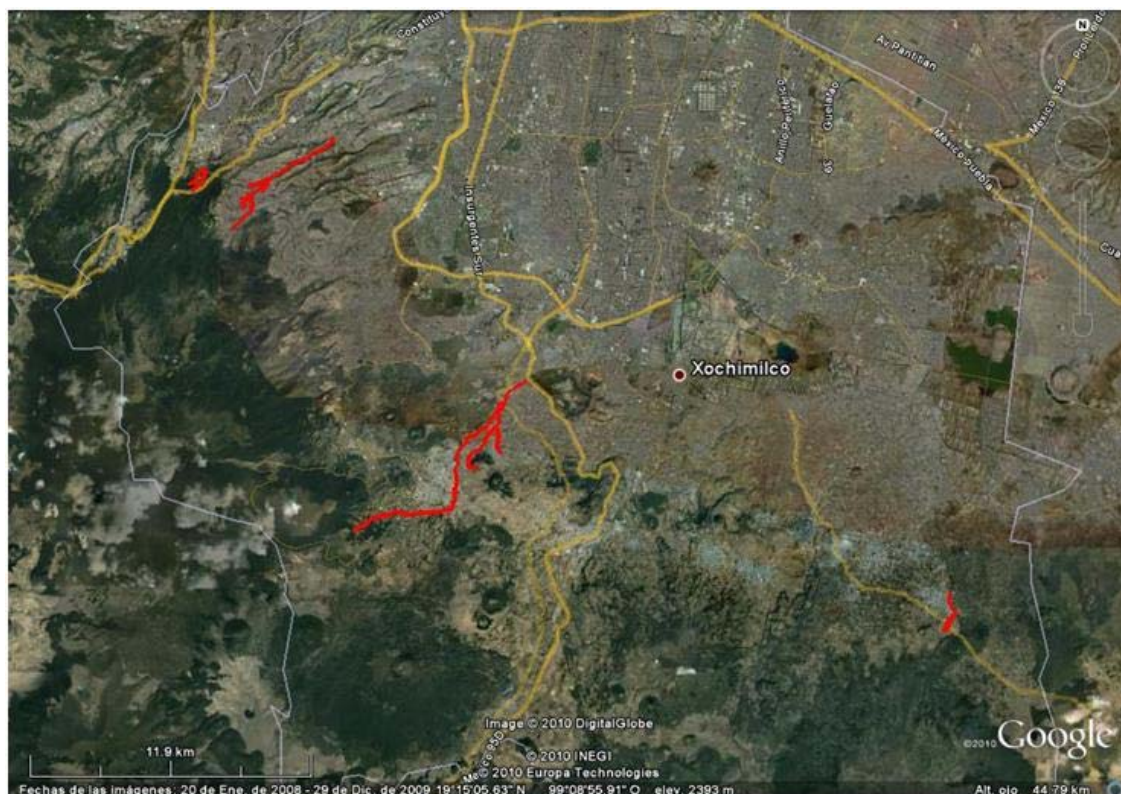


Asesoría y Consultoría en Medio Ambiente

PROCURADURÍA AMBIENTAL Y DEL ORDENAMIENTO TERRITORIAL DEL DISTRITO FEDERAL

LICITACIÓN PÚBLICA NACIONAL
PAOT/PDIA-LPN/01/2010

“SERVICIOS PROFESIONALES PARA LA REALIZACIÓN DE ESTUDIOS”



**Estudio: “Diagnósticos técnicos para determinar las condiciones de
perturbación ambiental de barrancas en el Distrito Federal”**

Informe Final

Diciembre del 2010

Asesoría y Consultoría en Medio Ambiente

ÍNDICE

1. OBJETIVO GENERAL	1
2. OBJETIVOS PARTICULARES	1
3. INTRODUCCIÓN	1
4. UBICACIÓN DE LAS BARRANCAS	2
4.1. “Temixco”	2
4.2. “San Buenaventura”	3
4.3. “Río Mixcoac”	4
5. DELIMITACIÓN DE LAS GEOFORMAS DE LAS BARRANCAS “TEMIXCO”, “SAN BUENAVENTURA” Y “RÍO MIXCOAC”	6
5.1. Recopilación de la información	6
5.2. Interpretación, procesamiento y análisis con el SIG	6
6. RESULTADOS	9
6.1. Barranca “Temixco”	9
6.2. Barranca “San Buenaventura”	10
6.3. Barranca “Río Mixcoac”	11
7. CARACTERÍSTICAS ABIÓTICAS DE LA BARRANCA “TEMIXCO”	12
7.1. Clima	13
7.2. Geología	16
7.3. Edafología	17
8. CARACTERÍSTICAS ABIÓTICAS DE LA BARRANCA “SAN BUENAVENTURA”	18
8.1. Clima	19
8.2. Geología	23
8.3. Edafología	25
9. CARACTERÍSTICAS ABIÓTICAS DE LA BARRANCA “RÍO MIXCOAC”	25
9.1. Clima	27
9.2. Geología	33
9.3. Edafología	34
10. CARACTERIZACIÓN DE LA FLORA, VEGETACIÓN Y FAUNA TERRESTRE.	35
10.1 Flora y vegetación	36
10.1.1. Barranca “Río Mixcoac”	38
10.1.2. Barranca “San Buenavenura”	46
10.1.3. Barranca “Temixco”	54
10.2. Anfibios y reptiles	62
10.2.1. Barranca “Río Mixcoac”	65
10.2.2. Barranca “San Buenaventura”	71

Asesoría y Consultoría en Medio Ambiente

10.2.3. Barranca "Temixco"	78
10.3. Aves	83
10.3.1. Barranca "Río Mixcoac"	85
10.3.2. Barranca "San Buenaventura"	87
10.3.3. Barranca "Temixco"	90
10.4. Mamíferos	93
10.4.1. Barranca "Río Mixcoac"	95
10.4.2. Barranca "San Buenaventura"	97
10.4.3. Barranca "Temixco"	99
11. TOMA DE MUESTRAS DE AGUA A LO LARGO DE LOS CAUCES DE 3 BARRANCAS	102
12. UBICACIÓN DE LAS BARRANCAS Y DE LOS PUNTOS DE MUESTREO	103
12.1. "Temixco"	103
12.1.1. Toma de muestras de agua	104
12.2. "San Buenaventura"	105
12.2.1. Toma de muestras de agua	106
12.3. "Río Mixcoac"	131
12.3.1. Toma de muestras de agua	132
13. MÉTODOS Y LA NORMATIVIDAD OFICIAL MEXICANA QUE SE TOMÓ EN CUENTA	149
13.1. Determinación por Absorción Atómica	151
13.2.- Determinación de Físico Químicos	152
13.2.1. Grasas y Aceites	152
13.2.2. Sólidos Sedimentables	153
13.2.3. Cianuros Totales	154
13.2.4. Sólidos Suspendidos	156
13.2.5. Nitrógeno Total Kjeldahl	157
13.2.6. Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5)	158
13.2.7. Fósforo Total	159
13.3. Microbiológicos	160
13.3.1. Bacterias Coliformes Fecales	160
13.3.2. Huevos de Helminto	
13.4. Muestreo	166
13.4.1. Materia Flotante	166
13.4.2. Temperatura	166
13.4.3. pH	169

Asesoría y Consultoría en Medio Ambiente

14. RESULTADOS	
14.1. “San Buenaventura”	174
14.2. “Río Mixcoac”	205
14.3. Tablas de identificación de parámetros fuera de norma por barranca	226
14.3.1. Barranca “San Buenaventura”	226
14.3.2. Barranca “Río Mixcoac” (Club Hípico “La Sierra”)	227
14.3.3. Barranca “Río Mixcoac”	228
14.4. Análisis de calidad del agua con el Índice de Calidad de Agua en Barrancas (ICAB)	231
14.4.1 ICABs para la barranca “San Buenaventura”	233
14.4.2. ICABs para la barranca del Club Hípico “La Sierra”	233
14.4.3. ICABs para la barranca del “Río Mixcoac”	234
15. ASPECTOS GENERALES DE LA IDENTIFICACIÓN Y VINCULACIÓN DE LA NORMATIVIDAD AMBIENTAL, DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL, SITUACIÓN JURÍDICA Y TENENCIA DE LA TIERRA DEL SITIO	235
15.1. Ley de Aguas Nacionales	235
15.2. Ley de Aguas del Distrito Federal	236
15.3. Ley Ambiental del Distrito Federal	236
16. USO DE SUELO	237
16.1. Programa General de Ordenamiento Ecológico vigente (2000)	237
16.2. Normas de Ordenación en Programas Delegacionales de Desarrollo Urbano	237
17. SANCIONES APLICABLES EN BARRANCAS	237
18. DELITOS CONTRA EL AMBIENTE	237
19. DISPOSICIONES COMUNES A LOS DELITOS AMBIENTALES EN EL PRESENTE TÍTULO	241
20. ASPECTOS ESPECÍFICOS	243
20.1. Aspectos de tenencia de la tierra vinculados al polígono de la barranca “Temixco”	243
20.2. Aspectos de tenencia de la tierra vinculados al polígono de la barranca “San Buenaventura”	245
20.3. Aspectos de tenencia de la tierra vinculados al polígono de la barranca “Río Mixcoac”	246
21. USOS DE SUELO Y POLÍTICAS	248
21.1. Unidades de Gestión Ambiental (UGAs) del modelo de actualización del Programa General de Ordenamiento Ecológico y Territorial del Distrito Federal	248
21.2. Política de Aprovechamiento Sustentable	248

Asesoría y Consultoría en Medio Ambiente

21.3. Política de Conservación	248
21.4. Política de Protección	249
22. CONFLICTOS JURÍDICO NORMATIVOS EN LAS TRES BARRANCAS	260
22.1. General de Ordenamiento Ecológico vigente (2000)	260
22.2. Programas Delegacionales de Desarrollo Urbano	260
22.3. Método	261
22.4. Análisis para la barranca “Temixco”	262
22.5. Análisis para la barranca “San Buenaventura”	264
22.6. Análisis para la barranca “Río Mlxcoac”	269
23. DISCUSIÓN	273
24. GESTIÓN DE ILÍCITOS	273
24.1. Introducción a los ilícitos ambientales	273
25. A MANERA DE RESUMEN	284
25.1. Problemática general	284
25.2. Autoridades con atribuciones	284
25.3. Principales delitos ambientales tipificados en el código penal del Distrito Federal	285
25.4. Reflexiones a tomar en cuenta	286
26. ELEMENTOS A CONSIDERAR PARA UN MODELO DE INTERVENCIÓN SOCIOAMBIENTAL	287
26.1. Aspectos del medio ambiente	287
26.2. Riesgo	288
26.3. Identificación y descripción de impactos ambientales	288
26.4. Aspectos urbanos	288
26.5. Propuestas de medidas de prevención, mitigación o compensación	288
27. INFORMACIÓN SOCIOECONÓMICA DE LAS BARRANCAS	290
28. ANÁLISIS SOCIOAMBIENTAL DE LAS BARRANCAS	303
28.1. Descripción, problemática y características de cada zona del mapa de estado de conservación	306
28.2. Zonas prioritarias de atención	314
29. PROPUESTAS DE PROYECTOS PRIORITARIOS	328
30. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	335

Asesoría y Consultoría en Medio Ambiente

RELACIÓN DE ANEXOS

ANEXO I	Delimitación de la barranca "Temixco"
ANEXO II	Geología de la barranca "Temixco"
ANEXO III	Edafología de la barranca "Temixco"
ANEXO IV	Vegetación y uso del suelo barranca "Temixco"
ANEXO V	Mapa de unidades de relieve de la barranca "Temixco"
ANEXO VI	Delimitación de la barranca "San Buenaventura"
ANEXO VII	Modelo digital del terreno de la barranca "San Buenaventura"
ANEXO VIII	Geología de la barranca "San Buenaventura"
ANEXO IX	Edafología de la barranca "San Buenaventura"
ANEXO X	Vegetación y uso del suelo de la barranca "San Buenaventura"
ANEXO XI	Mapa de unidades de relieve de la barranca "San Buenaventura"
ANEXO XII	Delimitación de la barranca "Río Mixcoac"
ANEXO XIII	Modelo digital del terreno de la barranca "Río Mixcoac"
ANEXO XIV	Geología de la barranca "Río Mixcoac"
ANEXO XV	Edafología de la barranca "Río Mixcoac"
ANEXO XVI	Vegetación y uso del suelo de la barranca "Río Mixcoac"
ANEXO XVII	Mapa de unidades de relieve de la barranca "Río Mixcoac"
ANEXO XVIII	Datos climatológicos de la barranca "Temixco"
ANEXO XIX	Mapa de temperatura de la barranca "Temixco"
ANEXO XX	Mapa de precipitación de la barranca "Temixco"
ANEXO XXI	Datos climatológicos de la barranca "San Buenaventura"
ANEXO XXII	Mapa de temperatura de la barranca "San Buenaventura"
ANEXO XXIII	Mapa de precipitación de la barranca "San Buenaventura"
ANEXO XXIV	Datos climatológicos de la barranca "Río Mixcoac"
ANEXO XXV	Mapa de temperatura de la barranca "Río Mixcoac"
ANEXO XXVI	Mapa de precipitación de la barranca "Río Mixcoac"
ANEXO XXVII	Listas de especies de flora y fauna
ANEXO XXVIII	Anexo fotográfico
ANEXO XXIX	Mapas de estado de conservación de las 3 barrancas
ANEXO XXX	Fichas de especies de importancia especial
ANEXO XXXI	Sitios de muestreo de flora y fauna en las 3 barrancas
ANEXO XXXII	Ubicación de especies con importancia especial en las 3 barrancas
ANEXO XXXIII	Mapas de vegetación y uso de suelo observado en las 3 barrancas
ANEXO XXXIV	Mapas de infraestructura encontrada en las 3 barrancas

Asesoría y Consultoría en Medio Ambiente

ANEXO XXXV Mapa de sitios prioritarios de atención de las 3 barrancas

Asesoría y Consultoría en Medio Ambiente

“Diagnósticos técnicos para determinar las condiciones de perturbación ambiental de barrancas en el Distrito Federal”

Actividad 1: Delimitación de las geoformas de 3 barrancas.

1.- OBJETIVO GENERAL

Realizar los diagnósticos técnicos que permitan determinar las condiciones de perturbación ambiental en barrancas del Distrito Federal

2.- OBJETIVOS PARTICULARES

- 2.1. Llevar a cabo la delimitación de las geoformas de los sitios (3 barrancas).
- 2.2. Elaborar la caracterización abiótica del sitio (edafológica, geológica y climatológica).
- 2.3. Caracterizar los tipos de vegetación del sitio.
- 2.4. Caracterizar la calidad del agua a lo largo del cauce del sitio.
- 2.5. Identificar y vincular la normatividad ambiental, de ordenamiento territorial, situación jurídica y tenencia de la tierra del sitio.
- 2.6. Establecer un modelo de análisis, bajo el cual se pueda interpretar la dinámica del sitio y su grado de perturbación.

3.- INTRODUCCIÓN

El presente informe se refiere al objetivo particular 2.1, mismo que se refiere a la Actividad 1: “Llevar a cabo la delimitación de las geoformas del sitio”, solicitada en los términos de referencia del estudio.

Las barrancas objeto de este informe son las conocidas como: “Temixco”, en la Delegación Milpa Alta; “San Buenaventura” en la Delegación Tlalpan y la llamada “Río Mixcoac”, ubicada en la Delegación Álvaro Obregón en los límites con la Delegación Cuajimalpa de Morelos, así como con un tramo dentro de su territorio. Los tramos de estudio se encuentran en el suelo de conservación del Distrito Federal y sus polígonos se

Asesoría y Consultoría en Medio Ambiente

basaron en un estudio previo contratado por la PAOT para delimitar las zonas federales de dichas barrancas. El método descrito en la Proposición Técnica para definir el relieve de las barrancas fue modificado debido a que la topografía y en general toda la cartografía proporcionada tenía varias inconsistencias, a pesar de que presentaba un nivel mayor de detalle. No venían geo-referenciados varios tramos de las barrancas y por consiguiente tampoco las curvas de nivel y en los tramos en los que si se contaba con la información las curvas sólo abarcaban el cauce y la zona federal, además de que para elaborar el Modelo Digital del Terreno (MDT) se necesita una mayor extensión de terreno para poder hacer los análisis.

Por lo anterior no se siguió el diagrama propuesto por Ruhe (1960) que si bien nos da un mayor de detalle para la delimitación de las unidades geomorfológicas sólo toma en cuenta para su caracterización principalmente a la pendiente, mientras que Tapia y López (2002) consideran un mayor número de aspectos los cuales se mencionan en la descripción para la delimitación de las geoformas.

4.- UBICACIÓN DE LAS BARRANCAS

4.1. “Temixco”

Como se mencionó antes, la barranca conocida como “Temixco” se encuentra ubicada en la Delegación Milpa Alta, que es la única delegación del Distrito Federal de la cual todo su territorio es considerado suelo de conservación por el Programa General de Ordenamiento Ecológico del Distrito General vigente desde el año 2000. La barranca “Temixco” se encuentra en el oriente de la Delegación Milpa Alta, en la Colonia Santa Ana Tlacotenco, más específicamente al sur del barrio conocido como “La Lupita” o “La Guadalupita”. **(Figura 1)**.

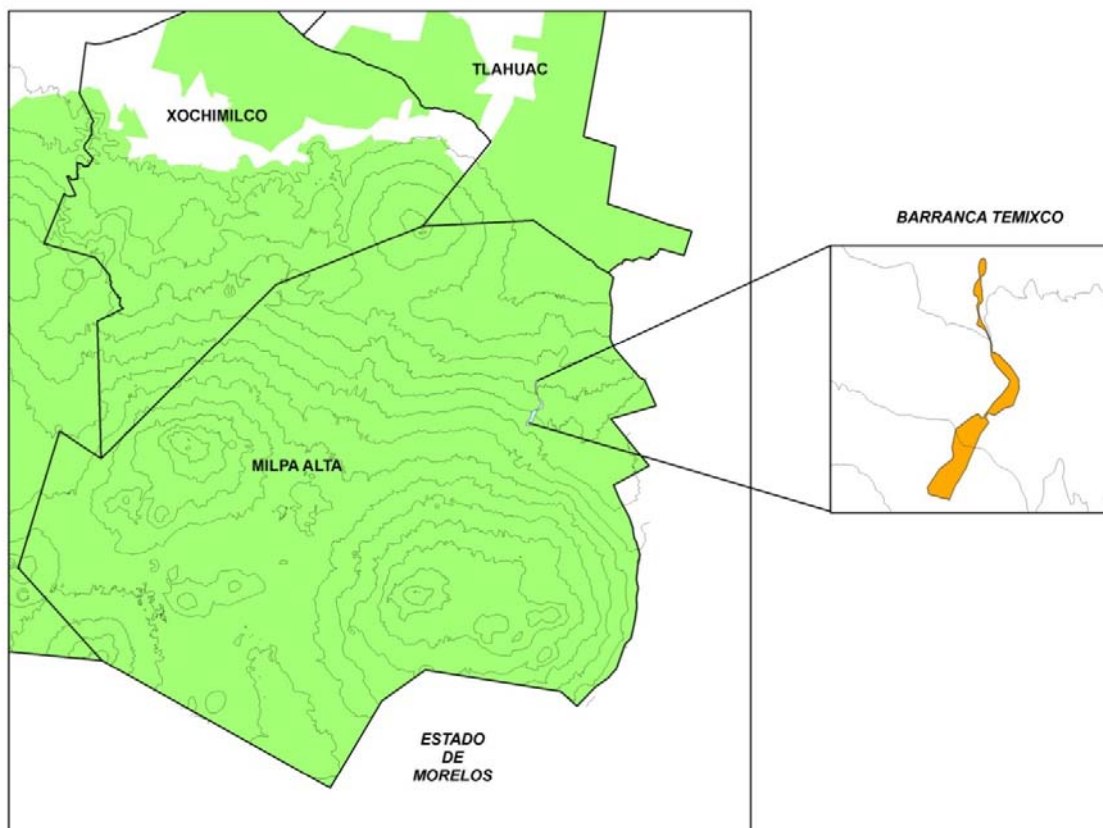


Figura 1. Ubicación de la barranca “Temixco” en la Delegación Milpa Alta, en el suroriente del Distrito Federal. El color verde muestra el Suelo de Conservación del Distrito Federal.

4.2. “San Buenaventura”

El tramo de estudio de la barranca “San Buenaventura” está ubicado en la parte central de la Delegación Tlalpan, por lo tanto no traspasa el territorio de la demarcación de Tlalpan. Su trayectoria tiene una dirección surponiente-nororiente. (**Figura 2**). El extremo nororiente del tramo de estudio está ubicado al sur de la carretera federal (libre) a Cuernavaca, pero al norte del poblado de la Magdalena Petlacalco. Continúa al sur pasando por el pueblo de San Miguel Ajusco hasta terminar al cruce con la carretera Picacho-Ajusco.

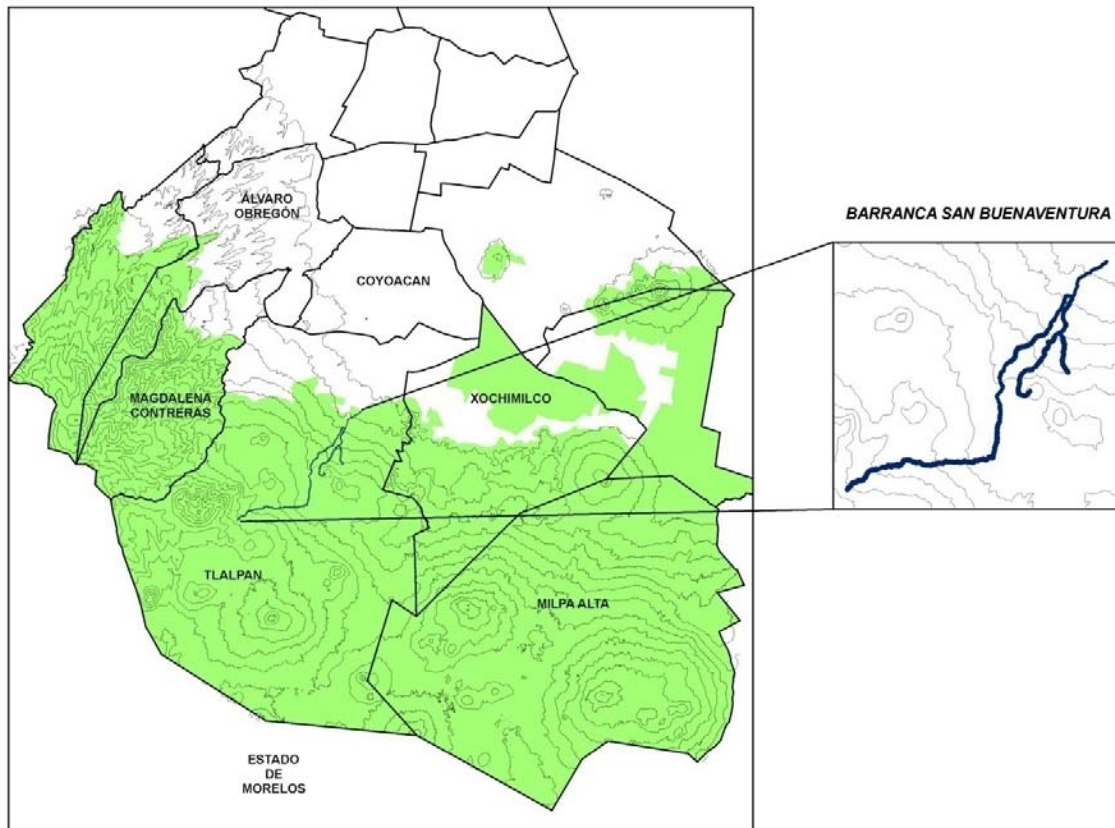


Figura 2. Ubicación de la barranca “San Buenaventura” en la Delegación Tlalpan.

4.3. “Río Mixcoac”

La barranca del “Río Mixcoac” se encuentra ubicada al norte de la Delegación Álvaro Obregón al límite con la demarcación de Cuajimalpa de Morelos, donde además presenta un tributario también en el límite norte de esta última delegación (**Figura 3**).

Asesoría y Consultoría en Medio Ambiente

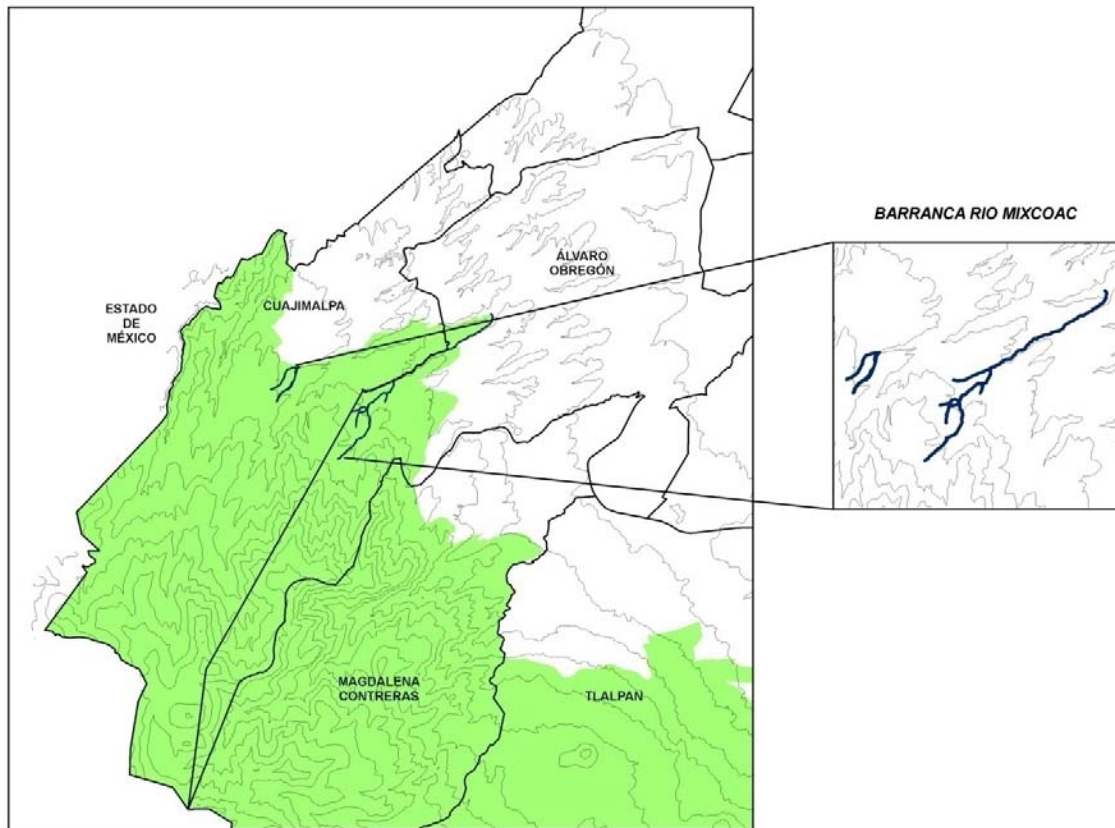


Figura 3. Ubicación de la barranca del “Río Mixcoac”, en las delegaciones Álvaro Obregón Cuajimalpa de Morelos.

5.- DELIMITACIÓN DE LAS GEOFORMAS DE LAS BARRANCAS “TEMIXCO”, “SAN BUENAVENTURA” Y “RÍO MIXCOAC”

Para la construcción del mapa de unidades geomorfológicas se partió de la delimitación de estas mismas con base en el criterio principal de homogeneidad relativa y su caracterización en cuatro aspectos fundamentales: 1) origen general y específico del relieve; 2) tipos generales y específicos del relieve (planicies, lomeríos, piedemontes y laderas de montañas); 3) temporalidad (edades de las rocas, de las estructuras y de las formas); 4) geometría del relieve por clases (parámetros morfométricos principales por unidad) (Tapia y López, 2002). El procedimiento para la delimitación de las geoformas del sitio se basó en tres fases fundamentales: 1) recopilación de la información; 2) interpretación, procesamiento y análisis con el SIG; y 3) obtención de los resultados.

5.1. Recopilación de la información

La primera información que se consultó fue la delimitación de las barrancas “Temixco” (**Anexo I**), “San Buenaventura” (**Anexo VI**) y “Río Mixcoac” (**Anexo XII**), así como sus zonas federales de un estudio previo que fue contratado por la PAOT.

En esta fase se recopiló, seleccionó y depuró la información, la cual comprende los antecedentes sobre las características físico-geográficas, la geología (**Anexos II, VIII y XIV**), la edafología (**Anexos III, IX y XV**), la vegetación y uso de suelo (**Anexos IV, X y XVI**) y la geomorfología del área de estudio. También se consideró la cartografía temática escala 1:50,000 del INEGI, el atlas de vegetación y uso de suelo 2005 de la OEIDRUS D.F., así como la cartografía topográfica escala 1:10,000 de la Tesorería y fotografías aéreas a escala 1:40,000 del INEGI (2007). Se realizaron recorridos para verificar en campo las unidades litológicas y los tipos de vegetación presentes en cada barranca.

5.2. Interpretación, procesamiento y análisis con el SIG

Se consideraron tres variables que caracterizan a la geometría del relieve: pendiente, altitud media, y altitud relativa, las cuales proporcionan la información numérica más útil para cubrir el factor geomorfológico clase geométrica del relieve.

Asesoría y Consultoría en Medio Ambiente

Con apoyo de las curvas de nivel con equidistancia a cada 10 y 20 m se elaboró un modelo digital del terreno (MDT) que sirvió de base para la delimitación de las unidades geomorfológicas (**Anexos VII y XIII**). Con el MDT se obtuvo el mapa de relieve sombreado, el cual muestra las diferencias de iluminación del terreno, generadas por una luz virtual incidente, con cierto ángulo acimutal de orientación y un ángulo vertical constante (Robinson *et al.*, 1995). Para generar el mapa de pendientes se tomó como base el MDT posteriormente los valores de este mapa se reclasificaron en intervalos.

Para la fotointerpretación se consideraron algunos rasgos del relieve que sirvieran para definir y diferenciar cada tipo, tales como: las rupturas de pendiente, el uso de suelo, la cobertura vegetal, la presencia de cambios litológicos (tono, patrón, textura, *etc.*) la posición y forma topográfica de cada unidad (dómic, cónica, *etc.*), los rasgos disyuntivos lineales del relieve (fallas y fracturas) y las bases geológicas.

Primeramente se realizó una delimitación de los grandes tipos de relieve: como laderas montañosas y piedemontes. Posteriormente estas unidades generales se subdividieron considerando sus orígenes, litología y geometría del relieve. Los análisis se llevaron a cabo a la largo de los tramos de las barrancas mencionadas en unos tramos de las siguientes longitudes: 1) Para "Temixco", en un tramo con una longitud aproximada de 1,808.5 m., 2) "San Buenaventura" con 17,115 m y en la barranca del 3) "Río Mixcoac" en 11,214 m aproximadamente.

Adicional a dichas longitudes, se definió como el límite de los polígonos de estudio, un anchura como de 20 m hacia el exterior de cada barranca, a ambos lados a partir de donde terminan las dos laderas en su parte alta (quiebre del terreno), es decir, franjas de 20 m paralelas al cauce y la zona federal, pero ya fuera propiamente de las barrancas, donde el terreno ya es relativamente plano (**Anexos I, VI y XII**). Estas franjas de 20 m definidas varían con base en si existe muy cerca a las laderas de la barranca, algún asentamiento irregular, alguna calle o camino formal o informal.

Asesoría y Consultoría en Medio Ambiente

Para diferenciar las unidades de relieve se utilizaron los criterios empleados por Tapia y López, 2002. Para **las laderas montañosas**, se tomó como condición primaria que su altura relativa fuese mayor a los 200 m, además fue muy importante la presencia de los rasgos disyuntivos, la ruptura de la pendiente, la cobertura vegetal, *etc.* También se tomó en cuenta que la forma de las unidades pudiesen seguir un patrón dómico, de *flujos lávicos o de conos volcánicos como los cineríticos* (en la gran mayoría), por lo que al observarlos en las fotografías ya se tenía un conocimiento previo de que podrían ser clasificados como ese tipo de relieve.

El piedemonte se reconoce como una superficie inclinada, marginal a la región montañosa. Para delimitar **las unidades de piedemontes**, primeramente se reconocieron en las fotografías aéreas aquellas superficies en donde se presentasen las características que los conforman, como el depósito y acumulación de material, y las rupturas de pendiente. Otros factores útiles fueron la escasez de cobertura vegetal natural, que se manifiesta como un cambio del original a un uso del suelo agrícola y urbano.

Su origen es complejo y está asociado con la alternancia de numerosas etapas volcánico acumulativas y erosivo-denudativas; las primeras tiene que ver con la actividad efusiva-explosiva y los productos expulsados. De esta manera, las secuencias exógeno-sedimentarias y su expresión morfológica se interrumpen por series de coladas de lava, flujos piroclásticos (de bloques y ceniza), lahares o por material de caída, dando como resultado lomeríos, superficies mesiformes o en gradería.

El criterio empleado para la **subdivisión de las unidades de relieve de laderas montañosas** en superiores, *medias e inferiores*, fue el de posición topográfica y no por altura relativa. Otra de las subdivisiones dentro de estas mismas unidades, fueron las *laderas montañosas en superficies "tectonizadas"*. Se empleó este término para diferenciar lo peculiar de estas, ya que se localizan en una superficie que se encuentra tectónicamente activa, evidenciada por la presencia de gran cantidad de disyunciones, las cuales originan la manifestación de varios pisos altitudinales.

Asesoría y Consultoría en Medio Ambiente

Dentro de las **subdivisiones de las unidades de piedemonte**, destacan los *piedemontes de flujos laháricos*, denominados así debido a que su origen está dado por eventos individuales de esos flujos. También se empleó el criterio de posición topográfica para diferenciar porciones en el interior de algunos *piedemontes extensos (Superior e Inferior)*. Además se tienen unidades mixtas o complejas, como las *unidades piedemonte local* asociado a las márgenes de las laderas montañosas sobre superficies tectonizadas, *piedemonte formado por abanicos aluviales volcánicos*.

Una fase posterior fue la caracterización de cada unidad con relación a la temporalidad de las rocas, estructuras y formas así como de la geometría del relieve. Finalmente, se cruzaron en el SIG el mapa final de unidades con cada uno de los mapas de clases de relieve (pendiente, altitud). Este procedimiento permitió establecer los atributos dominantes dentro del área de cada subgrupo. Finalmente se realizó la descripción y el análisis interpretativo de cada unidad para cada una de las barrancas mencionadas.

6.- RESULTADOS

Con base en lo anterior, se obtuvieron mapas de unidades de relieve, plasmadas en los mapas correspondientes que se encuentran anexos, de acuerdo a sus características geomorfológicas, morfogenéticas y propiedades del relieve.

6.1. Barranca “Temixco”

Se determinaron dos unidades de relieve (**Anexo V**):

1) Laderas de montaña de flujos lávicos, las cuales ocupan el 13.34% de la zona de la Barranca. Presentan un origen endógeno volcánico (muy tectonizado) del Pleistoceno y Holoceno. Se encuentran formadas principalmente de domos, conos volcánicos y derrames de lava. Presentan rocas básicas e intermedias del tipo fenobasálticas, de lavas andesíticas, y dacíticas (de Cserna *et al.*, 1988; Mooser *et al.*, 1996).

2) Piedemonte volcánico acumulativo de flujos lávicos, abarca el 85.98% de la zona. Estos se distinguen principalmente por presentar un origen mixto (endógeno y exógeno)

Asesoría y Consultoría en Medio Ambiente

acumulativo (en algunos casos dendatorio y tectonizado) del Cuaternario (Pleistoceno y Holoceno), y estar compuestos de lavas, tobas, cenizas y depósitos epiclásticos y priroclásticos de flujo; algunos de ellos presentan forma de abanico con una composición de báltalo y basalto-andesítica (de Cserna *et al.*, 1988; Mooser *et al.*, 1996).

Asimismo se revisaron las cartas de vegetación y uso de suelo y se encontraron: Bosque de Encino, Agrícola (avena forrajera y nopal verdura) y asentamientos humanos (OEIDRUS DF, 2005). Los suelos son de origen volcánico, presentándose en la zona las unidades siguientes: *litosol* y *feozem háplico* (INEGI, 1997). Lo anterior se corroboró con un recorrido de campo, en el cual se pudo observar la reducción del área con vegetación nativa y solamente a lo largo de algunos tramos se pudieron encontrar a los lados del cauce, elementos del bosque de encino como árboles de *Buddleja cordata* (tepozán), que son considerados como árboles secundarios, es decir, característicos de zonas perturbadas.

6.2. Barranca “San Buenaventura”

Se determinaron tres unidades de relieve (**Anexo XI**):

1) Piedemonte volcánico acumulativo de flujos lávicos que ocupan el 13.05%. Se localizan entre los 2,310 a 2,649 m.s.n.m. con pendientes dominantes que van de 1 a 3°.

2) Laderas de montaña medias de flujos lávicos, las cuales abarcan el 69.92%, presentan un origen endógeno volcánico (muy tectonizado) del Pleistoceno y Holoceno. Se encuentran formadas por rocas básicas e intermedias y flujos piroclásticos. Se encuentran a una altitud entre 2,310 y 3,333 m.s.n.m., las pendientes van de los 1 a los 17°.

3) Laderas superiores de montaña de conos cineríticos, las cuales ocupan el 1.9%. Del Pleistoceno y Holoceno, formadas principalmente por andesitas, basaltos y dacitas. Esta unidad se encuentra a una altitud entre 2,780 y 2,983 m.s.n.m., las pendientes dominantes van de los 8 a los 17°.

La vegetación y uso de suelo presente fueron: Bosque de Encino, Agrícola (principalmente avena), Matorral inerme, Bosque de Pino, Pastizal, Bosque de Oyamel y asentamientos

Asesoría y Consultoría en Medio Ambiente

humanos. (OEIDRUS DF, 2005). Se presentan las siguientes unidades de suelos: *feozem háplico*, *andosol húmico* y *andosol mólico*. (INEGI, 1997).

6.3. Barranca “Río Mixcoac”

Se determinaron dos unidades de relieve (**Anexo XVII**):

1) Piedemonte Superior el cual ocupa el 14.58%, presenta un origen exógeno acumulativo, denudatorio del Plioceno-Pleistoceno donde predominan procesos fluviales erosivos intensos. Se encuentra formados por andesitas y tobas incluyendo depósitos laháricos y flujos piroclásticos y pómez. Se presentan a una altitud entre 2,623 y 2,790 m.s.n.m., las pendientes dominantes van de los 5 a los 15°.

2) Piedemonte de Lomerios ocupa el 85.41%, tiene un origen exógeno acumulativo denudatorio y tectonizado del Plioceno-Pleistoceno, forma abanicos aluviales en lomeríos, caracterizado por procesos acumulativos activos. Se encuentran formados por coladas de lava, flujos piroclásticos, lahares o por material de caída. Se localiza a una altitud entre 2,265 y 2,880 m.s.n.m. con pendientes dominantes de 5 a 15°.

Los tipos de vegetación y uso de suelo encontrados fueron: Urbano, Agrícola, Pastizal, Matorral inerme, Bosque de Encino y Bosque de Oyamel. Se encuentran en esta barranca las siguientes unidades de suelos: *Andosol húmico* y *Feozem lúvico*.

Asesoría y Consultoría en Medio Ambiente

“Diagnósticos técnicos para determinar las condiciones de perturbación ambiental de barrancas en el Distrito Federal”

Actividad 2: Caracterización abiótica de 3 barrancas (edafológica, geológica y climatológica).

7. CARACTERÍSTICAS ABIÓTICAS DE LA BARRANCA “TEMIXCO”

La barranca “Temixco” forma parte del sistema hidrológico perteneciente al Río Milpa Alta. La microcuenca se localiza en la porción sur - oriente del Distrito Federal, limita al Norte con la Delegación Tláhuac, al Sur con el parteaguas de la zona comunal de Milpa Alta, al oriente con la zona ejidal de San Nicolás Tetelco y con los límites del Estado de México y al poniente con San Pablo Oztotepec y San Pedro Actopan (**Figura 4**). El cauce principal del río recibe agua de los escurrimientos del volcán Tláloc (en la Sierra del Ajusco-Chichinautzin) y algunos del cerro Cilcuayo, a una altura de 3,450 m.s.n.m.; al descender, se encuentra poco definido en algunos tramos y su caudal es aprovechado fundamentalmente en labores agrícolas, pues buena parte de él se infiltra o se evapora. El suelo aledaño al cauce es pedregoso y con reducida cubierta vegetal; la parte más alta es boscosa, pero la mayor parte del terreno es árido y dedicado a cultivos de temporal como el nopal y el maíz; otra porción de los terrenos se encuentra sujeta a usos y especulaciones de tipo urbano. En las partes bajas se detecta el cauce con mayor claridad, debido a que sus encauzamientos artificiales fueron realizados para la protección y el aprovechamiento sanitario de los pueblos más importantes por los que atraviesa, como son San Lorenzo Tlacoyucan, Villa Milpa alta y San Antonio Tecómitl. El caudal también conocido como “Barranca seca”, principalmente en la parte alta termina en la zona chinampera de Mixquic, limitada al sur por el canal de Chalco (Legorreta J., 2009).

Microcuenca Río Milpa Alta

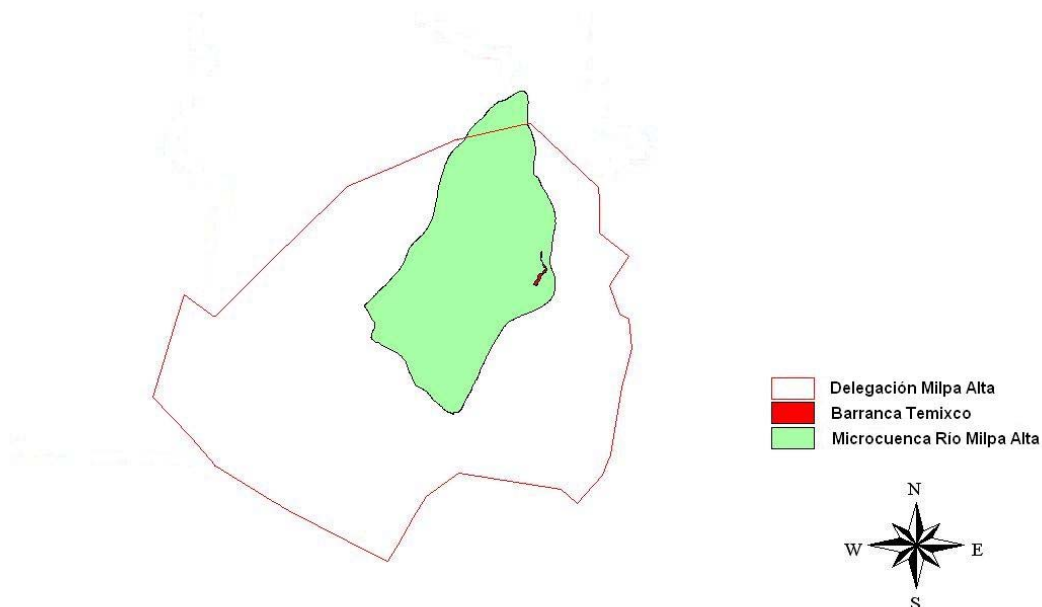


Figura 4.- Ubicación de la barranca “Temixco” con respecto a la microcuenca Río Milpa Alta.

