frontón	1
Deportivos Municipales	6
Módulos Deportivos	141

**f. Tenencia de la tierra**

La distribución del uso del suelo del municipio se presenta en el siguiente cuadro:

**Cuadro 2-80: Uso de Suelo**

	Superficie	Agrícola	Pecuario	Forestal	Urbano	Otros
Hectáreas	15 549	1 702	117	1 890	8 612	3 228
%	100.00%	10.94%	0.75%	12.15%	55.38%	20.77%

Las cifras y su distribución porcentual reflejan el intenso proceso de urbanización experimentado por el municipio, aunque no tanto como en Nezahualcóyotl, debido a la presencia de tierra agrícola y forestal. La categoría "otros" agrupa uso industrial, cuerpos de agua y suelo erosionado. Destacan en ella el suelo destinado a la industria y los cuerpos de agua con 4% y 8% de la superficie total.

**g. Actividades productivas**

**g.1 Agricultura**

El principal cultivo en el municipio es la alfalfa, maíz, cebada, remolacha y trigo.

Con relación al sector agrícola, en el ciclo primavera - verano 1989 se sembraron 1,622 de las 1,702 hectáreas agrícolas disponibles, destacando como cultivo principal el maíz, con 873 hectáreas (54%). Le siguen en importancia los cultivos de maíz forrajero, frijol y alfalfa, con 246, 199 y 123 hectáreas respectivamente. De las 1,890 hectáreas forestales, 71% corresponde a bosques y el resto a superficie arbustivo.

**g.2 Fruticultura**

Los principales árboles frutales son: manzana, pera, durazno y capulín.

**g.3 Ganadería**

Se cría el ganado vacuno, lanar, porcino, equino y caprino.

La actividad pecuaria del municipio, así como la participación relativa respecto del total estatal, se presenta en el siguiente cuadro. Las cifras corresponden al último censo pecuario levantado en el Estado, que data del año de 1985.

**Cuadro 2-81: Tipos de Ganado**

	TOTAL	% DEL ESTADO
Bovino	7 320	1.11%
Porcino	13 268	2.04%
Ovino	6 143	0.78%
Caprino	1 596	0.89%
Equino	1 821	0.73%
Gallinas	843 132	6.82%
Guajolotes	10 268	1.58%
Otras aves	40 300	4.69%
Colmenas	6 512	5.50%
Conejos	23 315	6.14%



#### **g.4 Industria**

Principales industrias en el municipio entre las que se encuentran: productos alimenticios, bebidas y tabaco, textiles, industria de la madera, papel, sustancias químicas, productos minerales, industrias metálicas y otras industrias más.

#### **2.2.2.4 Resultados de la muestra representativa**

En el caso del municipio de Ecatepec se realizó trabajo de campo con las colonias Prizo I, Sagitario I y Media Luna donde se identificará la problemática sociedad – naturaleza.

##### **Población encuestada**

Se realizó encuestas a la población de las colonias Prizo I, Sagitario I y Media Luna, donde se pudo observar y corroborar que los hombres padres de familia se encontraban en ese momento laborando y que aún las mujeres se dedican a las labores del hogar, por lo que la mayoría de las encuestas fueron respondidas por las madres.

##### **Ingreso económico**

Se pudo observar que la persona que aporta el ingreso económico a la casa es el padre con 70%, le sigue el padre e hijos con 15%, la madre con 10%, y 5% a madre y padre; podemos decir que las costumbres y roles sociales se mantienen siendo el hombre el que mantiene la economía de la casa y la mujer se dedica a las labores del hogar y la educación de los hijos.

##### **Ocupación**

En lo que respecta a la ocupación se denota el comercio con 55% dicho comercio se refiere en muchas ocasiones a la venta y compra de basura, pues en el lugar se ubican algunos centros de acopio de basura, le sigue la ocupación de obrero con un 35%, al último con 10% otro donde se ubican gente que se dedica a manejar microbuses de transporte colectivo; en este sentido se observa a una colonia totalmente urbanizada donde las necesidades son cubiertas de manera precaria pues se constató que su ingreso económico se ubica en uno o dos salarios mínimos.

##### **Tiempo utilizado para llegar al trabajo**

El tiempo que utilizan las personas para transportarse a su trabajo cae en un 60% de media a una hora lo que manifiesta la relativa cercanía de sus trabajos a sus hogares, el 40% restante se desplaza a lugares más lejanos.

##### **Medio transporte que utilizan**

El medio de transporte más utilizado es el transporte urbano y colectivo con 85%, debido a la carencia económica de muchos y a la cercanía de sus trabajos el 10% se desplaza en auto propio y un 5% caminando.

##### **Comunicación masiva**

Podemos decir que casi en su totalidad las personas poseen un aparato de televisión y de radio en sus casas entretenerse, sin embargo no lo utilizan para informarse sobre los acontecimientos relevantes.

### **Servicios públicos**

En lo que respecta a servicios públicos se puede observar que todas las viviendas poseen agua potable, alumbrado público, energía eléctrica y drenaje, un 85% tiene calles pavimentadas y un 5% han contratado el servicio telefónico.

En este sentido se debe recalcar que el agua potable solo llega a la colonia a ciertas horas del día en la mañana muy temprano y a altas horas de la noche la cual según testimonios de la gente es agua sucia imposible de tomar por lo que compran agua de botellón a empresas particulares.

### **Alfabetismo**

El 90% de las personas encuestadas saben leer y escribir y tienen una instrucción escolar que oscila entre la primaria con 40%, secundaria con 40% y 10% bachillerato, el 10% restante no sabe leer y escribir y no tenido ningún contacto con la escuela. En este sentido podemos suponer que las personas truncan sus estudios por la necesidad a muy temprana edad de cooperar económicamente en sus casas.

### **Servicios de salud**

El 55% de la población encuestada en caso de enfermedad acude al Centro de Salud, el 35% al médico particular, el 10% al IMSS. En este sentido, se puede deducir que debido a que la ocupación laboral de las personas no es en el gobierno donde cuentan con los servicios de salud del mismo, ni tampoco en empresas particulares que les otorgue el derecho al servicio de salud, es decir, la gente probablemente se dedique al empleo informal o bajo un contrato de honorarios.

### **Tiempo viviendo en el lugar**

El tiempo de vivir en el lugar se ubica de seis a diez años con un 40%, 30% de 11 a 16 años, otro 15% a más de 16 años y 15% de uno a cinco años.

### **Material de la vivienda**

El material de las viviendas es en un 75% de concreto, el 25% restante se ubica en concreto con techo de lámina.

### **Uso de suelo**

El 80% es de uso habitacional propio, el 20% restante utilizan o construyen un cuarto en su vivienda para utilizarlo con fines comerciales, de igual manera son propietarios de la vivienda.

### **Número de personas por vivienda**

El número de personas por vivienda oscila con 55% de cinco a siete, 30% de Ocho a diez y 15% de dos a cuatro.

### **Número de cuartos**

El número de cuartos por vivienda oscila con 55% de cuatro a seis, 40% de uno a tres y 5% de siete a nueve.

### **Zonas de recreo**

En lo que respecta a áreas de recreación el 35% mencionó contar con pequeños espacios que cuentan con juegos para los niños de la colonia y canchas deportivas.

Cabe mencionar que la zona del Ex - Lago de Texcoco que se ubica a poca distancia de las colonias no fue mencionada por sus habitantes lo que indica que no la utilizan como un centro de esparcimiento. Otro dato importante es que debido al desconocimiento las personas utilizan ese espacio para tirar su basura y quemarla.

### **Observaciones**

La población encuestada de este municipio muestra similitudes con la población encuestada de Nezahualcóyotl. Estas colonias están marginadas, los servicios públicos no son los más adecuados. Aunque el proyecto propuesto lo instaurará el GDF, que no es responsable del MRS en este municipio, debe observarse que se ven obligados a quemar sus residuos en tiraderos clandestinos, ya que no reciben servicios de recolección de residuos satisfactorios..

Las personas que habitan en éstas colonias son de escasos recursos, y se puede apreciar una calidad de vida baja.

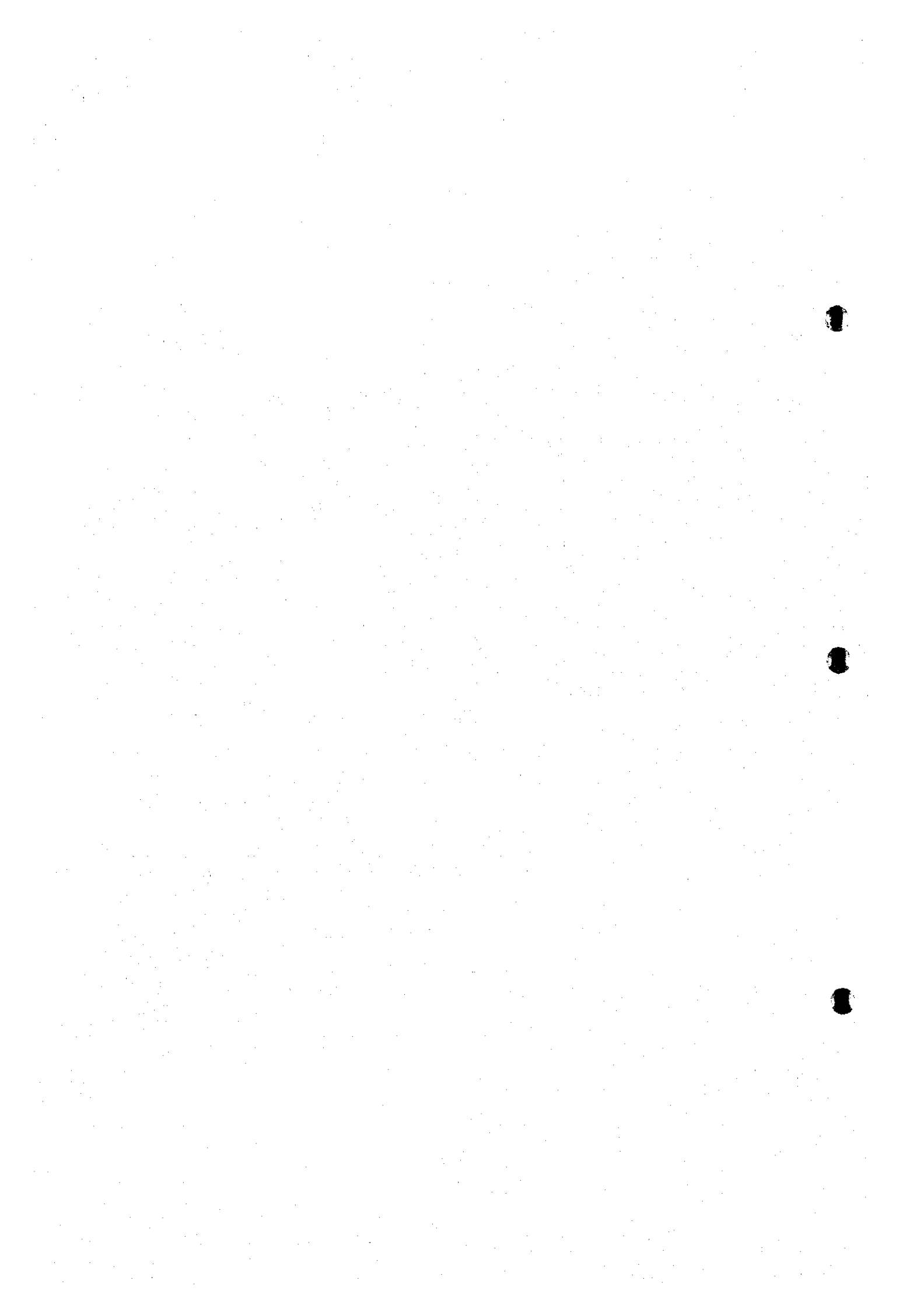
No se verán afectadas por el proyecto, ya que muchas de ellas no se han percatado de las actividades de disposición de residuos que se realizan en el área del antiguo Lago de Texcoco, lo que implica que no se ha presentado algún impacto por el relleno y que los afecte.

# Parte B

## Capítulo 3

---

*Vinculación con las Normas y  
Regulaciones sobre Uso del Suelo*



### 3 Vinculación con las Normas y Regulaciones Sobre Uso del Suelo

El presente trabajo tiene por objeto identificar el régimen jurídico aplicable en materia de uso del suelo a la porción de territorio del Vaso del ex Lago de Texcoco en el que se instrumentará el proyecto.

Las leyes mexicanas concernientes estipulan lo siguiente, respecto a la zona federal autorizada por la CNA.

- Conforme al artículo 32 bis Fracción XXIV de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal, corresponde a la Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca: “Administrar, controlar y reglamentar el aprovechamiento de cuencas hidráulicas, vasos, manantiales y aguas de propiedad nacional, y de las zonas federales correspondientes,...”.
- Según el Artículo 40 Fracciones I y VII del Reglamento Interior de la Secretaría de Medio ambiente, Recursos Naturales y Pesca, corresponde a la Subdirección General de Administración del Agua de la Comisión Nacional del Agua: “Administrar y custodiar las aguas nacionales, así como los bienes que se vinculan a éstas, de conformidad con las disposiciones jurídicas aplicables, con excepción de los encomendados a la Subdirección General de Operación, así como vigilar el cumplimiento de la Ley de Aguas Nacionales y su Reglamento ...” y “Promover o realizar las medidas necesarias para evitar que basura, desechos o residuos, materiales, sustancias tóxicas y lodos, producto de los tratamientos de aguas residuales, contaminen las aguas superficiales o del subsuelo y los bienes sujetos a protección conforme a las disposiciones jurídicas aplicables”.
- Conforme al Artículo 50 Fracción I del Reglamento Interior de la Secretaría de Medio ambiente, Recursos Naturales y Pesca, corresponde a las Gerencias Regionales de la Comisión Nacional del Agua: “Ejercer, dentro del ámbito territorial que se les haya asignado, las atribuciones de las unidades administrativas a que se refieren los artículos 39 a 40 de este Reglamento,...”.
- Según el artículo 113 Fracciones II, IV, V y VII de la Ley de Aguas Nacionales son bienes nacionales cuya administración corresponde a la Comisión Nacional del Agua los siguientes: los terrenos ocupados por los vasos de lagos, lagunas, esteros o depósitos naturales cuyas aguas sean de propiedad nacional; las riberas o zonas federales contiguas a los cauces de las corrientes y a los vasos y depósitos de propiedad nacional; los terrenos de los cauces y los de los vasos de lagos, lagunas o esteros de propiedad nacional, descubiertos por causas naturales o por obras artificiales; las obras de infraestructura hidráulica financiadas por el gobierno federal, como presas, diques, vasos, canales, drenes, bordos, zanjas, acueductos, distritos o unidades de riego y demás construidas para la explotación, uso, aprovechamiento, control de inundaciones y manejo de las aguas nacionales, con los terrenos que ocupen y con las zonas de protección, en la extensión que en cada caso fije la Comisión.

- Conforme al artículo 117 párrafo último de la Ley de Aguas Nacionales: “la Comisión podrá convenir con los gobiernos de las entidades federativas o municipios, o en su caso con los particulares interesados, por asignación o por subasta pública, que éstos se hagan cargo de la custodia, conservación y mantenimiento de dichos bienes”.
- Conforme al artículo 3º Fracción VIII las riberas o zona federal son las fajas de diez metros de anchura contigua al cauce de las corrientes o al vaso de los depósitos de propiedad nacional, medida horizontalmente a partir del nivel de aguas máximas ordinarias”.
- Conforme al artículo 119 Fracción IV de la Ley de Aguas Nacionales está considerado como falta administrativa “ocupar vasos, cauces, canales, zonas federales, zonas de protección y demás bienes a que se refiere el artículo 113, sin concesión de la Comisión”.