7.1. Clima

Milpa Alta cuenta con tres estaciones climatológicas del Servicio Meteorológico Nacional (SMN) en la demarcación, lo que permite disponer de información detallada sobre la región: la estación de Vertedor Milpa Alta, de mayor antigüedad (1963), ubicada entre Villa Milpa Alta y San Juan Tepenahuac, a $19^{\circ} 11' 00''$ de latitud norte y $99^{\circ} 01' 00''$ de longitud oeste, a una altitud de 2,455 m.s.n.m. (clave 09058), Milpa Alta con registros desde 1971 a $19^{\circ} 11' 26''$ de latitud norte y $99^{\circ} 01' 19''$ de longitud oeste, a una altitud de 2,420 m.s.n.m. (clave 09032), Santa Ana Tlacotenco (clave 09045), con registros a partir de 1980, situada a $19^{\circ} 10' 44''$ de latitud Norte y $99^{\circ} 00' 10''$ de longitud Oeste, a 2,600 m.s.n.m.

Por la cercanía de la barranca se tomó como referencia la estación 09045 (**Figura 5**). Respecto a la precipitación en la zona, la precipitación anual promedio, registrada en el periodo de 1955 a 1999 en la estación de Santa Ana fue de 725,2 mm (**Anexo XVIII**).

Asesoría y Consultoría en Medio Ambiente

De acuerdo a la clasificación climática de Köppen (modificado por E. García) la barranca presenta un tipo de clima predominante: el templado subhúmedo con lluvias en verano C (w¹) y C (w²). Según las estaciones meteorológicas del SMN, (**Anexo XVIII**) que se encuentran en la zona, la temperatura media anual es de 15.5° C.

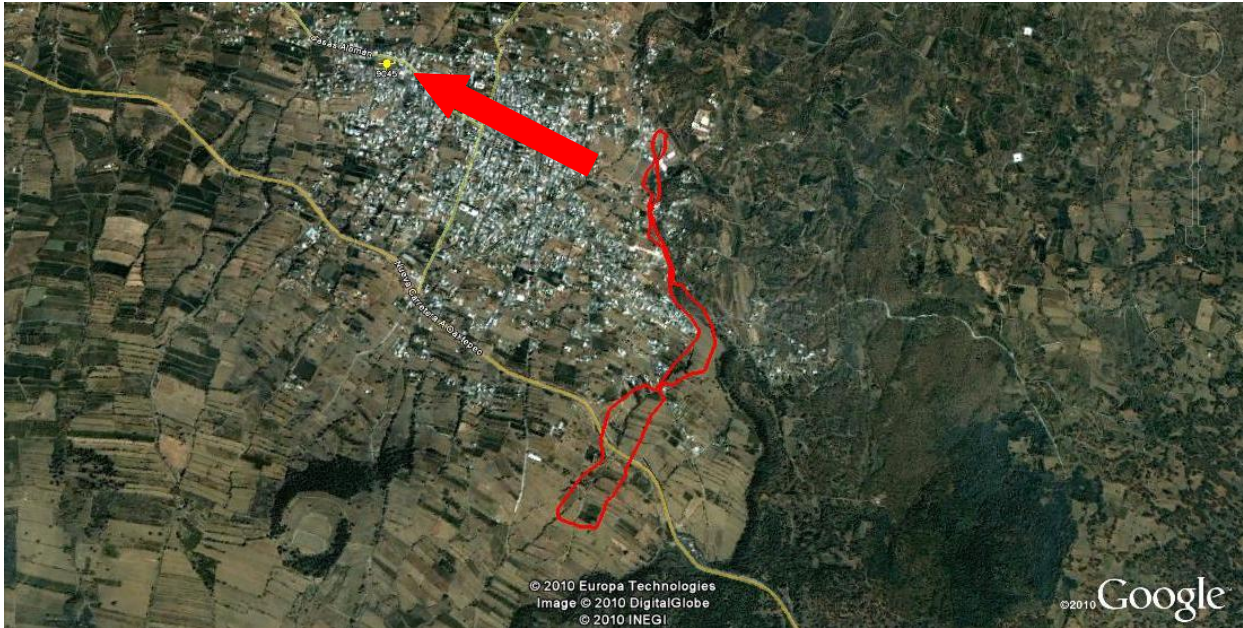


Figura 5. Ubicación de la estación meteorológica 09045 en Santa Ana Tlacotenco respecto a la barranca “Temixco”.

Para la barranca “Temixco”, la estación más cercana es la que se encuentra en el pueblo de Santa Ana Tlacotenco (**Figura 5**) y es a partir de los datos de esta estación que se construyeron las gráficas de temperatura y precipitación que se muestran a continuación:

Asesoría y Consultoría en Medio Ambiente

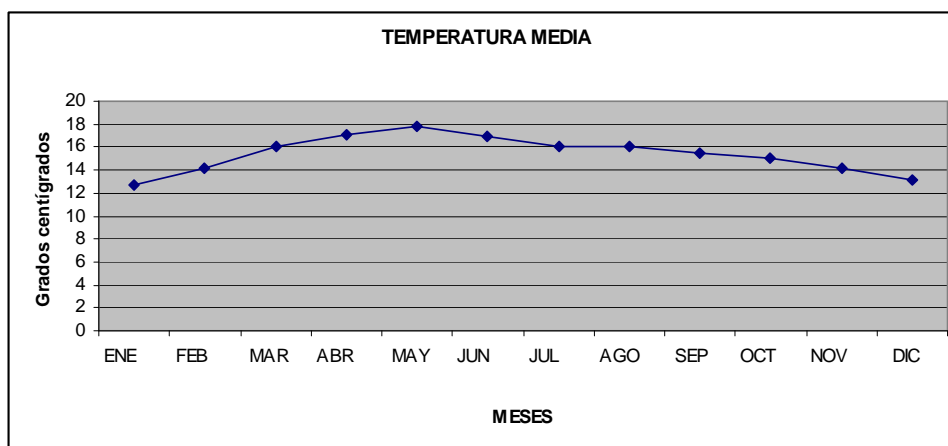


Figura 6. Temperatura anual en Santa Ana Tlacotenco.

La temperatura media anual cuenta con un registro que va de los 20 a los 17 años y es de 15.4 °C. La temperatura más alta se registra durante el mes de mayo con 18°C y la más baja se registra durante el mes de enero con 13 °C.

La precipitación media anual cuenta con un registro que va de 25 a 28 años siendo de 725.2 mm. Y, presentándose una mayor concentración de lluvia en el mes de agosto, y una temporal en los meses de mayo a septiembre.

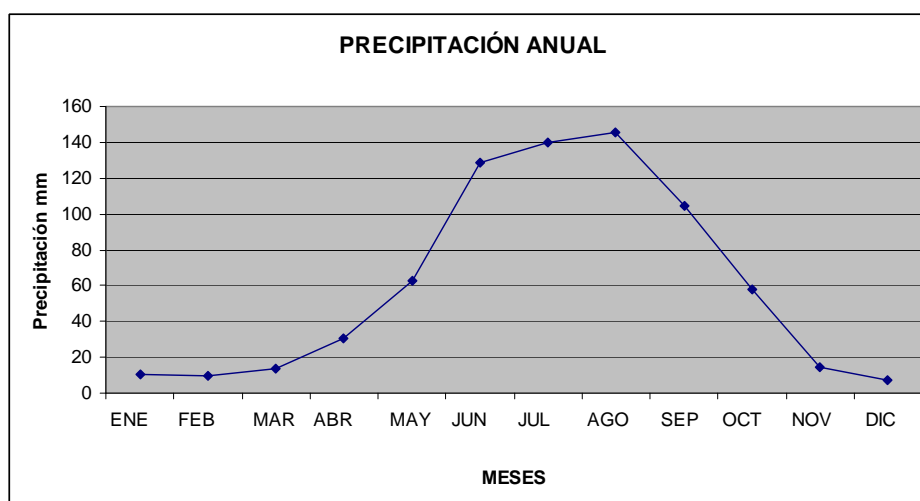


Figura 7. Precipitación anual en Santa Ana Tlacotenco.

La **Tabla 1** resume las temperaturas y la precipitación media de la estación mencionada.

Asesoría y Consultoría en Medio Ambiente

MES	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anua
Temp	12,7	14	16	17	18	16,9	16	16	16	15	14,1	13,2	15,4
Prec	10,7	9,4	14	30	62	129	140	145	105	58	14,4	7,3	725,2

Tabla 1. Datos promedios de temperatura y precipitación mensual en Santa Ana Tlacotenco para el periodo 1971-2000.

7.2. Geología

Para Mooser (1963) y Demant y Robin. (1975), la Cuenca de México debe su formación a procesos volcánicos y tectónicos que se han estado desarrollando a partir del Eoceno, tras de haber emergido del océano gran parte de lo que ahora es México. En ese período se inició un conjunto de procesos eminentemente volcánicos, que con el tiempo produjo espesores de 2 km de lava, toba y brecha (Tapia Varela G., Lopez Blanco J. 2002).

Para el Plioceno-Cuaternario se marcan fracturamientos y fallas que provienen del poniente y describen un gran arco cóncavo hacia el sur, afectando a la Sierra Nevada y formando la fosa en el flanco poniente del Cerro Tláloc. Asimismo se presentan las fracturas, fallas y fosas que mantienen un rumbo NNE, como las fracturas Tláloc-Apan localizadas en la cima del Cerro Tláloc.

Su formación geológica está comprendida en la era Cenozoica con suelos de origen ígneo-extrusivo de andesita, existen diversas formaciones de origen toba básica (tb) y basalto (b). Algunas rocas como el basalto son muy buenas como acuíferos, por lo que además de las zonas a pie de montaña, que tienen gran capacidad de infiltración de agua, las rocas basálticas presentes favorecen esta función.

Asesoría y Consultoría en Medio Ambiente

7.3. Edafología

Los suelos en la delegación Milpa Alta son de origen volcánico, presentándose las unidades siguientes: *Litosol*, *Andosol*, *Regosol* y *Phaeozem* (Rodríguez Gamiño y López Blanco, 2006; INEGI, 1984a). Se observa en algunas partes con afloramientos de rocas y otras como los basaltos que obtienen el resultado de las zonas altamente impermeables. Las limitantes en general son los suelos de poca profundidad, con alta pedregosidad en la superficie, cerca de la tendencia del pH ácido y una elevada erosión por la pendiente.

Básicamente existen dos tipos de suelos en esta zona:

- *Feozem háplico (Hh)*: Presentan un horizonte “A mólico” de color gris muy oscuro de hasta 50 cm de espesor. El contenido de arcillas disminuye con la profundidad. El pH en la superficie puede llegar a ser de más de 7.0 pero disminuye en su interior, al igual que la materia orgánica que es mayor a 1%. Esta se encuentra en estado de humus bien desarrollado. No se cuenta con horizontes Gléyico o “B Argílico”. La fertilidad de estos suelos es relativamente buena y pueden producir buenas cosechas, sin embargo requieren de fertilización de fósforo y otros elementos, así como de cal en condiciones intensivas de cultivo. Tradicionalmente se han utilizado para los cultivos de maíz y avena.
- *Litosol*: tipo de suelo susceptible a erosión hídrica laminar, pasando de moderada a incipiente, suelo somero con capa arable muy delgada y la roca madre se encuentra a poca profundidad, con espesor de 10 a 40 cm, es de color café oscuro a café grisáceo oscuro, presenta una textura franca y franco-arenosa, descansan sobre roca basáltica, tiene un relieve ondulado con pendientes del 12 al 20% con abundante pedregosidad superficial y en perfil; de porosidad mediana, con drenaje superficial de moderado a rápido y un drenaje interno moderado, sin problemas de manto freático. Con contenido medio de nutrimentos, se encuentran en pendientes abruptas en donde poco o ningún material del suelo madre se ha depositado.

8. CARACTERÍSTICAS ABIÓTICAS DE LA BARRANCA SAN BUENAVENTURA

La barranca “San Buenaventura” se origina en la serranía del Ajusco de las corrientes de los cerros Mezontepec y Santo Tomás, a una altura de 3,200 m.s.n.m.; ya en las faldas del volcán Olicán se le conoce como arroyo “La cañada” o “Tepech”; aquí las pendientes son, en consecuencia, intermitentes y de tipo torrencial; más abajo, recibe por su margen izquierdo al arroyo Tetencuentla y su cauce pasa al lado del pueblo de San Miguel Ajusco y continúa hacia San Andrés Totoltepec y el Colegio Militar (**Figura 8**). Algunos afluentes llegaban anteriormente hasta las fronteras del Parque Nacional Bosque del Pedregal y los manantiales de Fuentes Brotantes. Actualmente sus aguas descienden hasta el Club de Golf México y de ahí se conducen por un contaminado cauce al Periférico, hasta las lagunas de regulación Ciénega Grande y Ciénega Chica ya en la demarcación Xochimilco; finalmente desembocan a través de Canal Nacional, en el Drenaje del río Churubusco. En las partes aledañas a San Andrés Totoltepec, San Pedro Mártir y el Colegio Militar, existe roca basáltica donde las pendientes pronunciadas han provocado desbordamientos de agua y, por ende, graves inundaciones que han obligado a sus habitantes a proteger sus hogares con bardas elevadas (Legorreta J. 2009). En el trayecto de la barranca, se encuentran los poblados de Santo Tomás y San Miguel Ajusco, La Magdalena Petlascalco, San Miguel Xicalco, San Andrés Totoltepec y San Pedro Mártir.

Microcuenca Río San Buenaventura

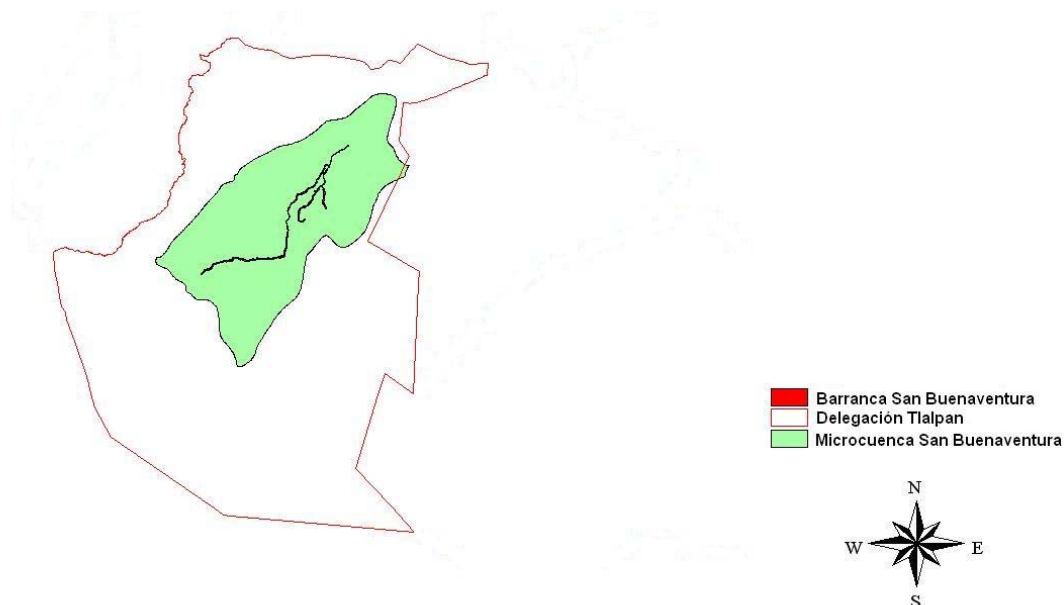


Figura 8. Ubicación de la barranca “San Buenaventura” con respecto a la microcuenca San Buenaventura.

8.1. Clima

El clima de la barranca varía según la altitud a la que se encuentren las estaciones meteorológicas con relación al Valle de México. Se dan tres subclimas, de acuerdo a la Clasificación de Köppen modificada por Enriqueta García en la parte baja de la microcuenca se tiene un clima templado subhúmedo de humedad media, en la parte media, un clima templado subhúmedo de mayor humedad y en las partes altas un clima semifrío subhúmedo de mayor humedad, todos con lluvias en verano, con verano fresco y largo.

Las estaciones cercanas a la barranca del río “San Buenaventura” se muestran con las flechas rojas en la **Figura 9**.

Asesoría y Consultoría en Medio Ambiente



Figura 9. Estaciones meteorológicas más cercanas a la barranca “San Buenaventura”.

Considerando la estación meteorológica 09002 del SMN, ubicada en el Ajusco, 19° 13' 00" de latitud norte y 99° 12' 00" de longitud oeste, con 17 años continuos de datos, para la parte de la barranca ubicada en el poniente de la delegación Tlalpan, en la **Tabla 2** se presentan los registros tanto de temperatura como de precipitación media anual recabados y que se presentan en extenso en el **Anexo XXI**.

MES	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
Temp	9,3	10	11,7	12,8	13,2	11,3	11,3	11,4	11,2	10,9	10,1	9,5	11,1
Prec	15	9,4	15,8	35,8	107,7	225,7	225	234,5	218,7	76,2	12,9	8,2	1184,9

Tabla 2. Datos promedios de temperatura y precipitación de la estación 09002, la más cercana a la barranca “San Buenaventura” en su tramo poniente para el periodo 1971-2000.

Asesoría y Consultoría en Medio Ambiente

La gráfica de temperatura media anual muestra que el mes más cálido es mayo con una temperatura de 13.2 °C y el más frío es enero con una temperatura media de 9.3 °C. El promedio anual de temperatura es de 11.1 °C (**Figura 10**).

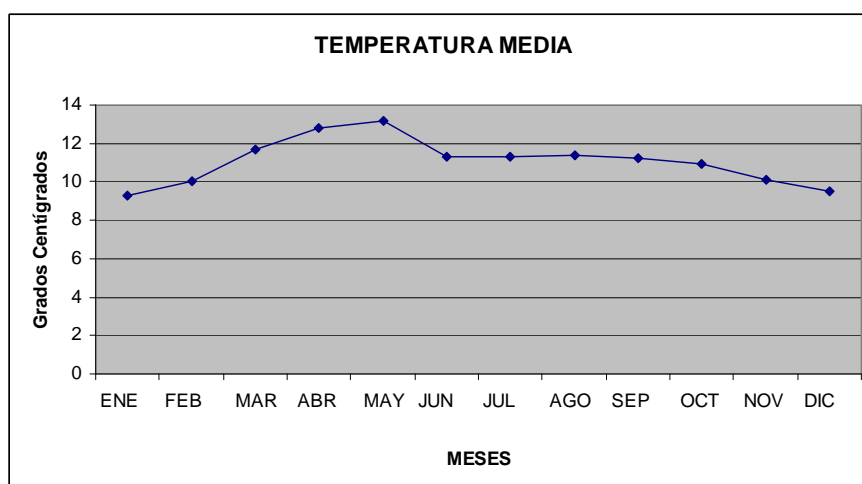


Figura 10. Temperatura media anual en el tramo poniente de la barranca “San Buenaventura”.

La precipitación anual es de 1,184.9 mm, teniendo las máximas precipitaciones durante el mes de agosto con 234.5 mm y una precipitación mínima de 8.2 mm en el mes de diciembre (**Figura 11**).

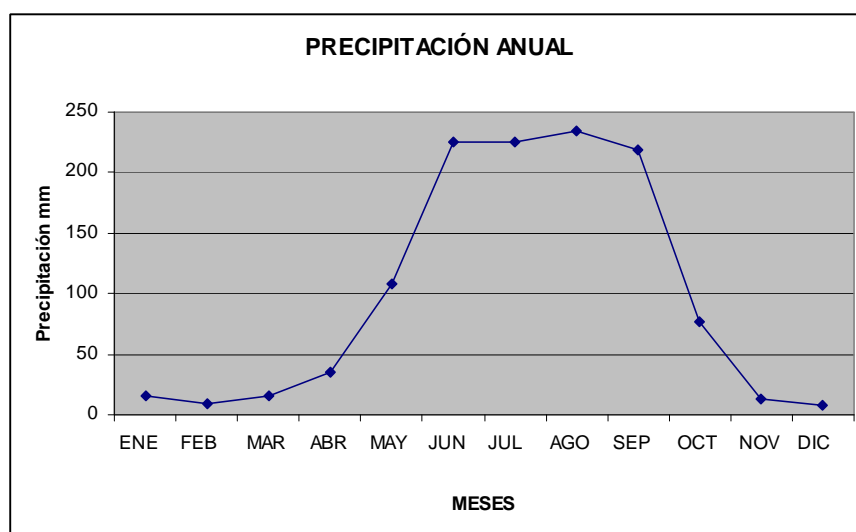


Figura 11. Precipitación media anual en el tramo poniente de la barranca “San Buenaventura”.

Asesoría y Consultoría en Medio Ambiente

Considerando la estación meteorológica 09020 del SMN, ubicada en desviación alta al Pedregal, 19° 17' 49" de latitud norte y 99° 10' 56" de longitud oeste, con 30 años de registro de datos como la más cercana a la parte de la barranca ubicada en el oriente de la delegación Tlalpan, en la **Tabla 3** se muestran los registros para temperatura y precipitación media anual.

MES	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anua
Temp	12,8	14	15,7	16,9	17,4	17,2	16,2	16,3	16	15,4	14,1	12,6	15,4
Prec	8	5,5	11,1	23,4	77	156,8	218,7	200,5	186,1	86,9	11,7	4,8	990,5

Tabla 3. Datos promedios de temperatura y precipitación de la estación 09020, la más cercana del lado oriente de la barranca "San Buenaventura" para el periodo 1971-2000.

La gráfica de temperatura media muestra que el mes más cálido es mayo con una temperatura de 17.4 °C y el más frío es diciembre con una temperatura media de 12.6 °C. El promedio anual de temperatura es de 15.4 °C (**Figura 12**).

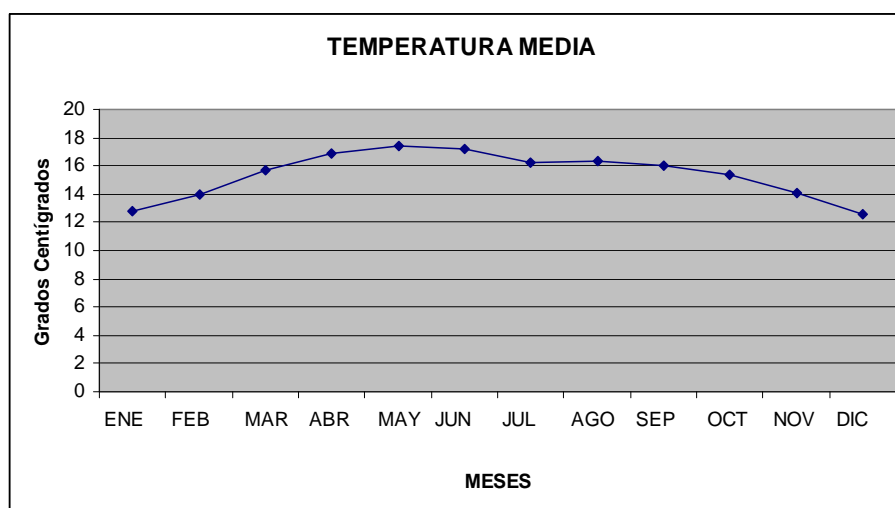


Figura 12. Temperatura media anual en el lado oriente de la barranca "San Buenaventura".

Asesoría y Consultoría en Medio Ambiente

La precipitación anual es de 990.5 mm, teniendo las máximas precipitaciones durante el mes de julio con 218.75 mm y una precipitación mínima de 4.8 mm en el mes de diciembre (Figura 13).

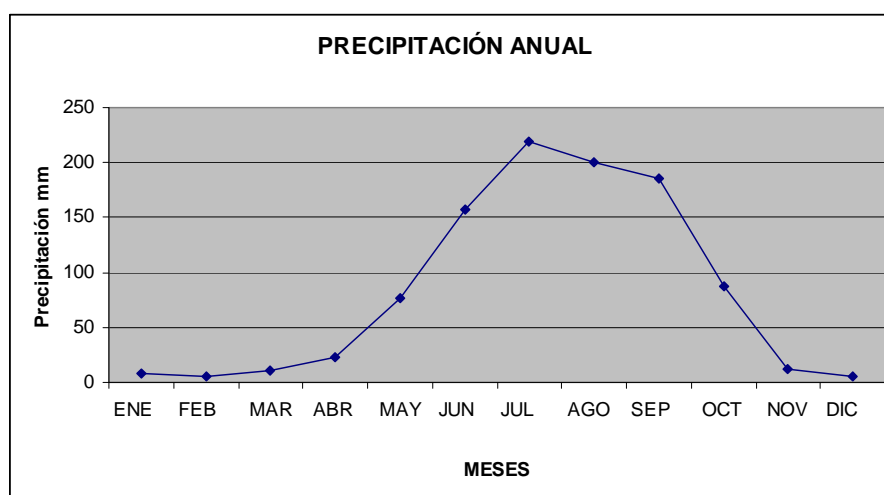


Figura 13. Precipitación anual medida por la estación 09020 ubicada cerca del área oriente de la barranca “San Buenaventura”.

La diferencia que se tiene en el nivel de precipitación que registran las estaciones sugiere que es un factor que incide en la funcionalidad hídrica de la barranca.

8.2. Geología

La barranca “San Buenaventura” está ubicada en una región eminentemente volcánica que pertenece a la provincia fisiográfica del Eje Neovolcánico y a la subprovincia de lagos y volcanes de Anáhuac y forma parte de la Sierra Ajusco Chichinautzin, constituida de mantos de lava y materiales piroclásticos derivada de la actividad volcánica del periodo cuaternario. Fries (1960) describe las rocas y volcanes en el sur de la Ciudad de México y se define el grupo Chichinautzin como flujos de lava, brechas y capas de tobas de composición andesítico-basálticas interestratificadas con material clástico. La edad del volcán Xitle se estableció en 2000 años de acuerdo a edades radiométricas (1977 ± 43 años) geológicamente bien controladas. Los magmas extruidos en el volcán

Asesoría y Consultoría en Medio Ambiente

Xitle son basaltos calcio-alcálinos y andesitas basálticas. El fraccionamiento de cristales fue el principal proceso que afectó estos magmas. La presencia de trazas de flogopita puede indicar un carácter especialmente hídrico involucrado en el derretimiento del magma (Delgado Granados *et al.*, 2008). Las principales formaciones rocosas son ígneas extrusivas ácidas como riolitas, andesitas y diferentes formaciones en capas de tobas ácidas, brechas y conglomerados. La base de este conjunto volcánico se compone de mantos de andesitas intercalados con tobas e ignimbrita con una composición de vidrio ácido intermedio. La parte baja de la barranca está formada de sedimento lacustre y depósitos aluviales derivados de los arrastres de las partes altas y de las otras sierras adyacentes, originados durante el pleistoceno superior y el Holoceno. La permeabilidad de estos materiales favorece la infiltración del agua de lluvia y la formación de ríos subterráneos. En la barranca se identifican las siguientes unidades geológicas:

Toba: la toba volcánica posee su origen en la ceniza volcánica la cual es una composición de partículas de roca y mineral muy finas eyectadas por un viento volcánico. La ceniza se genera a partir de la roca cuarteada y separada en partículas diminutas durante un episodio de actividad volcánica explosiva. La acumulación de cenizas tiende a cementarse hasta formar la toba volcánica. La toba volcánica forma un tipo de roca ligera, de consistencia porosa, formada por la acumulación de cenizas u otros elementos volcánicos muy pequeños expelidos por los respiraderos durante una erupción volcánica. La velocidad de enfriamiento de esta piedra volcánica es más rápida que en el caso de rocas intrusivas y con una menor concentración en cristales.

Brecha volcánica: es una roca hecha de fragmentos rocosos angulosos englobados en una matriz de partículas más finas.

Suelo Aluvial: es un depósito sedimentario resultante de la acción del agua en esorrentía de las partes altas hacia las partes bajas.

Basalto: es una roca volcánica que se compone mayoritariamente de piroxeno y olivino, con un alto contenido de hierro y cantidades menores de feldespato y cuarzo.

Asesoría y Consultoría en Medio Ambiente

Ignea extrusiva: básica es una roca que se origina cuando el enfriamiento se produce lentamente bajo la superficie. Su composición básica proviene de la concentración de alto contenido de hierro-magnesio y bajo silicio (entre 45 y 52%).

8.3. Edafología

Según datos del INEGI (2002) y de la Comisión de Recursos Naturales y Desarrollo Rural del Gobierno del Distrito Federal (CORENADER del 2005), en la barranca “San Buenaventura” se identifican dos unidades de suelos según la clasificación FAO-UNESCO: *Andosol Húmico* y *Mólico*, y *Feozem*, que se describen a continuación.

- *Andosoles.*- Son suelos formados de materiales ricos en vidrio volcánico, con un horizonte oscuro y una profundidad de 35 cm., o más. Tienen un alto contenido de materia orgánica y nutrimentos además de una elevada capacidad de retención de agua y una alta capacidad para absorber y fijar fósforo. Estos suelos son de baja fertilidad para los cultivos pero responden bien al mejoramiento haciéndose muy productivos. Su baja compactación los hace muy susceptibles a la erosión, principalmente cuando no se tienen prácticas adecuadas en conservación de suelo y agua en los predios de cultivo. Este es el suelo más abundante de la barranca.
- *Feozem.*- Son suelos de someros a profundos de color café a café oscuro, de textura arcillosa con una capa rica en materia orgánica y nutrimentos, retienen una gran cantidad de agua permitiendo que la humedad excesiva se infiltre libremente. Tienen fertilidad elevada y producen buenas cosechas y sustentan varios tipos de vegetación. Son susceptibles a la erosión por agua y viento, principalmente cuando no se toman las precauciones necesarias para la conservación de suelo y agua.

9. CARACTERÍSTICAS ABIÓTICAS DE LA BARRANCA “RÍO MIXCOAC”

Tanto la barranca “Río Mixcoac” como el tributario de barranca donde se ubica el Club Hípico “La Sierra”, forman parte de la red de afluentes donde nacen los manantiales de los cerros San Miguel y Caballete, a 3,450 m.s.n.m., ubicados en la parte alta del Parque Nacional del Desierto de los Leones y forman parte de la microcuenca Santo

Asesoría y Consultoría en Medio Ambiente

Desierto. **(Figura 14)**. Su cauce con agua limpia pasa bifurcado a ambos lados del Convento del Desierto de los Leones, desciende por el Parque Nacional valle de las Monjas y pasa al lado de los pueblos Santa Rosa Xochiac y San Mateo Tlaltenango; luego atraviesa el campo de golf Santa Fe o Prados de la Montaña en donde se le conoce como “Cañada de los Helechos”; más abajo recibe por su margen derecho, a la altura del pueblo de Santa Lucía y en la colonia “Dos Ríos”, el aporte del río-barranca Atzoyapan, proveniente del Parque Nacional Desierto de los Leones; ahí se le conoce como barranca “Huayatlaco” o “Hueyetlaco”, la cual concentra a sus lados y en la parte más alta urbanizaciones ilegales que se han apropiado del agua en pequeñas y medianas presas para conducir las con mangueras hasta las viviendas (Legorreta J., 2009). En el cruce de la avenida Desierto de Los Leones y Camino Viejo a Mixcoac se edificó en el año 2009 un tanque de almacenamiento. Al descender el cauce atraviesa al lado de los panteones Santa Rosa y San Ramón de los pueblos Santa Rosa y San Bartolo y serpentea como límite de las delegaciones Cuajimalpa y Álvaro Obregón; luego atraviesa por debajo de los puentes de los Poetas de Santa Fe y pasa al lado del Nuevo Panteón Jardín, para unirse con el arroyo Santo Desierto. A lo largo de todos estos trayectos mencionados, el agua se va contaminando por las descargas residuales de los múltiples asentamientos legales e ilegales; en estas condiciones penetra en la presa Mixcoac, una de las más contaminadas y azolvadas del poniente del Distrito Federal. A Partir de la presa, el cauce cruza abierto por debajo del puente del Eje 5 Poniente Alta Tensión para, ya entubado, descargar la mayor parte del agua en el Interceptor Poniente; la restante continúa como calle Río Mixcoac por la colonia Molino de Rosas y pasa al lado de la Unidad Habitacional Plateros, cruza el Periférico y, convertido ahora en la calle Molinos atraviesa las avenidas Revolución e Insurgentes, para conectarse finalmente con el Río Churubusco.

Microcuenca Río Santo Desierto

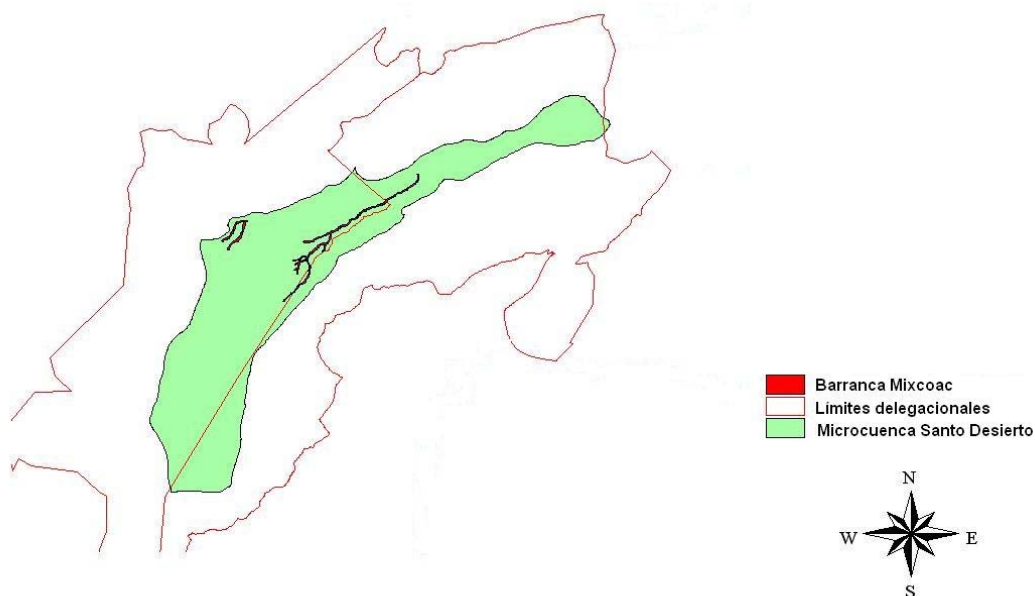


Figura 14. Ubicación de la barranca del "Río Mixcoac", en las delegaciones Álvaro Obregón y Cuajimalpa de Morelos en la microcuenca Santo Desierto.

9.1. Clima

Con base en la clasificación de Köppen modificada para México por García (1973), el tipo de clima en las barrancas del Club Hípico "La Sierra" y "Río Mixcoac" corresponde a C(W₂) W) (b)ig, que son los siguientes:

- Templado con lluvias en verano
- Semifrío con verano fresco largo
- Precipitación invernal con respecto al total es menor de 5%.
- Forma parte del grupo más húmedo de los subhúmedos.
- Isotermal (la diferencia de temperatura entre el mes más cálido y el mes más frío es menor a 5 °C (COCODER,1993).

De acuerdo al Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (2002) se encuentra dos tipos de clima:

Asesoría y Consultoría en Medio Ambiente

En la porción norte y centro, se identifica un clima semifrío y subhúmedo c(E)(w) con lluvias en verano. En la parte sur se encuentra un clima semifrío húmedo C(E) (m) con abundantes lluvias en verano.

El régimen pluvial tiene dos periodos claramente definidos a lo largo del año. La temporada húmeda se presenta durante 7 meses, se inicia en abril con lluvias moderadas, que en mayo aumentan ligeramente para intensificarse en junio, alcanzando las máximas precipitaciones de julio a septiembre; en el mes de octubre decrece e inicia la época de secas y desde noviembre a marzo es objeto de lluvias ocasionales.

Para el tributario de la barranca correspondiente al Club Hípico “La Sierra” las estaciones más cercanas del SMN son: la estación 09016 Cuajimalpa en 19° 21' 00" de latitud norte y 99° 18' 00" de longitud oeste, con 17 años de registro de datos y la estación 09030 La Venta-Cuajimalpa en 19° 20' 00" de latitud norte y 99° 18' 00" de longitud oeste, con 15 años de registro de datos. En la **Figura 15** se puede observar la ubicación de las estaciones con respecto al sitio de interés señaladas con flechas rojas; como se puede observar, una se encuentra al norte y una al sur del tramo de la barranca de estudio en la Delegación Cuajimalpa de Morelos.



Figura 15. Estaciones meteorológicas entre las que se encuentra la barranca del Club Hípico “La Sierra”, correspondiente a la Delegación Cuajimalpa de Morelos.

Asesoría y Consultoría en Medio Ambiente

La variación de temperatura y precipitación registradas como se mencionó anteriormente por periodos de 15 y 17 años y el promedio de ambas estaciones tiene una variación a lo largo del año que se muestra en la **Tabla 4**.

MES	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
Temp	9,9	10,7	13,2	14,0	14,5	13,5	12,6	12,6	12,4	12	10,8	9,9	12,2
Prec	9,7	10,6	13,1	32,3	93,0	230,4	283,2	274	226,3	91,9	12,3	7,5	1284,5

Tabla 4. Datos promedios de las dos estaciones meteorológicas entre las que se encuentra la barranca del Club Hípico “La Sierra” para el periodo 1971-2000.

En las estaciones señaladas se muestra que la máxima temperatura es de 14.5 °C en el mes de mayo y una mínima de 9.9 °C en el mes de diciembre y enero. **Anexo XXIV**.

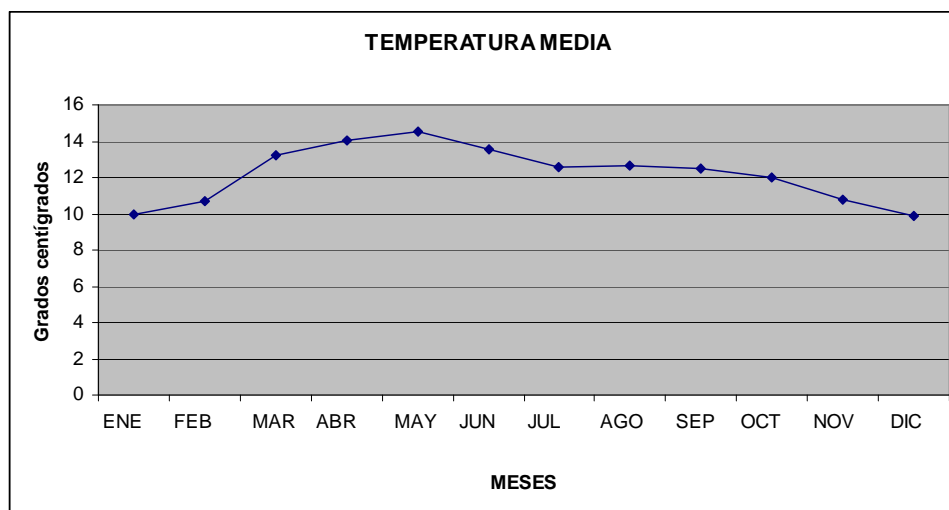


Figura 16. Temperatura promedio de las dos estaciones meteorológicas entre las que se encuentra la barranca del Club Hípico “La Sierra”.

Asesoría y Consultoría en Medio Ambiente

Los periodos seco y húmedo registran una precipitación promedio anual de 1,284,5 mm, con una máxima de 283.0 mm para el mes de julio y una mínima de 7.5 mm para el mes de diciembre.

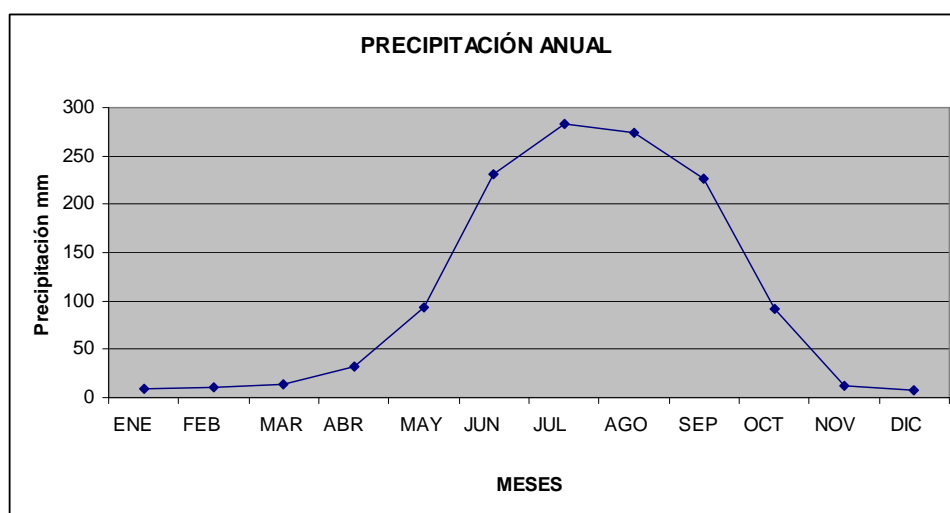


Figura 17. Precipitación promedio de las dos estaciones meteorológicas entre las que se encuentra la barranca del Club Hípico “La Sierra”.

Para el tramo largo de la barranca del “Río Mixcoac” las estaciones más cercanas del SMN son: la estación 09030 Cuajimalpa en 19° 21’ 00” de latitud norte y 99° 18’ 00” de longitud oeste, con 17 años de registro de datos y la estación 09038 Presa Mixcoac en 19° 22’ 00” de latitud norte y 99° 16’ 00” de longitud oeste, con 18 años de registro de datos. La **Figura 18** muestra sus ubicaciones con flechas rojas.