Con base en dichos antecedentes legales, la CNA asumió la responsabilidad del área del antiguo Lago de Texcoco, que se considera una zona federal. En ese sentido, la CNA tiene a su cargo lo siguiente.

- Según el artículo 118 párrafo primero de la Ley de Aguas Nacionales: “los bienes nacionales ... cuya administración esté a cargo de la Comisión, podrán explotarse, usarse o aprovecharse, incluso los materiales de construcción localizados en los mismos, por personas físicas o morales, previas las concesiones que la Comisión otorgue para tal efecto”.

Y;

- Según el artículo 9º Fracciones VII y XV de la Ley de Aguas Nacionales, corresponde a la Comisión Nacional del Agua “expedir los títulos de concesión, asignación o permiso a que se refiere la presente Ley,...” y “expedir en cada caso, respecto de los bienes de propiedad nacional a que se refiere esta Ley, la declaratoria correspondiente, que se publicará en el Diario Oficial de la Federación”.

Dado que la CNA y el GDF determinaron la ubicación del sitio para el proyecto, se considera que este último cumple con los requisitos de uso de suelo para el propósito descrito.

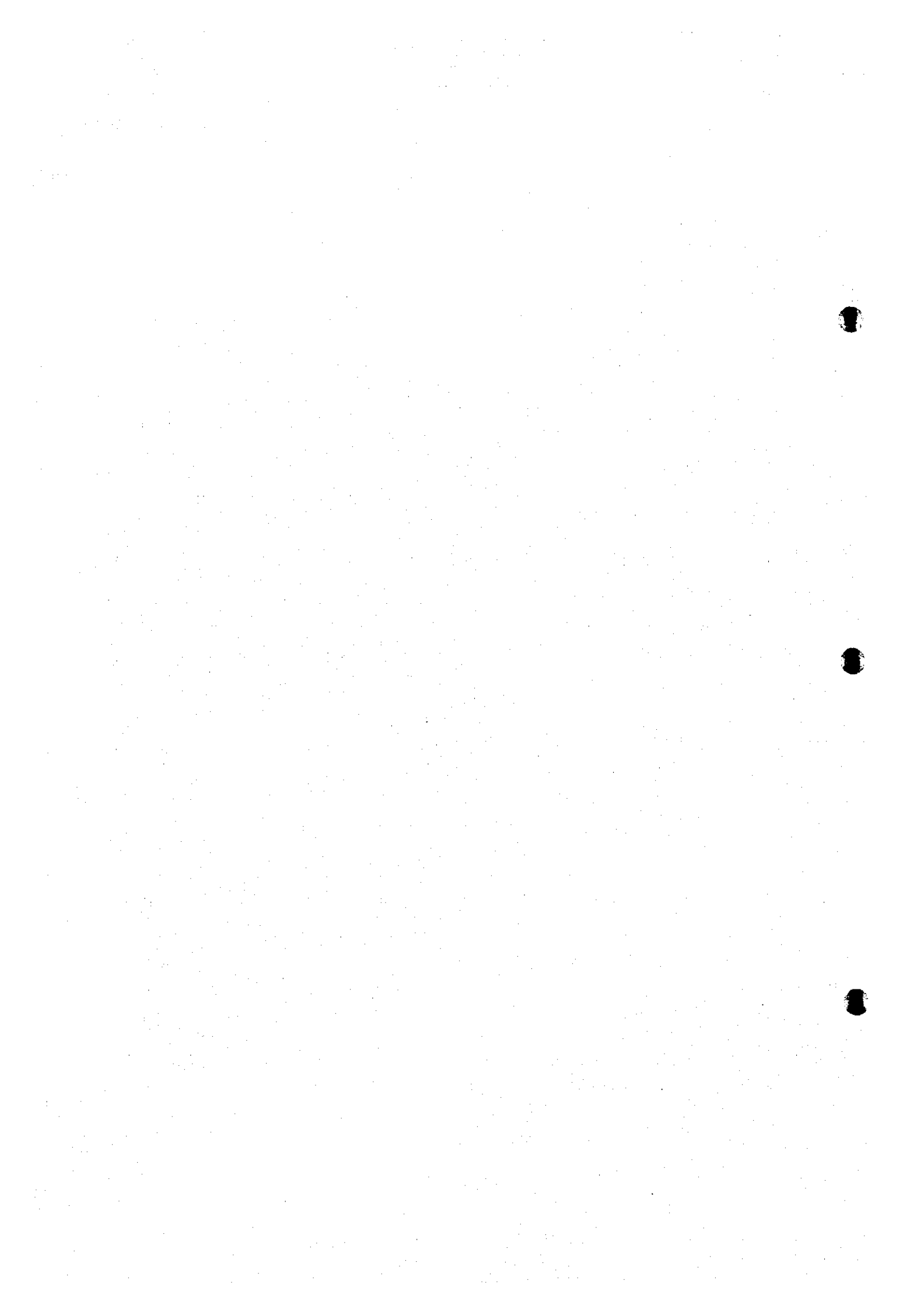
# Parte B

## Capítulo 4

---

*Identificación de  
los Impactos Ambientales*





## 4 Identificación de Impactos Ambientales

### Enfoque a Utilizarse

Un impacto ambiental es cualquier alteración de las condiciones ambientales, o la creación en el ambiente de condiciones adversas o benéficas ocasionadas o inducidas por una acción o conjunto de acciones establecidas (BCIE (Banco Centroamericano de Integración Económica), 1988).

Con base en lo anterior, la evaluación de impacto ambiental busca identificar, predecir e interpretar los impactos de un proyecto sobre los parámetros ambientales, que tengan un efecto significativo en el medio ambiente natural y socioeconómico.

Desde nuestra perspectiva, las obras de desarrollo pudieran presentar ciertos impactos en el ambiente natural y socioeconómico, en áreas como la preparación del terreno, la construcción y operación. Respecto al tipo de proyecto y las características del terreno y del ambiente, los impactos pueden tener diferente magnitud e importancia.

Este hecho acarrea una serie de aspectos clave y disciplinas, interacciones y una gran complejidad. Por lo tanto, se preparó una lista de comprobación para identificar posibles impactos ambientales (Cuadro 4-1).

La columna final izquierda muestra los aspectos ambientales en los que pudieran registrarse impactos. Se muestran para cubrir todos los efectos posibles y no omitir ningún impacto. Debe observarse que esta lista se elaboró para proyectos en general, no específicamente para el presente proyecto.

El cuadro también muestra los impactos anticipados o resultados de las actividades de un proyecto para manejo de residuos sólidos, durante la construcción, operación y posterior a la clausura del proyecto. Al hacer esto, las causas y los efectos se vuelven explícitos y se facilita la identificación de impactos.

Posterior a la lista de aspectos ambientales, en las siguientes secciones se intenta analizar los impactos en el ambiente del proyecto de relleno Etapa V.

Cuadro 4-1: Posible Impacto por un Proyecto de MRS

Posible Impacto (Guía general para un proyecto de MRS)		Posterior a la clausura
Factores a Evaluar	Durante la Construcción	Durante la Operación
<b>Socioeconómicos</b>		
Reubicación	Reubicación de la gente que vive en el terreno propuesto o sobre la ruta de acceso.	Inestabilidad social de la población reubicada.
Actividades Económicas.	Disturbios en las actividades económicas. Creación de nuevos empleos.	Introducción de nuevas actividades.
Transporte	Incremento de tráfico y accidentes.	
Instalaciones Públicas.	Impacto en escuelas, hospitales, etc. debido al tráfico y ruido.	
División de la Comunidad.	Separación geográfica de la comunidad o interrupción de sus comunicaciones.	Posible reunión de la comunidad separada.
Herencia Histórica/ propiedad cultural.	Pérdida o devaluación de éstos, tales como iglesias, restos arqueológicos y activos históricos.	Restauración de sus propiedades hasta cierto grado.
Derechos del agua/ derechos a vías de acceso.	Obstrucción a la pesca, derechos al agua y derechos a las vías de acceso comunes.	Restauración de los derechos de accesos, abolidos con anterioridad.
Salud Pública		
	Degradación de la salud pública debido a los residuos que se caen de los vehículos; a la existencia de una gran cantidad de residuos en un área limitada y la proliferación de vectores/agentes patógenos en el lugar. Prevención de amenazas a la salud pública, que pudieran ser ocasionados por el manejo no controlado de los residuos (es decir, tiraderos a cielo abierto, sin tratamiento o que no exista un proyecto).	
Residuos (del proyecto)	Generación de residuos de la construcción y escombros.	
Accidentes/Riesgos		Explosión del CH <sub>4</sub> , penetración del CO <sub>2</sub> en hogares, incendios, deslaves, presión lateral sobre la tierra.
<b>Ambiente Natural</b>		