Asesoría y Consultoría en Medio Ambiente

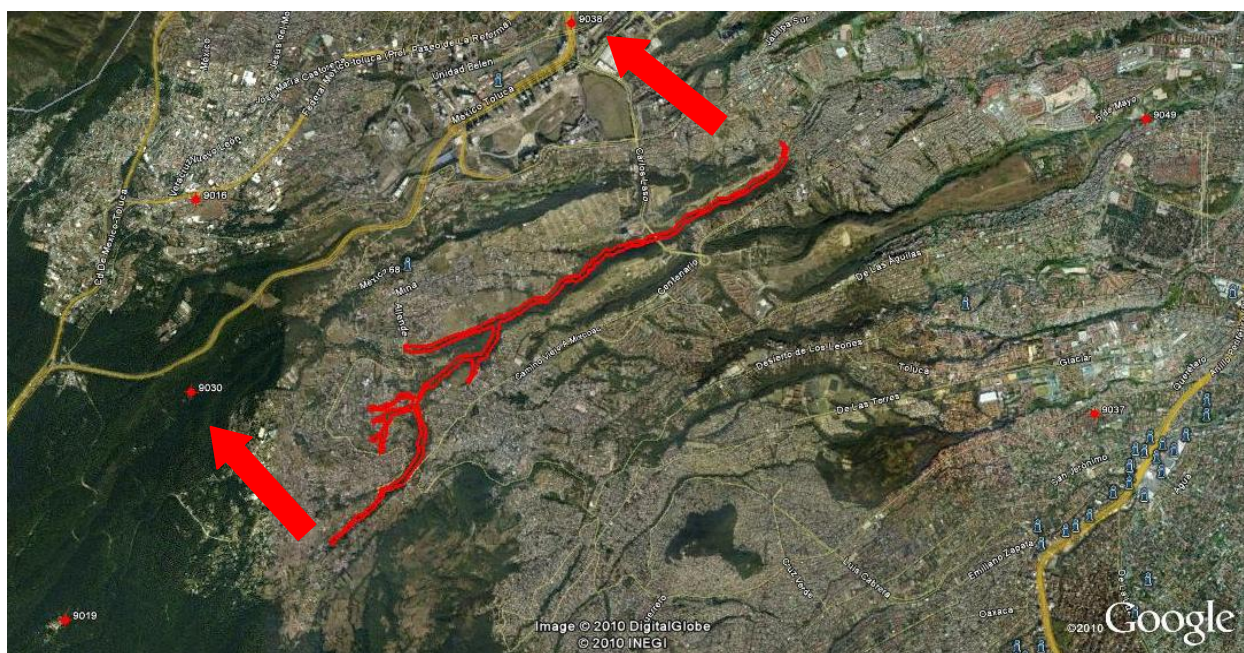


Figura 18. Estaciones meteorológicas ubicadas más cerca del tramo de la barranca del “Río Mixcoac” correspondiente a la Delegación Álvaro Obregón.

La temperatura y precipitación promedio de las dos estaciones se muestra en la **Tabla 5**.

MES	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
Temp	12,1	12,7	15,1	16,1	16,2	15,1	14,6	14,7	14,3	13,5	13,05	12,2	14,3
Prec	9,1	6,8	11,8	24,7	75,55	200	246,3	224,4	193,3	74,5	9,5	5,6	1081,7

Tabla 5. Datos promedios de las dos estaciones más cercanas a la barranca del “Río Mixcoac” para el periodo 1971-2000.

En las estaciones señaladas se muestra que la máxima temperatura es de 16.2 °C en el mes de mayo y una mínima de 12.1 °C en el mes de enero. (**Figura 19**).

Asesoría y Consultoría en Medio Ambiente

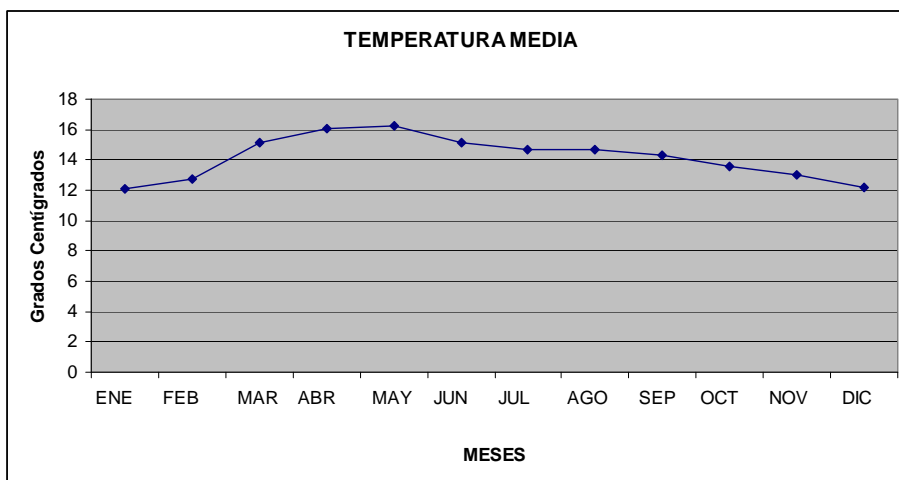


Figura 19. Temperatura promedio para el tramo más largo de estudio de la barranca del “Río Mixcoac”.

Los periodos seco y húmedo registran una precipitación promedio anual de 1081,7 mm, con una máxima de 246.3 mm para el mes de julio y una mínima de 5.6 mm para el mes de diciembre (**Figura 20**).

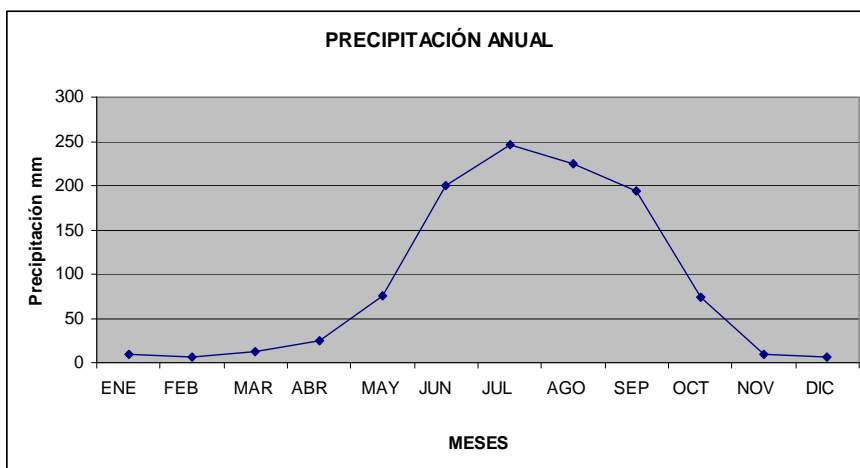


Figura 20. Precipitación promedio para el tramo más largo de estudio de la barranca del “Río Mixcoac”.

Asesoría y Consultoría en Medio Ambiente

9.2. Geología

Las barrancas tanto del tramo llamado Club Hípico “La Sierra” como del restante “Río Mixcoac” pertenecen al sistema de la Sierra de las Cruces (SC). La SC está conformada por ocho estratovolcanes traslapados, que de sur a norte son: Zempoala (3,690 m.s.n.m.), La Corona (3,770 m.s.n.m.); San Miguel (3,870 m.s.n.m.) con una edad que varía entre 0.68 a 1.79 M Salazar (3,660 m.s.n.m.); Chimalpa (3,420 m.s.n.m.), con una edad de 2.8 ± 0.15 a 3.04 ± 0.25 Ma; Iturbide (3,620 m.s.n.m.) con edades entre $38,590 \pm 3,210$ años y 2.90 ± 0.40 Ma; La Bufa (3,460 m.s.n.m.); y La Catedral (3,780 m.s.n.m.) con la edad más antigua dentro de la SC que es de 3.71 ± 0.40 Ma. Esta distribución de edades en la SC está basada en edades radiométricas publicadas por diferentes autores (Mooser *et al.*, 1974; Mora-Álvarez *et al.*, 1991; Osete *et al.*, 2000; Romero-Terán, 2001; Mejía *et al.*, 2005) e indican una importante actividad durante el Plioceno y Pleistoceno, conformada por extensos derrames de lava y domos de composición andesítico-dacítica y afinidad calcialcalina (Gunn y Mooser, 1970). Se alternan con flujos piroclásticos de bloques y cenizas, flujos de pómez, oleadas piroclásticas, depósitos de caída, flujos de detritos y lodo, así como repetidos colapsos que originaron depósitos de avalanchas de escombros. El basamento de la SC está conformado por una variedad de rocas, al sur de la sierra y en las inmediaciones de la cuenca de México, sus productos descansan sobre calizas del Cretácico (Fries, 1960).

El territorio en el que se asienta la barranca está definido como una zona tectónica activa, en su límite occidental se puede observar un sistema de fallas principal en dirección norte-sur, además de encontrar algunas pequeñas fallas en dirección este-oeste. La dinámica actual está representada por movimientos de ascenso y descenso de los bloques, estos movimientos han dejado escarpes de falla, provocando una aceleración en los procesos dinámicos del área. Tales procesos están representados por erosión hídrica y deposición intensa, hundimiento y deslizamiento de suelo en masa, *etc.*

En la zona de estudio se localizan dos unidades estratigráficas:

Asesoría y Consultoría en Medio Ambiente

- *Formación Las Cruces.* Se asocia con la denominada andesita Ajusco y es considerada posterior al Plioceno Inferior, comprende las rocas volcánicas que forman la Sierra de Las Cruces, proviene de centros eruptivos interrelacionados y alineados de sur-sureste y norte-noreste, está constituida en su parte inferior por brechas volcánicas epiclásticas de composición andesítica, con intercalaciones de derrames porfídicos de composición riódacítica.
- *Formación Taintervalo.* Cubre la formación anterior y la del Ajusco, es una secuencia no estratificada, sin orden de tamaño y con espesor de 200 a 300 metros de tobas, aglomerados, grava volcánica de origen fluvial de capas delgadas de piedra pómez. Se caracteriza por el estado caótico en el cual aparecen depositadas las series clásticas, ya que los fragmentos grandes y chicos están juntos en una matriz de arena, grava y suelo (Arce y García, 1990).

Por la descripción de párrafos anteriores se puede sugerir que la barranca “Río Mixcoac” está formada en su mayoría por tobas.

9.3. Edafología

Los suelos son de origen volcánico, dominando las andesitas y los basaltos. Son profundos, bien drenados y fértiles, húmedos generalmente todo el año. Los valores de pH por lo general son ligeramente ácidos. El tipo de suelo se clasifica como podzólicos y corresponde al tipo café vegetal con textura arcillo-arenosa (INEGI 2002).

Por lo tanto, los suelos reportados se agrupan de la siguiente forma: *Andosoles* y *Feozem*. La textura de estos suelos es media (SMA-SAGARPA, 2005).

- *Andosoles:* este tipo de suelos son susceptibles a la erosión eólica e hídrica laminar, en surcos y cárcavas principalmente, su espesor de 60 a 150 cm, tienen un color café grisáceo a café oscuro, textura franco arenosa, franca y arenosa francosa, descansan en arenas y cenizas volcánicas, tiene un relieve de ligeramente plano a ligeramente ondulado con pendientes del 2 al 15%, no presenta rocosidad superficial,

Asesoría y Consultoría en Medio Ambiente

tiene un drenaje superficial de moderado a rápido, el drenaje interno de moderado a rápido sin manto freático elevado.

- *Feozem*: este tipo de suelos son susceptibles a la erosión hídrica laminar incipiente, con un espesor de 50 a 90 cm, de color café amarillento oscuro a café grisáceo oscuro (en húmedo), su textura es franco arenosa y franca, descansan sobre tabla basáltica, tiene un relieve de ligeramente ondulado a ondulado con pendientes del 5 al 15%, sin pedregosidad superficial y poca en el perfil, el drenaje es de moderado a rápido sin problemas de manto freático.

Asesoría y Consultoría en Medio Ambiente

“Diagnósticos técnicos para determinar las condiciones de perturbación ambiental de barrancas en el Distrito Federal”

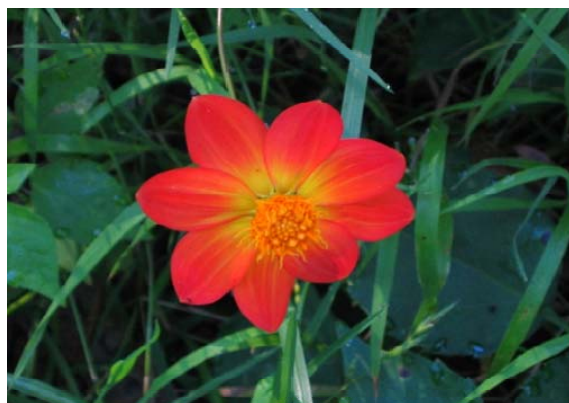
Actividad 3: Caracterización biótica de 3 barrancas (tipos de vegetación, flora y fauna).

10.- CARACTERIZACIÓN DE LA FLORA, VEGETACIÓN Y FAUNA TERRESTRE.

10.1. Flora y Vegetación

La barranca del “Río Mixcoac” se encuentra en la Región Mesoamericana de Montaña, formando parte de la provincia florística de las serranías meridionales (Rzedowski, 1978), a la cual se adscribe el Eje Volcánico transmexicano (también llamado Faja Volcánica transversal o Eje Neovolcánico), formación geológica que atraviesa transversalmente por el centro de nuestro país (Ferrusquía, 2007). Esta provincia incluye las elevaciones más altas de México, así como muchas áreas montañosas aisladas, cuya presencia propicia el desarrollo de muy numerosos endemismos (Rzedowski, 1978). Esta barranca se localiza dentro de lo que Rzedowski *et al.* (2001) llamaron el Valle de México, actualmente denominada como Cuenca de México, la cual es una unidad hidrográfica cerrada (también llamada cuenca endorreica), que fue abierta artificialmente mediante el Túnel de Tequixquiac, situado al noroeste del pie del Cerro de Xalpan, en donde drenan las aguas de la cuenca por el gran canal del desagüe hasta el río Tula, que forma parte de la cuenca del río Pánuco (Palma *et al.*, 1999).

En la Cuenca de México, la gran diversidad de condiciones ecológicas hace que existan también numerosas comunidades vegetales, por lo que Rzedowski *et al.* (2001) y Rivera y Espinosa (2007), consideran que existen seis de los diez grandes tipos de vegetación existentes en México. La Cuenca de México, desde el punto de vista florístico,



Dahlia coccinea, asterácea común en los bosques de encino del D.F.

Asesoría y Consultoría en Medio Ambiente

ostenta un puesto privilegiado en relación con otras regiones de nuestro país pues, aunado a la gran diversidad de hábitat que presenta en su superficie, se distingue su ubicación en la mitad meridional de la República, la cual se considera como una de las regiones más ricas en el mundo en cuanto a su flora (Rzedowski *et al.*, 2001), al interceptarse en su superficie dos regiones biogeográficas, la neártica y la neotropical, en lo que Halffter (1976) distinguió como la “Zona de Transición Mexicana”. Por lo anterior, se estima que alrededor del 2 % de la biodiversidad global del planeta está representada dentro de su territorio (Velázquez y Romero, 1999).

Para esta región, se han registrado aproximadamente 2,213 especies de plantas vasculares (Fernández y Arreguín, 2007). Por otro lado, Velázquez y Romero (1999) reportan 913 especies de plantas para la región de montaña del sur de la Cuenca de México. Para el Distrito Federal se reportan 1606 especies de plantas nativas y naturalizadas, lo cual representa alrededor del 72 % del número de especies reportadas para la cuenca de México (Rivera y Espinosa, 2007). Asimismo, estos mismos autores han identificado 19 especies dentro de alguna categoría de riesgo según la Norma Oficial Mexicana 059-SEMARNAT-2001 (SEMARNAT, 2002).



“oyamel” (*Abies religiosa*), elemento común en las barrancas “Río Mixcoac” y “San Buenaventura”, en sus partes altas.

Para conocer la riqueza florística de las áreas de estudio, se realizó una exhaustiva búsqueda bibliográfica y se consultó la base de datos de la publicación de Rivera y Espinosa (2007), para la flora del Distrito Federal, así como también se realizaron recorridos por el área de estudio, registrando las especies observadas. A la lista florística resultante, se le sometió a una revisión taxonómica rigurosa para no incluir la sinonimia, ni las especies que no estuvieran reportadas para la Cuenca de México; esta revisión taxonómica se realizó basándose en Rzedowski *et al.* (2001) y Rivera y Espinosa (2007). El reconocimiento de las familias de Pteridophyta se basó en Mickel y Smith

Asesoría y Consultoría en Medio Ambiente

(2004), para las de Magnoliopsida se utilizó el sistema propuesto por Cronquist (1981), mientras que para las Liliopsida se siguió el de Dahlgren *et al.* (1985). El listado tiene el siguiente orden por secciones: 1) Pteridophyta, 2) Magnoliophyta 2.1) Magnoliopsida y 2.2) Liliopsida. En cada sección las familias y las especies se ordenaron alfabéticamente. Los autores de los taxones se abrevian de acuerdo con Brummitt y Powell (1992).

10.1.1. Barranca “Río Mixcoac”

Riqueza de especies vegetales

Como resultado de nuestras investigaciones, tanto bibliográficas como muestreos en campo (**Anexo XXIX**) encontramos que en la zona de estudio hay registradas a la fecha, 210 especies de plantas, clasificadas en 167 géneros y 66 familias botánicas (**Anexo XXVII**); de este total, 111 especies fueron registradas en campo y 99 son reportes bibliográficos, principalmente de la base de datos de Rivera y Espinosa (2007). Este número representa el 13 % del total de especies reportadas para el Distrito Federal (Rivera y Espinosa, 2007) y alrededor del 23 % de las especies reportadas para la región de montaña del sur de la Cuenca de México (Velázquez y Romero, 1999). Las familias botánicas más ricas en especies fueron: Asteraceae (49 especies), Fabaceae (17), Poaceae (10), Solanaceae (9), Rosaceae (7), Scrophulariaceae (7) y Lamiaceae (7) (**Figura 21**). Sobresale en importancia la familia Asteraceae al representar un poco más del 23 % del total de especies registradas en el área.

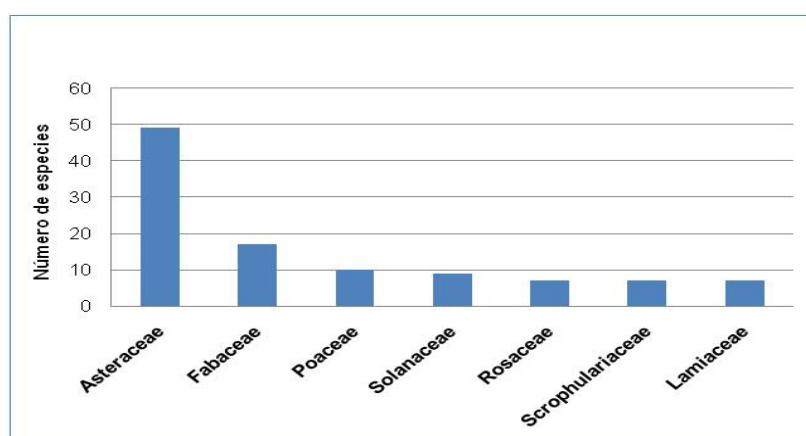


Figura 21. Familias con mayor número de especies.

Asesoría y Consultoría en Medio Ambiente

Especies protegidas

Respecto a la categoría de riesgo de las especies de plantas listadas en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2001 (SEMARNAT, 2002), existen tres especies en diferentes categorías (**Tabla 6**). Es importante mencionar que en el caso de *Cupressus lusitanica* y *Erythrina coralloides*, se trata de plantas utilizadas en la reforestación urbana y rural, por lo que su presencia en el área de estudio puede no ser de forma nativa. En el caso de *Gentiana spathacea*, se trata de un registro de base de datos de una zona cercana al área de estudio.

NOMBRE CIENTÍFICO CITADO EN LA NOM-059	NOMBRE CIENTÍFICO ACTUALIZADO	CATEGORÍA
<i>Cupressus lusitanica</i>	Sin cambio	Pr
<i>Gentiana spathacea</i>	Sin cambio	Pr
<i>Erythrina coralloides</i>	Sin cambio	A

Tabla 6. Lista de especies incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2001, con el nombre científico que se cita en la Norma, el nombre científico actual aceptado y la categoría de riesgo (A=Amenazada; Pr= Sujeta a Protección Especial).

Tipos de vegetación

Utilizando como referencia la carta de uso de suelo y vegetación serie IV versión preliminar de INEGI y como base el atlas de vegetación y uso de suelo del suelo de conservación del Distrito Federal de 2005 (OEIDRUS DF) y apoyados en la interpretación de fotografías aéreas y mediante recorridos de campo por el área de estudio, se determinaron las diferentes unidades de vegetación tomando como base la clasificación propuesta por Rzedowski (1978) y utilizada en las diferentes publicaciones existentes para el área de estudio (Rzedowski *et al.*, 2001; Rivera y Espinosa, 2007) y las cuales se describen a continuación:



Claytonia perfoliata, planta herbácea propia del bosque de oyamel.

Asesoría y Consultoría en Medio Ambiente



Bosque de encinos de la barranca Río Mixcoac.

Bosque de Quercus. Se trata de la unidad de vegetación que ocupaba originalmente la gran mayoría de la zona de estudio. Se localiza en muchas partes del área, entre los 2,850 y los 2,450 m.s.n.m. de altitud y se trata de pequeños fragmentos no continuos remanentes de un bosque conformado principalmente por *Quercus rugosa*, *Q. laeta*, *Q. crassipes*, *Q. castanea* *Q. mexicana*,

entre otros, siendo común encontrar en

las partes más altas de la barranca elementos del bosque de oyamel, incluso en algunas partes pequeñas de la barranca forman un bosque de dimensiones reducidas, de esta manera existen elementos de *Abies religiosa* y *P. ayacahuite* principalmente, en compañía de elementos aislados de *Prunus serotina* subsp. *capuli*, *Garrya laurifolia*, *Arbutus xalapensis* y *Buddleja cordata*, entre algunos otros; así como elementos propios de ambos bosques en los estratos inferiores. Los *Quercus* también están acompañados en muchas ocasiones por *Pinus leiophylla*, *Arbutus xalapensis*, *Garrya laurifolia*, *Prunus serotina* subsp. *capuli*, *Ceanothus coeruleus*, entre otras. El estrato arbustivo es abundante, sobresalen *Solanum cervantesii*, *Cestrum anagyris*, *Monnina ciliolata* y *Bouvardia ternifolia*. En el estrato herbáceo se encuentran *Penstemon campanulatus*, *Peperomia bracteata*, *Castilleja tenuiflora*, *Ageratina* spp., *Conopholis alpina*, entre otras. En este bosque es muy común la presencia



Vista del interior de la plantación forestal en la barranca "Río Mixcoac".

Asesoría y Consultoría en Medio Ambiente

de trepadoras como *Smilax moranensis*, *Passiflora subpeltata*, *Bomarea hirtella* y *Clematis dioica*.

Plantación forestal. Esta unidad de vegetación se ubica en la parte más sureña del polígono pequeño del área de estudio, específicamente en la zona ocupada por el Club Hípico. Se trata de una gran extensión ocupada por una plantación forestal muy antigua, con árboles entre 20 y 30 m de altura, principalmente compuesto por *Cupressus lusitanica*, *Pinus ayacahuite*, *P. patula* y algunos elementos de *Abies religiosa*. Esta plantación con originalmente con fines comerciales no ha sido sometida a ningún tipo de manejo, por lo que se trata de árboles plantados muy cerca uno de otro, lo que no permite la entrada de luz al sotobosque, lo cual aunado a la gran cantidad de acículas de pino (“ocochal”) depositadas en el piso, provoca que no existan los estratos arbustivos ni herbáceos, excepto en pequeños claros formados por caídas de árboles o ramas grandes. En estos claros es posible encontrar algunos elementos propios del sotobosque del bosque de encinos y bosque de oyamel, tales como *Salvia* spp., Solanáceas y Asteráceas, entre algunos otros elementos. Esta plantación forestal rodea una porción importante de la barranca, sin embargo, al interior de la misma, se conservan relictos del bosque de encino que debió prevalecer en tiempos pasados.

Asesoría y Consultoría en Medio Ambiente



Vegetación secundaria presente en varias partes de la barranca "Río Mixcoac".

Vegetación secundaria. Esta formación vegetal está presente a lo largo de toda la barranca, intercalándose con los manchones de bosque de encino y, obviamente, se concentra en las partes de la barranca que están más en contacto con las habitaciones humanas. Este tipo de formación vegetal se genera a raíz de la perturbación humana de los tipos de vegetación originales, y aunque permanecen vestigios y elementos

propios de éstos, también prosperan diferentes especies que se ven beneficiadas por las condiciones de disturbio, ya sean especies nativas, naturalizadas o introducidas, comúnmente llamadas malezas. Estas plantas colonizan este tipo de formación vegetal, ya sea de manera invasiva, o bien, a raíz de plantaciones por parte del hombre. Entre estas especies de índole secundario o bien que sean comunes que se planten en estos sitios, es posible encontrar a *Cupressus lusitanica* ("cedro blanco"), *Vinca major* ("vinca" o "cielo raso"), *Hedera helix* ("hiedra" o "galvia"), *Bellis perennis*, *Bidens odorata* ("acahual blanco"), *Cotula australis*, *Cirsium vulgare*, *Sonchus asper*, *S. oleraceus*, *Picris echioides*, *Simsia amplexicaulis* ("acahual"), *Wigandia urens* ("malamujer"), *Brassica rapa* ("vaina"), *Eruca sativa* ("nabo"), *Ricinus communis* ("ricino"), *Medicago polymorpha*, *Melilotus indica*, *Erodium cicutarium*, *Buddleja cordata* subsp. *cordata* ("tepozán"), *Nicotiana glauca* ("tabaquillo"), *Pennisetum clandestinum* ("zacate kikuyo"), *Malva parviflora* ("malva"), *Eucalyptus camaldulensis* (eucalipto), *Fraxinus uhdei* (fresno), *Ligustrum japonicum* (trueno), *Phytolacca icosandra* ("carricillo"), *Reseda luteola* ("gasparilla" o "cola de zorro"), entre un amplio contingente de especies que se ven beneficiadas con el disturbio. En esta unidad de vegetación se incluyen también los terrenos de cultivo, ya que en ellos habitan prácticamente el mismo tipo de especies arriba mencionadas.

Asesoría y Consultoría en Medio Ambiente

Origen de las especies encontradas

En lo que se refiere a las especies nativas y no nativas (aquí denominadas como introducidas), la mayor parte de la flora existente en la barranca Mixcoac es nativa de la Cuenca de México y de los bosques de encino y oyamel propios de esta zona. Sin embargo, debido al grado de perturbación que presenta la barranca en la mayoría de su superficie, un contingente importante de especies que



“cieloraso” (*Vinca major*), una de las especies introducidas, presentes en la barranca.

se ven beneficiadas con el disturbio han proliferado, entre ellas algunas especies introducidas, las cuales en su conjunto suman 23 especies, entre las cuales se pueden mencionar a *Ligustrum japonicum* (“trueno”), *Eucalyptus camaldulensis* (“eucalipto”), *Pennisetum clandestinum* (“zacate” o “pasto kikuyo”), *Digitalis purpurea* (“dedalera”), entre otras. Este número de especies introducidas representan el 10.95 % del total de especies registradas en la zona de estudio (Ver lista florística en **Anexo XXVII** y base de datos).

ASPECTOS RELEVANTES DE LA FLORA Y VEGETACIÓN

El bosque de encinos es muy escaso actualmente en el territorio del Distrito Federal, ya que sus principales extensiones han sido remplazadas por sitios para la habitación humana, además de que por muchos años fueron explotados para la producción de carbón. De esta manera, la flora y fauna propia de esta unidad de vegetación ahora solo cuenta con muy reducidas extensiones limitadas únicamente a algunas de las barrancas del poniente del Distrito Federal y otras áreas de las delegaciones Magdalena Contreras, Tlalpan, Milpa Alta, Xochimilco y Gustavo A. Madero. Sin embargo, los encinares húmedos están limitados a los bosques del poniente del Distrito Federal, básicamente a las barrancas de Cuajimalpa y Alvaro Obregón y otras áreas de Magdalena Contreras (Cerro del Judío) y Tlalpan (Bosque de Tlalpan y Parque Ecológico de la Ciudad de México). Los encinares más extensos, pero también con características de ser más secos, al mezclarse con el matorral xerófilo, se encuentran en

Asesoría y Consultoría en Medio Ambiente

la delegación Milpa Alta, al igual que los pequeños fragmentos remanentes de las delegaciones Xochimilco y Gustavo A. Madero.

En la barranca “Río Mixcoac”, los encinares húmedos aún presentan una composición interesante desde el punto de vista florístico, al resguardar aún una gran parte de la gran riqueza de plantas nativas que alguna vez dominaron toda esa zona. Desafortunadamente, al encontrarse en contacto con los sitios de habitación humana, estos remanentes de encinares se ven amenazados con la presencia de basura, el agua contaminada de la escorrentía natural por



El bosque de encino de la barranca es amenazado por las construcciones de puentes, edificios y casas.

descargas de aguas negras y grises provenientes de las casas-habitación contiguas, e incluso por el riesgo de desaparecer, pues el número de casas, edificios y puentes que se construyen dentro de la barranca es cada día mayor, pero sobre todo se ven afectados por la presencia de especies no nativas introducidas por el hombre y que en muchos casos invaden los encinares nativos propios de esta barranca. De esta manera, es posible encontrar zonas con abundante presencia del zacate o pasto “kikuyo” (*Pennisetum clandestinum*), pasto introducido muy utilizado para el césped de los jardines caseros y también la “vinca” o “cielo raso” (*Vinca major*) y a la “hiedra” o “galvia” (*Hedera helix*), que siguen el mismo comportamiento invasor del zacate o pasto “kikuyo”.

Asesoría y Consultoría en Medio Ambiente



Vista del interior de la plantación forestal existente en la barranca Mixcoac.

un manejo forestal bien planificado, en donde se lleven acciones de selección de los mejores árboles, pero sobre todo el restablecimiento de especies nativas de la zona y el consiguiente aclareo de los menos favorecidos y eliminación de las especies no nativas o no apropiadas, para con esto permitir la entrada de luz al piso del bosque, lo que fomentará el desarrollo de los estratos faltantes. En otras áreas perturbadas y sin estas plantaciones, es urgente un programa de restauración con el restablecimiento de árboles y arbustos de especies nativas y propias del bosque de encino y de oyamel con el fin de que la fauna silvestre regrese a esta zona. Del mismo modo, y sobre todo cerca de



Infraestructura de la Comisión Nacional del Agua, perteneciente al Sistema Cutzamala.

Otro problema importante, pero muy localizado, es la plantación forestal existente en la zona del club hípico, lo cual ha creado una zona de árboles, pero que no cumple con las funciones ecológicas de un bosque al no existir ni el estrato arbustivo ni el herbáceo, lo cual hace que la diversidad de plantas y animales en la zona sea mínima. Esta zona debe someterse a

habitaciones humanas, el número de especies no nativas utilizadas en la reforestación urbana o por plantaciones de vecinos es notorio, por lo que es importante llevar a cabo un programa de restauración ecológica y sustitución de especies en todas estas partes de las barrancas donde el grado de perturbación es evidente.

Los encinares de la barranca "Río Mixcoac" se encuentran muy fragmentados, y entre ellos existen zonas con vegetación secundaria, casas-

Asesoría y Consultoría en Medio Ambiente

habitación, puentes, calles, e incluso infraestructura hidráulica y de la Comisión Federal de Electricidad, los cuales han perturbado significativamente este bosque y lo han fragmentado provocando que se pierda la continuidad del mismo, y de esta manera, haciendo que se pierda la capacidad de que esta barranca funcione como corredor biológico de flora y fauna silvestre. No obstante lo anterior, los fragmentos del bosque de encinos aun se conservan en buen estado, gracias principalmente a las condiciones agrestes de la topografía. (**Anexo XXXII**). De esta forma, la idea de recuperar esta barranca que se signifique como un verdadero corredor biológico que pueda unir las grandes áreas conservadas del sur del Distrito Federal, con las áreas pequeñas que se encuentran inmersas de la ciudad, tal como lo es la barranca “Tarango”, la “Cañada de los Helechos”, el parque “La Loma”, el bosque de Chapultepec, el “Cerro del Judío”, entre otras.

10.1.2. Barranca “San Buenaventura”

Riqueza de especies vegetales

Para esta barranca se reportan 269 especies de plantas, clasificadas en 196 géneros y 69 familias botánicas; de este total, 126 especies fueron registradas en muestreos de campo (**Anexo XXX**) y 143 son reportes bibliográficos, principalmente de la base de datos de Rivera y Espinosa (2007). Este número representa el 16.7% del total de especies reportadas



***Mimulus glabratus*, herbácea de flores amarillas, propia de orilla de arroyos en el bosque de oyamel.**

para el Distrito Federal (Rivera y Espinosa, 2007) y un poco más del 29% de las especies reportadas para la región de montaña del sur de la Cuenca de México (Velázquez y Romero, 1999). Las familias botánicas más ricas en especies fueron: Asteraceae (54 especies), Poaceae (21), Lamiaceae (14), Fabaceae (11), Solanaceae (10), Scrophulariaceae (10) y Rosaceae (8) (**Figura 22**). Sobresale en importancia la familia

Asesoría y Consultoría en Medio Ambiente

Asteraceae al representar el 20% del total de especies registradas en el área (**Anexo XXVII**).

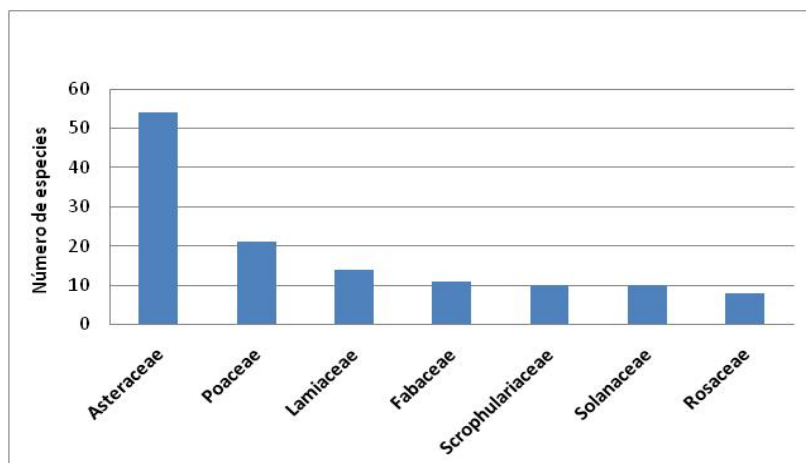


Figura 22. Familias con mayor número de especies.

Especies protegidas

Respecto a la categoría de riesgo de las especies de plantas listadas en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2001 (SEMARNAT, 2002), existen dos especies en diferentes categorías (**Tabla 7**), aunque es importante hacer notar que tanto *Cupressus lusitanica* como *Erythrina coralloides* son especies comúnmente utilizadas en la reforestación urbana, por lo que su presencia en el área de estudio seguramente se debe a esta razón.

NOMBRE CIENTÍFICO CITADO EN LA NOM-059	NOMBRE CIENTÍFICO ACTUALIZADO	CATEGORÍA
<i>Cupressus lusitanica</i>	Sin cambio	Pr
<i>Erythrina coralloides</i>	Sin cambio	A

Tabla 7. Lista de especies incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2001, con el nombre científico que se cita en la Norma, el nombre científico actual aceptado y la categoría de riesgo (A=Amenazada; Pr= Sujeta a Protección Especial).

Tipos de vegetación

Utilizando como referencia la carta de uso de suelo y vegetación serie IV versión preliminar de INEGI y como base el atlas de vegetación y uso de suelo del suelo de

Asesoría y Consultoría en Medio Ambiente

conservación del Distrito Federal de 2005 (OEIDRUS DF) y apoyados en la interpretación de fotografías aéreas y mediante recorridos de campo por el área de estudio, se determinaron las diferentes unidades de vegetación tomando como base la clasificación propuesta por Rzedowski (1978) y utilizada en las diferentes publicaciones existentes para el área de estudio (Rzedowski *et al.*, 2001; Rivera y Espinosa, 2007) y las cuales se describen a continuación:



Bosque de oyamel de la barranca “San Buenaventura”.

Bosque de *Abies religiosa*. Este bosque se ubica principalmente en la parte más sureña de la barranca, en su parte más alta, formando parte de las faldas del volcán Ajusco. Esta unidad de vegetación se encuentra muy fragmentada por la existencia de construcciones, zonas de cultivo, caminos, carreteras y reforestaciones. Se localiza entre 3,050 y 3,260 m.s.n.m. de altitud. Se

caracteriza por presentar casi siempre un solo estrato arbóreo en donde el elemento dominante y con frecuencia exclusivo es *Abies religiosa*, un estrato arbustivo escaso, en donde predomina *Roldana angulifolia*, en ocasiones acompañada de *Ribes ciliatum*, *Symphoricarpos microphyllus*, *Cestrum anagyris*, *Solanum cervantesii* y *Physalis coztomatl*, entre otras; por último, encontramos un estrato herbáceo, compuesto por *Sigesbeckia jorullensis*, *Alchemilla procumbens*, *Stellaria cuspidata* y *Euphorbia* spp., principalmente. En este bosque también encontramos elementos de *Pinus montezumae* principalmente en las partes más bajas, en ocasiones formando bosquetes de dimensiones reducidas. De la misma manera, es posible encontrar entremezclado con el bosque de *Abies*, pequeñas áreas dominadas por pastizales amacollados, donde las especies dominantes son *Muhlenbergia macroura*, *Festuca amplissima*, *Stipa ichu*, entre

Asesoría y Consultoría en Medio Ambiente

otras, y acompañándolas, se encuentran *Castilleja tenuiflora*, *Penstemon gentianoides*, *Lithospermum distichum* y *Senecio toluccanus*.

Bosque de Quercus. Se trata de la unidad de vegetación que ocupaba originalmente la gran mayoría de la zona de estudio que ahora se encuentra urbanizada. Se localiza en las partes más bajas del área, entre los 2,900 y los 2,500 m.s.n.m. de altitud y se trata de pequeños fragmentos no continuos remanentes de un bosque conformado principalmente por *Quercus laurina* en sus partes más altas, y de *Q. rugosa*, *Q. laeta*, *Q. crassipes*, *Q. castanea* y *Q. obtusata*, entre otros, en sus



Bosque de encinos de la barranca "San Buenaventura".

partes más bajas. Los *Quercus* también están acompañados en muchas ocasiones por *Pinus montezumae*, *Arbutus xalapensis*, *Garrya laurifolia*, *Prunus serotina* subsp. *capuli*, entre otras. El estrato arbustivo es abundante, sobresaliendo principalmente *Solanum cervantesii*, *Cestrum anagyris* y *Bouvardia ternifolia*. En el estrato herbáceo es posible encontrar a *Penstemon campanulatus*, *Peperomia bracteata*, *Castilleja tenuiflora*, *Ageratina* spp., *Conopholis alpina*, entre otras. En este bosque es muy común la presencia de trepadoras como *Smilax moranensis*, *Passiflora subpeltata*, *Bomarea hirtella* y *Clematis dioica*. En las partes más altas de la barranca, este bosque se entremezcla con elementos del bosque de oyamel y en la zona media, llegan a bajar desde los bosques del volcán Pelado y del área del derrame del volcán Xitle, algunos elementos del bosque de pinos, como son *Pinus montezumae*, *P. teocote*, *P. rudis* y *Barkleyanthus salicifolius*, entre muchos otros. En las partes más bajas, este bosque de encino se vuelve más seco, entremezclándose con elementos del matorral xerófilo proveniente del derrame del volcán Xitle, en donde proliferan elementos propios de este tipo de vegetación, tales como *Loeselia mexicana*, *Asclepias linaria*, *Salvia microphylla*, *Lamourouxia rhinanthifolia*, etc.

Asesoría y Consultoría en Medio Ambiente



Vegetación secundaria presente en la gran mayoría de la barranca “San Buenaventura”.

Vegetación secundaria. Esta formación vegetal está presente a lo largo de toda la barranca y ocupa la mayor parte de la misma, intercalándose con los manchones de bosque de encino y oyamel. Obviamente, esta unidad de vegetación se concentra en las partes de la barranca que están más en contacto con las habitaciones humanas. Este tipo de formación vegetal se genera a raíz de la

presencia y perturbación humana de los tipos

de vegetación originales, y aunque permanecen vestigios y elementos propios de éstos, también prosperan diferentes especies que se ven beneficiadas por las condiciones de disturbio, ya sean especies nativas, naturalizadas o introducidas y también las comúnmente llamadas malezas. Estas plantas colonizan este tipo de formación vegetal, ya sea de manera invasiva, o bien, a raíz de plantaciones por parte del hombre. Entre estas especies de índole secundario que se reproducen de forma silvestre o también las que comúnmente se plantan en estos sitios, sobresalen *Cupressus lusitanica* (“cedro blanco”), *Buddleja cordata* subsp. *cordata* (“tepozán”) y *Ricinus communis* (“ricino”); las cuales dominan en cobertura la mayor parte de las áreas con vegetación secundaria. Acompañando a estas especies encontramos a *Vinca major* (“vinca” o “cielo raso”), *Hedera helix* (“hiedra” o “galvia”), *Bidens odorata* (“acahual blanco”), *Sonchus asper*, *S. oleraceus*, *Simsia amplexicaulis* (“acahual”), *Wigandia urens* (“malamujer”), *Brassica rapa* (“vaina”), *Eruca sativa* (“nabo”), *Medicago lupulina*, *Erodium cicutarium*, *Pennisetum clandestinum* (zacate o pasto “kikuyo”), *Sida rhombifolia*, *Fraxinus uhdei* (fresno) *Ligustrum japonicum* (trueno), *Phytolacca icosandra* (“carricillo”), *Reseda luteola*



“Higuerilla” (*Ricinus communis*), arbusto de origen africano, común en áreas perturbadas de las barrancas.

Asesoría y Consultoría en Medio Ambiente

(“gasparilla” o “cola de zorro”) y *Yucca elephantipes* (“palma” o “izote”) entre un amplio contingente de especies que se ven beneficiadas con el disturbio. En esta unidad de vegetación se incluyen también los terrenos de cultivo, ya que en ellos habitan muchas de las especies arriba mencionadas.

Origen de las especies encontradas

Respecto a las especies nativas y las especies introducidas, la mayor parte de la flora existente en la barranca “San Buenaventura” es nativa de la Cuenca de México y de los bosques de encino y oyamel propios de esta zona. Sin embargo, debido al grado de perturbación que presenta la barranca en gran parte de su superficie, un contingente importante de especies que se ven beneficiadas con el disturbio han proliferado, entre ellas se encuentran algunas especies introducidas, las cuales en su conjunto suman 20 especies, entre las cuales se pueden mencionar a *Ligustrum japonicum* (“trueno”), *Pennisetum clandestinum* (zacate o pasto “kikuyo”), *Hedera helix* (“hiedra” o “galvia”), entre otras. Este número de especies introducidas representan el 7.4 % del total de especies registradas en la zona de estudio (Ver lista florística en el **Anexo XXVII** y base de datos).

ASPECTOS RELEVANTES DE LA FLORA Y VEGETACIÓN

El bosque de encinos es muy escaso actualmente en el territorio del Distrito Federal, ya que sus principales extensiones han sido remplazadas por sitios para la habitación humana, además de que por muchos años fueron explotados para la producción de carbón. De esta manera, la flora y fauna propia de esta unidad de vegetación ahora solo cuenta con muy reducidas extensiones limitadas únicamente a algunas de las barrancas del poniente del Distrito Federal y otras



El bosque de encino de la barranca es amenazado por las construcciones y campos de cultivo.

Asesoría y Consultoría en Medio Ambiente

áreas de las delegaciones Magdalena Contreras, Tlalpan, Milpa Alta, Xochimilco y Gustavo A. Madero. Los encinares húmedos están limitados únicamente a los bosques del poniente del Distrito Federal, básicamente a las barrancas de Cuajimalpa y Alvaro Obregón y otras áreas de Magdalena Contreras (Cerro del Judío) y Tlalpan (Bosque de Tlalpan y Parque Ecológico de la Ciudad de México y las barrancas existentes). Los encinares más extensos, pero también con características de ser más secos, al mezclarse con el matorral xerófilo, se encuentran en la delegación Milpa Alta, al igual que los pequeños fragmentos remanentes de las delegaciones Xochimilco y Gustavo A. Madero.



La mayor parte de la barranca está ocupada por la vegetación secundaria.

En la barranca “San Buenaventura”, los encinares existentes aún guardan características de los grandes encinares de antaño. En la actualidad, los únicos remanentes que quedan se ubican en las cimas de los pequeños volcanes que pertenecen a la Magdalena Petlacalco y que ahí nace un tributario de la barranca.

Desafortunadamente, la barranca se encuentra en su gran mayoría en contacto con los sitios de habitación humana, y los remanentes de encinares se ven amenazados con la presencia de basura, el agua contaminada de la escorrentía natural por descargas de aguas negras y grises provenientes de las casas-habitación contiguas, pero sobre todo se ven afectados por la presencia de especies no nativas introducidas por el hombre y que en muchos casos dominan como parte de la vegetación secundaria en muchas partes de la barranca.

Asesoría y Consultoría en Medio Ambiente

De esta manera, es posible encontrar zonas con abundante presencia del zacate o pasto “kikuyo” (*Pennisetum clandestinum*), que es una gramínea originaria del oriente de África introducida y muy utilizada para los jardines caseros y el cual ha invadido varias zonas de la barranca debido a que se expande en suelos donde existe humedad. En este mismo sentido, otro problema importante, está representado por el azolvamiento de varios tramos del cauce de la barranca, el cual ha sido cubierto por el mismo zacate o pasto “kikuyo”.



Azolvamiento del cauce de la barranca, el cual está cubierto por “zacate kikuyo”

Por lo anterior, únicamente la parte alta de la barranca se encuentra en relativo buen estado de conservación, pues incluso en esas partes, las construcciones humanas ya se encuentran presentes, sin embargo, debido a su cercanía con el macizo de bosque de oyamel del volcán Ajusco, aún resguardan características y muchas especies silvestres importantes. Otra zona relativamente conservada es la parte alta del volcán de la Magdalena Petlacalco, en donde nace un tributario de la barranca, pero que sin embargo, existen una gran cantidad de campos de cultivo que ya ponen en riesgo la supervivencia

del bosque de encino. El resto de la barranca y sobre todo después de los poblados de San Miguel y Santo Tomás Ajusco es dominada por vegetación secundaria y cercada por construcciones humanas, descargas de aguas domésticas, con la consiguiente contaminación del cauce. De hecho, la vegetación ha sido eliminada en muchas partes de la barranca, sobreviviendo solo aquellas zonas que las características topográficas agrestes no han



Zonas de la barranca totalmente rodeadas de casas y casi sin vegetación.

Asesoría y Consultoría en Medio Ambiente

permitido la construcción de casas habitación para uso humano (**Anexo XXXIV**).

No obstante lo anterior, y si contemplamos de manera global a la barranca, la restauración y recuperación de este cauce puede significar un corredor biológico importante para el flujo de especies silvestres de flora y fauna, entre el volcán Ajusco y las diferentes áreas naturales que aun sobreviven en las partes bajas, como el Parque Ecológico de la Ciudad de México, Ecoguardas e incluso el Cerro Xochitepec en Xochimilco. Esto permitiría, sobre todo al Cerro Xochitepec, no convertirse en una isla.

10.1.3. Barranca “Temixco”

Riqueza de especies

Para esta barranca se reportan 161 especies de plantas, clasificadas en 133 géneros y 59 familias botánicas; de este total, 88 especies fueron registradas en campo (**Anexo XXVII**) y 73 son reportes bibliográficos, principalmente de la base de datos de Rivera y Espinosa (2007). Este número representa el 10% del total de especies reportadas para el Distrito Federal (Rivera y Espinosa, 2007) y un poco más del 17.6% de las especies reportadas para la región de montaña del sur de la Cuenca de México (Velázquez y Romero, 1999). Las familias botánicas más ricas en especies fueron: Asteraceae (37 especies), Fabaceae (10), Poaceae (9), Lamiaceae (7), Solanaceae (6), Scrophulariaceae (6) y Brassicaceae (6) (**Figura 23**). Sobresale en importancia la familia Asteraceae al representar casi el 30% del total de especies registradas en el área.

Asesoría y Consultoría en Medio Ambiente

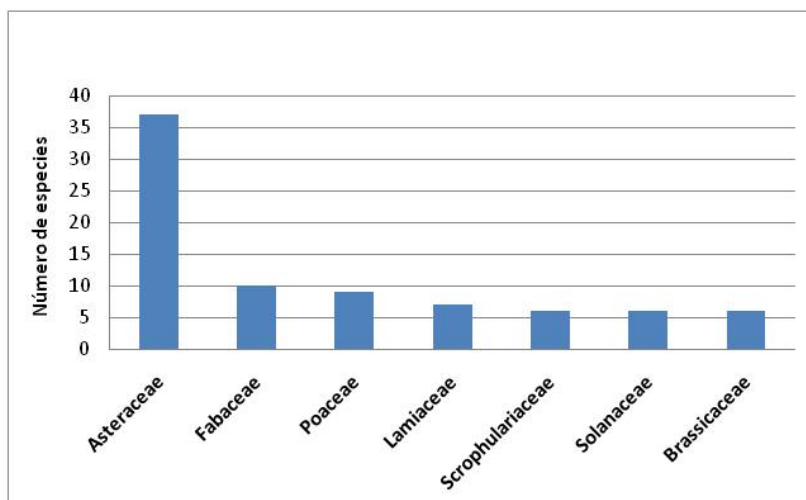


Figura 23. Familias con mayor número de especies.

Especies protegidas

Respecto a la categoría de riesgo de las especies de plantas listadas en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2001 (SEMARNAT, 2002), existen 2 especies en diferentes categorías (**Tabla 8**), aunque es importante hacer notar que tanto *Cupressus lusitanica* como *Acer negundo* subsp. *mexicana* son especies comúnmente utilizadas en la reforestación urbana, por lo que su presencia en el área de estudio seguramente se debe a esta razón.

NOMBRE CIENTÍFICO CITADO EN LA NOM-059	NOMBRE CIENTÍFICO ACTUALIZADO	CATEGORÍA
<i>Cupressus lusitanica</i>	Sin cambio	Pr
<i>Acer negundo</i> subsp. <i>mexicana</i>	Sin cambio	Pr

Tabla 8. Lista de especies incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2001, con el nombre científico que se cita en la Norma y la categoría de riesgo (Pr= Sujeta a Protección Especial).

Tipos de vegetación

Utilizando como referencia la carta de uso de suelo y vegetación serie IV versión preliminar de INEGI y como base el atlas de vegetación y uso de suelo del suelo de conservación del Distrito Federal de 2005 (OEIDRUS DF) y apoyados en la interpretación de fotografías aéreas y mediante recorridos de campo por el área de estudio, se determinaron las diferentes unidades de vegetación tomando como base la clasificación

Asesoría y Consultoría en Medio Ambiente

propuesta por Rzedowski (1978) y utilizada en las diferentes publicaciones existentes para el área de estudio (Rzedowski *et al.*, 2001; Rivera y Espinosa, 2007) y las cuales se describen a continuación:

Bosque de Quercus. Se trata de la unidad de vegetación que ocupaba originalmente la gran mayoría de la barranca que ahora se encuentra urbanizada. Actualmente, se localiza únicamente en los alrededores de la barranca entre los 2,900 y los 2,600 m.s.n.m. de altitud y se trata de pequeños fragmentos no continuos remanentes de un bosque conformado principalmente por *Quercus rugosa*, *Q. obtusata*, *Q. deserticola*, *Q. crassipes* y *Q. frutex*.



Bosque de encinos de la barranca “Temixco”.

Los *Quercus* también están acompañados en muchas ocasiones por *Pinus leiophylla*, *Arbutus xalapensis*, *Prunus serotina* subsp. *capuli*, *Buddleja cordata*, entre otras. El estrato arbustivo es abundante, sobresaliendo principalmente *Acaciella angustissima*, *Salvia* spp. y *Bouvardia ternifolia*. En el estrato herbáceo es posible encontrar a *Penstemon campanulatus*, *Peperomia bracteata*, *Castilleja tenuiflora*, entre otras. En este bosque es muy común la presencia de trepadoras como *Bomarea hirtella* y *Clematis dioica*.

Asesoría y Consultoría en Medio Ambiente



Pastizal rodeado de bosque de encinos y campos de cultivo.

En varias partes, este bosque de encino se vuelve más seco, entremezclándose con elementos propios de matorral xerófilo, por lo que proliferan elementos propios de este tipo de vegetación, tales como *Loeselia mexicana*, *Asclepias linaria*, *Salvia microphylla*, *Lamourouxia rhinanthifolia*, *Eysenhardtia polystachya*, *Erythrina leptorhiza*,

Brongniartia intermedia, etc. En algunas otras partes, este bosque presenta manchones de pastizales, en donde la dominancia es de pastos amacollados y otros pastos, además de la presencia de otras especies herbáceas.

Vegetación asociada a campos de cultivos (vegetación arvense).

Esta unidad de vegetación es la que domina la mayoría de la barranca, puesto que los campos de cultivo ocupan gran parte de la barranca, sobre todo en su parte más al sur. De esta manera, la proliferación de plantas herbáceas de ascendencia arvense, es común en estas partes. Así, es común encontrar a *Bidens odorata*, *Argemone platyceras*, *Cuphea aequipetala*, *Datura stramonium*, *Amaranthus hybridus*, *Castilleja arvensis*, *Simsia amplexicaulis*, *Brassica rapa*, *Eruca sativa* y *Chenopodium* spp., entre un amplio contingente que habita y se ve favorecido por estas áreas abiertas.



Campo de cultivo, con la abundante presencia de plantas arvenses.

Asesoría y Consultoría en Medio Ambiente



Vegetación secundaria presente en la barranca "Temixco".

Vegetación secundaria. Esta formación vegetal está presente a lo largo de toda la barranca y una parte importante de la misma, sobre todo en sitios que se encuentran en contacto con la zona urbana, e incluso existen zonas en donde la zona urbana está dentro de la barranca. Este tipo de formación vegetal se genera a raíz de la perturbación humana de los tipos de vegetación originales y aunque permanecen vestigios y elementos propios de éstos, también prosperan diferentes especies que se ven beneficiadas por las condiciones de

disturbio, ya sean especies nativas, naturalizadas o

introducidas, comúnmente llamadas malezas. Estas plantas colonizan este tipo de formación vegetal, ya sea de manera invasiva, o bien, a raíz de plantaciones por parte del hombre. Entre estas especies de índole secundario o bien, que sean comunes que se planten en estos sitios, sobresalen *Cupressus lusitanica* ("cedro blanco"), *Buddleja cordata* subsp. *cordata* ("tepozán") y *Ricinus communis* ("ricino"), las cuales dominan en cobertura la mayor parte de las áreas con vegetación secundaria. Acompañando a estas especies encontramos a *Vinca major* ("vinca" o "cielo raso"), *Hedera helix* ("hiedra" o "galvia"), *Bidens odorata* ("acahual blanco"), *Sonchus oleraceus*, *Simsia amplexicaulis* ("acahual"), *Brassica rapa* ("vaina"), *Eruca sativa* ("nabo"), *Pennisetum clandestinum* ("zacate kikuyo"), *Phytolacca icosandra* ("carricillo"), *Reseda luteola* ("gasparilla" o "cola de zorro"), entre un amplio número de especies que se ven beneficiadas con el disturbio.

Origen de las especies encontradas

En cuanto a las especies nativas y de las especies introducidas, la mayor parte de la



***Argemone platyceras*, herbácea arvense de grandes flores blancas.**

Asesoría y Consultoría en Medio Ambiente

flora existente en la barranca "Temixco" es nativa de la Cuenca de México y de los bosques de encino y matorral xerófilo propios de esta zona. Sin embargo, debido al grado de perturbación que presenta la barranca en la mayoría de su superficie, un contingente importante de especies que se ven beneficiadas con el disturbio han proliferado, entre ellas se encuentran algunas especies introducidas, las cuales en su conjunto suman 13 especies, entre las cuales se pueden mencionar a *Sisymbrium irio*, *Pennisetum clandestinum* (zacate o pasto "kikuyo"), *Hedera helix* ("hiedra" o "galvia"), entre otras. Este número de especies introducidas representan el 8 % del total de especies registradas en la zona de estudio (Ver lista florística en el **Anexo XXVII** y base de datos).

ASPECTOS RELEVANTES DE LA FLORA Y VEGETACIÓN



El bosque de encino de la barranca es amenazado por terrenos de cultivo.

cuenta con muy reducidas extensiones limitadas únicamente a las delegaciones Magdalena Contreras, Tlalpan, Milpa Alta, Xochimilco y Gustavo A. Madero. Sin embargo, los encinares más extensos y en mejor estado de conservación se encuentran en la delegación Milpa Alta, y éstos todavía tienen contacto con la barranca "Temixco", objeto de nuestro estudio.

El bosque de encinos es muy escaso actualmente en el territorio del Distrito Federal, ya que sus principales extensiones han sido remplazadas por sitios para la habitación humana, además de que por muchos años fueron explotados para la producción de carbón. De esta manera, la flora y fauna propia de esta unidad de vegetación ahora solo



El bosque de encino de la barranca ocupa ya solo manchones reducidos.

Asesoría y Consultoría en Medio Ambiente

En la barranca "Temixco" la presencia del bosque de encinos ya es únicamente en forma de pequeños manchones en medio de sitios para la habitación humana. La gran mayoría del bosque de encinos en la barranca ha sido sustituido principalmente por terrenos para cultivos y en las partes bajas para casas habitación. No obstante, en las partes altas, en zonas aledañas a la barranca, todavía existe una porción importante de bosque de encinos, el cual se extiende como una lengua a lo largo del derrame del volcán Tláloc, el



Algunas partes de la barranca están muy contaminadas por desechos sólidos domiciliarios.

el cual se va mezclando con el matorral xerófilo conforme la altitud decrece.

Sin embargo, formando parte de la barranca, la superficie ocupada por el bosque de encinos es muy reducida. Como ya se mencionó líneas arriba, la mayor parte de la barranca y sus alrededores están ocupados por terrenos de cultivo de nopal y maíz principalmente, así como también por vegetación secundaria e incluso por casas



Tramo de la barranca que se ha convertido en una vialidad.



Tramo de la barranca en el que se ha construido un canal.

Asesoría y Consultoría en Medio Ambiente

habitación. Los terrenos de cultivo presentan la ventaja de conservar algunos árboles y un estrato arbustivo y herbáceo que permite el establecimiento y tránsito de especies de fauna silvestre, sin embargo, la vegetación secundaria que ocupa una parte de la barranca, aún y cuando presenta elementos propios del bosque de encinos, presenta también un grave problema de contaminación por residuos sólidos, con una gran cantidad de estos residuos ocupando superficies importantes de la misma. De hecho, una parte de la barranca ha sido transformada en una vialidad y casas, por lo que se ha roto la continuidad de dicha barranca. De esta manera, mientras la barranca se adentra más en la zona urbana, sus características naturales se van perdiendo, por lo que en varios tramos se ha construido un canal por donde fluye el cauce de la barranca. En el extremo norte del polígono de estudio, el cauce también transita dentro de un canal, al lado de la escuela preparatoria del Gobierno del Distrito Federal en Santa Ana Tlacotenco.

Por todo lo anterior, es importante que se realicen en esta barranca una serie de actividades y proyectos encaminados al rescate, recuperación, restauración y conservación de la misma, (**Anexo XXXV**), incluyendo un programa de educación ambiental, en donde se logre la concienciación de la gente en temas de disposición correcta de los desechos sólidos y en conservación de la biodiversidad y de la barranca, para de esta manera, se logre que la barranca “Temixco” recupere sus características naturales a través de un programa de restauración con reforestación con especies nativas y un programa de sustitución de especies, erradicando a aquellas especies no nativas, como el pasto “kikuyo” y encontrando soluciones para las partes ya urbanizadas de la barranca (túneles de vida silvestre), para que la fauna cuente nuevamente con las condiciones suficientes para su tránsito por la barranca, de sur a norte y de norte a sur, uniendo las partes altas y conservadas de Milpa Alta con las pequeñas áreas aún naturales del norte de la delegación y de los terrenos de cultivo y así, la barranca funcione como un verdadero corredor biológico para la vida silvestre de Milpa Alta.

10.2. Anfibios y Reptiles

El Distrito Federal se ubica dentro del Eje Neovolcánico Transversal, que constituye una barrera entre las Regiones Biogeográficas Neártica y Neotropical. Gracias a su compleja topografía y variedad de tipos de vegetación, dicha unidad geográfica contiene una alta diversidad de especies de vertebrados, muchas de ellas endémicas, riqueza comparable sólo con las selvas secas de la vertiente del Pacífico (Ceballos, 1984).



“Falso escorpión” (*Barisia imbricata*), lagartija presente en el bosque de *Abies*.

La grave situación del deterioro del ambiente y la reducción de la biodiversidad ha causado que un número considerable de especies de plantas y animales se encuentren en riesgo de extinción, esto como consecuencia de la acelerada expansión de actividades agrícolas, ganadera, forestal y urbana (García-Vázquez, 2006). Como consecuencia del crecimiento demográfico y del proceso de urbanización, las barrancas del Distrito Federal están siendo afectadas sin considerar la conservación y aprovechamiento sustentable de sus características naturales, siendo los principales factores el rápido cambio del uso del suelo, con la consecuente pérdida de hábitats naturales y contaminación de los cuerpos de agua, generando cambios en el clima, deforestación, erosión y la afectación de especies de flora y fauna silvestres (PAOT, 2004). Estos cambios en el medio ambiente tienen efectos diversos sobre la fauna, por ejemplo, Pough *et al.* (2001) señala que el principal factor responsable del decline de las poblaciones de anfibios y reptiles es la modificación y destrucción del hábitat. Lo cual es muy obvio.

Con 1,647 especies de anfibios y reptiles que representan aproximadamente el 11% de la herpetofauna mundial, México es considerado como uno de los países más ricos en este tipo de fauna (Liner, 2007). Es importante señalar que más del 60% de las especies presentes del país son endémicas, haciéndola una de las más importantes del mundo

Asesoría y Consultoría en Medio Ambiente

(Vázquez y Quintero, 2005). En el Distrito Federal se han realizado escasas investigaciones sobre este grupo de fauna, existiendo algunos estudios sobre un número pequeño de la totalidad de especies que habitan en la zona, ciertas áreas reducidas o bien sobre aspectos biológicos particulares de algunas especies (Uribe-Peña *et al.*, 1999). Recientemente Ramírez-Bautista *et al.* (2009) realizaron una compilación de la riqueza herpetofaunística del Valle de México en torno a la historia natural, distribución biogeográfica, hábitos alimentarios, reproducción y conservación de 69 especies.



***Hyla plicata*, especie de rana muy adaptable a la perturbación, viviendo en charcas temporales.**

Las delegaciones de Cuajimalpa, Álvaro Obregón, Tlalpan y Milpa Alta, no cuentan con un listado herpetofaunístico para sus barrancas, o de las delegaciones involucradas. Esta situación justifica el presente estudio sobre las especies de anfibios y reptiles de las barrancas “Río Mixcoac”, “San Buenaventura” y “Temixco”.

La información obtenida para este estudio deriva de una revisión exhaustiva de la literatura referente a datos de distribución de la herpetofauna de algunas áreas que se encuentren cerca de las Barrancas: Smith y Taylor (1945, 1948, 1973), Chrapliwy (1956), González (1964), González; A. H. 1964, Armstrongy Murphy (1976), Flores Villela (1985, 1991, 1993), Dúges (1888a, b, c), Lazcano-Barrero *et al.* (1986), Casas-Andreu (1989), Flores-Villela y Gerez (1994), Uribe-Peña *et al.* (1999), Castañeda-Chávez *et al.* (1999), Lampon-Garduño (2002), Flores-Villela *et al.* (2005), Camorlinga-Sosa (2005), Arriaga-Nava *et al.* (2006), Ochoa-Ochoa y Flores-Villela (2006), Flores-Villela y Pérez-Mendoza (2006), Flores-Villela y Canseco-Márquez (2007), González-Espinosa *et al.* (2008) y Ramírez-Bautista *et al.* (2009). Adicionalmente se consultaron bases de datos como la del Sistema

Asesoría y Consultoría en Medio Ambiente

Nacional de Información Biológica de la CONABIO, The Reptile Database (<http://reptile-database.reptarium.cz/>), Herpnet (www.herpnet.org) y la de la Unidad de Informática para la Biodiversidad del Instituto de Biología (www.unibio.unam.mx). A partir de estos se generó una lista de especies y fue actualizada tomando como referencia a Frost (2010) para anfibios y para reptiles la propuesta de The Reptile Database (2010) y CONABIO (2009a, 2009b).

Asimismo, se realizaron muestreos en campo con la finalidad de complementar el inventario con aquellas especies no reportadas en la literatura y de verificar la presencia de las especies del listado preliminar. Se empleó la técnica de inventario libre de especies (Angulo *et al.*, 2006; Contreras-Campos, 2010), que consiste en registrar la mayor cantidad de anfibios y reptiles encontrados durante caminatas lentas.



“Llorasangre” (*Phrynosoma orbiculare*), especie endémica de México y catalogada como Amenazada (NOM-059)

En cada recorrido se revisaron todos los sitios (microhábitats) donde podrían estar los animales: cortezas de troncos, hojarasca, debajo de las rocas, troncos caídos, entre otros. Para cada ejemplar recolectado se anotó hora del registro, ambiente, microambiente y se geo-referenció con un GPS Garmin. La colecta de los organismos fue manual, con ayuda de ganchos herpetológicos. Posterior a la determinación taxonómica, a cada ejemplar capturado se le tomaron fotografías con una cámara digital y fueron liberados en el mismo sitio de su captura. Con toda la información recopilada se creó una base de datos y se elaboró un mapa a partir de los registros obtenidos.

La distribución ecológica (vegetación y microhábitat) de las diferentes especies se analizó a partir de la información obtenida de la revisión de los trabajos y bases de datos anteriormente citados; para el análisis de los microhábitat utilizados se siguió la propuesta

Asesoría y Consultoría en Medio Ambiente

de Ramírez-Bautista y Nieto- Montes de Oca (1997), Vargas-Santa María y Flores-Villela (2006), clasificándolas de la siguiente manera: Fosorial (Organismos enterrados o encontrados dentro de troncos enterrados), Ripario (organismos registrados en microhábitats que se localizan en las orillas de ríos), Acuático (incluye a los organismos registrados en cuerpos de agua permanentes o temporales), Terrestre (organismos registrados en troncos en estado de descomposición, hoyos, hojarasca, debajo de piedras, entre vegetación y otros), Arborícolas (todos aquellos organismos que se registren en microhábitats por encima del nivel del suelo como ramas, hojas de árboles, bromelias, etc.) y Saxícola (especies que se encuentran habitualmente sobre las rocas, en grietas o paredes rocosas).

Para conocer el estado de conservación de las especies, la información fue comparada con dos documentos los cuales las clasifican de acuerdo a su riesgo de extinción: Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2001 (SEMARNAT, 2002) y La Lista Roja de Especies Amenazadas de la Unión Mundial para la Conservación de la Naturaleza (IUCN, por sus siglas en inglés) (Conservation and Naturereserve, 2006).

10.2.1. Barranca “Río Mixcoac”

Se enlista un total de 50 posibles especies que forman la herpetofauna en la barranca “Río Mixcoac” (**Anexo XXVII**), pertenecientes a 15 familias y tres órdenes, 17 especies pertenecen a los anfibios y 34 a los reptiles (**Tabla 9**), de las cuales seis especies se confirman por el trabajo de campo y el resto mediante citas bibliográficas y base de datos. La herpetofauna enlistada en la barranca “Río Mixcoac” corresponde al 72% de las especies reportadas para el Valle de México (Ramírez-Bautista *et al.*, 2009), considerándose una posible zona rica en anfibios y reptiles.



***Sceloporus grammicus*, catalogada como Sujeta a Protección especial según la NOM-059-SEMARNAT-2001.**

Asesoría y Consultoría en Medio Ambiente

El listado de especies de anfibios y reptiles que se presenta en este estudio puede considerarse como el primero y más completo que hasta ahora se tiene reportado para la barranca “Río Mixcoac”, pero de ninguna forma puede considerarse como concluido, ya que existe la posibilidad de que aun existan especies que se distribuyan dentro de esta zona y que aún se desconoce su presencia. Es importante destacar que dentro del área de estudio existen grandes extensiones de territorio totalmente inaccesible.

Tabla 9. Distribución taxonómica de las especies de anfibios y reptiles en la Barranca “Río Mixcoac”

Grupo Taxonómico	Familias	Géneros	Especies
Ranas y sapos	6	8	11
Salamandras	2	3	6
Lagartijas	3	5	12
Serpientes	4	13	21
Total	15	29	50

De las 8 familias que integran la clase Amphibia, las familias mejor representadas son Plethodontidae (6 especies) e Hylidae (4 especies); las menos representadas son las familias Ambystomatidae, Bufonidae, Craugastoridae, Scaphiopodidae. La clase Reptilia está constituida por ocho familias, siendo la familia Colubridae la más diversa con 15 especies que representan el 33% del total de las especies enlistadas, seguida de las familias Phrynosomatidae con 9 especies y Viperidae con 5 especies (**Figura 24**).

Asesoría y Consultoría en Medio Ambiente

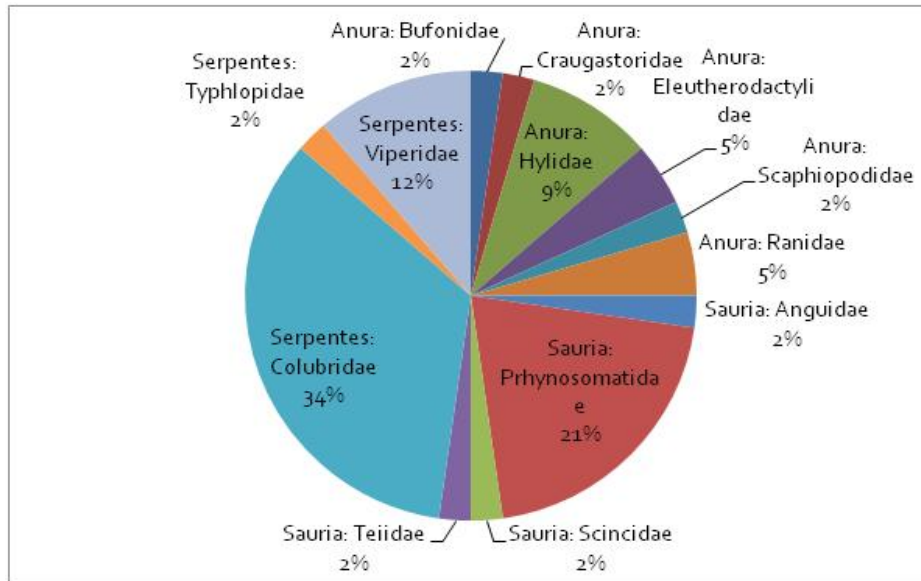


Figura 24. Familias de anfibios con mayor número de especies.

En las salamandras la familia Plethodontidae cuenta con mayor el número de especies. En cuanto a reptiles, las lagartijas presentan mayor número de familias que las serpientes, pero menor número de especies; los géneros *Pseudoeurycea* y *Sceloporus* resultaron ser los más abundantes (**Anexo XXVII**).

Las formaciones vegetales que presentaron mayor riqueza son el bosque de pino-encino con 20 especies, el segundo lugar el bosque de oyamel con 15, siguiéndoles los matorrales con 12, el bosque de encino con 10 y en el último lugar las áreas de cultivo con dos especies (**Anexo XXVII**). La diferencia en la distribución de las especies se debe a que la mayoría son especies neárticas o de montañas y la asociación entre la altitud y vegetaciones.

A más de 2,000 m.s.n.m. se pueden encontrar encinares, oyameles o asociaciones entre ambos, con temperaturas medias anuales entre 10 a 26° C y más frecuentemente de 12 a 20° C (Rzedowski, 1978), en estos sitios las bajas temperaturas limitan el establecimiento de muchas especies. Pelcastre-Villafuerte (1991) refiere que la riqueza de especies decrece conforme se incrementa la altitud.

Asesoría y Consultoría en Medio Ambiente

En cuanto a microhábitat, se identificaron 5 de ellos, siendo el terrestre el que registró la mayor cantidad de especies (31 especies) que equivale el 62% de la herpetofauna enlistada, saxícola en segundo lugar con 4 especies, fosorial con 2 especies, los microhábitat acuáticos y ripario con uno respectivamente, mientras que 11 especies suelen usar dos microhábitats. Los anfibios se registraron en mayor porcentaje en el

microhábitat acuático-terrestre (ocho especies); mientras que los reptiles en el terrestre con 24 especies. De los cinco hábitats identificados en la bibliografía, cuatro de ellos se registraron en el trabajo de campo, siendo el saxícola el más usado (**Figura 25**).



***Storeria storerioides*, culebra que aun habita en los remanentes de bosque de encino de las barrancas.**

La temperatura es un elemento de importancia para los anfibios y reptiles, las temperaturas extremadamente frías o calientes impiden su actividad (Lemos-Espinal y Smith, 2007). La adaptabilidad de los reptiles en diferentes ambientes se debe a la alta impermeabilidad del integumento que permite la exposición directa al sol sin una pérdida excesiva de agua (Zug *et al.*, 2001), tanto que les permite estar en áreas conservadas como

perturbadas; tal es el caso de *Sceloporus grammicus*, que de las 6 especies registradas en el trabajo de campo, fue la especie más abundante en lugares modificados como cultivos, caminos y zonas de habitación humana.



***Pseudoeurycea leprosa*, habitante del bosque de encinos.**

Asesoría y Consultoría en Medio Ambiente

La distribución de los anfibios está muy localizada en la disponibilidad de los cuerpos de agua para reproducirse, tal es el caso de la rana *Hyla plicata*, que suele concentrarse en charcas temporales de los bosques de encinos, tal y como se registró en campo, en una charca temporal, muy cerca de habitaciones humanas, pero con remanentes de bosque de encino. Canseco-Márquez (1996), señala que la presencia de algunas especies de anfibios depende directamente de la humedad del tipo de microhábitat, así como de la vegetación a la que estén asociados, como en *Pseudoeurycea leprosa* que habita en sitios húmedos bajo troncos, cortezas y árboles caídos en descomposición en los bosques de pino. *Sceloporus torquatus* y *Storeria storerioides* se registraron en un fragmento de bosque de encino, así como *Salvadora bairdi* a orilla de camino en un área perturbada de encino. Aunque el grupo de las serpientes son más diversas por sus hábitos, también son más difíciles de observar.

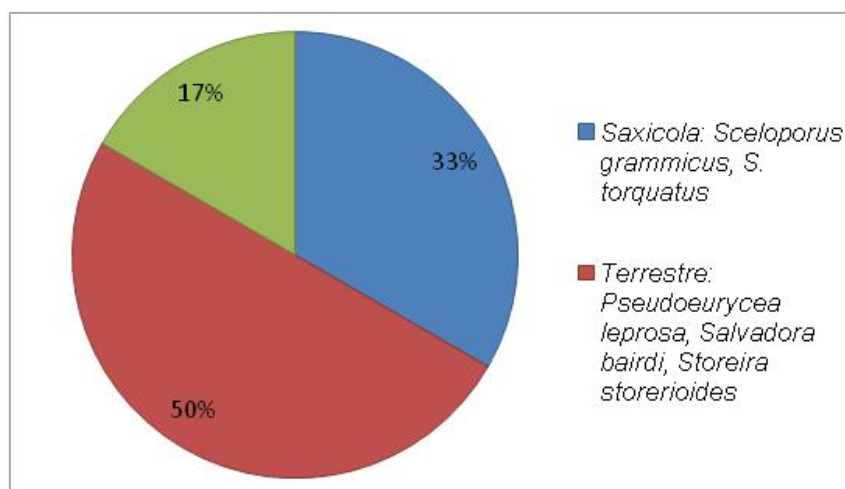


Figura 25. Microhábitats usados por las especies registradas en campo.

De las 50 especies enlistadas, 25 de ellas (50%) (11 anfibios y 14 reptiles) se encuentran incluidas en alguna categoría de riesgo de la NOM-059- SEMARNAT-2001 (SEMARNAT, 2002). 15 especies (30%) en la categoría de Sujeta a Protección especial (Pr); 9 (18%) son consideradas como amenazadas (A), 1 en peligro de extinción (*Crotalus transversus*) que representa el 2% y 25 especies (50%) no son consideradas en alguna categoría

Asesoría y Consultoría en Medio Ambiente

(**Anexo XXVII**). Mientras que en las listas rojas de la IUCN, se identifican 48 especies en alguna categoría, 3 aparecen como Vulnerables; 3 en Peligro de Extinción, 2 en Peligro Crítico, 1 Casi Amenazada (*Pseudoeurycea cephalica*), 2 con Datos Insuficientes (*Geophis bicolor* y *G. petersii*) y las 37 restantes en la categoría de Preocupación Menor. De los registros de campo se destacan *Pseudoeurycea leprosa* como Amenazada de NOM-059-SEMARNAT-2001 y Vulnerable de la IUCN (**Anexos XXVII y XXXII**). En cuanto a endemismos, 27 especies están reportadas como endémicas a México y 10 especies son endémicas al Eje Neovolcánico Transversal (**Anexo XXVII**).



***Salvadora bairdi* serpiente terrestre que suele encontrarse bajo piedras.**

ASPECTOS RELEVANTES DE LOS ANFIBIOS Y REPTILES

En la barranca “Río Mixcoac” se presentan diversos fragmentos de bosque de encino aislados entre sí debido al crecimiento desmedido de la mancha urbana, formando islas biogeográficas lo cual puede llegar a convertirse en sitios de refugios críticos y una barrera para la dispersión de las especies

de anfibios y reptiles; sin embargo, a pesar de lo perturbado del área, existen aún importantes zonas con ambientes naturales que mantienen condiciones suficientes para la sobrevivencia de las especies de anfibios y reptiles, y que están funcionando como refugios de fauna silvestre, por lo que la recuperación, restauración y protección de estas zonas y en general de toda la barranca, se significan prioritarios con el fin de conformar importantes zonas de vegetación nativa y en buen estado de conservación que funcionen como verdaderos corredores biológicos para el flujo y movimiento de especies de fauna silvestre, lo cual contribuirá de manera importante en su conservación. Finalmente, también se recomienda aplicar un programa de educación ambiental para conservar las especies aun presentes así como la conservación de su hábitat.

Asesoría y Consultoría en Medio Ambiente

En el recorrido realizado en el resto de la barranca no se registraron especies de anfibios dentro del cauce del río, esto puede estar relacionado a las aguas negras que se vierten, por lo cual es necesario implementar un sistema recolector y tratamiento de aguas negras, así como el manejo adecuado de los residuos sólidos domiciliarios (vertederos).

10.2.2. Barranca “San Buenaventura”

Se enlista un total de 52 posibles especies que forman la herpetofauna en la barranca “San Buenaventura” (**Anexo XXVII**), pertenecientes a 14 familias y tres órdenes, 18 pertenecen a los anfibios pertenecientes a los ordenes Anura (familias Bufonidae, Craugastoridae, Hylidae, Eleutherodactylidae y Ranidae) y Caudata (familias Ambystomatidae y Plethodontidae). Mientras que para reptiles se registraron 34 especies agrupadas en el orden Squamata, subórdenes Sauria (familias Anguidae, Phrynosomatidae, Scincidae, Teiidae) y Serpentes (familias Colubridae, Typhlopidae y Viperidae) (**Tabla 10**). Del total de especies enlistadas 9 de ellas se confirman por el trabajo de campo y el resto mediante citas bibliográficas y base de datos. La herpetofauna enlistada en la barranca “San Buenaventura” corresponde al 75% de las especies reportadas para el Valle de México (Ramírez-Bautista *et al.*, 2009), considerándose una posible zona rica en anfibios y reptiles.



“Víbora de cascabel” (*Crotalus triseriatus*), especie propia de los bosques de altura del Distrito Federal

El listado de especies de anfibios y reptiles que se presenta en este estudio puede considerarse como el primero que hasta ahora se tiene reportado para la barranca “San Buenaventura”, pero de ninguna forma puede considerarse como concluido, ya que existe la posibilidad de que aun existan especies que se distribuyan dentro de esta zona y que aún se desconoce su presencia.

Asesoría y Consultoría en Medio Ambiente

Tabla 10. Distribución taxonómica de las especies de anfibios y reptiles en la barranca “San buenaventura”

Grupo Taxonómico	Familias	Géneros	Especies
Ranas y sapos	5	6	10
Salamandras	2	3	8
Lagartijas	4	5	13
Serpientes	3	12	21
Total	14	26	52

De las 7 familias que integran la clase Amphibia, las familias mejor representadas son Plethodontidae e Hylidae; las menos representadas son las familias Bufonidae y Craugastoridae. La clase Reptilia está constituida por 7 familias, siendo la familia Colubridae la más diversa con 16 especies que representan el 31% del total de las especies enlistadas, seguida de las familias Phrynosomatidae con 10 especies y Viperidae con 4 especies (**Figura 26**).

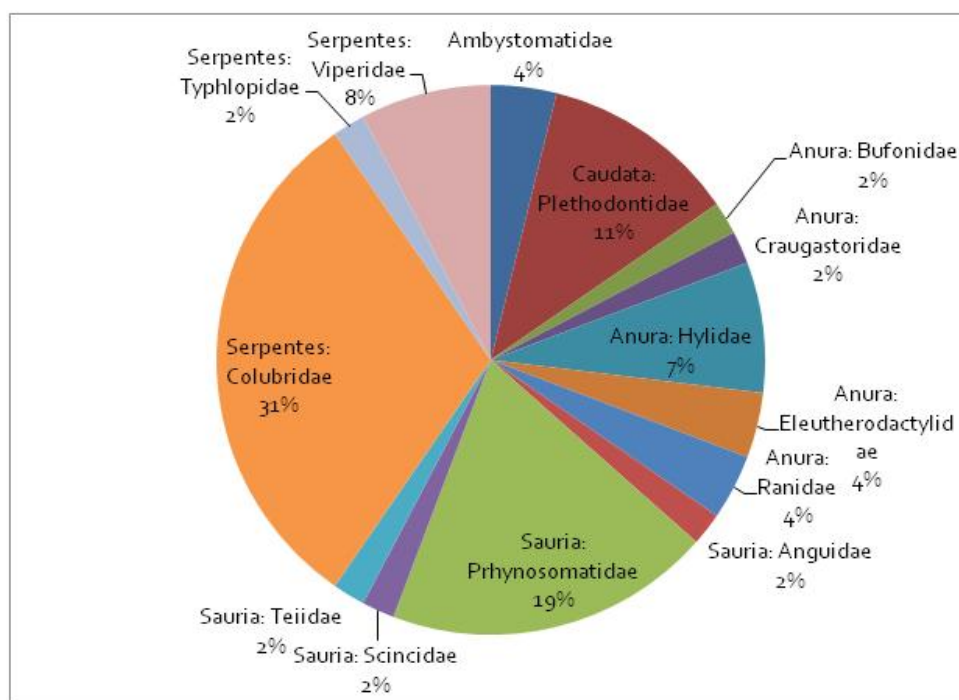


Figura 26. Familias de anfibios y reptiles con mayor número de especies.

Asesoría y Consultoría en Medio Ambiente

De las dos familias de salamandras, la familia Plethodontidae (salamandras sin pulmones) presentó el mayor número de especies (6). En cuanto a los reptiles, las lagartijas presentan mayor número de familias que las serpientes, pero menor número de especies; los géneros *Pseudoeurycea* y *Sceloporus* fueron los más abundantes (**Anexo XXVII**).

Las formaciones vegetales que presentaron mayor riqueza son el bosque de pino-encino con 19 especies, en segundo lugar el bosque de coníferas con 16 especies, siguiéndoles el bosque de encino con nueve especies y en el último lugar los zacatonales con una especie, mientras que el resto de ellas las podemos encontrar en dos tipos de formaciones



***Conopsis lineata*, culebra terrestre
habitante de bosques de encino**

vegetales. La diferencia en la distribución de las especies se debe a que la mayoría son especies neárticas o de montañas y la asociación entre la altitud y vegetaciones. A más de 2,000 m.s.n.m. se pueden encontrar encinares, oyameles o asociaciones entre ambos, con temperaturas medias anuales entre 10 a 26° C y más frecuentemente de 12 a 20° C (Rzedowski, 1978), en estos sitios las bajas temperaturas limitan el establecimiento de muchas especies. Pelcastre-Villafuerte (1991) refiere que la riqueza de especies decrece conforme se incrementa la altitud.

En cuanto a microhábitat, se identificaron cinco de ellos, siendo el terrestre el que registró la mayor cantidad de especies (31 especies) que equivale el 58% de la herpetofauna enlistada, hallando ocho anfibios y 23 reptiles. El saxícola es el segundo microhábitat con mayores registros (siete especies), siendo los reptiles (género *Sceloporus*) el que más lo utiliza. Mientras que el fosorial y el ripario presentaron el menor número de especies (dos y una especie respectivamente).