Posible impacto (Guía general para un proyecto de MRS)		
	Durante la Construcción	Durante la Operación
<b>Factores a Evaluar</b>		Posterior a la clausura
Topografía y Geología.	Cambios en la topografía y geología debido a las excavaciones.	
Erosión del suelo.	Incremento de la erosión de la tierra por la preparación del suelo o deforestación.	
Acuífero del subsuelo		Cambios en los niveles y calidad del acuífero subterráneo debido a los lixiviados.
Condiciones hidrológicas	Cambios en las descargas en los ríos y en los lechos.	Cambios en las descargas en los ríos o en sus lechos por afluentes del sitio.
Zona costera	Impacto en la zona costera.	Impactos en las zonas costeras.
Flora y Fauna	Obstrucción en la reproducción de especies naturales y/o su extinción por la interrupción o pérdida de sus hábitats.	Obstrucción en la reproducción de especies naturales y/o su extinción por la interrupción causada por el tráfico, el ruido y/o la presencia de humanos.
Meteorología	Cambios en la temperatura, dirección del viento, y/o intensidad, etc.	Cambios en la temperatura, dirección del viento intensidad, etc.
Paisaje/Estética	Cambio del paisaje.	Cambio en el valor estético debido a la existencia de la instalación.
<b>Contaminación</b>		
Contaminación del Aire.	Deterioro de la calidad del aire debido al creciente tráfico.	Deterioro de la calidad del aire debido al creciente tráfico y polvo de los residuos de caminos, a los gases del relleno y/o humo/polvo por la operación del sitio.
Contaminación del agua.	Deterioro de la calidad del agua superficial y/o acuífero subterráneo debido a la afluencia de arena/limo de las obras de preparación del terreno.	Deterioro de la calidad del agua superficial y/o acuífero subterráneo debido a la afluencia de arena/limo y lixiviados del sitio.
Contaminación del suelo.		Contaminación del suelo por filtraciones de lixiviados.
Ruido y Vibraciones.	Ruido y vibraciones causadas por las operaciones de construcción y/o vías de construcción.	Ruido y vibraciones causadas por los vehículos con residuos y/o el equipo del sitio para relleno.
Hundimientos del terreno.	Hundimientos del terreno por deformación del mismo.	
Olores penetrantes		Olores causados por los residuos esparcidos por los vehículos y/o residuos del relleno del sitio.

## 4.1 Ambiente Socioeconómico

### 4.1.1 Reubicación

*Evaluación: No hay impacto.*

No hay necesidad de reubicar a ningún habitante, por lo que no existe ningún impacto causado por esta reubicación.

### 4.1.2 Actividades Económicas

*Evaluación: No hay o el impacto puede ser positivo.*

No se llevan a cabo actividades económicas en el área que pudieran verse afectadas por el proyecto.

Por otra parte, ya que el proyecto se localizará cerca del sitio actual de relleno en operación (Etapa IV), las condiciones de los trabajadores de cambiarse a su lugar de trabajo no cambiarán de manera significativa. Aunque se espera crear empleos sólo durante el año de la etapa de construcción, se conservará el estado de empleo de los trabajadores actuales, lo cual es valioso.

### 4.1.3 Transporte

*Evaluación: Se anticipa un impacto negativo, que es temporal y pudiera reducirse.*

Se esperan cambios en la intensidad del tráfico cerca del sitio durante la construcción y operación a lo largo de la Autopista México - Texcoco y el Anillo Periférico.

El Anillo Periférico y la Avenida Peñón - Texcoco se utilizan para entregar los residuos en BP IV. Por lo tanto, el tráfico en esta vía permanecerá igual, con un ligero aumento por el tráfico durante la etapa de construcción. Este aumento de tráfico en ambas vías será mínimo.

La autopista no se utiliza actualmente para el transporte de residuos y percibirá un aumento en el tráfico durante la construcción y operación. Sin embargo, se considera que la autopista tiene la capacidad de absorber el incremento de tráfico debido al proyecto.

Para dar una idea general, se obtuvieron las siguientes cifras.

- La capacidad máxima de un carril<sup>1</sup>: 2,200 vehículos normales/hr
- La hora pico de tráfico actual<sup>2</sup>: 87 vehículos grandes y 476 vehículos normales (en dirección de Texcoco hacia el DF de 8 a 9 de la mañana)
- Tránsito pico de tractocamiones para residuos<sup>3</sup>: aprox. 60 vehículos/hora
- Los factores de ajuste de la capacidad del camino:

<sup>1</sup> Valor empírico.

<sup>2</sup> A partir de la investigación de la DGSU el 27 de enero de 1999.

<sup>3</sup> El tránsito diario de tractocamiones de residuos es de 700 vehículos. Si se asume un factor pico de 2,  $700/24 \times 2 = 58.3$ .

- Factor de ajuste de ancho del camino<sup>4</sup>: 0.94
- Factor de ajuste de la proporción de vehículos grandes respecto al tráfico total<sup>5</sup>: 0.80
- La capacidad ajustada del camino con dos carriles:  
$$2,200 * 0.94 * 0.80 * 2 = 3,309 \text{ (vehículos normales)}$$

Esto es una estimación a grosso modo, pero la capacidad de la Autopista es suficiente. Algo que se debe remarcar es que el impacto por el proyecto no es permanente, sino que se limita al período de construcción y operación, y que el desarrollo económico y el crecimiento poblacional, principalmente en el Estado de México, tendrán un mayor impacto sobre la carga de tráfico que el relleno en sí.

Se debe poner precaución en la parte de la vuelta en U de la autopista, que une a esta última con el Periférico, así como la unión de esta autopista con el nuevo camino de acceso que se construya. Ya que los vehículos van a una alta velocidad en la autopista, se debe controlar cuidadosamente cualquier acción que interrumpa el flujo del tráfico, como por ejemplo alterar los carriles y las vueltas de vehículos grandes. Se está llevando a cabo la ampliación de parte de los caminos, así como otras medidas de control de tráfico, tales como señalamientos claros para los conductores acerca del movimiento de vehículos. Al considerar esto, se está tomando en cuenta el análisis de la fluctuación del tráfico normal de vehículos y de vehículos con residuos durante un día.

#### 4.1.4 Instalaciones Públicas

*Evaluación: No hay impacto debido a la escasez de instalaciones públicas y una distancia adecuada de las actividades del proyecto.*

No se afectan instalaciones públicas, con excepción de gasoductos de PEMEX, que están enterrados cerca de la esquina sudoeste del sitio del proyecto. Debido al tráfico de vehículos pesados y la gran acumulación de residuos, se podría ejercer presión sobre estos ductos, ocasionando un accidente.

Sin embargo, el proyecto planea ubicar la entrada de estos vehículos al relleno en la esquina sudeste y que no haya circulación de éstos cerca de los ductos. De hecho, el terreno en donde se depositarán residuos se encuentra a 100 metros de distancia de dichos gasoductos.

Por lo tanto, es improbable ocasionar algún impacto negativo sobre los gasoductos de PEMEX.

#### 4.1.5 División de la Comunidad

*Evaluación: No existe impacto.*

<sup>4</sup> Valor empírico para el camino de 3 m de ancho.

<sup>5</sup> Valor empírico para un camino nivelado con una proporción de vehículos grandes de 38%, ya que un vehículo grande equivale a dos normales.