Una de las formas de conocer la calidad ecológica de un sitio y la importancia de su conservación es la de evaluar el estatus de conservación de las especies presentes, de las 52 especies enlistadas, 24 de ellas (46%) (10 anfibios y 14 reptiles) se encuentran incluidas en alguna categoría de riesgo de la NOM-059- SEMARNAT-2001 (SEMARNAT,

Asesoría y Consultoría en Medio Ambiente

2002). 14 especies (27%) en la categoría de Sujeta a Protección especial (Pr); 10 (19%) son consideradas como amenazadas (A), y 28 especies (54%) no son consideradas en alguna categoría (**Anexo XXVII**). Mientras que en las listas rojas de la IUCN, se identifican 50 especies en alguna categoría, 4 aparecen como Vulnerables; 3 en Peligro de Extinción, 3 en Peligro Crítico, 1 Casi Amenazada (*Pseudoeurycea cephalica*), 3 con Datos Insuficientes (*Geophis bicolor* y *G. petersii*) y las 36 restantes en la categoría de Preocupación Menor. De los registros de campo se destaca *Pseudoeurycea bellii* como Amenazada según la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2001 y Vulnerable de la IUCN (**Anexos XXVII y XXXII**). Todas las especies de reptiles encontradas se encuentran en un estatus de conservación con jerarquía de Preocupación Menor de la lista roja IUCN, debido a su adaptabilidad a zonas perturbadas. En cuanto a endemismos, 11 especies son endémicas al Eje Neovolcánico Transversal (**Anexo XXVII**).

ASPECTOS RELEVANTES DE LOS ANFIBIOS Y REPTILES

El crecimiento de la población se debe a la centralización del desarrollo económico y político, propiciando el crecimiento físico de la mancha urbana que comienza a extenderse en algunas delegaciones periféricas al Distrito Federal que se torna explosivo. El uso desmedido de los recursos naturales junto con la producción de grandes volúmenes de desechos sólidos y líquidos, y principalmente la necesidad de vivienda, han provocado una alteración en los ecosistemas terrestres y acuáticos, generando una crisis ambiental que pone en riesgo nuestra supervivencia en el planeta (Aceves, 2003).

Por décadas se han tenido en el olvido a las barrancas, ya que la mayoría de la población del



***Sceloporus grammicus* y *S. mucronatus*, lagartijas muy adaptables a la perturbación, viviendo en paredes de rocas.**

Asesoría y Consultoría en Medio Ambiente

Distrito Federal considera a éstas como tierra de nadie o como zonas abandonadas desagradables a la vista, ya que las zonas de transición entre la barranca y las zonas urbanas son utilizadas como basureros, para descarga de aguas residuales, traspatios o para la ampliación de la construcción; por lo que la barranca es invadida por asentamientos humanos (CORENA, 1999). Estas barrancas están siendo afectadas y con la consecuente pérdida de hábitats naturales generando cambios en el clima, deforestación, erosión y la afectación de especies de flora y fauna silvestres (PAOT, 2004). Estos cambios en el medio ambiente tienen efectos diversos sobre la fauna y Pough *et al.* (2001) señala que el principal factor responsable del decline de las poblaciones de anfibios y reptiles es la modificación y destrucción del hábitat.

El número de individuos encontrados en la barranca fue bajo en las áreas poco perturbadas en comparación del resto de la barranca que se encuentra con un alto grado de perturbación (fragmentación) y contaminación (residuos sólidos domiciliarios, descargas de aguas negras), lo cual es comprensible debido al alto grado de intervención humana, y por lo tanto, la degradación del medio. Con estas actividades se fragmentó la vegetación original y cambiaron las condiciones del mismo (suelo, microclima, cantidad de

luz solar, viento, pérdida de escondites, pérdida de organismos que les sirven de alimento).



“Tlaconete” (*Pseudoeurycea bellii*), salamandra catalogada como Amenazada (NOM-059)

Por el contrario, en las áreas más conservadas (bosque de *Abies religiosa*) se registraron más especies que individuos (*Barisia imbricata*, *Crotalus triseriatus*, *Phrynosoma orbiculare*, *Pseudoeurycea bellii*) porque en este ambiente, pese a que ha sufrido alteraciones, tienen más lugares para refugiarse y protegerse de sus depredadores, así como microhábitats que cumplen con los requerimientos que

Asesoría y Consultoría en Medio Ambiente

estas especies necesitan para su desarrollo tales como alimentación, humedad, lugares de reproducción y otros. Canseco-Márquez (1996), señala que la presencia de algunas especies de anfibios depende directamente de la humedad del tipo de microhábitat, así como de la vegetación a la que estén asociados, como en *Pseudoeurycea bellii* que habita en sitios húmedos bajo troncos, cortezas y árboles caídos en descomposición en los bosques de coníferas. En cuanto a los reptiles, las especies registradas son también conocidas por adaptabilidad a zonas intervenidas, ya que es muy común observarlas en lugares degradados como en cultivos, caminos y zonas habitadas por el hombre, tal es el caso de *Sceloporus grammicus*, la especie más ocurrente en estos sitios. Esto se debe a la alta impermeabilidad del integumento que permite la exposición directa al sol sin una pérdida excesiva de agua (Zug *et al.*, 2001), que les permite estar en áreas tanto conservadas como perturbadas.

A lo largo del recorrido de la barranca se observaron descargas de aguas negras en el cauce del río y grandes cantidades de basura a los márgenes de la misma; los efectos conjuntos de estas causas no se pudieron evaluar, aunque se conoce que éstos afectan a casi todos los anfibios y reptiles, poniendo a ambos grupos en situación de riesgo. Diversos estudios han comprobado que la contaminación de las fuentes de agua es altamente perjudicial para las especies de anfibios que viven dentro del medio acuático, las aguas contaminadas afectan el esfuerzo reproductivo al disminuir la habilidad del esperma para fertilizar los huevos (Beede *et al.*, 1990); debido a lo anterior, a los anfibios se les considera indicadores de la calidad ambiental (Blaustein y Wake, 1990; Stebbins y Cohen, 1995), y es indicativo que no se registró más que un individuo de una especie de este grupo (*Pseudoeurycea bellii*), el cual se realizó en la parte más conservada de la barranca (la parte más alta, en bosque de *Abies*).

En la barranca “San Buenaventura”, debido al crecimiento descontrolado de la mancha urbana, se han perdido grandes porciones de vegetación natural, lo que ha provocado la existencia de parches, lo cual puede llegar a convertirse en sitios de refugios críticos y una barrera para la dispersión de las especies de anfibios y reptiles; sin embargo, a pesar de lo perturbado del área, algunos de estos ambientes aun mantienen condiciones naturales

Asesoría y Consultoría en Medio Ambiente

suficientes para su sobrevivencia de las especies. Muchas especies cuentan con poblaciones pequeñas en su área de distribución, mientras que en otras partes las especies viven aparentemente sin problemas (por ejemplo, *Crotalus triseriatus*).

Todos los anfibios y reptiles generan en el hombre distintos tipos de reacciones, son perseguidos por temor (*Barisia imbricata*), odio o repulsión (salamandras y sapos), mientras que algunas especies son capturadas para ser utilizadas como mascotas (*Thamnophis* spp. o *Phrynosoma orbiculare*), para extracción de venenos (*Crotalus* spp.), o son comercializadas por su piel o carne (*Ambystoma* spp.).

Con base en los recorridos realizados se puede distinguir que en la parte de mayor conservación (Bosque de *Abies*), se recomienda aplicar un programa de educación ambiental sobre las especies presentes de esta zona, así como la conservación de su hábitat, ya que en este sitio aun se alberga una gran riqueza herpetofaunística. En el recorrido realizado en el resto de la barranca no se registraron especies de anfibios dentro del cauce del río, esto puede estar relacionado a las aguas negras que se vierten, por lo cual es necesario implementar un sistema recolector y tratamiento de aguas negras, así como el manejo adecuado de los residuos sólidos domiciliarios (vertederos). Un modo fácil de proteger la biodiversidad es permitir la regeneración natural del bosque o campañas de reforestación con plantas nativas de la barranca, lo que mejoraría las condiciones para el restablecimiento de las especies de fauna silvestre y facilitaría un corredor biológico que establezca una conexión entre las especies. Adicionalmente, se debería considerar el establecimiento de zonas especiales de protección dentro de las barrancas, que sirvan como áreas de conservación y otras que pudieran convertirse en zonas de tránsito, por ejemplo en las zonas más cercanas a las casas-habitación, y que pudieran tener alguna protección física y legal especial, para asegurar su conservación, sin embargo, la manera más viable de asegurar su conservación es apostando hacia la concienciación de la población humana que convive con la barranca, a través de una agresiva campaña de educación ambiental sobre la conservación, recuperación, saneamiento y protección de la barranca "San Buenaventura".

Asesoría y Consultoría en Medio Ambiente

10.2.3. Barranca “Temixco”

Se enlista un total de 36 posibles especies que forman la herpetofauna en la barranca “Temixco” (**Anexo XXVII**), pertenecientes a nueve familias y tres órdenes, 6 especies pertenecen a los anfibios incluidos al orden Anura (familias Bufonidae, Hylidae y Ranidae) y dos al orden Caudata (familia Plethodontidae). Mientras que para reptiles se registraron 28 especies agrupadas en el orden Squamata, suborden Sauria (familias



“Lagartija de collar” (*Sceloporus mucronatus*), lagartija presente en “Temixco”.

Anguidae, Phrynosomatidae, Scincidae) y Serpentes (familias Colubridae y Viperidae) (**Tabla 11**). Del total de especies enlistadas, 4 de ellas se confirman por el trabajo de campo (todas lagartijas) y el resto mediante citas bibliográficas y consulta en base de datos. La herpetofauna enlistada en la barranca “Temixco” corresponde al 55% de las especies reportadas para el Valle de México (Ramírez-Bautista *et al.*, 2009).

El listado de especies de anfibios y reptiles que se presenta en este estudio puede considerarse como el primero que hasta ahora se tiene reportado para la barranca “Temixco”, pero de ninguna forma puede considerarse como concluido, ya que existe la posibilidad de que aun existan especies que se distribuyan dentro de esta zona y que aún se desconoce su presencia.

Tabla 11. Distribución taxonómica de las especies de anfibios y reptiles en la Barranca Temixco

Grupo Taxonómico	Familias	Géneros	Especies
Ranas y sapos	3	4	6
Salamandras	1	2	2
Lagartijas	3	4	12
Serpientes	2	9	16
Total	9	19	36

Asesoría y Consultoría en Medio Ambiente

De las 4 familias que integran la clase Amphibia, la mejor familia representada es Hylidae (3 especies); las menos representadas son las familias BUFONIDAE (1 especie). La clase Reptilia está constituida por 5 familias, siendo Colubridae la familia más diversa con 12 especies, que representan el 33% del total de las especies enlistadas, seguida de las familias Phrynosomatidae (28%) y Viperidae con 11% (**Figura 27**).

Las lagartijas presentan mayor número de familias que las serpientes, pero menor número de especies; el género *Sceloporus* resultó ser el más abundante (**Anexo XXVII**).

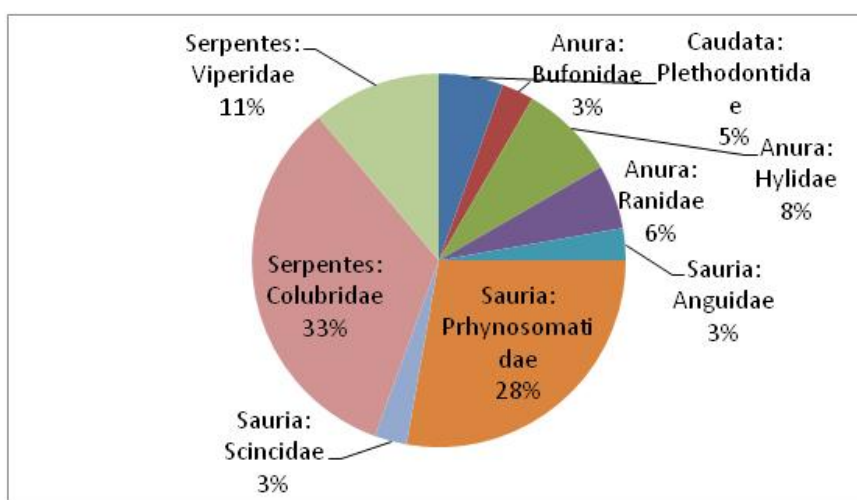


Figura 27. Familias de anfibios con mayor número de especies.

Las formaciones vegetales que presentaron mayor riqueza son el bosque de pino-encino con 12 especies, seguido del bosque de coníferas con 11 especies, siguiéndoles el bosque de encino con seis especies, mientras que el resto de ellas las podemos encontrar en dos tipos de formaciones vegetales (**Anexo XXVII**). La diferencia en la distribución de las especies se debe a que la mayoría son especies neárticas o de montañas y la asociación entre la altitud y vegetaciones. A más de 2,000 m.s.n.m. se pueden encontrar encinares, oyameles o asociaciones entre ambos, con temperaturas medias anuales entre 10 a 26° C y más frecuentemente de 12 a 20° C (Rzedowski, 1978), en estos sitios las bajas temperaturas limitan el establecimiento de muchas especies. Pelcastre-Villafuerte (1991) refiere que la riqueza de especies decrece conforme se incrementa la altitud.

Asesoría y Consultoría en Medio Ambiente

En cuanto a microhábitat, el terrestre es el que mayor número de especies presenta (20 especies) que equivale el 55% de la herpetofauna enlistada, hallando 2 anfibios y 18 reptiles. La combinación de hábitat terrestre-acuático es el segundo microhábitat con mayores registros con 7 especies que equivale al 19%, y saxícola en tercer lugar con 6 especies (17%) siendo el género *Sceloporus* el que más lo utiliza. Mientras que el fosorial y el ripario presentaron el menor número de especies (1 especie respectivamente) (**Anexo XXVII**).



“Lagartija” (*Sceloporus grammicus*), lagartija común en “Temixco”.

Una de las formas de conocer la calidad ecológica de un sitio y la importancia de su conservación es la de evaluar el estatus de conservación de las especies presentes, de las 36 especies enlistadas, 16 de ellas (44%) (5 anfibios y 11 reptiles) se encuentran incluidas en alguna categoría de riesgo de la NOM-059-SEMARNAT-2001 (SEMARNAT, 2002). 11 especies en la categoría de Sujeta a Protección especial (Pr); 5 son consideradas

como amenazadas (A) y 20 especies no son

consideradas en alguna categoría (**Anexo XXVII**). Mientras que en las listas rojas de la IUCN, todas las especies se encuentran en alguna categoría, 1 aparece como Vulnerable; 1 en Peligro de Extinción, 1 en Peligro Crítico, 2 con Datos Insuficientes y las 31 restantes en la categoría de Preocupación Menor. De los registros de campo se destaca *Sceloporus grammicus* como Sujeta a Protección Especial según la NOM-059-SEMARNAT-2001, así como *Sceloporus mucronatus*, *Sceloporus aeneus* y *Sceloporus torquatus*, pues están consideradas como especies endémicas al Eje Volcánico Transversal (**Anexos XXVII y XXXII**). Todas las especies encontradas se encuentran en un estatus de conservación con jerarquía de Preocupación Menor de la lista roja IUCN, debido a su adaptabilidad a zonas perturbadas. En cuanto a endemismos, 7 especies son endémicas al Eje Volcánico Transversal (**Anexo XXVII**).

ASPECTOS RELEVANTES DE LOS ANFIBIOS Y REPTILES

Con base en los recorridos realizados se puede distinguir que en la mayor parte de la barranca se encuentran asentamiento de casas-habitación generando grandes cantidades de basura; esto ha inducido la remoción de la vegetación natural provocando fragmentos o parches, si bien algunas especies tendrán una mejor adaptación a su nuevo medio, la



“Lagartija” (*Sceloporus torquatus*), lagartija encontrada muerta en la barranca “Temixco”.

mayor parte de las especies simplemente desaparecerán de estas áreas, teniendo que restringirse a estos sitios fragmentados. En contraste, algunas especies generalistas tienden a ampliar su distribución y pueden sustituir a las poblaciones nativas especializadas (Kats y Ferrer, 2003). Estos fragmentos pueden llegar a convertirse en sitios de refugios críticos y una barrera para la dispersión de las especies de anfibios y reptiles, esto implica que las poblaciones podrían estar en peligro a lo largo del tiempo por no existir continuidad e intercambio genético entre las especies; además de actividades agrícolas (cultivos nopales, maíz), que han impactado las estructuras poblacionales de la comunidad de anfibios y reptiles.

La expansión e intensificación de la agricultura se considerada como una de las mayores causas de pérdida de biodiversidad en todo el mundo tanto por la destrucción y fragmentación de hábitats, el alto grado de manipulación física y el uso de pesticidas y fertilizantes (Tscharntke *et al.*, 2005). Las respuestas de cada población a los impactos causados por actividades agrícolas dependen de cómo se puede hacer frente a la matriz que impregna los restos de los hábitats naturales, que pueden servir como barreras para las especies, o como áreas potenciales para ser colonizado. El mayor número de registros se concentra en zonas un alto grado de perturbación (fragmentación) y contaminación

Asesoría y Consultoría en Medio Ambiente

(residuos sólidos domiciliarios); tal es el caso de *Sceloporus grammicus* que es muy común observarlos en lugares degradados como cultivos, caminos y zonas habitadas por el hombre. Es altamente probable que la extensión de las áreas de distribución de algunas especies haya cambiado a la fecha, debido a la destrucción de los diferentes hábitats por actividades humanas. Las especies registradas en el trabajo de campo, así como, las especies de serpientes *Pituophis deppei* y *Crotalus molossus* referidas por los pobladores están concentradas en zonas agrícolas y estas enfrentan severos riesgos potenciales por las diversas actividades antropogénicas.



“Víbora de cascabel” (*Crotalus molossus*), serpiente reportada para la barranca “Temixco”.

Las variaciones en la riqueza y la abundancia responden a las diferenciaciones de los hábitats dentro de la barranca (áreas de cultivo y bosques) como también la época del año y la falta de agua disponible (arroyos, charcas, ríos, etc.) para la presencia de anfibios. La rareza de especies de anfibios y reptiles puede

variar a lo largo del tiempo, muchas veces las especies dominantes son aquellas que se encuentran en época reproductiva (Urbina-Cardona, 2007) y la abundancia de estos organismos depende de la temporada en que sean muestreados. Debido a esto, se considera que la dominancia va cambiando a lo largo de las estaciones, algunas especies pueden estar por más de dos años y volver a aparecer tiempo después (Zug *et al.*, 2001; Semlitsch, 2003). Algunas especies como *Lithobates montezumae* realizan migraciones al comienzo de la época de lluvias y presentan una variación en su abundancia a lo largo del año. Es difícil hacer inferencias sobre la presencia de una especie ya que esta puede estar dada simplemente por la selección inadecuada de una técnica o en el microhábitat donde es más abundante (Magurran, 2004).

Asesoría y Consultoría en Medio Ambiente

Por décadas se han tenido en el olvido a las barrancas, ya que la mayoría de la población del Distrito Federal considera a éstas como tierra de nadie o como zonas abandonadas desagradables a la vista, ya que las zonas de transición entre la barranca y las zonas urbanas son utilizadas como basureros, para descarga de aguas residuales, traspacios o para la ampliación de la construcción; por lo que la barranca es invadida por asentamientos humanos (CORENA, 1999). Estas barrancas están siendo afectadas y con la consecuente pérdida de hábitats naturales generando cambios en el clima, deforestación, erosión y la afectación de especies de flora y fauna silvestres (PAOT, 2004). Estos cambios en el medio ambiente tienen efectos diversos sobre la fauna, Pough *et al.* (2001) señala que el principal factor responsable del decline de las poblaciones de anfibios y reptiles es la modificación y destrucción del hábitat.



“rana” (*Lithobates montezumae*), rana reportada para la barranca “Temixco”.

Se recomiendan intensas campañas de educación ambiental que deben ser promovidas para mostrar el valor de la biodiversidad y las ventajas de la conservación *in situ*. Por otro lado, es necesario promover estudios más detallados sobre la biodiversidad.

10.3. Aves

México cuenta con una avifauna de aproximadamente 1,076 especies agrupadas en 468 géneros, 78 familias y 22 órdenes (AOU, 1983); (Escalante *et. al.*, 1993; Howell y Webb, 1995) lo cual representa el 81 % de los



Colibri orejivioleta verde (*Colibri thalassinus*), especie considerada en el Apéndice II (CITES).

Asesoría y Consultoría en Medio Ambiente

órdenes, el 51 % de las familias y el 27 % de los géneros del mundo y le otorga al país el décimo lugar en riqueza ornitofaunística.

Para el Distrito Federal, se reporta la presencia de 322 especies de aves tanto residentes como migratorias (Wilson y Ceballos-Lascuráin, 1993), lo cual es una cifra muy elevada si se tiene en cuenta el grado de urbanización y la severa perturbación ambiental a la que ha sido sometida gran parte de esta área desde tiempos históricos. Particularmente, en la región de montaña del sur de la Cuenca de México se dan las condiciones apropiadas para la supervivencia de más de 200 especies de aves silvestres, donde los diversos ambientes y composiciones florísticas determinan la abundancia y distribución de ellas (Cabrera y Meléndez, 1999).

Finalmente, en el Parque Nacional Desierto de los Leones, que se ubica en la delegación Cuajimalpa de Morelos en el Distrito Federal, se han registrado hasta la fecha más de 89 especies de aves tanto residentes como migratorias (CONANP, 2006), cuya presencia nos puede indicar las actuales condiciones de perturbación ambiental de la barranca, para que de este modo, sea posible proponer medidas para la conservación de la avifauna nativa existente en el área. Del mismo modo, en el Bosque de Tlalpan, Área Natural Protegida también cercana al área de estudio, Wilson y Ceballos-Lascuráin (1993) han reportado la presencia de más de 70 especies de aves tanto residentes como migratorias. Finalmente, para Milpa Alta, Wilson y Ceballos-Lascuráin (1993) reportan más de 90 especies.

Asesoría y Consultoría en Medio Ambiente



Chipe rojo (*Ergaticus ruber*), especie endémica común en el área de estudio.

Como primer paso, se llevó a cabo una revisión bibliográfica exhaustiva en bibliotecas y páginas de internet con el fin de conocer las especies de aves con distribución potencial para las barrancas sujetas a estudio y así elaborar un listado previo a las salidas de campo. De esta manera se contó con una lista preliminar de 89 especies con distribución potencial para la barranca del “Río

Mixcoac”, 74 para “San Buenaventura” y 92 para “Temixco”.

Adicionalmente, se realizaron recorridos por el área de estudio y se hicieron observaciones a lo largo de los caminos y entre la vegetación, con la ayuda de binoculares. Las especies observadas se identificaron con la ayuda de las guías de aves Peterson y Chalif (1989), Howell y Webb (1995) y National Geographic (1996). Para el arreglo de las listas de especies, se siguió la propuesta taxonómica de la American Ornithologists’ Union (AOU, 2009) y para la designación de los nombres comunes, se siguió la publicación de Escalante *et al.* (1996).

10.3.1. Barranca “Río Mixcoac”

Se registraron un total de 62 especies de aves representadas en siete órdenes, 26 familias y 54 géneros mediante revisión bibliográfica y monitoreos en campo, de las cuales 2 especies, la paloma doméstica (*Columba livia*) y el gorrión doméstico (*Passer domesticus*) son introducidas e indicadoras de perturbación ambiental.

Del total de especies registradas en el área, 1 está enlistada en la Norma Oficial Mexicana 059 (NOM-059-SEMARNAT-2001) como Sujeta a Protección Especial (Pr). Por otro lado y de acuerdo con la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas

Asesoría y Consultoría en Medio Ambiente

de Flora y Fauna Silvestre (CITES), 6 especies se encuentran dentro del Apéndice II y 1 dentro del Apéndice III (**Tabla 12 y Anexo XXXV**).

Tabla 12. Especies bajo categoría de riesgo según CITES y la NOM-059.

ESPECIE	NOM-059	CITES
<i>Buteo jamaicensis</i>		III
<i>Falco sparverius</i>		II
<i>Tyto alba</i>		II
<i>Amazilia beryllina</i>		II
<i>Colibri thalassinus</i>		II
<i>Eugenes fulgens</i>		II
<i>Lampornis amethystinus</i>		II
<i>Myadestes occidentalis</i>	Pr	

De acuerdo a la importancia de las aves de acuerdo a su endemismo, destacan 5 especies presentes en el área de estudio. El nivel de endemismo y las áreas que ocupan se detallan en el **Tabla 13**.

Tabla 13. Especies endémicas registradas.

ESPECIE	ZONA DE ENDEMISMO
<i>Catharus occidentalis</i>	Ambas vertientes, de Chihuahua y el sur de Coahuila a Oaxaca.
<i>Ergaticus ruber</i>	Sur de Chihuahua hasta Oaxaca. Este de Hidalgo hasta Veracruz.
<i>Atlapete spileatus</i>	Centro de Chihuahua y Nuevo León hasta el sur de Oaxaca.
<i>Arremon virenticeps</i>	Centro de Sinaloa al Norte de Nayarit y de Jalisco al oeste de Puebla.
<i>Oriturus superciliosus</i>	Vertiente del Pacífico. De Sonora a la cuenca del Valle de México.

En cuanto a la permanencia de las aves en el área, se registraron 48 especies residentes y 14 migratorias.

ASPECTOS RELEVANTES DE LAS AVES



Cinclus mexicanus, especie asociada a cuerpos de agua en buen estado de conservación, presente en algunos arroyos del D.F.

que los cuerpos de agua locales se encuentran completamente contaminados y gran parte de la cobertura vegetal original ha desaparecido, además de la contaminación visual y auditiva por la presencia de casas, carreteras, puentes y demás infraestructura urbana. No obstante, se considera que la barranca está en condiciones de ser rescatada, rehabilitada y restaurada, por lo que se recomienda llevar a cabo estas acciones, así como el saneamiento de los arroyos, y así, las especies locales residentes y migratorias de aves podrán recolonizar el área y restablecer parte del equilibrio ecológico que se ha roto en la



Junco ojo lumbre (*Junco phaeonotus*), especie común en las partes altas de “San Buenaventura”.

De acuerdo a lo observado en campo, la barranca “Río Mixcoac” aún conserva ciertas condiciones ambientales que son las adecuadas en varios puntos de su extensión como para albergar a un número importante de especies de aves, sin embargo, especies con requerimientos ambientales más estrictos, tales como la gallinita de monte (*Dendrortyx macroura*) y el mirlo acuático (*Cinclus mexicanus*) ya no es

posible que ocurran en el área, puesto

que los cuerpos de agua locales se encuentran completamente contaminados y gran parte de la cobertura vegetal original ha desaparecido, además de la contaminación visual y auditiva por la presencia de casas, carreteras, puentes y demás infraestructura urbana. No obstante, se considera que la barranca está en condiciones de ser rescatada, rehabilitada y restaurada, por lo que se recomienda llevar a cabo estas acciones, así como el saneamiento de los arroyos, y así, las especies locales residentes y migratorias de aves podrán recolonizar el área y restablecer parte del equilibrio ecológico que se ha roto en la barranca al estar ausentes varios de los componentes bióticos originales de este ecosistema. De esta manera, la barranca “Río Mixcoac” podría funcionar como un corredor biológico que conecte las áreas verdes del poniente del Distrito Federal.

10.3.2. Barranca “San Buenaventura”

Se registraron un total de 67 especies de aves representadas en 8

Asesoría y Consultoría en Medio Ambiente

órdenes, 27 familias y 59 géneros mediante revisión bibliográfica, de las cuales 17 especies fueron observadas en los monitoreos realizados. Dos de las especies registradas, la paloma doméstica (*Columba livia*) y el gorrión doméstico (*Passer domesticus*) son introducidas e indicadoras de perturbación ambiental.

Del total de especies de aves registradas en el área, 2 están enlistadas en la Norma Oficial Mexicana 059 (NOM-059-SEMARNAT-2001) como especies Sujetas a Protección Especial (Pr). Por otro lado y de acuerdo con la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Flora y Fauna Silvestre (CITES), 6 especies se encuentran dentro del Apéndice II y 1 dentro del Apéndice III (**Tabla 14 y Anexo XXVII**).

Tabla 14. Especies bajo categoría de riesgo según CITES y la NOM-059.

ESPECIE	NOM-059	CITES
<i>Dendrortyx macroura</i>	<i>Pr</i>	
<i>Buteo jamaicensis</i>		III
<i>Falco sparverius</i>		II
<i>Tyto alba</i>		II
<i>Amazilia beryllina</i>		II
<i>Colibri thalassinus</i>		II
<i>Eugenes fulgens</i>		II
<i>Lampornis amethystinus</i>		II
<i>Myadestes occidentalis</i>	<i>Pr</i>	

De acuerdo a la importancia de las aves de acuerdo a su endemismo, destacan 5 especies presentes en el área de estudio. El nivel de endemismo y las áreas que ocupan se detallan en el **Tabla 15**.

Asesoría y Consultoría en Medio Ambiente

Tabla 15. Especies endémicas registradas.

ESPECIE	ZONA DE ENDEMISMO
<i>Catharus occidentalis</i>	Ambas vertientes, de Chihuahua y el sur de Coahuila a Oaxaca.
<i>Ergaticus ruber</i>	Sur de Chihuahua hasta Oaxaca. Este de Hidalgo hasta Veracruz.
<i>Atlapetes pileatus</i>	Centro de Chihuahua y Nuevo León hasta el sur de Oaxaca.
<i>Arremon virenticeps</i>	Centro de Sinaloa al Norte de Nayarit y de Jalisco al oeste de Puebla.
<i>Oriturus superciliosus</i>	Vertiente del Pacífico. De Sonora a la cuenca del Valle de México.

En cuanto a la permanencia de las aves en el área, se registraron 49 especies como residentes y 18 como migratorias.

ASPECTOS RELEVANTES DE LAS AVES



Cuitlacoche pico curvo (*Toxostoma curvirostre*), ave observada en áreas perturbadas de la barranca.

recorridos debajo de los 1,600 m.s.n.m. se encuentran en su mayoría cubiertos por asentamientos humanos y los cuerpos de agua en esta parte de la barranca se encuentran completamente contaminados, por lo que en dicha área la riqueza de aves es muy baja y se observaron casi exclusivamente especies comunes de los centros urbanos como el gorrión doméstico (*Passer domesticus*), la paloma doméstica (*Columba livia*) y la tórtola colilarga (*Columbina inca*). No obstante, si se lleva a cabo el saneamiento de los arroyos y se reintroducen a lo largo de sus orillas especies vegetales propias de este ecosistema, varias especies de aves tanto residentes como migratorias podrían utilizar dicho paso



Mosquero llanero (*Sayornis saya*), ave observada en los maizales de la parte alta.

La parte alta del área estudiada, ubicada alrededor de los 3,100 m.s.n.m. en las inmediaciones del Ajusco, es la única zona con las condiciones ambientales propicias para que exista una gran riqueza de aves nativas y se desplacen especies frágiles, tales como la codorniz coluda neovolcánica (*Dendrortyx macroura*) entre los manchones de vegetación que aún quedan. Los puntos

como corredor biológico y desplazarse hacia otras áreas verdes urbanas del Distrito Federal y restablecer así, parte del equilibrio ecológico perdido, además de embellecer y recrear el panorama de estas zonas urbanizadas.

10.3.3. Barranca “Temixco”

Se registraron un total de 55 especies de aves representadas en 8 órdenes, 29 familias y 48 géneros mediante revisión bibliográfica, de las cuales

Asesoría y Consultoría en Medio Ambiente

18 especies fueron observadas durante los monitoreos realizados. Dos de las especies registradas, la paloma doméstica (*Columba livia*) y el gorrión doméstico (*Passer domesticus*) son introducidas e indicadores de perturbación ambiental. Una especie, el atlapetes gorra rufa (*Atlapetes pileatus*), es endémica de México, siendo su zona de endemismo el centro de Chihuahua y Nuevo León hasta el sur de Oaxaca.

Del total de especies de aves registradas en el área, 1 está enlistada en la Norma Oficial Mexicana 059 (NOM-059- SEMARNAT-2001) como Sujeta a Protección Especial (Pr). Por otro lado y de acuerdo con la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Flora y Fauna Silvestre (CITES), 8 especies se encuentran dentro del Apéndice II y 2 dentro del Apéndice III (**Tabla 16 y Anexo XXVII**).

Tabla 16. Especies bajo categoría de riesgo según CITES y la NOM-059.

ESPECIE	NOM-059	CITES
<i>Accipiter striatus</i>	Pr	III
<i>Buteo jamaicensis</i>		III
<i>Falco sparverius</i>		II
<i>Tyto alba</i>		II
<i>Glaucidium gnoma</i>		II
<i>Amazilia beryllina</i>		II
<i>Lampornis amethystinus</i>		II
<i>Eugenes fulgens</i>		II
<i>Selasphorus platycercus</i>		II
<i>Selasphorus rufus</i>		II

En cuanto a la permanencia de las aves en el área, se registraron 39 especies como residentes y 16 como migratorias.

ASPECTOS RELEVANTES DE LAS AVES



Colibrí oreja blanca (*Hylocharis leucotis*), colibrí residente de la barranca "Temixco".

De acuerdo a lo observado en los monitoreos efectuados, la parte alta del área de estudio es la que presenta un mayor grado de conservación, ya que en su mayor parte es una zona agrícola muy cercana a la zona boscosa y fue en este sitio donde se registró un mayor número de especies de aves, entre ellas el cernícalo americano (*Falco sparverius*), enlistado en el Apéndice II de CITES, mientras que en las zonas bajas de la barranca, al estar rodeadas en su mayoría por asentamientos humanos se observó un menor número de especies, sin embargo, y pese a la gran cantidad de desechos humanos inorgánicos y otras afectaciones ambientales, los remanentes de vegetación nativa funcionan como corredores biológicos y refugio para un número importante de especies de aves como el colibrí oreja blanca (*Hylocharis leucotis*), el cual se encontró anidando en la barranca, por lo que es de suma importancia llevar a cabo programas de educación ambiental con la gente de los alrededores y sanear, restaurar y así recuperar dichos remanentes, para así mejorar las condiciones ambientales para que las aves y otras especies de fauna nativa que aún persiste en dicha



Restos de conos de pino comidos por la ardilla gris (*Sciurus aureogaster*), roedor muy común en las barrancas del D.F.

Asesoría y Consultoría en Medio Ambiente

zona cuenten con un área más adecuada para llevar a cabo sus requerimientos biológicos y asegurar así, la permanencia a largo plazo de este patrimonio natural.

10.4. Mamíferos

México cuenta en su territorio con 475 especies de mamíferos terrestres, que representan 165 géneros, 47 familias y 12 órdenes (Ramírez-Pulido *et al.* 2005), lo cual le otorga al país el tercer lugar en riqueza mastofaunística a nivel mundial, siendo solo superado por Indonesia y Brasil.

La zona sur de la Cuenca de México se encuentra en la porción central de la Franja Volcánica Transmexicana, en una zona donde convergen las dos grandes regiones biogeográficas del continente americano. Esta posición favorece la presencia de un número elevado de especies endémicas, siendo también una zona con una alta diversidad de mamíferos (Monroy-Vilchis *et al.*, 1999).

Desde el punto de vista mastofaunístico, la Cuenca de México ha sido una de las zonas más estudiadas en el país. Múltiples investigadores han realizado colectas en la zona y una muestra de esto son los reportes de la década de los treinta, incrementándose notablemente de la década de los sesenta a los ochenta (Monroy-Vilchis *et al.*, 1999). La mastofauna de la cuenca del Sur de México comprende 59 especies que representan el 13.11 por ciento del total de especies terrestres reportadas para la República Mexicana (Cervantes *et al.*, 1994; Ramírez Pulido *et al.*, 1996). Éstas se encuentran agrupadas en 18 familias, que equivalen a su vez al 52 por ciento del total registrado para el país.

El Distrito Federal cuenta con una riqueza de 63 especies de mamíferos, cifra que lo coloca en el lugar número 26 de todas las entidades federativas del país (Ceballos y Galindo, 1984). Aranda *et al.* (1980) reportan para la Sierra del Ajusco 36 especies de mamíferos grandes y medianos. Para el Parque Nacional “Desierto de los Leones” se han reportado 27 especies de mamíferos silvestres (CONANP, 2006). Finalmente, Navarro-Frías *et al.* (2007) reportan para la Delegación Milpa Alta, 45 especies de mamíferos silvestres.

Asesoría y Consultoría en Medio Ambiente

Para conocer la riqueza mastofaunística del área de estudio, se realizó una consulta bibliográfica con el fin de obtener registros de mamíferos con distribución potencial para el área, obteniendo un listado base de 35 especies con presencia potencial para la barranca “Río Mixcoac”, 36 para la barranca de “San Buenaventura” y 45



Zorra gris (*Urocyon cinereoargenteus*), especie de cánido muy común en áreas perturbadas.

para la barranca “Temixco”. Se tomaron en cuenta principalmente a especies que tradicionalmente están asociadas a los tipos de vegetación del área de estudio, mencionadas en Ceballos y Galindo (1984), Monroy-Vilchis *et al* (1999), Aranda *et al.* (1980), Aranda (2000), Villa y Cervantes (2003) Ceballos y Oliva (2004), CONANP (2006), Navarro-Frías *et al.* (2007) y Hortelano Moncada *et al.* (2009). Para la denominación de las especies se siguió el arreglo taxonómico de Ramírez-Pulido *et al* (2005). Así mismo, se realizaron recorridos por las veredas, caminos y orillas de los arroyos del área de estudio en busca de rastros de mamíferos de talla grande y mediana, utilizando la técnica indirecta del rastreo, descrita por Aranda (2000). Los rastros obtenidos, tales como huellas y excretas, fueron fotografiados con una referencia de tamaño a un lado; en el caso de las huellas se realizaron moldes de yeso.

Asesoría y Consultoría en Medio Ambiente

10.4.1. Barranca “Río Mixcoac”

En total se obtuvieron registros de 16 especies englobadas en 16 géneros, 11 familias y 6 órdenes. Del total de especies 4 de ellas fueron registradas mediante rastros y avistamientos y el resto a través de la revisión bibliográfica efectuada. Dos especies, el ratón de campo (*Peromyscus aztecus*) y la tuza (*Cratogeomys merriami*) son endémicas de México. Ninguna de las especies registradas se encuentra enlistada dentro de alguna categoría de riesgo según la Norma Oficial para la Protección de la Flora y la Fauna Silvestre (NOM-059-SEMARNAT-2001; SEMARNAT, 2002), la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN) y la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Flora y Fauna Silvestres (CITES).

En el presente estudio, el intervalo altitudinal de las especies varió entre los 2,380 y los 2,545 m.s.n.m. La especie con el intervalo altitudinal más amplio fue la zorra gris (*Urocyon cinereoargenteus*), encontrándose sus rastros desde los 2,740 hasta los 2,570 m.s.n.m. La ardilla gris (*Sciurus aureogaster*) fue registrada en un intervalo que varió entre los 2,800 y los 2,740 m.s.n.m., mientras que el mapache (*Procyon lotor*) y conejo castellano (*Sylvilagus floridanus*) fueron las especies que presentaron la menor variación altitudinal, ya sólo se registraron en un punto a alrededor de los 2,750 m.s.n.m. (**Tabla 17**).

Tabla 17. Intervalo altitudinal de las especies registradas en campo.

ESPECIE	ALTITUD (m.s.n.m.)
<i>Sylvilagus floridanus</i>	2,750
<i>Sciurus aureogaster</i>	2,800-2,740
<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	2,740-2,570
<i>Procyon lotor</i>	2,750



Excretas de zorra gris (*Urocyon cinereoargenteus*), sobre rocas a la orilla de la barranca.

ASPECTOS RELEVANTES DE LOS MAMÍFEROS

De acuerdo a las condiciones ambientales observadas y a los resultados obtenidos, en la barranca “Río Mixcoac”, en el área aún existen extensiones boscosas lo suficientemente extensas y en el estado de conservación adecuado para funcionar como un corredor biológico y albergar poblaciones viables de mamíferos de talla mediana como el tlacuache

(*Didelphis virginiana*), la zorra gris

(*Urocyon cinereoargenteus*), el cacomixtle (*Bassariscus astutus*), el mapache (*Procyon lotor*), la comadreja (*Mustela frenata*), el zorrillo listado (*Mephitis macroura*), el conejo castellano (*Sylvilagus floridanus*) y la ardilla gris (*Sciurus aureogaster*), así como a algunas especies de talla pequeña como musarañas (Soricidae), ratones de campo (Muridae) y murciélagos (Chiroptera), por lo que se recomienda seguir llevando a cabo estudios sobre la mastofauna de las barrancas, ya que así se podrán tomar medidas de manejo y conservación a largo plazo. No obstante lo anterior, la falta de cobertura vegetal y la presencia de perros domésticos semiferales o ferales impiden que las diferentes especies de mamíferos silvestres que aún se encuentran en las diferentes áreas naturales del surponiente del Distrito Federal, puedan transitar por el área de estudio; estos perros domésticos que se encuentran deambulando libremente por el área, son un peligro para la fauna silvestre, ya que pueden depredarlos, o al menos ahuyentarlos. Por otro lado, la gran cantidad de desechos humanos inorgánicos, favorece la proliferación de especies exóticas nocivas como la rata parda (*Rattus norvegicus*) y el ratón (*Mus musculus*), los cuales compiten directamente con los ratones nativos (*Peromyscus* spp.) por el espacio y el alimento y son a su vez una fuente de transmisión de parásitos y enfermedades para todos los mamíferos del lugar. Por todo lo anterior, es de suma importancia llevar a cabo

Asesoría y Consultoría en Medio Ambiente

programas de saneamiento de cuerpos de agua, restauración ecológica y educación ambiental para lograr la concienciación entre los vecinos sobre los daños que ocasionan los perros y la basura para el ecosistema, para que de este modo, las diferentes especies de fauna silvestre nativas cuenten con las condiciones de hábitat adecuadas para poder desplazarse entre la vegetación nativa de la barranca “Río Mixcoac”.

10.4.2. Barranca “San Buenaventura”

En total se registraron 23 especies englobadas en 22 géneros, 14 familias y ocho órdenes. Del total de especies, 7 fueron registradas mediante rastros y avistamientos y el resto a través de la revisión bibliográfica. Tres especies, el conejo montés (*Sylvilagus cunicularius*), el ratón de campo (*Peromyscus aztecus*) y la tuza (*Cratogeomys merriami*) son endémicas de México. Ninguna de las



Musaraña (*Sorex saussurei*), pequeño mamífero común en las partes altas de “San Buenaventura”.

especies registradas se encuentra enlistada dentro de alguna categoría de riesgo según la Norma Oficial para la Protección de la Flora y la Fauna Silvestre (NOM-059-SEMARNAT-2001; SEMARNAT, 2002), la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN) y la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Flora y Fauna Silvestres (CITES), con excepción del gato montés (*Lynx rufus*), el cual está enlistado en el Apéndice II de CITES (**Anexos XXVII y XXX**).

En el presente estudio, el intervalo altitudinal de las especies varió entre los 3,150 y los 2,600 m.s.n.m. de altitud. Todas las especies se registraron en un solo intervalo altitudinal, con excepción de la ardilla gris (*Sciurus aureogaster*) la cual fue registrada en 2 intervalos diferentes (3,150 y 2,600 m.s.n.m.), siendo también la especie que se registró tanto a mayor como a menor altitud en todo el transecto recorrido (**Tabla 18**).

Asesoría y Consultoría en Medio Ambiente

Tabla 18. Intervalo altitudinal de las especies registradas en campo.

ESPECIE	ALTITUD (m.s.n.m.)
<i>Sciurus aureogaster</i>	3,150, 2,600
<i>Sorex saussurei</i>	3,120
<i>Bassariscus astutus</i>	3,115
<i>Sylvilagus cunicularius</i>	3,035
<i>Cratogeomys merriami</i>	3,035
<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	2,785
<i>Mephitis macroura</i>	2,745

ASPECTOS RELEVANTES DE LOS MAMÍFEROS



Excretas de cacomixtle (*Bassariscus astutus*), carnívoro común en el área.

La zona en la que se encontraron un mayor número de evidencias de la presencia de mamíferos silvestres en la barranca “San Buenaventura” fue la parte alta, que tiene continuación hacia el Volcán Ajusco. Esta parte del área aún posee una cobertura vegetal lo suficientemente extensa y en buenas condiciones como para servir de refugio a mamíferos de talla grande y mediana como el venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*) y el gato montés (*Lynx rufus*), por lo que es de suma importancia que se implemente la conservación de estas zonas con potencial para alojar a estas y otras especies de mamíferos. En áreas semiperturbadas por

complejos residenciales alrededor de los 3,030 m.s.n.m., aún se encontraron rastros y se observaron especies endémicas como el conejo montés (*Sylvilagus cunicularius*) y la tuza (*Cratogeomys merriami*), y según comentarios del guía local, en los campos de cultivo rodeados de casas aún quedan poblaciones grandes de estos y otros roedores y lagomorfos nativos, sin embargo, en la mayor parte del área ubicada debajo de los 2,600 m.s.n.m., la vegetación natural de la barranca ha sido sustituida por vegetación secundaria

Asesoría y Consultoría en Medio Ambiente

y asentamientos humanos y los cuerpos de agua se encuentran gravemente contaminados y llenos de desechos humanos, lo cual impide que incluso especies tan adaptables como la zorra gris (*Urocyon cinereoargenteus*) y el zorrillo (*Mephitis macroura*) por mencionar algunas, puedan subsistir en dicha área. En cambio, estas condiciones son propicias para que fauna exótica y nociva como la rata parda (*Rattus norvegicus*) y los perros domésticos semiferales o ferales, de los cuales se encontraron numerosos rastros, proliferen y se expandan en el área afectando a las poblaciones de los mamíferos nativos, por lo que es urgente que se lleven a cabo trabajos de restauración y saneamiento de los arroyos para que así puedan funcionar como corredores biológicos que les permitan a algunas especies de mamíferos autóctonas desplazarse hacia otras zonas de conservación ecológica en el Distrito Federal.

10.4.3. Barranca “Temixco”

En total se registraron 28 especies englobadas en 23 géneros, 12 familias y 7 órdenes. Del total de especies, 3 de ellas fueron registradas mediante rastros y avistamientos y el resto a través de la revisión bibliográfica efectuada. Dos especies, la tuza (*Cratogeomys merriami*) y el ratón (*Peromyscus difficilis*) son endémicas de México. Ninguna de las especies registradas se



Excretas de zorra gris (*Urocyon cinereoargenteus*), carnívoro común en el área.

encuentra enlistada dentro de alguna categoría de riesgo según la Norma Oficial para la Protección de la Flora y la Fauna Silvestre (NOM-059-SEMARNAT-2001; SEMARNAT, 2002), la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN) y la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Flora y Fauna Silvestres (CITES), con excepción del gato montés (*Lynx rufus*), el cual está enlistado en el Apéndice II de CITES (**Anexos XXVII y XXX**).

Asesoría y Consultoría en Medio Ambiente

En el presente estudio, sólo se obtuvieron registros de especies a una altitud que varió entre los 2,700 y los 2,770 m.s.n.m. Se encontraron rastros de zorra gris (*Urocyon cinereoargenteus*) a 2,770 y 2,724 m.s.n.m., de tuza (*Cratogeomys merriami*) y ardillón (*Spermophilus variegatus*) a 2,700 m.s.n.m. (Tabla 19).

Tabla 19. Intervalo altitudinal de las especies registradas en campo.

ESPECIE	ALTITUD (m.s.n.m.)
<i>Spermophilus variegatus</i>	2,700
<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	2,724-2,770
<i>Cratogeomys merriami</i>	2,700

ASPECTOS RELEVANTES DE LOS MAMÍFEROS



Madrigueras de ardillón (*Spermophilus variegatus*), en las partes medias de la barranca.

en el borde de la zona boscosa mejor conservada y los campos de cultivo ofrecen las condiciones adecuadas para que en ellos se establezcan roedores (Muridae, Geomyidae) y lagomorfos (*Sylvilagus*). La mayor problemática en la parte alta para la

En las partes altas de la barranca aún existen las condiciones ambientales adecuadas para que existan poblaciones viables de varias especies de mamíferos, ya que dicha área se encuentra



Entradas a las madrigueras de tuza (*Cratogeomys merriami*), en terrenos de cultivo.

Asesoría y Consultoría en Medio Ambiente

conservación de mamíferos de talla mediana y grande como el gato montés (*Lynx rufus*) y el venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*), es la cacería furtiva y de subsistencia, ya que tal y como lo mencionaron los guías locales, mucha gente de los alrededores caza sin ningún control ni restricción alguna durante todo el año, por lo que es urgente que se lleven a cabo labores de concienciación y vigilancia en el área para evitar que a mediano plazo, éstas y otras especies de la fauna autóctona queden extirpadas en la zona. En los remanentes de vegetación nativa rodeadas por asentamientos humanos, solo fue observada una especie, el ardillón (*Spermophilus variegatus*), la cual parece haberse adaptado con mucha facilidad a las modificaciones antropogénicas del entorno, sin embargo, si se lleva a cabo un manejo adecuado de dichos remanentes de vegetación, estos pueden ser utilizados como corredores biológicos por varias especies de mamíferos de talla mediana y pequeña, por lo que es de suma importancia llevar a cabo campañas de educación ambiental entre los habitantes del área, así como también realizar labores de saneamiento y recuperación en la barranca para que pueda funcionar como tal.

Asesoría y Consultoría en Medio Ambiente

“Diagnósticos técnicos para determinar las condiciones de perturbación ambiental de barrancas en el Distrito Federal”

Actividad 4: Caracterización de la calidad del agua a lo largo de los cauces de 3 barrancas

11. TOMA DE MUESTRAS DE AGUA A LO LARGO DE LOS CAUCES DE 3 BARRANCAS.

El muestreo de agua en las barrancas Río San Buenaventura, Río Mixcoac y el tributario que rodea el Club Hípico “La Sierra” se realizó con base en el método que marca la Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEMARNAT-1996 que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales. Los parámetros a determinar son los siguientes:

pH, Temperatura, Materia flotante, Huevos de helminto, Coliformes fecales, Grasas y aceites, Sólidos Sedimentables, Sólidos suspendidos totales, DBO5, Nitrógeno, Fósforo, Cianuros, Arsénico, Cadmio, Cobre, Mercurio, Cromo, Níquel, Plomo y Zinc.

Los sitios y la intensidad de muestreo se determinaron por las condiciones de cada barranca con respecto a la accesibilidad existente. Cabe destacar que la toma de muestras se realizó a partir de los orígenes de los escurrimientos naturales en las partes altas y de las descargas de agua provenientes de los asentamientos humanos identificadas a lo largo de la delimitación de los cauces.

En la barranca denominada “Temixco” no hubo toma de muestra dado que en la época del año en la que se realizaron los muestreos no existe escurrimiento natural alguno ni se identificaron descargas significativas de aguas provenientes de asentamientos humanos.

En la barranca “San Buenaventura” se tomaron 13 muestras a lo largo de todo el cauce, partiendo desde la Comunidad del Ajusco que es la parte más alta, posteriormente por la

Asesoría y Consultoría en Medio Ambiente

comunidad de la Magdalena Petlacalco y finalmente para llegar a el Poblado de San Andrés Totoltepec delimitada por la Autopista-México Cuernavaca.

En el caso de la barranca “Río Mixcoac” se encuentra ubicada al norte de la Delegación Álvaro Obregón y a su vez delimita con la Delegación Cuajimalpa de Morelos, donde además presenta un tributario que rodea al Club Hípico “La Sierra”. En ambos casos se logró realizar la toma de 09 muestras de agua en total debido a las difíciles condiciones de accesibilidad dadas por la privatización de las calles. Para el caso del “Río Mixcoac” se tomaron 06 muestras y para el tributario del club hípico sólo 03 muestras.

12.- UBICACIÓN DE LAS BARRANCAS Y DE LOS PUNTOS DE MUESTREO

12.1. “TEMIXCO”

Como se mencionó antes, la barranca conocida como “Temixco” se encuentra ubicada en la Delegación Milpa Alta, que es la única delegación del Distrito Federal de la cual todo su territorio es considerado suelo de conservación por el Programa General de Ordenamiento Ecológico del Distrito General vigente desde el año 2000. La barranca “Temixco” se encuentra en el oriente de la Delegación Milpa Alta, en la Colonia Santa Ana Tlacotenco, más específicamente al sur del barrio conocido como “La Lupita” o “La Guadalupita”. (**Figura 28**).

Asesoría y Consultoría en Medio Ambiente

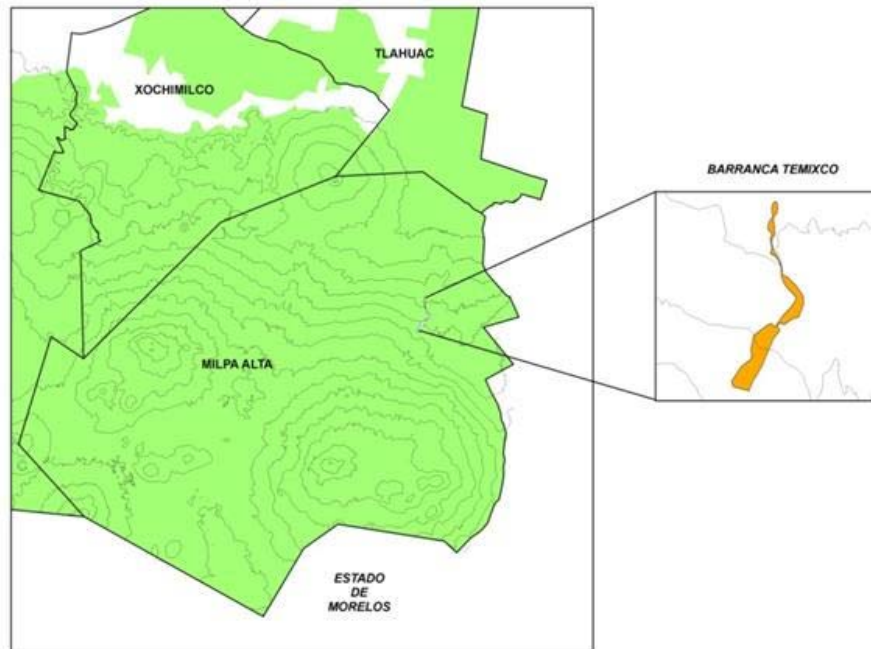


Figura 28. Ubicación de la barranca “Temixco” en la Delegación Milpa Alta, en el suroriente del Distrito Federal. El color verde muestra el Suelo de Conservación del Distrito Federal.

12.1.1. Toma de muestras de agua.

Esta barranca, inicia desde un punto en el cual ya existe camino pavimentado el cual se localiza justo en frente del mirador de Santa Ana Tlacotenco pasando la carretera que va a Oaxtepec. Sigue por asentamientos humanos donde en algunos tramos ya no es perceptible el cauce original, de hecho en la segunda reducción que sufre rumbo hacia el norte la barranca se convierte en una calle donde se observa que en época de lluvias los escurrimientos se conducen por vados que delimitan con las casas habitación, donde posteriormente caen a canales ya definidos que fueron construidos por la Delegación.

Sólo fue perceptible una mínima descarga sobre el cauce pero el volumen de agua no permitió realizar la toma de la muestra dado que solo se percibió humedad en el suelo.

Asesoría y Consultoría en Medio Ambiente

Finalmente como ya se había mencionado con anterioridad, para esta barranca no se ubicaron escurrimientos ni encharcamientos a lo largo del cauce por ello no fue posible tomar muestra de agua alguna. (**Figura 29**).



Figura 29. Imagen que muestra la ubicación de la Barranca Temixco sin puntos de muestreo

12.2. “San Buenaventura”

El tramo de estudio de la barranca “San Buenaventura” está ubicado en la parte central de la Delegación Tlalpan, por lo tanto no traspasa el territorio de la demarcación de Tlalpan. Su trayectoria tiene una dirección surponiente-nororiente. (**Figura 30**). El extremo suroriente pasa por el pueblo de San Miguel Ajusco hasta el cruce con la carretera Picacho-Ajusco en terrenos de San Andrés Totoltepec. En la dirección nororiente el tramo

Asesoría y Consultoría en Medio Ambiente

de estudio está ubicado al sur de la carretera federal (libre) a Cuernavaca, pero al norte del poblado de la Magdalena Petlacalco.

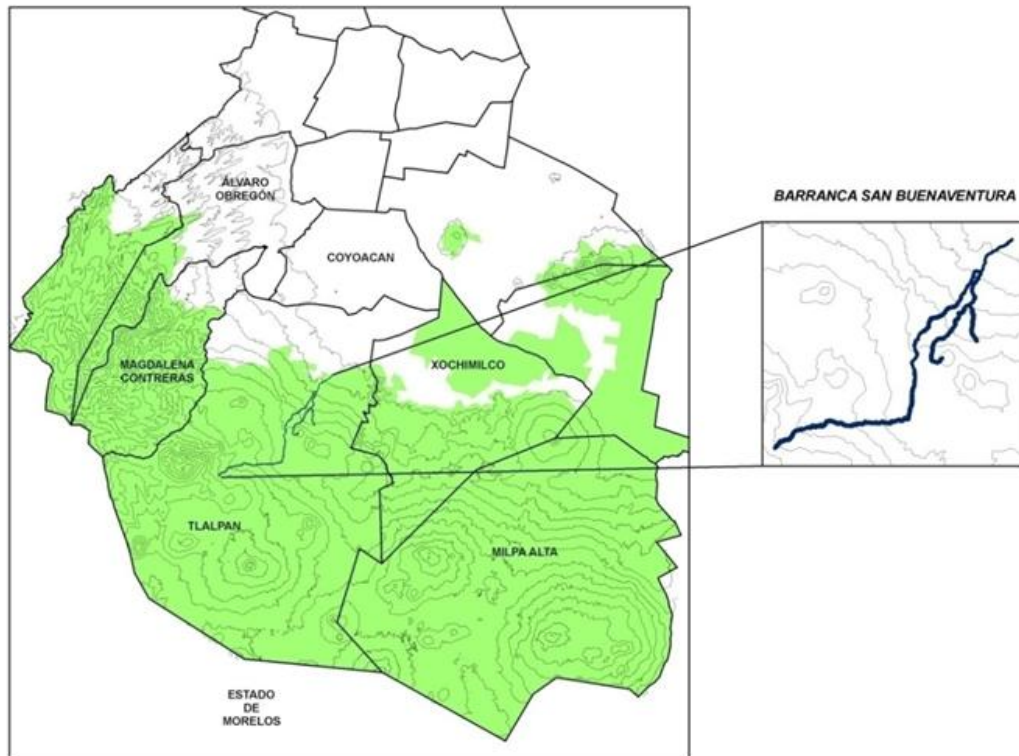


Figura 30. Ubicación de la barranca “San Buenaventura” en la Delegación Tlalpan.

12.2.1. Toma de muestras de agua.

Para esta barranca se pudo realizar la toma de 13 muestras a lo largo de todo el cauce del tramo en estudio, definidos con base en la accesibilidad y a criterios considerados como ubicación de asentamientos y zonas de cultivo particularmente. A continuación se describe cada una de ellas a detalle.

Muestra 1

El muestreo de agua en este barranca, dio inicio en su extremo sur de su delimitación, cerca del circuito Picacho - Ajusco en el paraje denominado Apapaxtles, la

Asesoría y Consultoría en Medio Ambiente

primer toma de muestra se realizó en este sitio debido a que ya están ubicados los primeros asentamientos humanos de la zona y los datos que arrojen la determinación de la muestra reflejará que dichos asentamientos están descargando al cauce. (**Fotos 1 y 2 y Figura 31**).



Foto 1 Toma de muestra de agua



Foto 2 Cauce de río aguas arriba

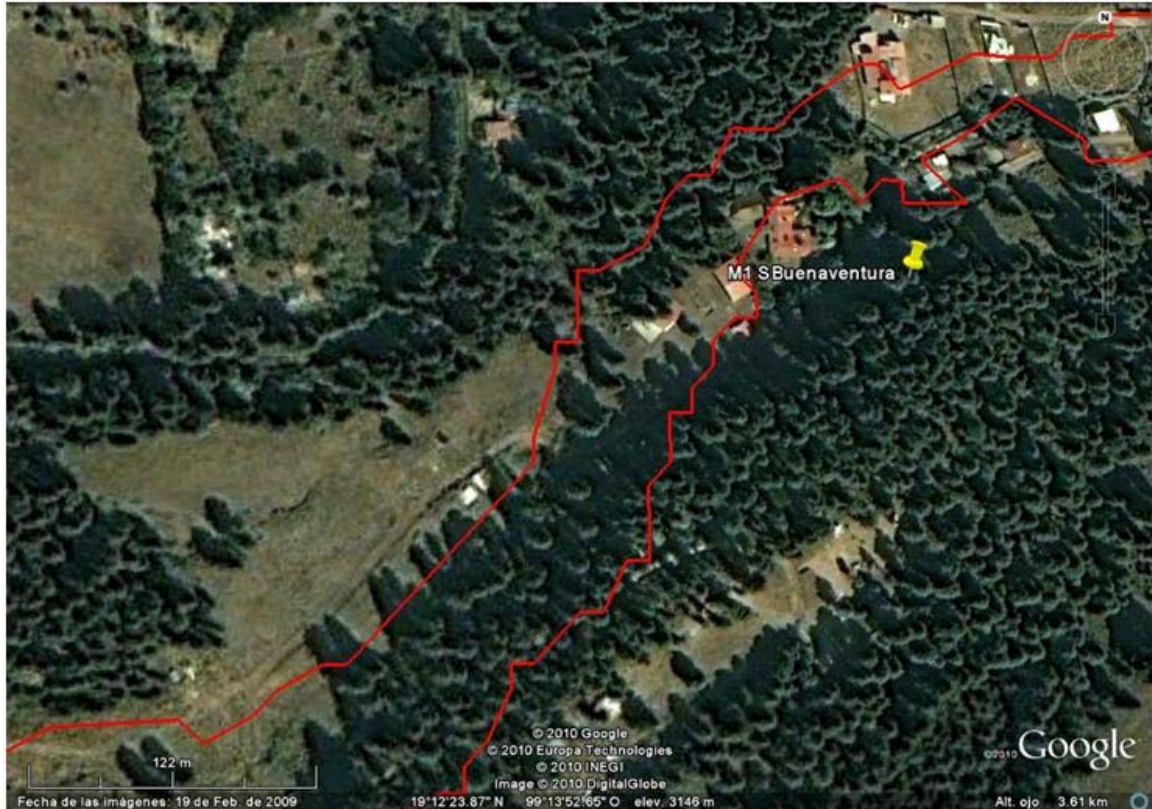


Figura 31. Microlocalización del sitio de muestra 1

Muestra 2

Para esta toma de muestra, se tomó rumbo con dirección noroeste aguas abajo, donde se ubicó un canal que conduce la corriente del río que atraviesa la calle Prolongación José María Morelos rumbo al Ajusco. La toma se realizó en este sitio dado que se presenta mayor número de asentamientos que se piensa hacen sus descargas al río, este dato no se puede asegurar con exactitud, debido a que no fueron perceptibles dichas descargas. **(Fotos 3 a 6 y Figura 32).**

Asesoría y Consultoría en Medio Ambiente



Foto 3. Toma de muestra de agua



Foto 4. Señalamiento de la CONAGUA



Foto 5. Calle rumbo a los Apapaxtles



Foto 6. Canal que conduce al río aguas abajo



Figura 32 Microlocalización del sitio de muestra 2

Muestra 3

Este muestreo se realizó aguas abajo, sobre el camino conocido como “Acueducto” en contraesquina del “Rancho Bardal”, donde se ubica un puente, en este sitio aún se puede observar la corriente del cauce con agua sin turbidez pero ya se hace perceptible un olor un poco fétido característico de aguas de drenaje. En el cauce se observa la presencia de desechos sólidos y de azolve en pequeñas proporciones. **(Fotos 7 a 10 y Figura 33).**

Asesoría y Consultoría en Medio Ambiente



Foto 7. Al fondo el Rancho Bardal



Foto 8. Toma de muestra



Foto 9. Aguas abajo



Foto 10. Aguas arriba

Asesoría y Consultoría en Medio Ambiente



Figura 33. Microlocalización del sitio de muestra 3

Muestra 4

Sobre de la calle de Cedro, cruza la barranca en cuestión, donde se pudo observar que el agua baja por el cauce con mayor intensidad y la turbidez aumenta en gran medida, así como el olor fétido es más fuerte en comparación del sitio de la muestra 3. En este punto se pudo identificar que ya vienen las descargas de Santo Tomás y parte de San Miguel Ajusco. Existe una gran cantidad de desechos sólidos sobre el cauce y presenta cierto grado de azolve. La toma de muestra en este lugar se consideró como necesaria, dado que se espera que la caracterización arroje datos interesantes, lo cual permitirá saber que se está vertiendo a la barranca. **(Fotos 11 a 12 y Figura 34).**

Asesoría y Consultoría en Medio Ambiente



Foto. 11 Cauce aguas arriba



Foto. 12 Presencia de desechos sólidos

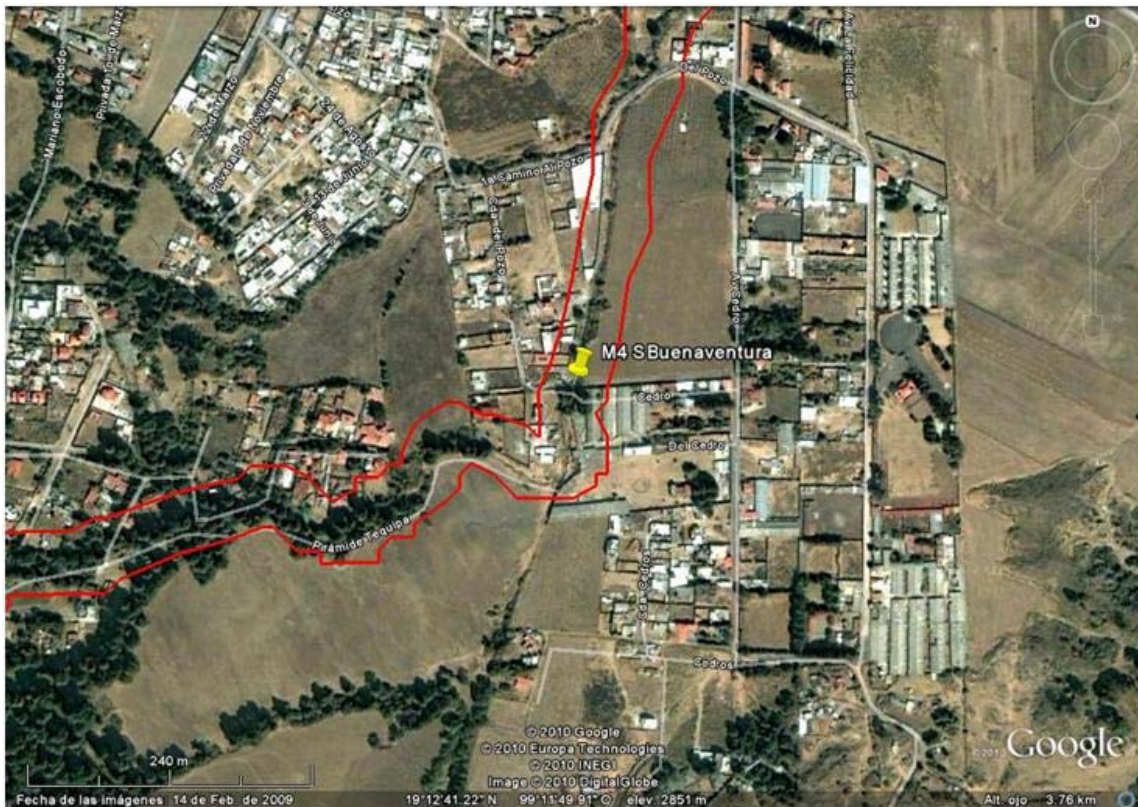


Figura 34. Microlocalización del sitio de muestra 4

Muestra 5

La toma de muestra se realizó sobre la calle de Peñiñuri donde se observó una mezcla de asentamientos humanos con terrenos de cultivo, particularmente de maíz. En

Asesoría y Consultoría en Medio Ambiente

este punto se aprecia un alto grado de azolve del cauce y el agua se muestra turbia con olor fétido. No se pudieron apreciar descargas directamente a este sitio, pero según el Secretario de Ecología de la Comisaria de Bienes Comunales del Ajusco gran parte de dicha comunidad hace sus descargas a esta barranca desde diversos puntos. **(Fotos 13 a 16 y Figura 35).**



Foto 13. Terrenos de cultivo y azolve de la barranca



Foto 14. Toma de la muestra



Foto 15. Azolve en el puente de la calle



Foto 16. Terrenos de cultivo y zona urbana

Asesoría y Consultoría en Medio Ambiente



Figura 35. Microlocalización del sitio de muestra 5

Muestra 6

El sitio donde se realizó este muestreo, fue sobre la carretera principal México - Ajusco que en su continuación se denomina como Miguel Hidalgo. Particularmente a un costado del DIF del Ajusco, donde cruza la barranca y donde a su vez, se pudo observar una corriente de mayor intensidad de agua mucho más turbia, olorosa y jabonosa con espuma en la superficie. En este sitio, está presente infraestructura de alcantarillado del sistema de drenaje de la comunidad. La topografía es abrupta y existe una gran cantidad de desechos sólidos que es arrastrada de las partes más altas. Se considera que la determinación de esta muestra arrojará datos interesantes de lo que se está descargando al sitio de estudio. **(Fotos 17 a 20 y Figura 36).**

Asesoría y Consultoría en Medio Ambiente



Foto 17. DIF Ajusco



Foto 18. Presencia de desechos sólidos en la barranca



Foto 19. Presencia de agua jabonosa en el lugar



Foto 20. Sistema de alcantarillado de la red de drenaje

Asesoría y Consultoría en Medio Ambiente



Figura 36. Microlocalización del sitio de muestra 6

Muestra 7

El acceso a este punto fue entrando por la carretera principal México-Ajusco, doblando en donde esta una cancha de entrenamiento de futbol profesional por la calle de Arbolada y dando vuelta finalmente en Privada de la Gloria. Este punto de muestreo se podría considerar que prácticamente se ubica en la mitad de la barranca, en los límites de la comunidad del Ajusco con la Comunidad Magdalena Petlacalco. Cabe destacar que este sitio se encuentra inmerso entre casas habitación y terrenos de cultivo de maíz. La corriente que presenta es más lenta y el cauce de la barranca se torna más definido con mayor profundidad y anchura, en comparación con los otros puntos de muestreo. El agua presente está caracterizada también por alto grado de turbidez, olor fétido y con presencia de jabón. Doscientos metros aproximadamente se localiza una planta de tratamiento de agua del DF que capta cierto volumen del río. El agua que es tratada la almacenan y la

Asesoría y Consultoría en Medio Ambiente

utilizan para riego básicamente, más no se vuelve a regresar al cauce. (Fotos 21 a 24 y Figura 37).



Foto 21. Barranca aguas arriba



Foto 22. Presencia de jabón en el agua



Foto 23. Zona de cultivo y asentamientos humanos



Foto 24. Planta de tratamiento de aguas

Asesoría y Consultoría en Medio Ambiente



Foto 25. Cultivos de maíz, frijol y flor de muerto



Foto 26. Toma de muestra



Foto 27. Mayor definición del cauce



Foto 28. Nata de espuma

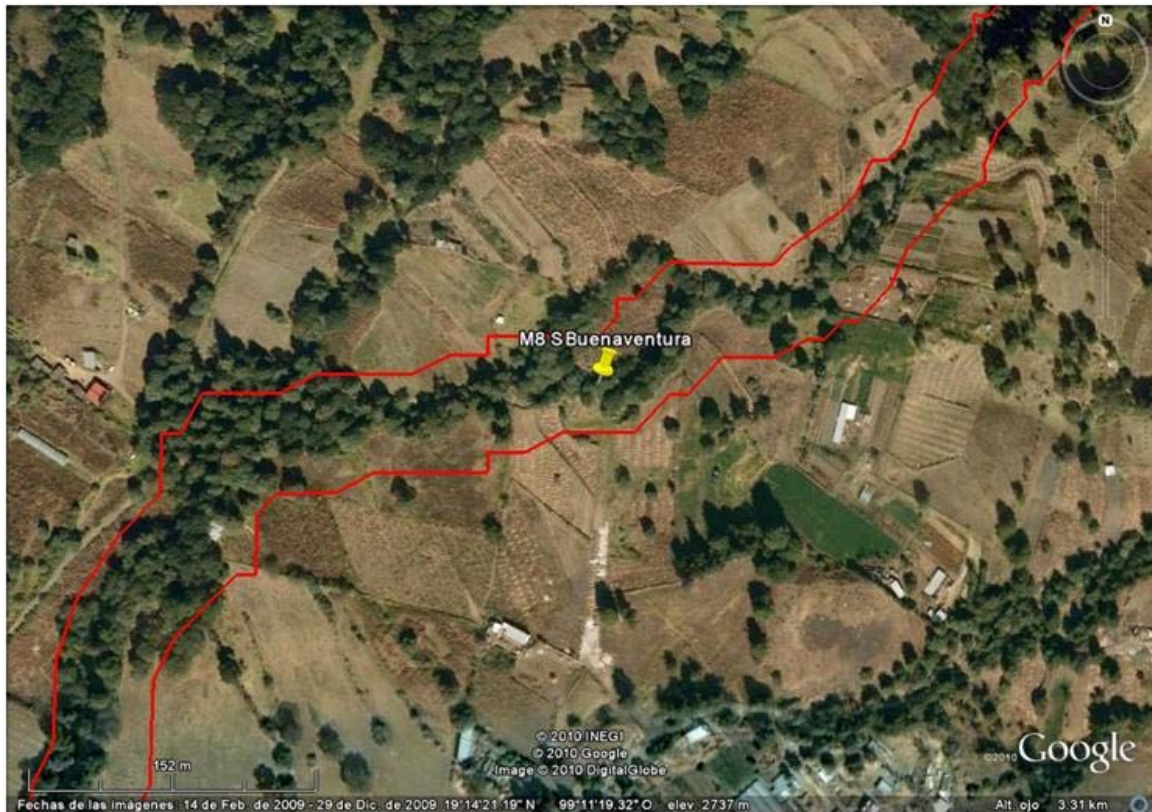


Figura 38. Microlocalización del sitio de muestra 8

Muestra 9

En este punto, empieza la transición de la zona agrícola y de vegetación natural con la zona urbana de la Comunidad de la Magdalena Petlalcalco. Se pudo apreciar el enrejado de la delimitación de propiedades privadas. Así como el tiro de cascajo, desechos sólidos y derribo de árboles. En lo que respecta al agua corriente, presenta las mismas características de las tomas anteriores, a excepción de la presencia de espuma. La velocidad del escurrimiento disminuyó considerablemente en comparación con las últimas muestras debido a que la topografía es más plana en este sitio, causando ligeros encharcamientos sobre del mismo cauce. **(Fotos 29 a 32 y Figura 39).**

Asesoría y Consultoría en Medio Ambiente



Foto 29. Toma de muestra



Foto 30. Tiro de cascajo



Foto 31. Derribo de árboles



Foto 32. Presencia de asentamientos

Asesoría y Consultoría en Medio Ambiente

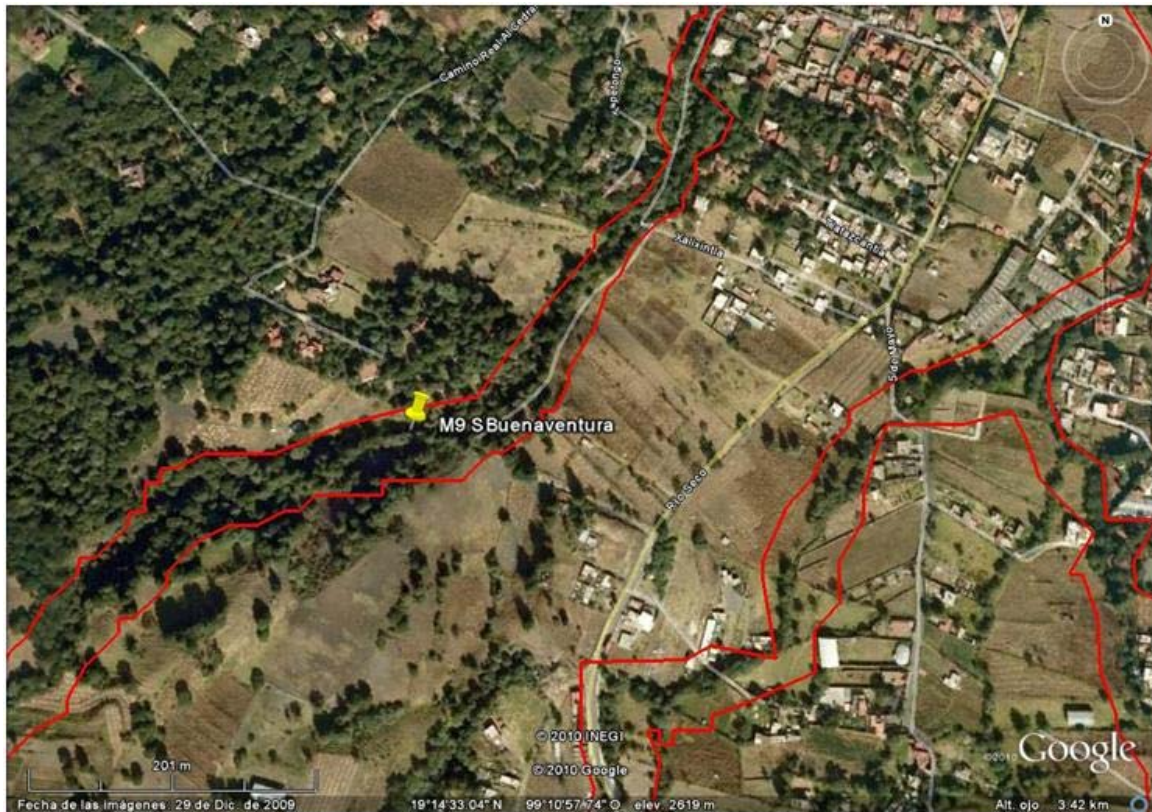


Figura 39. Microlocalización del sitio de muestra 9

Muestra 10

Se puede considerar que este número de muestra fue la última que se realizó en la comunidad de la Magdalena Petlacalco. Se llevó a cabo en este sitio porque es el punto de unión de dos tributarios que se unen a la barranca principal donde su punto de inicio en el Ajusco.

Cabe destacar que en las partes más altas de dichos tributarios no había escurrimientos. Se realizaron observaciones, encontrando que el tributario que parte desde el cerro de la Magdalena en su parte más alta, sólo presenta escurrimientos en época de lluvias y cuenta con algunas obras de conservación. En el tributario más pequeño que se localiza en la parte más hacia el oriente se observó que en su parte más alta ya se encuentran asentamientos humanos y el escurrimiento en época de lluvias es captado hacia un colector que desemboca directamente con el drenaje.

Asesoría y Consultoría en Medio Ambiente

Así, la toma se realizó en la intersección formada entre la barranca y el cruce con la calle de Camino Real, donde se observaron terrenos de cultivo inmersos en la zona urbana. La corriente presenta también condiciones jabonosas, de turbidez y de olor y corre con menor fuerza. No son perceptibles las descargas de las casas habitación, pero según informes de la gente de la representación comisarial si existen. **(Fotos 33 a 36 y Figura 40).**



Foto 33. Presa de mampostería en paraje la cantera



Foto 34 Toma de muestra



Foto 35. Cauce aguas arriba



Foto 36. Zona de cultivo de maíz

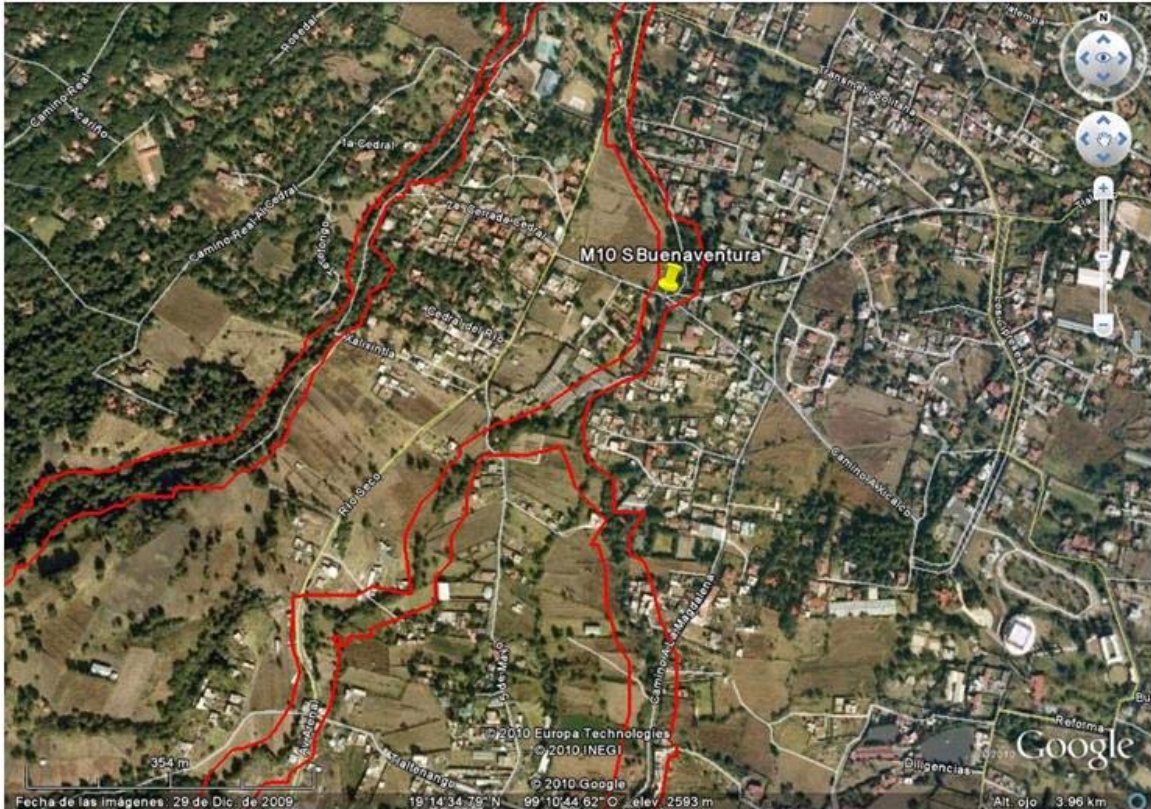


Figura 40. Microlocalización del sitio de muestra 10

Muestra 11

Esta muestra se tomó en San Andrés Totoltepec en la intersección que se forma entre la barranca y la calle Benito Juárez. En este sitio se realizó la toma de la muestra desde el puente con ayuda de unos lazos, dado que la profundidad de la barranca era relativamente alta y no había forma de tener acceso hasta la parte baja. El agua en descenso se observó con un alto grado de turbidez y olor fétido sin presencia de espumas. Cabe mencionar que la barranca en este tramo va surcando ya la zona netamente urbana, pero a pesar de ello no presenta tanta desechos sólidos como en sitios más arriba de la misma barranca. Según datos de la gente que vive en la zona todas las descargas de las viviendas se encausan al sistema de drenaje de la Ciudad. **(Fotos 37 a 40 y Figura 41).**

Asesoría y Consultoría en Medio Ambiente



Foto 37. Cauce aguas arriba



Foto 38. Cauce aguas abajo



Foto 39. Toma de muestra



Foto 40. Intersección de barranca con calle

Asesoría y Consultoría en Medio Ambiente

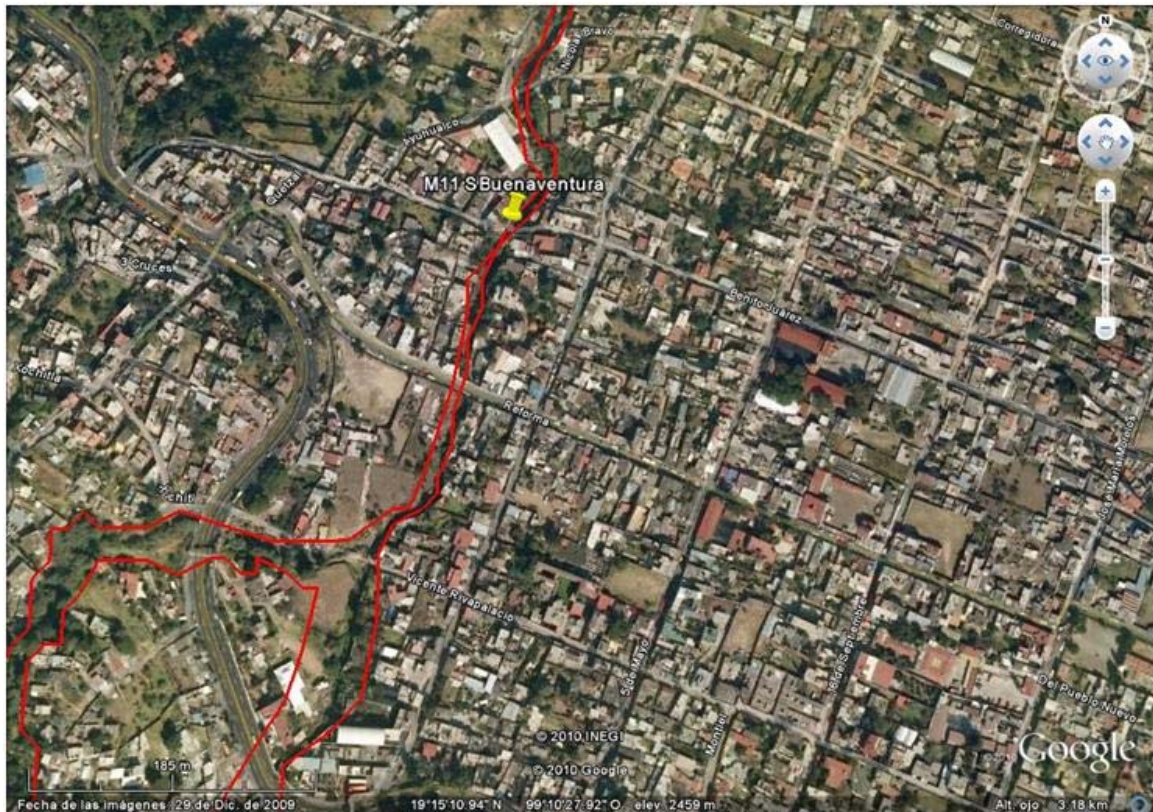


Figura 41. Microlocalización del sitio de muestra 11

Muestra 12

La toma de esta muestra se pretendía realizar en la calle 5 de febrero (Cauce seco en la imagen de Google Earth) pero se observó que el cauce estaba seco, lo cual hace pensar que el escurrimiento aguas arriba se canaliza al sistema de drenaje o en algún punto la corriente se vuelve subterránea. Por ello se decidió ir más abajo localizando en la intersección que forma la barranca y la calle de Herrería, relictos de la corriente en forma de pequeños charcos. Es importante mencionar que en este punto, si son perceptibles algunas descargas de las casas presentes en el lugar, pero que al parecer solo drenan aguas de lluvia. La toma de la muestra se tuvo que realizar de agua estancada presente en el sitio. **(Fotos 41 a 42 y Figura 42).**