El sitio se encuentra en zona federal, donde no existe comunidad alguna. Por lo tanto, no hay la posibilidad de dividir algún grupo comunitario.

#### **4.1.6 Herencia Histórica/Patrimonio Cultural**

*Evaluación: No hay impacto.*

No existe herencia histórica o patrimonio cultural dentro o en los alrededores del sitio que pudieran verse afectados.

#### **4.1.7 Derechos del Agua/Derechos de Acceso**

*Evaluación: No existe impacto.*

El sitio pertenece a la Federación, y no existen derechos del agua o de acceso asociados con el terreno. Por lo tanto, no hay posibilidad de afectarlos.

#### **4.1.8 Salud Pública**

*Evaluación: Los impactos esperados pueden controlarse y la salud pública se beneficiaría de manera considerable.*

El proyecto puede afectar la salud pública por las siguientes razones.

1. Los residuos que se dispersen de los vehículos que entregan dichos residuos desde su origen a la planta, debido al manejo incorrecto en la entrega de los mismos.
2. Olor penetrante emitido por los residuos en descomposición.
3. Proliferación de vectores y/o agentes patógenos atraídos por los residuos alimenticios.
4. Polvo ocasionado por la descarga de residuos, movimiento de vehículos hacia el sitio o de la tierra de cubierta.

Los aspectos 1 y 3 se analizan a continuación, y los otros se verán en las secciones posteriores.

##### **a. Manejo Incorrecto en la Entrega de Residuos**

La entrega descuidada de los residuos puede ocasionar que éstos se esparzan a lo largo de las rutas de transporte y alrededor del sitio de relleno, lo que resulta en la degradación de la imagen urbana y de la salud pública.

Por otro lado, la DGSU utiliza una lona para cubrir los residuos en los vehículos y evitar que se caigan estos residuos. Se observa que esta lona sirve para superar este problema.

Ya que se continúa con esta práctica, no se esparcirán los residuos como para degradar la limpieza de la ciudad o la salud pública. Sin embargo, se monitorea constantemente que esta lona no se rompa o tenga hoyos a través de los cuales puedan salir los residuos.

##### **b. Proliferación de Vectores/Agentes Patógenos**

Los residuos orgánicos atraen a una gran variedad de agentes patógenos (como bacterias que causan enfermedades) y vectores (como moscas, mosquitos, ratas, etc.

que transmiten agentes patógenos) y que pueden aumentar potencialmente la incidencia de enfermedades en la población aledaña y en los trabajadores de la planta.

Se planea que en el relleno BP V se dispongan los residuos con tierra inmediatamente dentro de las 24 horas posteriores a su depósito, dado que esta cubierta se utiliza para evitar la proliferación de fauna nociva.

Por lo tanto, la proliferación de agentes patógenos y vectores será limitada, sin representar riesgos a la salud pública. Se instruye a los trabajadores del relleno cercanos a los residuos para que utilicen ropa y equipo apropiado para evitar cualquier exposición a riesgos para la salud.

Finalmente, pero por mucho lo más destacado, debe notarse que a pesar de los dos aspectos mencionados arriba, *el proyecto propuesto para relleno sanitario es la mejor opción disponible para la disposición final de residuos en términos de salud pública*: otras opciones de disposición final, como tiraderos a cielo abierto, producen riesgos a la salud mucho más serios. Con mucha menos razón la opción de no contar con un proyecto, si se considera el hecho que *los residuos, aunque pudieran reducirse, reutilizarse o reciclarse, no pueden eliminarse aún totalmente, y los residuos deben ser dispuestos de manera ininterrumpida y de manera sostenible*.

#### 4.1.9 Residuos (a partir del Proyecto)

*Evaluación: Impacto negativo mínimo.*

No se planean trabajos de excavación, por lo que no se generan residuos de construcción, excepto plantas y/o piedras que tengan que sacarse del sitio antes de colocar las membranas impermeables, para reducir daños físicos sobre éstas. No se prevé alguna otra generación de residuos.

Por lo tanto, la generación de residuos a partir del proyecto es mínima, y no representa problema alguno.

#### 4.1.10 Accidentes/Riesgos

*Evaluación: Se anticiparían impactos negativos y a largo plazo, pero podrán ser controlados.*

La operación del relleno puede presentar problemas debido a (i) manejo problemático del sitio y de la recolección de residuos; (ii) problemas con el tráfico; (iii) presión de la carga de residuos (como deslizamientos de la pendiente del relleno y el movimiento lateral de la tierra) y (iv) generación de gas. El segundo tema, "problemas por el tráfico", ya se trató anteriormente.

##### a. Problemas del Manejo

Se pueden esperar incidencias por un manejo descuidado en el sitio durante las fases de operación y construcción.

Durante la construcción, la operación de equipo de construcción y maquinaria como camiones de volteo, bulldozers y cargadores frontales puede representar un peligro para los trabajadores del sitio. Una capacitación adecuada en el sitio a los trabajadores, el control del movimiento de las máquinas y una supervisión



**apropiada en el sitio por parte de personal experimentado reducen el riesgo potencial.**

Durante la operación, los mismos residuos pueden representar un riesgo. Los residuos peligrosos, químicamente activos y/o radioactivos son particularmente peligrosos para los trabajadores y pueden acarrear riesgos a largo plazo al público en general. Ya que no está contemplado que BP V reciba ese tipo de residuos, se instruirá a los generadores de tales residuos de manera apropiada para la disposición de este tipo de residuos. En el sitio, se revisan periódicamente los residuos que ingresan, además que los trabajadores en el sitio también los monitorean cuando sean descargados.

Incluso los residuos domésticos pueden ser peligrosos. Los trabajadores en el sitio se pueden lesionar con el material punzocortante. Los aerosoles son potencialmente explosivos. Los trabajadores en el sitio estarán equipados con ropas adecuadas y protectores, tales como botas y guantes, en caso de tal situación.

El vidrio también representa un peligro potencial, ya que pueden ocasionar incendios espontáneos en los residuos expuestos a la luz del sol. La cubierta inmediata con tierra reducirá este riesgo.

Al igual que en BP IV, no se permite la entrada a personas ajenas al sitio sin previa autorización, con lo cual también se reduce el peligro para ellos.

#### **b. Impacto de la Carga de Residuos**

A medida que se acumulen los residuos, su fuerza gravitacional se convierte en un esfuerzo importante para el terreno. La EIA que se realizó antes de la construcción de BP IV mostró el riesgo de un posible asentamiento del suelo por el relleno y el impacto sobre los canales que corren a lo largo del área del antiguo lago de Texcoco.

Se realizó el análisis de la influencia del Desarrollo del Nuevo Relleno sobre el canal, Dren Texcoco Norte, que fluye en la parte sur del sitio, utilizando datos adquiridos mediante la investigación de suelo. A continuación se presentan las condiciones para estimar el asentamiento del subsuelo y los resultados del mismo.

#### **Condiciones para Estimar la Influencia**

Se utilizaron los datos de las capas de la perforación SM-1 para el cálculo. El manto aluvial se subdivide en 8 capas, como lo muestra el Cuadro 4-2. Se piensa que la carga de residuos será aquella cuando la altura del relleno alcance 24 m y el peso unitario de los residuos después de la compresión inicial sea de  $0.8 \text{ ton/m}^3$ . Además, se muestran dos cálculos dependiendo de la hidrostática causada por el manto se considere o no. El Caso 1 ignora dicha hidrostática, mientras que el Caso 2 sí la toma en cuenta.

**Cuadro 4-2: Condiciones del Subsuelo**

Capa	Grosor de la capa (m)	Peso unitario (ton/m <sup>3</sup> )
1	5.0	1.14
2	5.0	1.23
3	5.0	1.25
4	5.0	1.17
5	5.0	1.25
6	6.8	1.25
7	0.7	1.60
8	4.1	1.24

Nota: Se calcula el nivel de agua a una profundidad de 0m, ya que el nivel freático en el SM-1 fue de 0.35.