Asesoría y Consultoría en Medio Ambiente



Foto 41 .Descarga de agua de lluvias de la casa



Foto 42. Toma de muestra



Figura 42. Microlocalización del sitio de muestra 12

Muestra 13

Finalmente para la barranca de San Buenaventura se hizo el muestreo en la proximidad de la autopista México – Cuernavaca, debido a que donde se marcó el límite

Asesoría y Consultoría en Medio Ambiente

de la misma quedó el puente que la cruza en la calle de Clavel Sur. Lugar donde el acceso es muy limitado, por lo que se optó por entrar por la calle de Tehustatl debido a que ahí si existía un acceso a la misma. En este punto como dato curioso se observó que la corriente del río se reincorporaba nuevamente al cauce, observando agua con las mismas características de turbidez, olor y con capas de espuma. En este lugar la barranca ya tiene mayor profundidad en comparación con los anteriores puntos de muestreo y la anchura también es mucho mayor. Se observa la presencia de infraestructura de alcantarillado, de desechos sólidos y cascajo sobre del cauce. **(Fotos 43 a 46 y Figura 43).**



Foto 43. Toma de muestra



Foto 44. Cauce aguas arriba



Foto 45. sistema de alcantarillado



Foto 46. Presencia de cascajo

Asesoría y Consultoría en Medio Ambiente

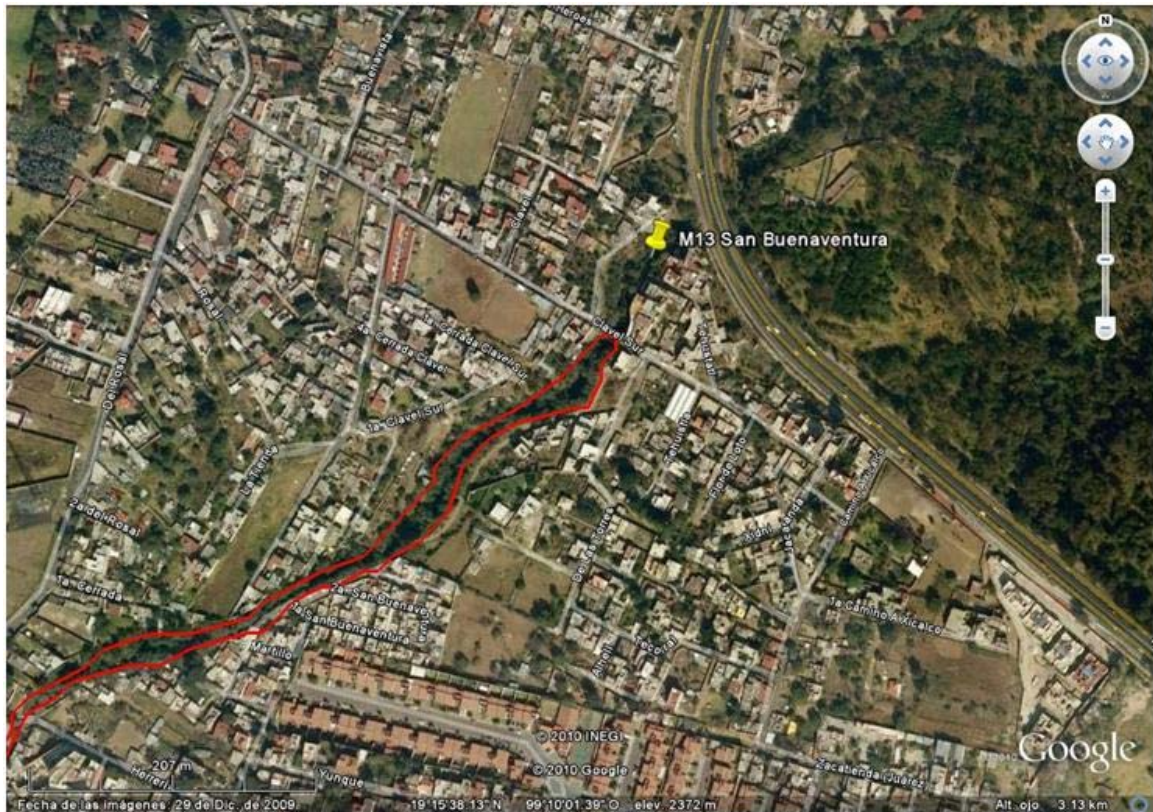


Figura 43. Microlocalización del sitio de muestra 13

Como ya había sido mencionado, para esta barranca se realizó la toma de 13 muestras en total a lo largo de todo el cauce. **Figura 44.**



Figura 44. Plano con la ubicación de los puntos de muestreo de esta barranca

12.3. “Río Mixcoac”

La barranca del “Río Mixcoac” se encuentra ubicada al norte de la Delegación Álvaro Obregón al límite con la demarcación de Cuajimalpa de Morelos, donde además presenta dos tributarios también en el límite norte de ésta última delegación que al unirse hacia el norte forman una forma de herradura (**Figura 45**).

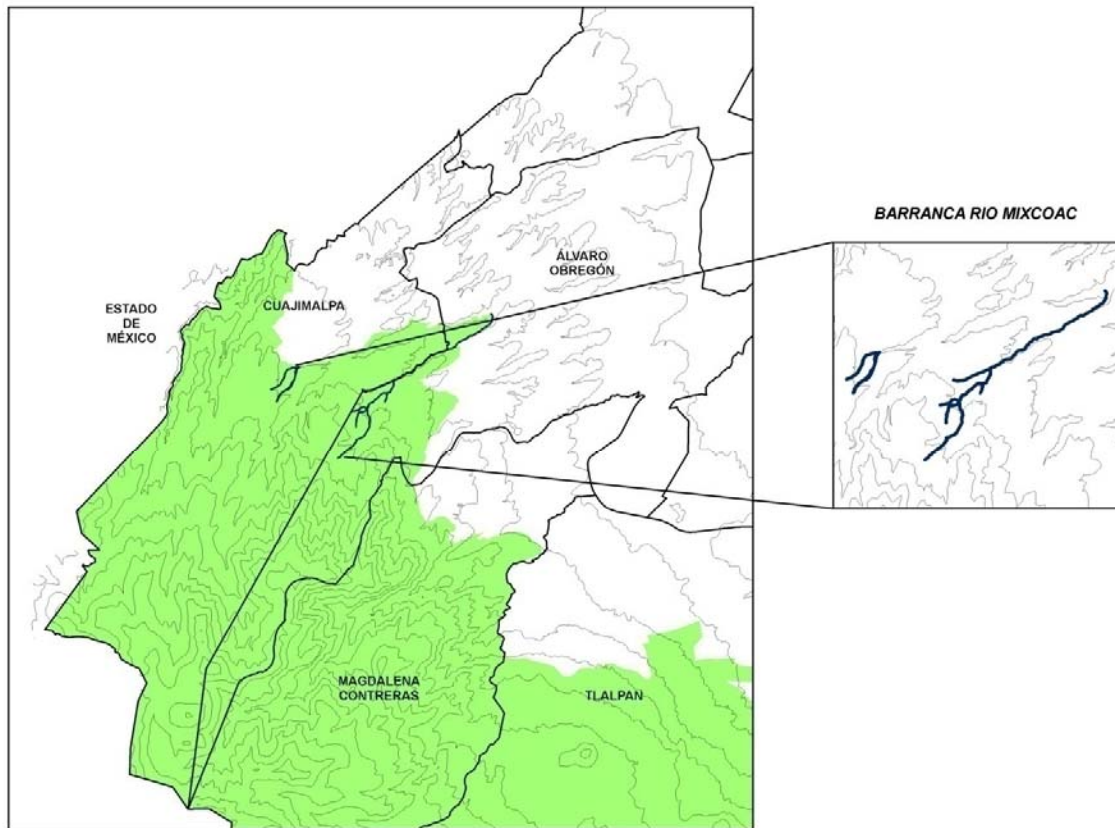


Figura 45. Ubicación de la barranca del “Río Mixcoac”, en las delegaciones Álvaro Obregón Cuajimalpa de Morelos.

12.3.1. Toma de muestras de agua.

En este caso considerando que se incluyó el tributario que rodea al Club Hípico “La Sierra” con la barranca principal del “Río Mixcoac” se lograron obtener un total de 9 muestras entre ambos sitios a lo largo de sus cauces, de igual manera, los sitios fueron definidos en base a la accesibilidad. A continuación se describe cada una de ellas a detalle.

Asesoría y Consultoría en Medio Ambiente

Muestra 1 Club Hípico “La Sierra”

Esta muestra se obtuvo de un escurrimiento proveniente de la parte poniente contigua al sitio, dicho deslizamiento cae directamente a la barranca. La toma no se realizó dentro de, debido a que no fue posible tener acceso al fondo debido a la topografía accidentada que presenta. No fue posible determinar si este escurrimiento se deriva de alguna descarga de los asentamientos humanos establecidos en las partes altas, o si se trata de un nacimiento natural de agua. Las características de dicho líquido no refieren ningún grado de turbidez, ni de olor alguno. **(Fotos 47 y 48).**



Foto 47. escurrimiento que cae a la barranca



Foto 48. Toma de muestra de agua

Muestra 2 Club Hípico “La Sierra”

Para la toma de esta muestra, se caminó hasta la parte más alta del escurrimiento en su extremo sur-oriente para tratar de identificar escurrimiento alguno, pero no hubo tal, sino hasta unos 50m más abajo se pudo localizar unos pequeños charcos estancados de los cuales se tuvo que tomar la muestra. De esta hasta el sitio de hasta el de la muestra 1 no se identificó señal alguna de agua. **(Fotos 49 a 52).**

Asesoría y Consultoría en Medio Ambiente



Foto 49. Inicio de la barranca extremo sur-poniente



Foto 50. Agua estancada



Foto 51. Toma de muestra



Foto 52. Vista aguas abajo.

Muestra 3 Club Hípico “La Sierra”

El muestreo se realizó ya fuera de los límites marcados de la barranca, puesto que todo el extremo oriente de la misma, está cercada y es imposible el acceso. Se identificó una gran descarga casi llegando a la autopista que va hacia la Ciudad de Toluca, que corre de sur a norte sobre el brazo de lado oriente. Se observó también tubería de drenaje que encauce agua pluvial a la barranca. El personal de la empresa que analizará las muestras brincó el cercado para poder obtener la muestra. Se decidió no seguir sobre este lado de la barranca para no corre ningún riesgo, debido a que es una propiedad privada.

Asesoría y Consultoría en Medio Ambiente

Una vez tomada la muestra se intentó llegar buscando entre otras calles el acceso a la barranca pero no fue posible (**Fotos 53 a 57 y Figura 46**).



Foto 53. Tubo de drenaje y descarga



Foto 54. Cruzando la cerca



Foto 55. Toma de muestra



Foto 56. Cerca perimetral

Asesoría y Consultoría en Medio Ambiente



Foto 57. Posibles accesos bloqueados



Figura 46. Plano con la ubicación de los puntos de muestreo de esta barranca

Asesoría y Consultoría en Medio Ambiente

Muestra 1 “Río Mixcoac”

El primer muestreo se realizó en el extremo norte de la delimitación de la barranca en la intersección formada entre las calles de Jaime Nunó, Arrabales y la propia barranca. Donde se identificó una descarga de agua. También se observaron alcantarillas del sistema de drenaje, pero cabe destacar que las descargas no caen hacia este sistema, sino directamente a la barranca. El agua presenta características de turbidez, olor fétido y con presencia de espuma en la superficie. La barranca en este punto es profunda y presenta un lecho muy rocoso, no se observó desechos sólidos como en algunos puntos de la barranca de “San Buenaventura”. (Fotos 58 a 61 y Figura 47).



Foto 58. Pozo de visita roto



Foto 59. Descarga de asentamientos



Foto 60. Toma de muestra



Foto 61. Preparación y separación de muestra

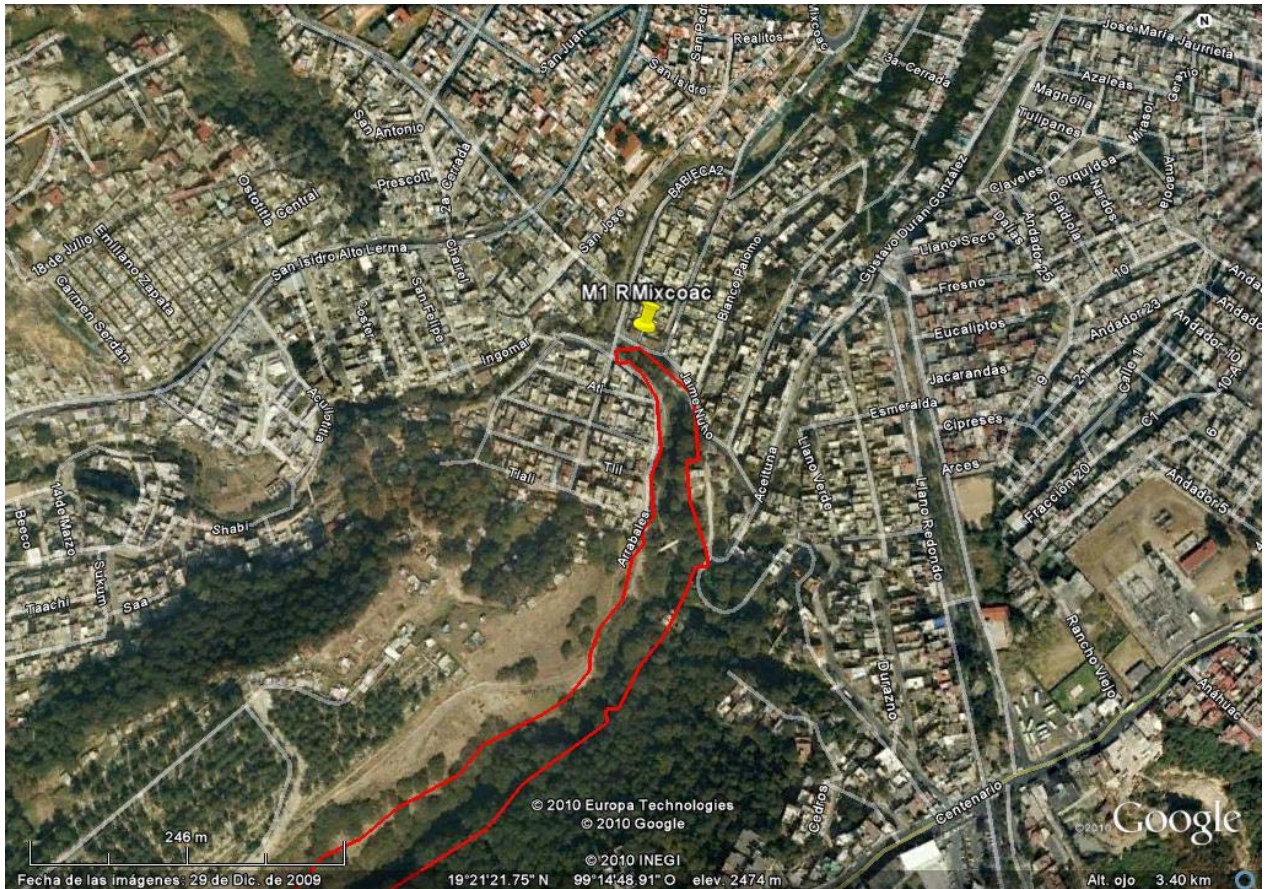


Figura 47. Microlocalización del sitio de muestra 1

Muestra 2 Río Mixcoac

Esta muestra se tomó a unos 300m aguas abajo del puente de los Poetas. En este punto el acceso fue llegando por la Av. Centenario en dirección de oriente a poniente y doblando a la derecha en la calle de Temis hasta llegar al final de la misma, de ahí se caminó sobre una vereda hasta llegar al fondo en dirección oriente. Al llegar al lecho de la barranca se pudo observar un arroyo de aproximadamente un metro de ancho, no muy profundo que baja con fuerza. Las características del agua son iguales a la de la primera toma de este río, pero con mayor presencia de natas de espuma, así como también algunos cúmulos de desechos sólidos. Por hacer mención este fue el único punto en que los habitantes de la zona preguntaron qué era lo que se estaba haciendo en la barranca. (Fotos 62 a 67 y Figura 48).

Asesoría y Consultoría en Medio Ambiente



Foto 62. Barranca aguas abajo



Foto 63. Vista aguas arriba



Foto 64. Toma de muestra



Foto 65. Desechos sólidos arrastrada



Foto 66. Puente de los Poetas



Foto 67. De frente el Panteón



Figura 48. Microlocalización del sitio de muestra 2

Muestra 3 “Río Mixcoac”

Sobre de la calle de Emiliano zapata, se forma la intersección con la barranca donde se realizó la toma de la muestra, justo a en donde se encuentra la Capilla Puente de Tepozcuatla en San Mateo. En este punto, se pudo observar que existe un tributario al río que lleva descargas de los asentamientos humanos de la zona. Así como algunas presas de gaviones en mal estado. También pozos de visita rebosados, muestra de la insuficiencia del colector marginal. El agua que corre presenta un olor fétido, es turbia y la presencia de espuma en los puntos de choque de la corriente, indica la presencia de jabón en la misma. En este punto, la toma de muestra se tuvo que realizar desde una parte alta, debido a que no fue posible bajar hasta el lecho por la profundidad que presenta. **(Fotos 68 a 71 y Figura 49).**

Asesoría y Consultoría en Medio Ambiente



Foto 68. Toma de muestra



Foto 69. Pozo de visita rebosado

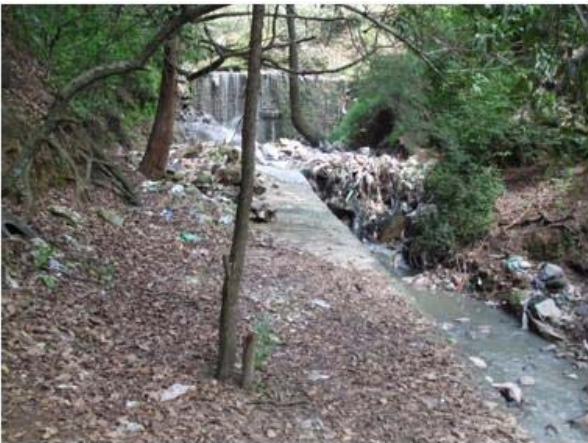


Foto 70. Presa de gaviones y desechos sólidos al fondo



Foto 71. Presencia de espuma



Figura 49. Microlocalización del sitio de muestra 3

Muestra 4 “Río Mixcoac”

Este punto es de especial interés, debido a que esta muestra se tomó de un ojo de agua. Así que los datos que arrojen la determinación de esta muestra servirán como comparativo de las demás muestras de la barranca. Por otro lado, no hay que omitir que durante el trayecto a este lugar se observaron varios asentamientos en la ribera de la barranca, así como tuberías de descarga a la misma, también existe una zona agrícola y se observó material de cascajo sobre la vereda. Existen lotes en venta y en la parte alta del venero se ubica un invernadero. Hay toda una red de mangueras para encausar el agua para consumo en los asentamientos humanos del lugar. A lo largo del cauce existen algunas obras de conservación construidas por la delegación. **(Fotos 72 a 77 y Figura 50).**

Asesoría y Consultoría en Medio Ambiente



Foto 72. Toma de muestra



Foto 73. Se venden terrenos



Foto 74. Tiro de cascajo



Foto 75. Presa de gaviones

Asesoría y Consultoría en Medio Ambiente



Foto 76. Red de mangueras



Foto 77. Tubo de descarga

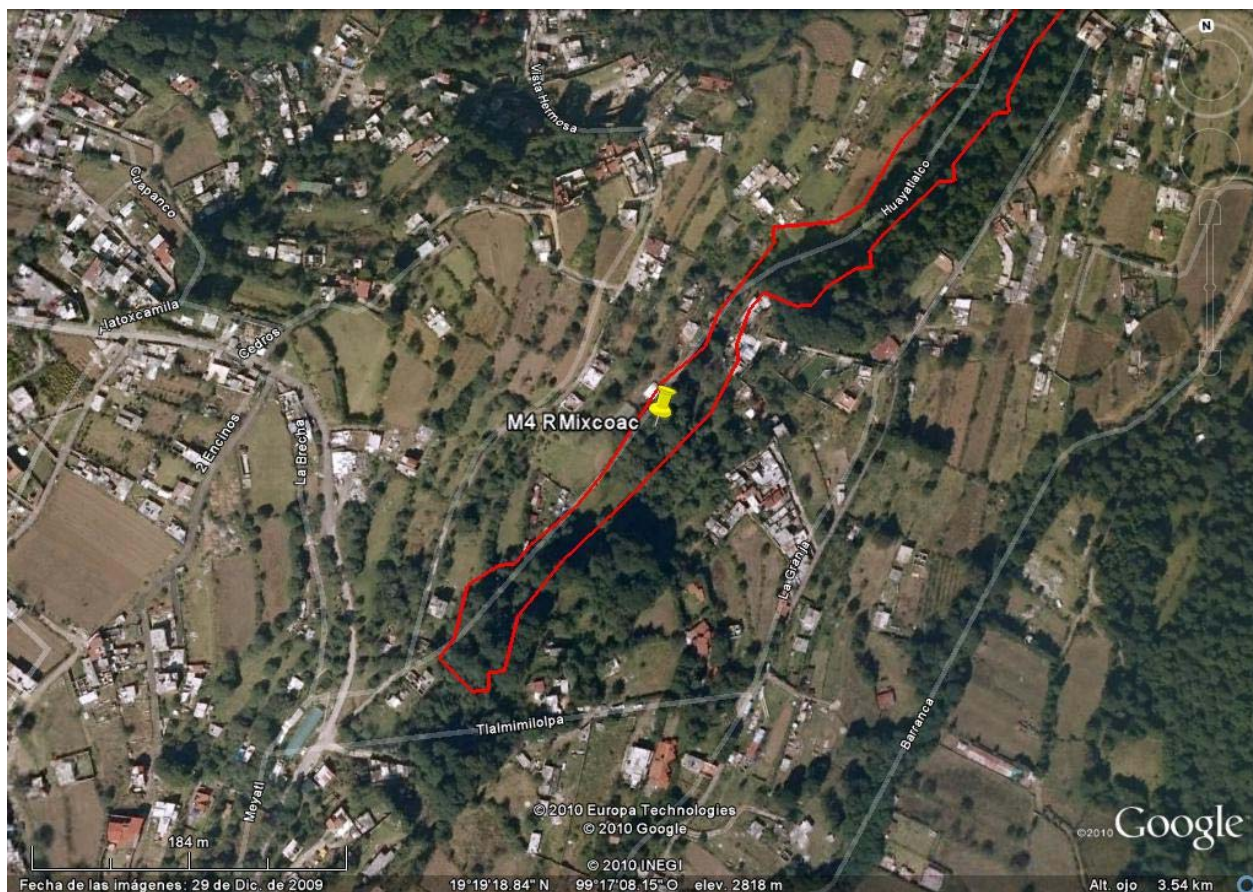


Figura 50. Microlocalización del sitio de muestra 4

Asesoría y Consultoría en Medio Ambiente

Muestra 5 “Río Mixcoac”

El muestreo se realizó en el pueblo de Santa Rosa Xochiac, en la intersección que se forma entre la calle de Huayatlaco con Camino a Desierto de los Leones y la Barranca misma. En este punto, la muestra se tuvo que tomar con lazo, dado que existe un colector que viene tanto del nacimiento de agua como del drenaje que capta las descargas de los asentamientos humanos que se localizan aguas arriba. **(Fotos 78 a 80 y Figura 51).**



Foto 78. Colector de descargas



Foto 79. Referencia de ubicación



Foto 80. Toma de muestra

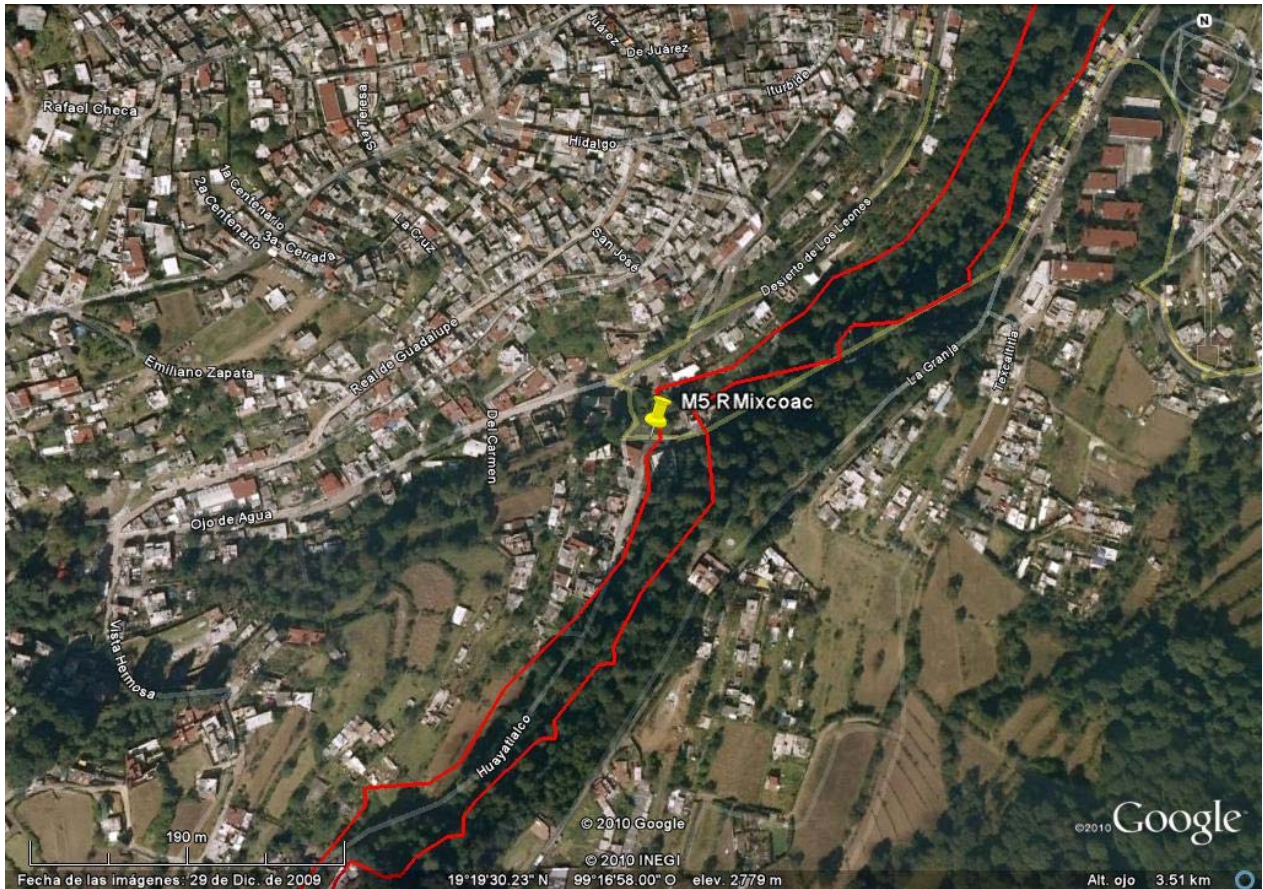


Figura 51. Microlocalización del sitio de muestra 5

Muestra 6 “Río Mixcoac”

Esta fue la última muestra para esta barranca pues los accesos eran difíciles para hacer más tomas de muestra. Se pretendía, en este punto tomar dos muestras en los dos tributarios ubicados en la zona, pero solo fue posible tener acceso al del lado poniente, y que en el otro, la pendiente era muy pronunciada y no era posible bajar ni tomar la muestra con un lazo como en anteriores muestras. En este punto se ubicaron descargas y las características del agua eran de turbidez, olor fétido y con ausencia de espuma, así como presencia de desechos domésticos. A cada lado de la barranca existen mallas ciclónicas delimitando la propiedad privada de los asentamientos del sitio. Particularmente en este sitio comparado con todos los muestreados, la vera del cauce está cubierta por pasto introducido o escapado del llamado “kikuyo” de hasta 50 cm de altura, así como de algunos árboles frutales también introducidos. (Fotos 81 a 83 y Figura 52).

Asesoría y Consultoría en Medio Ambiente



Foto 81. Vista aguas abajo



Foto 82. Vista aguas arriba



Foto 83 Toma de muestra

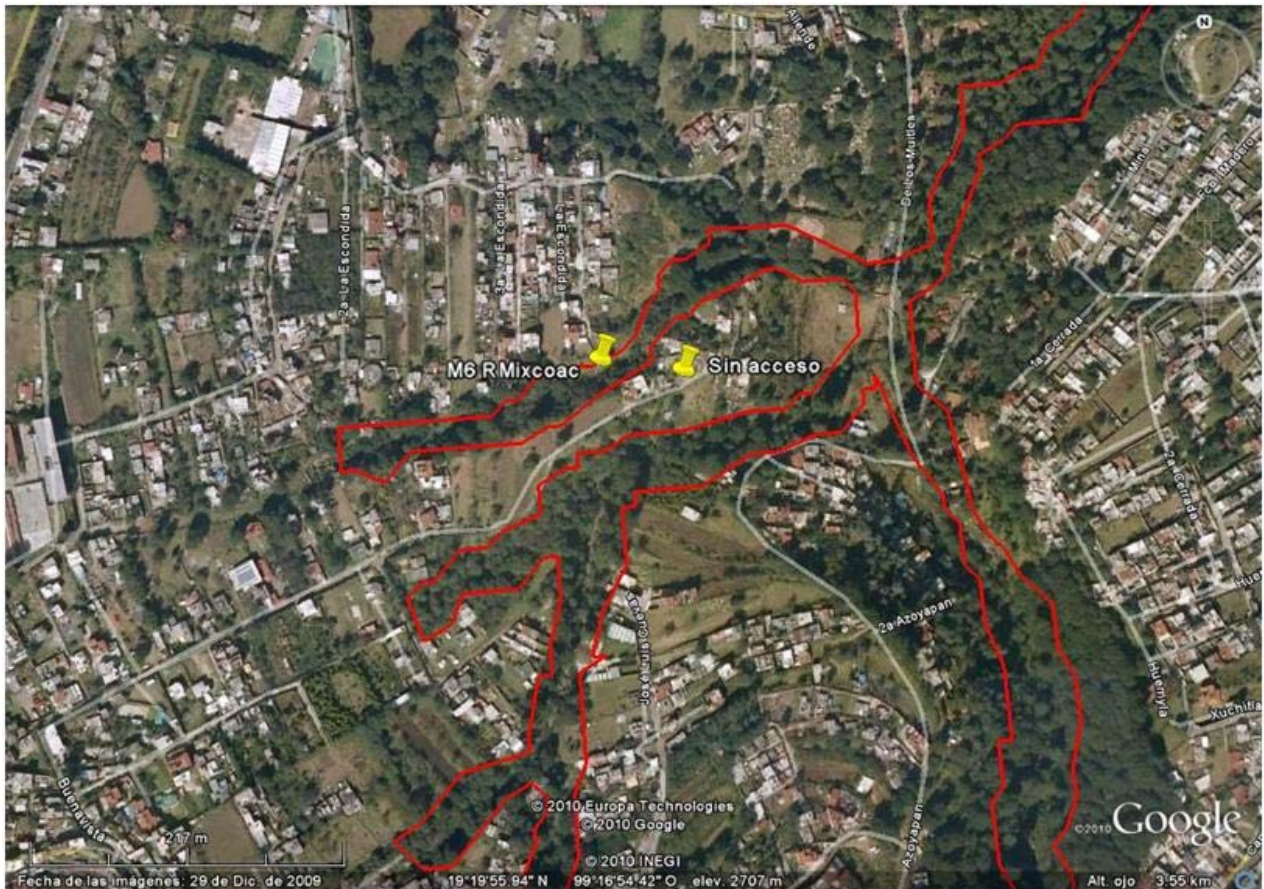


Figura 52. Microlocalización del sitio de muestra 6

Finalmente, como ya había sido mencionado, para estas barrancas se realizó la toma de 9 muestras. Con éstas barrancas culminó la parte de muestreo de agua para su determinación en base en la NOM-001. En la **Figura 53** se muestra la ubicación de los puntos de muestreo en la barranca “Rio Mixcoac”.

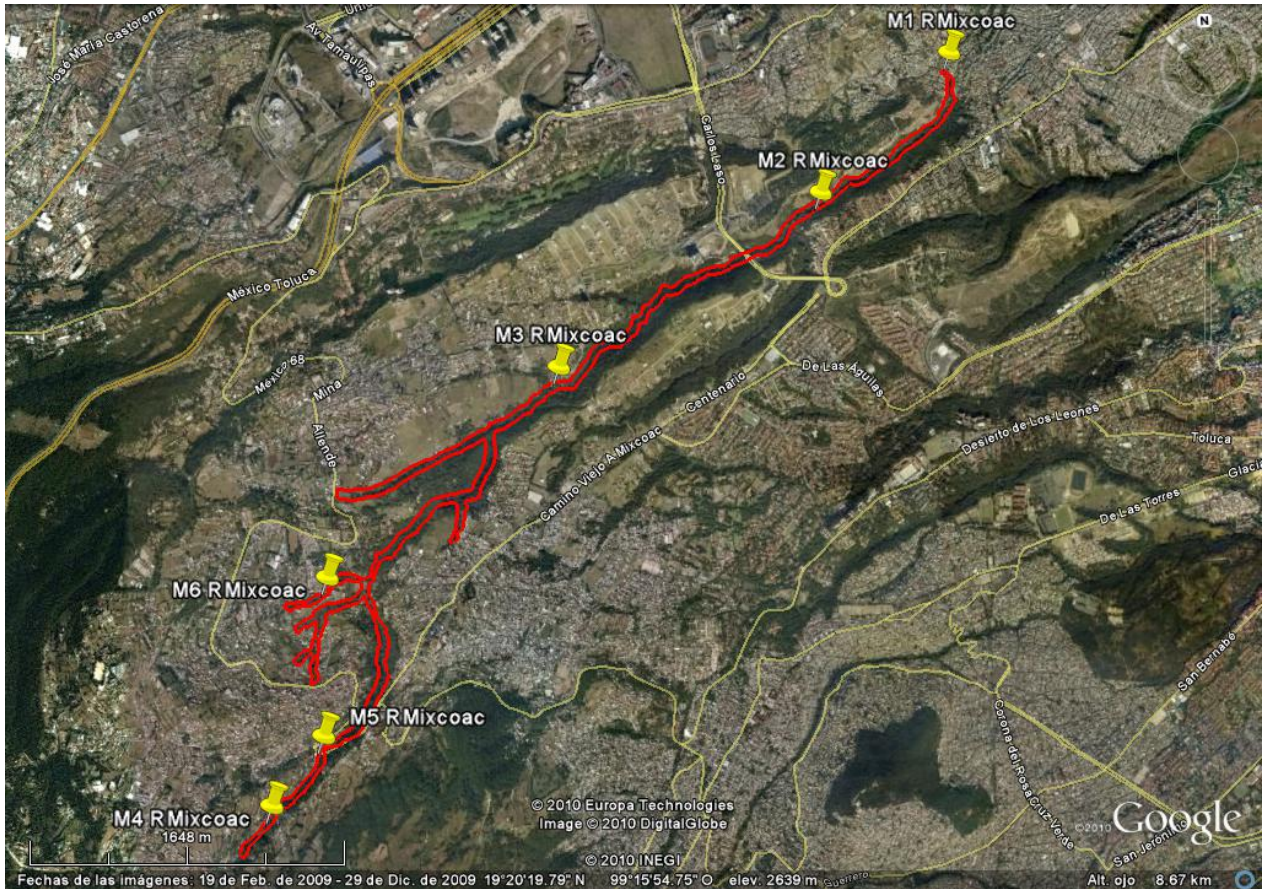


Figura 53. Ubicación de los puntos de muestreo de esta barranca

13.- METODOS Y LA NORMATIVIDAD OFICIAL MEXICANA QUE SE TOMÓ EN CUENTA

Se realizaron las determinaciones de las muestras tomadas en las barrancas con base en los 20 parámetros que determina la Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEMARNAT-1996 que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.

Cabe destacar, que para cada uno de los parámetros cuantificables existe una Norma que contiene un método analítico específico, por lo que se hará una breve mención de cada una de ellas y una pequeña descripción de su método de análisis enfocándose

Asesoría y Consultoría en Medio Ambiente

básicamente a la fase de preservación de las muestras. En la **Tabla 20** se enlistan cada una de los parámetros y la Norma que enmarca el método de cuantificación.

Tabla 20: Parámetros y las Normas de referencia

Parámetro	
I.-Absorción Atómica	
Níquel Total	
Plomo Total	
Zinc Total	
Arsénico Total	
Cadmio Total	
Cobre Total	
Cromo Total	
Mercurio Total	
II.-Físico Químicos	
Grasas y Aceites	
Sólidos Sedimentables	
Cianuros Totales	
Sólidos Suspendidos	
Nitrógeno Total Kjeldahl	
Demanda Bioquímica de Oxígeno	
Fósforo Total	
II.-Microbiológicos	
Bacterias Coliformes Fecales	
Huevos de Helminto	
IV.-Muestreo	
Materia Flotante	
Temperatura	
pH	

Asesoría y Consultoría en Medio Ambiente

13.1.- Determinación por Absorción Atómica

Para este método se realizó la determinación de los siguientes 8 parámetros: Níquel Total, Plomo Total, Zinc Total, Arsénico Total, Cadmio Total, Cobre Total, Cromo Total y Mercurio Total. Utilizando el método que marca la Norma Mexicana **NMX-AA-051-SCFI-2001 DETERMINACIÓN DE METALES POR ABSORCIÓN ATÓMICA EN AGUAS NATURALES, POTABLES, RESIDUALES Y RESIDUALES TRATADAS**

Esta norma mexicana establece el método de espectrofotometría de absorción atómica para la determinación de metales disueltos, totales, suspendidos y recuperables en aguas naturales, potables, residuales y residuales tratadas.

Los efectos de los metales que se encuentran en las aguas naturales, potables y residuales sobre la salud humana, pueden ser desde carácter benéfico dependiendo del tipo y cantidad en que se encuentren, también pueden ser causantes de problemas o pueden hasta llegar a ser tóxicos, lo anterior dependiendo de su concentración, por lo que su cuantificación en cuerpos de agua es muy importante por el tema de salud. Algunos metales son esenciales, es decir, se encuentran en forma natural en los organismos de animales y plantas, pero otros pueden afectar adversamente a los consumidores de agua, sistemas de tratamiento de aguas residuales y cuerpos receptores de agua.

Recolección y preservación de la muestra.

Debe tomarse un mínimo de 500 mL de muestra para metales genéricos en su mayoría, en un envase de polietileno o polipropileno. Para la determinación de mercurio, arsénico o selenio se necesitan 250 mL en envases separados llenando hasta el tope.

Para la determinación de metales disueltos y/o suspendidos, tanto la muestra como los blancos deben filtrarse a través de una membrana de poro de 0,45 micras, previamente lavada con una disolución de ácido nítrico (1 %) y enjuagando con agua tipo I antes de utilizarse.

Asesoría y Consultoría en Medio Ambiente

Las muestras y los blancos de campo deben preservarse añadiendo ácido nítrico concentrado hasta obtener un pH < 2. Todas las muestras deben refrigerarse a 4°C hasta su análisis.

Para el análisis de metales a nivel de trazas en aguas naturales deben preservarse con ácido nítrico grado suprapuro o equivalente (con grado analítico 99.95% o 99.99% de pureza).

El tiempo máximo previo al análisis es de 6 meses. Para mercurio es de 28 días.

13.2.- Determinación de Físico Químicos.

Para la determinación físico-química de los 7 parámetros que marca la NOM-001-SEMARNAT-1996, existe una Norma Mexicana que determina el método analítico para cada uno de ellos. Por lo consiguiente, se realizará una breve descripción de cada parámetro con su Norma correspondiente.

13.2.1.- Grasas y Aceites

Esta determinación se basa en el método especificado en la Norma Mexicana **NMX-AA-005-SCFI-2000 DETERMINACIÓN DE GRASAS Y ACEITES RECUPERABLES EN AGUAS NATURALES, RESIDUALES Y RESIDUALES TRATADAS.**

Este método se basa en la adsorción de grasas y aceites en tierra de diatomeas, los cuales son extraídos en un Soxhlet empleando hexano como disolvente. Una vez terminada la extracción se evapora el hexano y se pesa el residuo que ha quedado en el recipiente; siendo este valor el contenido de grasas y aceites.

Además permite una estimación del contenido de grasas y aceites en aguas naturales, residuales y residuales tratadas al determinar gravimétricamente las sustancias que son extraídas con hexano de una muestra acuosa acidificada. La determinación de grasas y aceites es indicativa del grado de contaminación del agua por usos industriales y humanos.

Asesoría y Consultoría en Medio Ambiente

En la determinación de grasas y aceites no se mide una sustancia específica sino un grupo de sustancias con unas mismas características fisicoquímicas (solubilidad). Entonces la determinación de grasas y aceites incluye ácidos grasos, jabones, grasas, ceras, hidrocarburos, aceites y cualquier otra sustancia susceptible de ser extraída con hexano.