### Resultados de la Estimación

Se esquematizan los resultados en el Cuadro 4-3. El resultado del Caso 1, sin considerar la hidrostática, es que el asentamiento final del subsuelo (máximo teórico) será de 13.82 m en el centro del relleno, que ocasionaría un asentamiento de 5mm en el canal de drenaje a 100m de distancia. Por otra parte, el asentamiento final del subsuelo (máximo teórico) del Caso 2, considerando la hidrostática, será de 9.35m en el centro del relleno, que ocasionaría un asentamiento de 2 mm en el canal de drenaje a 100m de distancia.

También se estimó la duración del asentamiento. Los resultados muestran que necesitará de 3 a 4 años para alcanzar un asentamiento de 60% (Ver Figura 4-1). Por lo tanto, se recomienda considerar un intervalo suficiente antes de poner los residuos en el siguiente nivel; es decir, se recomienda el uso alternado de la Etapa IV y V.

**Cuadro 4-3: Duración del Asentamiento**

Consolidación (%)	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
Duración (días)	19	74	186	384	726	1378	2667	5072	9879	-
Asentamiento (m)	1.38	2.76	4.14	5.52	6.91	8.29	9.67	11.05	12.44	13.82

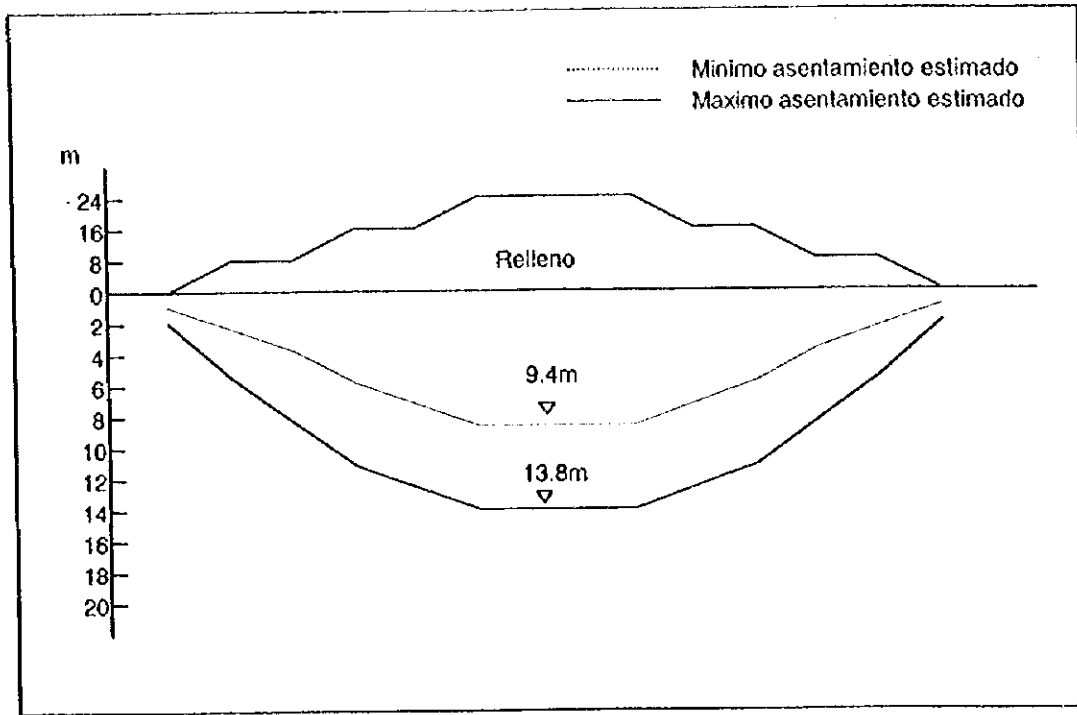


Figura 4-1: Asentamiento del Subsuelo

#### Influencia sobre el Canal (Dren Texcoco Norte)

En conclusión, la estimación muestra un asentamiento de únicamente 5 mm del canal de drenaje bajo el caso máximo de asentamiento del subsuelo, ocasionado por el Desarrollo del Nuevo Relleno. Por lo tanto, se puede decir que el Desarrollo del Nuevo Relleno no representará un problema serio para la estructura del canal de drenaje.

Otros problemas posibles relacionados con el efecto de compresión se derivan de la presencia de pozos dentro del sitio, que se utilizaron anteriormente para extraer agua subterránea salada. Si no se maneja adecuadamente el asunto de estos pozos, se anticipa lo siguiente.

- Se oprime la cubierta impermeable en el fondo del relleno, se frota con los pozos sellados y se daña. Se puede rasgar o volverse susceptible a un rompimiento.
- La modificación en la estructura del subsuelo por la presión de la carga puede traer como resultado resquebrajo o fisuras de los pozos. Si se filtra el lixiviado en el agua freática, estas fisuras pueden permitir el paso del primero hacia los estratos subterráneos.

El plan del relleno estipula que el ademe de los pozos sea eliminado adecuadamente y que las perforaciones se rellenen con bentonita. Si esto se hace correctamente, se puede ignorar este problema.

#### e. Generación de Gas

El proceso biológico que tiene lugar en un relleno con residuos sólidos municipales termina en lo que se conoce como "biogas", el cual contiene  $\text{CH}_4$ ,  $\text{CO}_2$  y pequeñas cantidades de  $\text{CO}$ ,  $\text{N}_2$ ,  $\text{O}_2$ , amoníaco, sulfuros y otros gases. La principal preocupación respecto a este biogas es el  $\text{CH}_4$  y el  $\text{CO}_2$ . La proporción de estos gases varía con la composición de los residuos y la antigüedad del relleno, pero en general el  $\text{CO}_2$  es el gas principal (cerca de 60% sobre bases de volumen seco) en las etapas tempranas de la descomposición anaeróbica. Posteriormente, el  $\text{CH}_4$  sobrepasa al  $\text{CO}_2$ , permaneciendo cerca de 60% durante un tiempo considerable.

El  $\text{CH}_4$  es explosivo en concentraciones de 5 a 15 %. Dentro de un relleno, la falta de oxígeno actúa como un obstáculo para la explosión del  $\text{CH}_4$ . Empero, una vez que este  $\text{CH}_4$  migra a la parte externa del relleno y se combina con el aire, existen condiciones de explosividad.

Ya que el  $\text{CO}_2$  es más pesado que el aire, tiende a irse hacia abajo y quedarse en la porción más baja del relleno durante mucho tiempo. Cuando no existe la probabilidad de migrar y entrar en contacto con el agua subterránea, se disolverá parcialmente en esta o se precipita como carbonato de calcio hacia el suelo. Sin embargo, si se concentra en zonas y espacios cerrados, el  $\text{CO}_2$  puede acumularse hasta 0.5% y se vuelve asfixiante.

Las vías de migración para estos gases pueden ser formaciones geológicas (fisuras, grietas, cuevas, etc.) y estructuras hechas por el hombre (perforaciones, pozos, alcantarillas, etc.), y se pueden encontrar en sitios como cárcamos, instalaciones de venteo y grietas creadas por el asentamiento en los márgenes del sitio.

El diseño propuesto del relleno incorpora **instalaciones pasivas de venteo** para evitar la migración sin control de gases. Mientras se realice dicho venteo de manera controlada, el biogas se captará antes de que migre y los riesgos por este gas serán mínimos.

Además, debido a la presencia de la geomembrana en el fondo del relleno, la posibilidad de migración de biogas a través de vías subterráneas también es reducida. Respecto al  $\text{CO}_2$ , existe una distancia suficiente entre su fuente generadora y el área residencial, lo cual es un objetivo anticipado de impacto por este  $\text{CO}_2$ .

Debe remarcarse que la formación de biogas generalmente dura 15 años o más después de cerrado el sitio, dependiendo de la velocidad de descomposición de los residuos. Por lo tanto, se mantienen buenas instalaciones para venteo y se realiza un monitoreo regular de la composición del gas.

## 4.2 Ambiente Natural

### 4.2.1 Topografía y Geología

*Evaluación: Impacto negativo mínimo.*

Los cambios en la topografía son inevitables, pero esta última y su geología no son valiosos en particular. De hecho, la altura de 24m no debe representar un cambio significativo en la topografía vasta y totalmente plana del área del antiguo Lago de Texcoco. Se debe tratar el impacto desde una perspectiva de paisaje y no de topografía, lo cual aparecerá más tarde.

#### 4.2.2 Erosión del Suelo

*Evaluación: No hay impacto.*

La vegetación, que crece escasamente en el sitio del proyecto, se removerá para preparar las celdas del relleno. Sin embargo, las obras de relleno inician posteriormente a la preparación de la celda, por lo que es poco probable causar la erosión del suelo.

#### 4.2.3 Agua Freática Subterránea

*Evaluación: Se anticiparían impactos negativo y a largo plazo, pero podrán ser controlados.*

El posible impacto ambiental en el agua freática es doble: cambios en el nivel del manto freático y cambios en la calidad del mismo.

##### a. Nivel del Manto Freático

Los cambios en el nivel del manto freático pueden tener implicaciones serias en las estructuras hidráulicas que posee la CNA en el área del antiguo lago de Texcoco.

Uno de los aspectos principales del diseño del relleno BP V es reducir el volumen de lixiviados al minimizar la infiltración del agua de lluvias. Como resultado, disminuirá la recarga de agua en el manto freático superior, por lo que disminuirá el nivel del mismo. Sin embargo, el sitio de relleno es sólo una porción pequeña de toda el área del ex lago de Texcoco, por lo que se sigue recargando el nivel freático.

Por lo tanto, la disminución en el nivel del agua será demasiado pequeña para influir en la hidrología del manto freático local, por lo que el impacto adverso es nulo.

##### b. Calidad del Agua Freática

Cuando el agua pasa a través de residuos que están en descomposición biológica, una serie de sustancias presentes en los residuos como metales pesados particularmente, se disuelve en el agua. Ya que la descomposición de residuos relativamente nuevos produce bióxido de carbono y ácidos orgánicos, el pH del agua cae y los componentes tóxicos, especialmente los metales pesados, se vuelven solubles inmediatamente. Se debe considerar el impacto de los lixiviados sobre el manto freático subyacente en cuanto a la calidad y cantidad del lixiviado que se filtró.

En general, el origen del agua (o lixiviado) proviene de los mismos residuos, la lluvia, los cuerpos de agua superficial o agua freática, pero en el primer caso es generalmente mínimo. En el caso actual de BP V, ni el agua superficial y el manto freático crearán lixiviados, ya que no existen cuerpos de agua superficiales cercanos y la infiltración de agua freática en el relleno se va evitar con la cubierta impermeable en el fondo del relleno. El único origen posible del lixiviado es la lluvia, pero su infiltración es demasiado pequeña. Esto se debe a que la cubierta de tierra superior y la intermedia

actúan como una especie de impermeabilización. Por lo tanto, se puede controlar de primera instancia la cantidad de generación de lixiviados.

El lixiviado generado viaja hacia abajo hacia los residuos, alcanzando un sistema de permeabilización. Este sistema consiste en una membrana sintética con una permeabilidad de  $10^{-13}$  cm/seg. y 1mm de grosor, y una formación arcillosa de cerca de 0.5 m de grosor, debajo de la cual está el manto freático. **Mientras la membrana funcione de manera normal**, este sistema será suficiente para evitar el flujo de lixiviados, y por tanto la contaminación del manto freático.

Se puede anticipar el funcionamiento anormal de la membrana en caso de que ésta se dañe por objetos punzocortantes o por la presión de los residuos y/o acumulación de lixiviado. El diseño propuesto se enfoca a proteger esta membrana de daños físicos con una capa de tepetate de 0.5 m de grosor sobre esta membrana, y controlar la acumulación de lixiviado por medio de su extracción. La carga de residuos no causará un hundimiento del terreno suficientemente grande como para dañar la membrana (ver arriba). Por lo tanto, la posibilidad de fuga de lixiviados es substancialmente pequeña.

En conclusión, la posibilidad de contaminación del manto freático será bastante baja.

El estudio de ABC (1993) señaló que los pozos abandonados en esa área circundante pueden ser vías de migración para el lixiviado. Esto representaría un problema únicamente si una cantidad importante de lixiviado con contaminantes importantes alcanzara uno de estos pozos. Sin embargo, debido a lo que se consideró arriba, tal evento es poco probable.

#### 4.2.4 Condiciones Hidrológicas

*Evaluación: No existe impacto.*

El proyecto no tiene actividades que causen la alteración de las condiciones hidrológicas (como el volumen del flujo de agua y la velocidad del mismo). De hecho no existen depósitos superficiales de agua cuyas condiciones hidrológicas se vean afectadas.

#### 4.2.5 Zona Costera

*Evaluación: No hay impacto.*

Este aspecto no es relevante, ya que no existe costa cerca del sitio.

#### 4.2.6 Flora y Fauna

*Evaluación: No existe o posible impacto positivo sobre la flora; sobre la fauna, impacto negativo a corto y mediano plazo que puede minimizarse, con posible impacto positivo a largo plazo.*

##### a. Flora

Se alterarán las condiciones naturales en el sitio donde se establecerá el relleno en cuestión. Este cambio se observará en la reducción de la capa vegetal y modificaciones en la composición de especies de flora, que tendrán lugar durante diversas etapas y por actividades distintas.

Las actividades causales del proyecto y sus efectos serán los siguientes:

- i. La preparación del terreno eliminará la capa vegetal, que pueda contener especies con valor ecológico.
- ii. La preparación del terreno eliminará la capa vegetal que fue plantada para evitar las tolvancras, por lo que este problema resurgirá.
- iii. El tráfico durante la construcción y operación a lo largo de la vía de acceso a partir de la autopista puede producir partículas suspendidas y polvo, y afectar el crecimiento de las plantas.

Respecto al primer punto, no se observó una población biótica en el sitio del proyecto referente a la lista de flora definida en la NOM-059-ECOL-1994. Por lo tanto, no se predice impacto sobre especies de valor ecológico.

Respecto al segundo aspecto, debe notarse que el sitio del proyecto actualmente está casi desierto. Se estima que el aumento de probabilidad de tolvancras debido a la eliminación de vegetación será mínimo. De hecho, el terreno se cubre con membranas impermeables, que eliminarán el polvo.

Para el tercer punto, la presencia de partículas y polvo será mínima porque la vía de acceso está pavimentada con asfalto. Además, como se mencionó, no existen plantas de interés ecológico en particular.

Por otro lado, el proyecto busca establecer un área verde después de la clausura. Ya que el sitio del proyecto actual tiene una vegetación limitada por la salinidad del suelo, la introducción de plantas tendrá un impacto positivo a largo plazo.

#### b. Fauna

La instauración del proyecto inevitablemente perturba parte del hábitat silvestre por la ocupación del terreno y el uso de maquinaria y vehículos pesados.

Al contrario de la flora, y a pesar de la intervención del ser humano durante décadas o incluso siglos en el área, el reconocimiento de campo reveló la presencia de fauna. Empero, también se descubrió que varias especies de vertebrados toleran la interferencia externa, y las aves - que son el grupo dominante de la fauna observada - pueden escapar fácilmente de ambientes desfavorables debido a su movilidad.

Visto de esta manera, el ave *Buteo jamaicensis*, que se encontró en el sitio del proyecto y que la NOM-059-ECOL-1994 declaró como una especie que requiere protección especial, puede volar y abandonar impactos adversos.

Otras especies que se descubrieron en el sitio para el proyecto y que se encuentran en la lista de la norma son los siguientes reptiles:

*Guerrhonotus liocephalus*

*Salvadora bairdii*

*Thamnophis eques*

*Thamnophis scaliger*

*Pituophis deppei*

Los tres primeros son considerados como raros, y el resto como amenazados. Las definiciones de estas categorías se muestran a continuación de acuerdo con la norma.

**Raras:** Aquellas especies cuya población es biológicamente viable, aunque son escasas de manera natural, que se pueden limitar a un área de distribución reducida, o de hábitats muy específicos.

**Amenazadas:** Las especies cuya población pudiera extinguirse si persisten los factores que causan el deterioro o modificación de su hábitat o que reducen su población.

Para minimizar el efecto adverso sobre su supervivencia, el proyecto considera un programa de reubicación fuera del sitio del proyecto antes de la instrumentación de este último. Se evitará la disminución de su población.

Se debe remarcar que el impacto sobre la fauna es más bien temporal, ya que el sitio del proyecto se convertirá en un área verde posterior a su clausura. El impacto a largo plazo sería positivo.

#### **4.2.7 Meteorología**

*Evaluación: No hay impacto.*

La magnitud del proyecto no es tan grande como para causar algún cambio en la meteorología.

#### **4.2.8 Paisaje/Estética**

*Evaluation: No hay impacto.*

Ya que el sitio para el proyecto está casi plano, la presencia del relleno de 24m de alto debe representar un cambio importante en la apariencia del área.

Al considerar el aspecto del paisaje, empero, no solo por la simple apariencia, sino su efecto de atracción hacia la gente es por lo que hay que tomarlo en cuenta.

Aunque este tema es muy subjetivo y no es fácil de tratar, una buena técnica sería realizar un fotomontaje para comparar el paisaje antes y después del proyecto. Los resultados se observan en fotos adjuntas a este informe. Se considera que ya que el área del antiguo Lago de Texcoco es vasta, el nivel de 24 m no es relevante. Por lo tanto, la vegetación que se desarrolla en el relleno mejorará el aspecto del área.

Ya que el relleno está a 2.2km del área habitacional más cercana, los habitantes de ésta probablemente sentirán una modificación en el paisaje que no se considerara significativa. Este relleno será más visible desde la autopista, por lo que los conductores y los pasajeros podrán percibir dicha perspectiva. Ya que el sitio no está considerado como un punto de interés paisajístico, se considera que cualquier impacto en los conductores y pasajeros por el cambio de paisaje será relativamente pequeño.

### **4.3 Contaminación**

#### **4.3.1 Contaminación del Aire**

*Evaluación: Se anticipan impactos negativos mínimos, pero se pueden prevenir con control.*



La contaminación del aire puede ser por dos factores: el tráfico y la operación del sitio.

a. **Contaminación del Aire por Tráfico**

Se sabe que el transporte en vehículos contamina la atmósfera debido a los gases de escape, que contienen SOx, NOx y CO. La presencia de éstos puede aumentar la incidencia de enfermedades respiratorias o irritación de los ojos en la población y daños a la vegetación.

Ya que la Etapa V se va a utilizar como una alternativa para la Etapa IV, los vehículos con residuos simplemente se desviarán de la vía de acceso actual a la autopista de cuota y hacia una nueva vía de acceso. Aunque la distancia de viaje aumentará en 10km para un viaje de ida y vuelta, el aumento en la emisión de contaminantes en zonas pobladas debido al proyecto será menor.

b. **Contaminación del Aire por Operación**

La contaminación del aire por la operación del relleno se atribuye a la generación de gases y polvo nocivos.

Respecto al primero, la preocupación es mayor. Una por los componentes del biogas, principalmente el metano y el bióxido de carbono, que se trataron anteriormente. Otro aspecto son otros gases con olor penetrante, que se verán por separado más adelante.

Respecto al problema del polvo en el sitio, se anticipa que éste se levantará en la parte frontal de descarga, de la cubierta de tierra y/o de los caminos internos por donde pasen vehículos (ya que el camino externo va a estar pavimentado, no causará polvo). Para el primer tema, será más o menos inevitable debido a la naturaleza de la operación, pero el problema es muy local y se puede reducir el impacto con el uso apropiado de mascarillas por parte de los trabajadores. El polvo de la cubierta de tierra será menor, ya que el proyecto propuesto aspersa lixiviado sobre el relleno. El aspersado de lixiviados sobre el relleno y el control del movimiento de vehículos dentro del sitio limitará la formación de polvo en los caminos internos.

#### 4.3.2 Contaminación del Agua

*Evaluación: Se anticipan impactos negativos y posiblemente a largo plazo, pero que van a ser controlados.*

La contaminación del agua puede darse en el manto freático y agua superficial, y ya se trató el punto anterior.

Existen tres canales a lo largo de las partes oeste, este y sur de la Etapa V. Se podría ocasionar algún efecto por los siguientes motivos.

- el sobreflujo de lixiviados migra hacia la superficie y alcanza los canales.
- El lixiviado infiltrado migra hacia espacios de poros no saturados hacia los canales.
- El lixiviado infiltrado migra hacia el manto freático superficial, y esta agua freática contaminada alcanza el canal.

Por otro lado, el diseño del relleno Etapa V incluye una membrana impermeable de PEAD al fondo del relleno y cubrir los residuos con una capa de tierra. Por lo tanto, la generación de lixiviados dentro del relleno y su migración fuera del relleno

estará bien controlado. Es poco probable que los lixiviados contaminen el agua superficial.

Sin embargo, se podría dar la contaminación del agua superficial por el ingreso de escurrimiento. No es probable que dicho escurrimiento se contamine con lixiviados o partículas de tierra para cubierta. Esto se debe en primer lugar a que esta agua de escurrimiento no tiene contacto con el lixiviado gracias a la cubierta de tierra, y en segundo lugar a que la cubierta final está compactada de manera firme para no erosionarse. Y debido a que hay poca precipitación en el área, el problema será sólo ocasional. Por lo tanto el impacto del escurrimiento superficial en los canales circundantes es mínimo.

#### 4.3.3 Contaminación del Suelo

*Evaluación: Se anticipan impactos negativos y posiblemente a largo plazo, pero que van a ser controlados.*

La contaminación del suelo es importante, porque si se presenta, se degradará el manto freático, el ecosistema del suelo se afectará y se restringirá el uso futuro del suelo.

La contaminación del suelo es probable únicamente si se introducen al suelo sustancias presentes en el lixiviado a partir de los residuos descargados. Sin embargo, se tendrá la membrana PEAD para confinar el lixiviado dentro del relleno, por lo que es muy improbable que el lixiviado encuentre la forma de salir hacia la tierra.

Respecto al uso de suelo, el sitio ya tiene restricciones debido a su alto nivel de sal. El desarrollo del relleno incluso puede mejorar las condiciones del terreno, ya que se introduciría vegetación al clausurarlo.

#### 4.3.4 Ruido y Vibración

*Evaluación: Se anticipa un impacto negativo mínimo, que puede ser controlado.*

Existe una distancia suficiente del sitio a la población adyacente. Por lo tanto, no habrá impacto por ruido o vibración en las áreas vecinales.

Sin embargo, el ruido y/o vibración causados por la maquinaria pesada tal vez ocasionaran efectos sobre la salud de los trabajadores en los sitios de trabajo. Se debe practicar de manera apropiada el control sobre la salud de los trabajadores.

#### 4.3.5 Hundimiento del Terreno

*Evaluación: No existe impacto.*

El hundimiento del terreno se limita únicamente al área de relleno, que ya se trató anteriormente.

#### 4.3.6 Olor

*Evaluación: Impacto negativo sobre limitados receptores (trabajadores en el sitio) y que pueden reducirse con cuidados.*

Aunque los residuos orgánicos generados en el sub - sistema van a ser recolectados por separado y entregados en la planta de compostaje, estos residuos orgánicos representaran una proporción todavía muy grande en los residuos que se va a disposición en la Etapa V. Por lo tanto, se anticipan olores penetrantes.

Sin embargo, se observa que el clima seco de la Ciudad de México ayuda a reducir estos olores. Incluso una vez que son descargados en el relleno, **los residuos se compactan y se cubren con tierra en intervalos cortos.** Estas prácticas deben minimizar los problemas de olor.

También pueden resultar olores ofensivos de la producción de biogas. Sin embargo, este gas no debe representar un gran problema ya que será venteado de manera controlada y podrá recibir algún tratamiento.