Recolección y preservación de la muestra.

De la superficie del cuerpo de agua coleccionar un volumen de aproximadamente 1 L de muestra en un frasco de vidrio de boca ancha y tapa de cubierta de politetrafluoroetileno, poliamida, PVC polietileno o metálica. Ya que pueden ocurrir pérdidas de grasas y aceites por el equipo de muestreo, no se permite la colecta de una muestra compuesta. Dado que la muestra entera se ocupa en esta prueba, no se pueden tomar alícuotas de la muestra para realizar otro tipo de análisis.

En caso de existir la presencia de aceites emulsionados en el agua a muestrear, la muestra se toma de 20 cm a 30 cm de profundidad, cuando no haya mucha turbulencia para asegurar una mayor representatividad.

La muestra debe preservarse por acidificación con ácido clorhídrico 1:1 a un valor de pH menor a dos y refrigerarlas a 4°C.

El tiempo máximo de almacenamiento previo al análisis es de 28 días.

13.2.2.- Sólidos Sedimentables

Para esta determinación se basa en la **NMX-AA-004-SCFI-2000 DETERMINACIÓN DE SÓLIDOS SEDIMENTABLES EN AGUAS NATURALES, RESIDUALES Y RESIDUALES TRATADAS.**

Las aguas naturales, residuales o residuales tratadas con altos contenidos de sólidos sedimentables no pueden ser utilizadas en forma directa por las industrias o las plantas potabilizadoras. De ello se deriva el interés por determinar en forma cuantitativa este parámetro.

Asesoría y Consultoría en Medio Ambiente

La materia sedimentable se define como la cantidad de sólidos que en un tiempo determinado se depositan en el fondo de un recipiente en condiciones estáticas. El método propuesto es volumétrico.

Recolección y preservación de la muestra.

Colectar un volumen de muestra homogéneo y representativo superior a 1 L en un frasco de polietileno o vidrio con tapa de boca ancha, teniendo siempre en cuenta que el material en suspensión no debe adherirse a las paredes del recipiente.

No se recomienda la adición de agentes preservadores. Transportar la muestra y mantenerla a 4°C hasta realizar el análisis. Las muestras deben estar a temperatura ambiente al momento del análisis.

El tiempo máximo de almacenamiento previo al análisis es de 7 días. Sin embargo, se recomienda realizar el análisis dentro de las 24 h posteriores a su colecta. Las muestras deben estar a temperatura ambiente al momento del análisis.

13.2.3.- Cianuros Totales.

La determinación de la concentración de este parámetro se baso en la siguiente Norma: **NMX-AA-058-SCFI-2001 DETERMINACIÓN DE CIANUROS TOTALES EN AGUAS NATURALES, POTABLES, RESIDUALES Y RESIDUALES TRATADAS.**

Cianuros se refiere a todos los grupos CN^- en compuestos cianurados que pueden ser determinados como ion cianuro. Los cianuros son compuestos potencialmente tóxicos ya que un cambio de pH en el medio puede liberar Ácido Cianhídrico, compuesto generalmente asociado con la máxima toxicidad de estos compuestos es por ello que es de suma importancia determinar como ion Cianuro (CN^-) la presencia de todos los compuestos cianurados en aguas naturales, potables, residuales y residuales tratadas.

Asesoría y Consultoría en Medio Ambiente

El método para la determinación de este parámetro de basa en dos principios: a) *Método espectrofotométrico* y b) *Método potenciométrico*.

a) *Método espectrofotométrico*

El método espectrofotométrico es utilizado para determinar la concentración de cianuros inorgánicos en aguas residuales, potables y aguas naturales. Este método detecta cianuros inorgánicos que están presentes tanto en forma de sales simples solubles como de radicales complejos. Los cianuros, como ácido cianhídrico (HCN), son liberados por el reflujo de la muestra con un ácido fuerte, el ácido cianhídrico se adsorbe en una disolución de hidróxido de sodio (NaOH). El ion cianuro en la disolución adsorbente se determina entonces por espectrofotometría. En la medición espectrofotométrica, el cianuro se convierte en cloruro de cianógeno (CNCl) por reacción con cloramina-T a un pH menor de 8 evitando que se lleve a cabo la hidrólisis de los cianuros. Después de que la reacción termina, el color se forma por la adición del reactivo ácido piridin-arbitúrico. La concentración de hidróxido de sodio (NaOH) debe ser la misma en los estándares y la muestra para obtener colores comparables de intensidad.

b) *Método potenciométrico*

Los cianuros son determinados potenciométricamente en el destilado alcalino del tratamiento preliminar usando un electrodo selectivo de ion específico para cianuros, en combinación con un electrodo de referencia de doble junta y un potenciómetro que cuenta con una escala expandida en milivoltios o un medidor específico de iones.

El Ioduro, los sulfuros y los agentes reductores fuertes interfieren con la respuesta al ion cianuro. La membrana del electrodo se disuelve en disoluciones de alta concentración de CN^- , no usarlo en concentraciones por arriba de $25 \mu\text{g CN}^-/\text{mL}$.

Asesoría y Consultoría en Medio Ambiente

Recolección y preservación de la muestra.

Debe colectarse un mínimo de 1 L de muestra en recipientes de plástico o vidrio. Las muestras deben preservarse por adición de disolución de hidróxido de sodio hasta que el pH de la muestra sea mayor o igual a 12 en el momento de la colecta. Las muestras deben refrigerarse a 4°C hasta el análisis. El Tiempo máximo de almacenamiento previo al análisis es de 14 días.

13.2.4.- Sólidos Suspendidos.

Este parámetro se debe determinar en base a la **NMX-AA-034-SCFI-2001 DETERMINACIÓN DE SÓLIDOS Y SALES DISUELTAS EN AGUAS NATURALES, RESIDUALES Y RESIDUALES TRATADAS**

Las aguas naturales o residuales con altos contenidos de sólidos suspendidos o sales disueltas no pueden ser utilizadas en forma directa por las industrias o por las plantas potabilizadoras. De ello se deriva el interés por determinar en forma cuantitativa estos parámetros.

El principio de este método se basa en la medición cuantitativa de los sólidos y sales disueltas así como la cantidad de materia orgánica contenidos en aguas naturales y residuales, mediante la evaporación y calcinación de la muestra filtrada o no, en su caso, a temperaturas específicas, en donde los residuos son pesados y sirven de base para el cálculo del contenido de estos.

Recolección y preservación de la muestra.

Deben tomarse un mínimo de 500 mL de muestra en envases de polietileno y taparse inmediatamente después de la colecta. Pueden utilizarse muestras compuestas o simples. No se requiere de ningún tratamiento específico en campo. Debe preservarse la muestra a 4°C hasta su análisis. El tiempo máximo de almacenamiento previo al análisis es de 7 días. Sin embargo, se recomienda realizar el análisis dentro de las 24 h posteriores a su colecta. Las muestras deben estar a temperatura ambiente al momento del análisis.

Asesoría y Consultoría en Medio Ambiente

13.2.5.- Nitrógeno Total Kjeldahl.

NMX-AA-026-SCFI-2001 DETERMINACIÓN DE NITRÓGENO TOTAL KJELDAHL EN AGUAS NATURALES, RESIDUALES Y RESIDUALES TRATADAS.

Los compuestos nitrogenados se encuentran ampliamente distribuidos en la naturaleza. Las fuentes de nitrógeno incluyen además de la degradación natural de la materia orgánica, fertilizantes, productos de limpieza y tratamiento de aguas potables. Debido a que el nitrógeno es un nutrimento esencial para organismos fotosintéticos, es importante el monitoreo y control de descargas del mismo al ambiente.

En el método Kjeldahl los compuestos nitrogenados de la muestra se descomponen con ácido sulfúrico concentrado en caliente, transformándose el nitrógeno de la mayoría de los grupos funcionales orgánicos en amonio. Cuando la descomposición se ha completado la disolución se enfría, se diluye y se alcaliniza con hidróxido de sodio concentrado. El amoniaco liberado se destila y se adsorbe en una disolución de concentración conocida de ácido bórico. Los grupos amino y amido se convierten cuantitativamente en ión amonio. Sin embargo los grupos nitro, azo o azoxi generan en las mismas condiciones, otros productos nitrogenados (N_2 u óxidos de nitrógeno).

Recolección y preservación de la muestra.

Deben tomarse un mínimo de 2,0 L de muestra en un envase de polietileno. Pueden utilizarse muestras compuestas o simples. (Para este caso, la determinación de este parámetro, se realizó en muestras simples, dado que todas las determinaciones que marca la NOM-001 se realizaron para todas y cada una de las muestras. Como información adicional, una muestra compuesta está formada por la mezcla de otras muestras de distintos sitios). La muestra se debe preservarse con ácido sulfúrico a un pH de 1,5 a 2,0. Posteriormente mantener a 4°C hasta su análisis. El tiempo máximo de almacenamiento previo al análisis es de 7 días.

Asesoría y Consultoría en Medio Ambiente

13.2.6.- Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5).

Este parámetro se determina con el método que marca la **NMX-AA-028-SCFI-2001 DETERMINACIÓN DE LA DEMANDA BIOQUÍMICA DE OXÍGENO EN AGUAS NATURALES, RESIDUALES (DBO5) Y RESIDUALES TRATADAS.**

Demanda bioquímica de oxígeno (DBO5): Es una estimación de la cantidad de oxígeno que requiere una población microbiana heterogénea para oxidar la materia orgánica de una muestra de agua en un periodo de 5 días. El método se basa en medir el oxígeno consumido por una población microbiana en condiciones en las que se ha inhibido los procesos fotosintéticos de producción de oxígeno en condiciones que favorecen el desarrollo de los microorganismos.

El método se basa en medir la cantidad de oxígeno que requieren los microorganismos para efectuar la oxidación de la materia orgánica presente en aguas naturales y residuales y se determina por la diferencia entre el oxígeno disuelto inicial y el oxígeno disuelto al cabo de cinco días de incubación a 20°C. Para la determinación de oxígeno disuelto (OD) se puede emplear cualquiera de los dos métodos establecidos en la norma mexicana NMX-AA-012-SCFI.

Recolección y preservación de la muestra.

En el caso de aguas naturales debe tomarse un mínimo de 1 L de muestra en un envase de polietileno o vidrio. En el caso de aguas residuales (DBO5 mayores a 50 mg/L) deben tomarse mínimo 100 mL. Pueden utilizarse muestras simples o compuestas para este caso, en todos los sitios se tomaron solo muestras simples. No se debe agregar ningún preservador a las muestras. Solo deben conservarse a 4°C hasta su análisis. El tiempo máximo de almacenamiento previo al análisis es de 24 h.

Asesoría y Consultoría en Medio Ambiente

13.2.7.- Fósforo Total

NMX-AA-029-SCFI-2001 DETERMINACIÓN DE FÓSFORO TOTAL EN AGUAS NATURALES, RESIDUALES Y RESIDUALES TRATADAS

El fósforo generalmente se encuentra en aguas naturales, residuales y residuales tratadas como fosfatos. Éstos se clasifican como ortofosfatos, fosfatos condensados y compuestos organofosfatados. Estas formas de fosfatos provienen de una gran cantidad de fuentes, tales como productos de limpieza, fertilizantes, procesos biológicos, etc.

El fósforo es un nutrimento esencial para el crecimiento de organismos, por lo que la descarga de fosfatos en cuerpos de aguas puede estimular el crecimiento de macro y microorganismos fotosintéticos en cantidades nocivas.

El método para la cuantificación de este parámetro se divide en dos métodos: a) *Método cloruro estanoso* y b) *Método ácido vanadomolibdofosfórico*

a) *Método cloruro estanoso*

Este método se basa en la reacción del fósforo contenido en la muestra como ortofosfato con el ácido molibdico para formar el ácido 12-molibdofosfórico según la reacción:



El ácido 12-molibdofosfórico es reducido por el cloruro de estaño a azul de molibdeno, compuesto de composición desconocida que contiene una mezcla de Mo (VI) y Mo (V), que absorbe a 690 nm. La intensidad del color azul formado depende de la concentración de fosfatos adicionados al heteropoliácido. El método es aplicable cuando el contenido de fósforo en las muestras se encuentra entre las concentraciones de 0,01 mg P/L a 6,0 mg P/L.

Todo el fósforo contenido en la muestra debe estar como ión ortofosfato (PO₄)³⁻, ya que el método espectrofotométrico es esencialmente específico para este ión ortofosfato (PO₄)³⁻.

Asesoría y Consultoría en Medio Ambiente

La materia orgánica de la muestra es destruida por medio de una digestión con persulfato de amonio y ácido sulfúrico, rompiendo las ligaduras orgánicas del fósforo (C-P y/o C-O-P), e hidrolizando los polifosfatos a ortofosfatos.

b) Método ácido vanadomolibdofosfórico

En una disolución diluida de ortofosfatos, el molibdato de amonio reacciona en condiciones ácidas con el vanadato para formar un heteropoliácido, ácido vanadomolibdofosfórico. En la presencia de vanadio, se forma ácido vanadomolibdofosfórico de color amarillo. La longitud de onda a la cual la intensidad del color es medida depende de la detección requerida. La intensidad del color amarillo es directamente proporcional a la concentración de fosfato.

Recolección y preservación de la muestra.

Tomar un mínimo de 500 mL de muestra en envases de plástico. Pueden utilizarse muestras compuestas o simples. Si la muestra solamente es analizada para determinar la forma de fósforo disuelto, filtrar la muestra inmediatamente después de la colecta a través de un papel filtro de poro fino. Conservar en refrigeración a 4°C. El tiempo máximo de almacenamiento previo al análisis es de 28 días.

13.3.- Microbiológicos

Para la determinación microbiológica de los 2 parámetros que marca la NOM-001-SEMARNAT-1996, existe una Norma Mexicana que determina el método analítico para cada uno de ellos. A continuación, se realizara una breve descripción de cada parámetro con su Norma correspondiente.

13.3.1.- Bacterias Coliformes Fecales.

NMX-AA-042-1987 DETERMINACIÓN DEL NÚMERO MAS PROBABLE (NMP) DE COLIFORMES TOTALES, COLIFORMES FECALES (TERMOTOLERANTES) Y Escherichia coli PRESUNTIVA

La presencia y extensión de contaminación fecal es un factor importante en la determinación de la calidad de un cuerpo de agua. Las heces contienen una variedad de

Asesoría y Consultoría en Medio Ambiente

microorganismos y formas de resistencia de los mismos, involucrando organismos patógenos, los cuales son un riesgo para la salud pública al estar en contacto con el ser humano. El examen de muestras de agua para determinar la presencia de microorganismos del grupo coliforme que habitan normalmente en el intestino humano y de otros animales de sangre caliente, da una indicación. Dada la limitada capacidad de algunos miembros del grupo de organismos coliformes para sobrevivir en agua; sus números también pueden emplearse para estimar el grado de contaminación fecal.

Esta Norma Mexicana establece un método para la detección y enumeración en agua de organismos coliformes totales, organismos coliformes fecales (termotolerantes) y *Escherichia coli* presuntiva (*E. coli*) mediante el cultivo en un medio líquido en tubos múltiples y el cálculo de sus números más probables (NMP) en la muestra.

Este método es aplicable para todo tipo de agua, incluyendo aquellos que contienen una cantidad apreciable de materia en suspensión. La selección de las pruebas usadas en la detección y confirmación del grupo de organismos coliformes, incluyendo *E. coli*, puede verse como parte de una secuencia continua. El grado de confirmación con una muestra en particular depende parcialmente de la naturaleza del agua y parcialmente de las razones para realizar el examen.

En la práctica, la detección de *E. coli* presuntiva, da usualmente una indicación satisfactoria de contaminación fecal.

El método se basa en la inoculación de alícuotas de la muestra, diluida o sin diluir, en una serie de tubos de un medio de cultivo líquido conteniendo lactosa. Los tubos se examinan a las 24 y 48 horas de incubación ya sea a 308 o 310k (35 o 37°C). Cada uno de los que muestran turbidez con producción de gas se resiembra en un medio confirmativo más selectivo y, cuando se busca *E. coli* presuntiva, en un medio en el que se pueda demostrar la producción de "indol". Se lleva a cabo la incubación de estos medios confirmativos basta por 48 horas ya sea 308 ó 310k (35 o 37°C) para la detección de organismos coliformes y a 317k (44°C) para organismos termotolerantes y *E. coli*.

Asesoría y Consultoría en Medio Ambiente

Mediante tablas estadísticas se lleva a cabo el cálculo del número más probable (NMP) de organismos coliformes, organismos coliformes termotolerantes y *E. coli* que pueda estar presente en 100 cm³ de muestra, a partir de los números de los tubos que dan resultados confirmativos positivos.

Recolección y preservación de la muestra.

El procedimiento para la recolección de las muestras de agua para el análisis bacteriológico, depende del tipo de agua que se desee muestrear. Las muestras para el análisis bacteriológico, se deben tomar en frascos muestreadores que se hayan lavado con extremo cuidado y esterilizado.

En su interior colocar previo a la esterilización, 0.1 cm³ de solución de tiosulfato de sodio al 1% con el propósito de inhibir la acción del cloro que puede contener la muestra, cubriendo además el tapón del frasco hasta el cuello con papel aluminio.

Existen dos tipos de muestreo para la cuantificación de este parámetro:

a) Muestreo en cuerpos receptores y b) Muestreo en pozos y grifos.

Para el estudio en cuestión, el método utilizado fue el del inciso a), debido a que las Barrancas están consideradas como cuerpos receptores. Y en el estricto sentido efectivamente son receptoras de las descargas de origen pluvial de manera natural y de drenaje de los asentamientos humanos presentes en las áreas de influencia de los mismos.

a) Muestreo en cuerpos receptores

Siempre que sea posible, llenar el frasco a 2/3 partes de su capacidad; una cantidad menor sería insuficiente, si fuera mayor, disminuiría el espacio de aire disponible, necesario para homogeneizar la muestra. Las muestras deben ser representativas del agua en el estudio y asimismo no deben contaminarse en forma alguna.

El frasco donde se colecta la muestra no se debe destapar sino hasta el momento en el que se efectúe el muestreo. Al muestrear, se debe evitar que el cuello del frasco se ponga en contacto con los dedos o cualquier otro material contaminante.

Asesoría y Consultoría en Medio Ambiente

El examen de la muestra colectada debe realizarse lo más pronto posible, para evitar proliferación o muerte de las bacterias. Cuando el examen se practica dos horas después de tomar la muestra, los resultados empiezan a ser inciertos.

El volumen de muestra suficiente para efectuar el análisis bacteriológico, de preferencia debe ser de aproximadamente 100 cm³. Es importante que todas las muestras estén acompañadas de datos completos y exactos de identificación y descripción.

El mecanismo de muestreo superficial es el siguiente:

Quitar el papel aluminio del cuello del frasco; Introducir el frasco aproximadamente 30 cm³ bajo la superficie del agua.

Destapar el frasco dentro del agua. La boca del envase debe quedar en sentido contrario al flujo de la corriente. Si no existe corriente, como en los embalses, crearla empujando el frasco horizontalmente, en dirección opuesta al movimiento de la mano.

Una vez que la muestra ocupe el volumen correspondiente del frasco (2/3 partes); tapar sin sacarlo del agua teniendo cuidado de que el papel aluminio vuelva a cubrir el cuello de la botella.

Si no es posible la recolección de muestras en las condiciones antes anunciadas; fijar un lastre al frasco, al que se hace descender en el agua.

Para tomar muestras profundas en lagos o embalses; usar aparatos especiales que permitan destapar y tapar mecánicamente el frasco debajo de la superficie.

b) Muestreo en pozos y grifos.

Si el pozo está provisto de bomba de mano, bombear durante 5 min., Para que el agua fluya libremente, antes de tomar la muestra.

Asesoría y Consultoría en Medio Ambiente

Si el pozo está dotado de bomba mecánica, tomar la muestra en una llave previamente flameada de la descarga, dejando que fluya el agua libremente 5min. antes de tomar la muestra.

A efectuar este muestreo, se deben flamear los bordes del frasco y tapón durante el tiempo que dura el muestreo. Esto se hace con objeto de mantener el máximo las condiciones de asepsia.

Si no se cuenta con equipo de bombeo, tomar la muestra directamente del pozo por medio de un frasco estéril con lastre. En este caso se debe evitar la contaminación de la muestra por las notas superficiales.

Si se trata de tomar una muestra de un grifo del sistema de servicio, flamear el grifo y abrirlo completamente, dejando que el agua fluya por 2 ó 3 min., o el tiempo suficiente para permitir la purga de la línea.

En el momento del muestreo, restringir el flujo de la llave para que se pueda llenar el frasco sin salpicaduras. Las condiciones de asepsia deben ser las mismas que las enunciadas en el segundo párrafo del inciso *b*).

El análisis bacteriológico de la muestra debe practicarse inmediatamente después de su recolección. Es por ello que se recomienda que de no efectuarse así el análisis, se inicie dentro de las dos horas próximas a la recolección de la muestra y en ningún caso, este lapso debe exceder de 24 horas para agua potable y de 6 horas para otros tipos de agua para que sea válido el resultado del análisis. Durante el período que transcurra del muestreo al análisis, se debe conservar la muestra a 277°K (4°C), con objeto de inhibir la actividad bacteriana para no obtener resultados falsos o dudosos.

Asesoría y Consultoría en Medio Ambiente

13.3.2.- Huevos de Helminto.

NMX-AA-113-SCFI-1999 DETERMINACIÓN DE HUEVOS DE HELMINTO.

Ante la escasez de recursos hídricos, la explosión demográfica y el desarrollo industrial, la utilización de aguas residuales es una importante alternativa como fuente adicional de suministro, particularmente para riego agrícola. Sin embargo, dicha actividad tiene implicaciones negativas desde el punto de vista sanitario, ya que representa un riesgo a la salud de los trabajadores agrícolas y de los consumidores de los productos, en especial cuando se trata de aquéllos que se consumen crudos como las hortalizas.

Los helmintos representan un elevado riesgo a la salud humana debido a que sus diversos estadios infecciosos (huevos embrionados o larvas) son altamente persistentes en el agua contaminada. Así, el agua constituye un vehículo directo o indirecto de diseminación de helmintos, aun cuando se encuentren en bajas concentraciones, dando lugar a enfermedades gastrointestinales, sobre todo cuando ésta se emplea para el riego de cultivos. Esta norma mexicana establece el método para la detección y enumeración de huevos de helminto en aguas residuales y lodos, con el fin de evaluar la calidad del agua y la eficiencia de los sistemas de tratamiento de la misma. Esta norma mexicana es aplicable para la evaluación de la calidad del agua residual cruda y tratada.

Recolección y preservación de la muestra.

El muestreo constituye una parte fundamental de cualquier programa de evaluación de la calidad del agua, por lo cual, éste debe efectuarse como se menciona a continuación y de acuerdo a lo establecido en las normas mexicanas NMX-AA-003 y NMX-BB-014.

Preparar garrafones de plástico inerte de 8 L, previamente desinfectados con hipoclorito de sodio al 10 % (NaClO). Lavarlos con agua potable a chorro y enjuagarlos varias veces con agua destilada. Se toman muestras de 5 L (volumen total), en estos garrafones de plástico inerte, los cuales deben ser cerrados y sellados.

Asesoría y Consultoría en Medio Ambiente

13.4.- Muestreo.

Finalmente, para la determinar los 3 parámetros de este rubro, que marca la NOM-001-SEMARNAT-1996, se utilizaron diferentes Normas Mexicanas que determinan los métodos analíticos para cada uno de ellos.

13.4.1.- Materia Flotante.

NMX-AA-006-SCFI-2000 DETERMINACIÓN DE MATERIA FLOTANTE EN AGUAS RESIDUALES Y RESIDUALES TRATADAS

La determinación de materia flotante en aguas residuales y residuales tratadas es de importancia para el control y tratamiento de descargas. Este método se basa en la observación de la materia flotante en una muestra de aguas residuales en el sitio de muestreo mediante la separación de ésta en una malla de aproximadamente 3 mm de abertura; este método es una prueba cualitativa.

Recolección y preservación de la muestra.

Debe tomarse un mínimo de 3 L de muestra. La muestra debe ser simple y tomada directamente de la descarga. El análisis debe realizarse en campo. No se debe preservar la muestra. El tiempo máximo previo al análisis no aplica

13.4.2.- Temperatura.

NMX-AA-007-SCFI-2000 DETERMINACIÓN DE LA TEMPERATURA EN AGUAS NATURALES, RESIDUALES Y RESIDUALES TRATADAS.

La temperatura termodinámica, también denominada temperatura absoluta, es una de las magnitudes fundamentales que definen el Sistema Internacional de Unidades (SI) y cuya unidad es el grado kelvin simbolizado como K. Esta unidad se utiliza tanto para expresar valores de temperatura termodinámica como intervalos de temperatura.

Por acuerdo del Comité Internacional de Pesas y Medidas en 1989, la Escala Internacional de Temperatura (ITS-90) se define operacionalmente en términos de técnicas de medición por termometría de presión de vapor, termometría de gas, termometría con resistencia de platino y pirometría óptica.

Asesoría y Consultoría en Medio Ambiente

Es usual expresar la temperatura con base en la escala Celsius ($^{\circ}\text{C}$), definida con relación a la temperatura termodinámica por: $t (^{\circ}\text{Celsius}) = T (\text{kelvin}) - 273,15 \text{ }^{\circ}\text{K}$. El grado Celsius es una unidad de temperatura de magnitud idéntica al grado kelvin. Sobre la escala Celsius, la temperatura de fusión del agua pura a la presión de 101,325 kPa, es igual a 0 $^{\circ}\text{C}$ y la ebullición del agua, a la misma presión, es igual a 100 $^{\circ}\text{C}$.

El método de prueba normado establece el procedimiento para realizar la medición en el sitio donde se encuentra el agua, y el resultado se expresa en grados centígrados ($^{\circ}\text{C}$).

Las temperaturas elevadas en el agua son indicadores de actividad biológica, química y física en el agua, lo anterior tiene influencia en los tratamientos y abastecimientos para el agua, así como en la evaluación limnológica de un cuerpo de agua, por lo que es necesario medir la temperatura como un indicador de la presencia de compuestos y contaminantes en el agua, a través del método de prueba que se establece en la presente Norma Mexicana.

El valor de temperatura es un criterio de calidad del agua para la protección de la vida acuática y para las fuentes de abastecimiento de agua potable, es también un parámetro establecido como límite máximo permitido en las descargas de aguas residuales y una especificación de importancia en los cálculos de balance de energía y de calor de los procesos industriales. Para la aplicación de la presente norma es indispensable contar con un instrumento de medición certificado o trazado a uno certificado.

Esta norma mexicana establece el método de prueba para la determinación de la temperatura, cuando se usan instrumentos de medición directa o instrumentos que indican expansiones o fuerzas proporcionales en los cambios de temperatura, en aguas naturales superficiales o de poca profundidad, en aguas residuales y residuales tratadas, con incertidumbre estimada en $\pm 0,2^{\circ}\text{C}$ en el intervalo comprendido entre 0 $^{\circ}\text{C}$ y 80 $^{\circ}\text{C}$; también es aplicable a la determinación de la temperatura de soluciones en las operaciones generales del laboratorio de análisis de aguas en el intervalo de 0 $^{\circ}\text{C}$ a 100 $^{\circ}\text{C}$ y para efectuar el control de calibración del material volumétrico. El método no es aplicable a la

Asesoría y Consultoría en Medio Ambiente

determinación de la temperatura en aguas profundas ni tampoco a aguas industriales sobrecalentadas o sometidas a altas presiones.

El principio se basa en las propiedades de la materia de dilatarse o contraerse con los cambios de temperatura ó a propiedades eléctricas y físicas de los materiales con los que se realizará la medición; estas propiedades son siempre las mismas para una temperatura dada lo que permite graduar los instrumentos de medición. La temperatura se mide con un instrumento debidamente calibrado y debe efectuarse en el lugar de muestreo

Recolección y preservación de la muestra.

Para esta determinación no se requiere preparación ni conservación de las muestras. Para aguas residuales o naturales, el muestreo debe realizarse de acuerdo con lo indicado en las normas mexicanas NMX-AA-003 o NMX-AA-014 respectivamente.

Las determinaciones de temperatura deben efectuarse de inmediato en el lugar de muestreo. Cuando sea posible, se efectúa la determinación de temperatura directamente, sin extraer muestra, sumergiendo el termómetro en el cuerpo de agua por examinar.

Cuando sea preciso extraer una muestra, se toma un volumen mínimo de 1 L para inmersión parcial en un envase de polietileno o de vidrio limpio y 500 mL para Termopar u otro instrumento, en un envase de polietileno o de vidrio limpio, se determina la temperatura de inmediato.

Si la temperatura del cuerpo de agua o de la descarga es apreciablemente mayor o menor que la del ambiente (diferencia de temperatura superior a 5°C), se recomienda extraer la muestra mediante un recipiente de doble pared, de tipo vaso Dewar, colocar la tapa de espuma de polietileno perforada en su centro para permitir la introducción del termómetro y determinar de inmediato la temperatura. Aún con el uso de este tipo de recipiente, si la temperatura del líquido difiere en más de 20°C de la del ambiente, la incertidumbre sobre la temperatura en el punto muestreado puede rebasar los $\pm 0,2^{\circ}\text{C}$, debido a pérdidas

Asesoría y Consultoría en Medio Ambiente

térmicas en el intervalo de tiempo que separa la toma de la muestra y la lectura de la temperatura

13.4.3.- pH.

Este parámetro, es el último de los que marca la Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEMARNAT-1996. El cual está regido por el método que enmarca la **NMX-AA-008-SCFI-2000 DETERMINACIÓN DEL pH.**

Conceptualmente, el pH en fase acuosa se define como el logaritmo negativo de la actividad del ion hidronio (protón hidratado, H⁺): $\text{pH} = -\log a_{\text{H}^+}$. De esta definición no puede inferirse directamente el procedimiento de medición de esta magnitud debido a que no es posible determinar de manera experimental la actividad de iones individuales.

Por acuerdo internacional se define la diferencia de pH entre dos disoluciones X y P de manera "operacional", esto es, con base en la operación o procedimiento para realizar experimentalmente la determinación. Para ello, se mide la fuerza electromotriz (fem), E, de las dos celdas siguientes, con el mismo electrodo de referencia, el mismo puente salino de KCl y en las mismas condiciones de temperatura y de presión del gas hidrógeno:

(I) Electrodo de referencia | KCl, $c \geq 3,5 \text{ m}$ °Disolución X | H₂ | Pt fem = E(X)

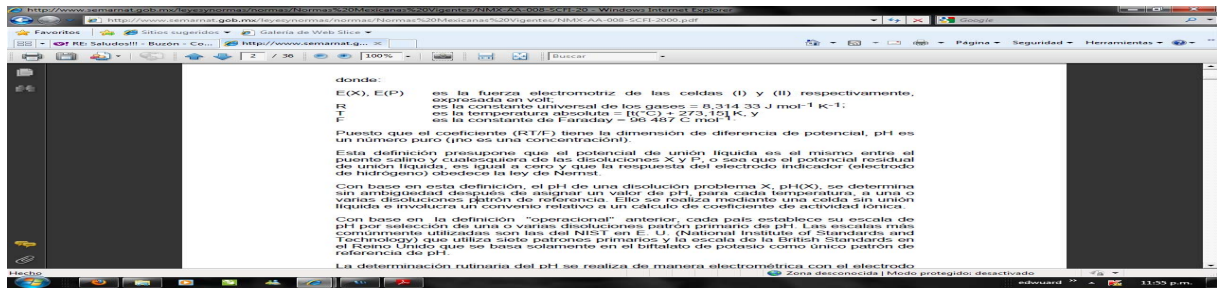
(II) Electrodo de referencia | KCl, $c \geq 3,5 \text{ m}$ °Disolución P | H₂ | Pt fem = E(P)

El símbolo " ° " representa una unión líquida y " | " representa una interfase.

El pH de la disolución X, pH(X), se relaciona por definición con el de la disolución patrón de referencia, pH(P), mediante la relación(1):



Asesoría y Consultoría en Medio Ambiente



Puesto que el coeficiente (RT/F) tiene la dimensión de diferencia de potencial, pH es un número puro (no es una concentración).

Esta definición presupone que el potencial de unión líquida es el mismo entre el puente salino y cualesquiera de las disoluciones X y P, o sea que el potencial residual de unión líquida, es igual a cero y que la respuesta del electrodo indicador (electrodo de hidrógeno) obedece la ley de Nernst.

Con base en esta definición, el pH de una disolución problema X, $pH(X)$, se determina sin ambigüedad después de asignar un valor de pH, para cada temperatura, a una o varias disoluciones patrón de referencia. Ello se realiza mediante una celda sin unión líquida e involucra un convenio relativo a un cálculo de coeficiente de actividad iónica.

Con base en la definición "operacional" anterior, cada país establece su escala de pH por selección de una o varias disoluciones patrón primario de pH. Las escalas más comúnmente utilizadas son las del NIST en E. U. (National Institute of Standards and Technology) que utiliza siete patrones primarios (que es la que comúnmente se utiliza en Mexico) y la escala de la British Standards en el Reino Unido que se basa solamente en el biftalato de potasio como único patrón de referencia de pH.

La determinación rutinaria del pH se realiza de manera electrométrica con el electrodo de vidrio comercial en lugar del electrodo de hidrógeno considerado en las celdas (I) y (II) y un electrodo de referencia comercial. A una temperatura especificada, la determinación del pH proporciona un valor característico relacionado con el nivel de acidez intrínseca de la disolución examinada.

Asesoría y Consultoría en Medio Ambiente

Por el procedimiento de asignación del valor de pH a las disoluciones patrón, pH(P), se puede considerar que el pH de una disolución es un número representativo de la actividad del ión hidronio y en disoluciones cuyas concentraciones en electrólitos sean más pequeñas que 0,01 M, el valor del pH difiere poco del logaritmo del valor numérico de la concentración de protones hidratados, expresada en mol L⁻¹.

El valor de pH de las disoluciones acuosas es de gran importancia en la industria para definir la calidad de las mismas. Este valor se requiere para calcular el índice de Langelier que permite evaluar la agresividad o el poder incrustante del agua.

El valor de pH es un parámetro regulado por límites máximos permisibles en descargas de aguas residuales al alcantarillado o a cuerpos receptores, también es un parámetro de calidad del agua para usos y actividades agrícolas, para contacto primario y para el consumo humano.

El método se fundamenta en la existencia de una diferencia de potencial entre las dos caras de una membrana de vidrio, expuestas a disoluciones acuosas que difieren en su valor de pH. En primera aproximación, a temperatura constante, la magnitud de esta diferencia de potencial es directamente proporcional a la diferencia de pH entre dichas disoluciones.

En este método, se efectúa la determinación electrométrica del pH con base en la definición operacional antes expuesta. Sin embargo, en lugar de utilizar el electrodo de hidrógeno, se utiliza el electrodo de membrana de vidrio y un electrodo de referencia comercial. Debido a que el electrodo de vidrio y los electrodos de referencia comerciales tienen un comportamiento imperfecto, es preciso calibrar el dispositivo de determinación del pH con dos disoluciones patrón. Para ello, se sumergen los electrodos sucesivamente en dos disoluciones patrón operacional de pH, P1 y P2, a la misma temperatura que la disolución problema y seleccionadas de forma que el pH esperado para la disolución problema, pH(X), satisfaga la relación:

Asesoría y Consultoría en Medio Ambiente

$\text{pH}(P1) < \text{pH}(X) < \text{pH}(P2)$:

Electrodo de referencia || Disolución P1 || Electrodo de vidrio ($fem = E(P1)$)

Electrodo de referencia || Disolución P2 || Electrodo de vidrio ($fem = E(P2)$)

La calibración consiste en efectuar los ajustes apropiados del medidor de pH para que las lecturas proporcionadas por dicho equipo, sean las mismas que los valores de pH asignados a los patrones operacionales utilizados. Este procedimiento de calibración permite compensar las deficiencias de respuesta del electrodo de vidrio.

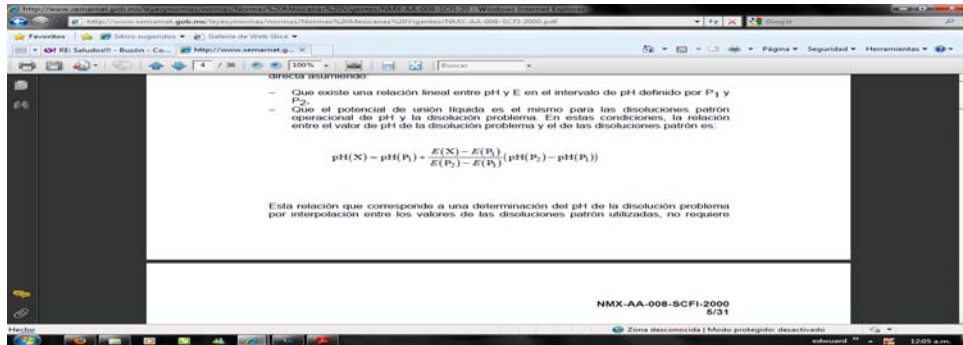
Para determinar el pH de la disolución problema, se sumergen los mismos electrodos ya calibrados en dicha disolución:

Electrodo de referencia comercial || Disolución X || Electrodo de vidrio ($fem = E(X)$)

El medidor de pH correctamente calibrado permite obtener el valor de pH por lectura directa asumiendo:

- Que existe una relación lineal entre pH y E en el intervalo de pH definido por P1 y P2,
- Que el potencial de unión líquida es el mismo para las disoluciones patrón operacional de pH y la disolución problema. En estas condiciones, la relación entre el valor de pH de la disolución problema y el de las disoluciones patrón es:

Asesoría y Consultoría en Medio Ambiente



Esta relación que corresponde a una determinación del pH de la disolución problema por interpolación entre los valores de las disoluciones patrón utilizadas, no requiere que la respuesta del electrodo de vidrio obedezca la ley de Nernst. Sin embargo, se recomienda que la eficiencia electromotriz del electrodo no sea menor que el 95%.

Recolección y preservación de la muestra.

Cuando sea posible, se efectúa la determinación de pH directamente en el punto de muestreo sin extraer muestra, sumergiendo los electrodos en el cuerpo de agua. Cuando sea preciso extraer una muestra, se toma un volumen mínimo de 100 mL en un envase de polietileno o de vidrio limpio y se determina pH de inmediato.

Para determinaciones de pH en el laboratorio, después de registrar la temperatura del agua en el punto de muestreo, se toma un volumen mínimo de 100 mL de muestra en un recipiente de vidrio borosilicato limpio recubierto externamente con pintura negra para reducir las reacciones de fotosíntesis. El recipiente debe llenarse completamente con la muestra y taparse de forma que no quede aire en contacto con la muestra. No debe añadirse aditivo alguno. El transporte de la muestra al laboratorio debe efectuarse de inmediato en condiciones de refrigeración a 4°C. La determinación del pH en el laboratorio debe efectuarse de inmediato después de la recepción de la muestra, a la misma temperatura que la del punto de muestreo. El tiempo transcurrido entre el muestreo y la determinación no debe exceder de 2 h y señalarse en el informe final de laboratorio así como la temperatura a la que se efectuó la determinación.

Asesoría y Consultoría en Medio Ambiente

14.- RESULTADOS

A continuación se realizará un breve análisis de cada uno de los parámetros por barranca y por muestra para poder determinar el grado de contaminación existente en estos sitios. Cabe destacar que posterior a ello, se determinará la calidad de agua para cada barranca considerando el ICAB (Índice de Calidad de Agua en las Barrancas), proporcionado por la PAOT.

14.1 “San Buenaventura”

En esta barranca, se realizó la toma de 13 muestras a lo largo del cauce. Desde la parte sur en el Ajusco hasta el límite Norte en San Andrés Totoltepec. Por ello, con base en los resultados obtenidos de la determinación de los parámetros en cuestión y también en la localización se realizara un análisis detallado de cada una de ellas para cada uno de los 4 métodos.

Muestra 1

La ubicación de la toma de esta muestra fue en el inicio de la barranca en su extremo sur en donde se ubican los primeros asentamientos humanos. Por ello se pensaría que no debe de existir gran cantidad de contaminantes sobre el cauce.

Parámetro	Unidades	Resultado	Método Analítico	Especificación NOM-001-SEMARNAT-96	Analizado	AA
Absorción Atómica						
Níquel Total	mg/L	<LCM=0,1	NMX-AA-051-SCFI-2001	<4,0	11/10/10	1,2,3
Plomo Total	mg/L	<LCM=0,3	NMX-AA-051-SCFI-2001	<0,4	11/10/10	1,2,3
Zinc Total	mg/L	<LCM=0,1	NMX-AA-051-SCFI-2001	<20	11/10/10	1,2,3
Arsénico Total	mg/L	<LCM=0,002	NMX-AA-051-SCFI-2001	<0,2	13/10/10	1,2,3
Cadmio Total	mg/L	<LCM=0,1	NMX-AA-051-SCFI-2001	<0,2	11/10/10	1,2,3
Cobre Total	mg/L	<LCM=0,025	NMX-AA-051-SCFI-2001	<6,0	11/10/10	1,2,3
Cromo Total	mg/L	<LCM=0,2	NMX-AA-051-SCFI-2001	<1,0	11/10/10	1,2,4
Mercurio Total	mg/L	<LCM=0,001	NMX-AA-051-SCFI-2001	<0,01	13/10/10	1,2,3
Físico Químicos						

Asesoría y Consultoría en Medio Ambiente

Parámetro	Unidades	Resultado	Método Analítico	Especificación NOM-001-SEMARNAT-96	Analizado	AA
Grasas y Aceites	mg/L	<CMC=6,7	NMX-AA-005-SCFI-2000	<25	12/10/10	1,2,3
Sólidos Sedimentables	mL/L	<0,1	NMX-AA-004-SCFI-2000	<2,0	08/10/10	1,2,3
Cianuros Totales	mg/L	<LCM=0,004	NMX-AA-058-SCFI-2001	<2,0	19/10/10	1,2,3
Sólidos Suspendidos Totales	mg/L	<CMC=11,9	NMX-AA-034-SCFI-2001	<125	09/10/10	1,2,3 ,4
Nitrógeno Total Kjeldahl	mg/L	0,64	NMX-AA-026-SCFI-2001	60,00	08/10/10	1,2,4
Demanda Bioquímica de Oxígeno	mg/L	10,1	NMX-AA-028-SCFI-2001	150,0	07/10/10	1,2,3
Fósforo Total	mg/L	<LCM=0.06	NMX-AA-029-SCFI-2001	<30	08/10/10	1,2
Microbiológicos						
Bacterias Coliformes Fecales	NMP/100 mL	150	NMX-AA-042-1987	<2000	07/10/10	1,2
Huevos de Helminto	Huevos/L	0	NMX-AA-113-SCFI-1999	<1	07/10/10	1,2
Muestreo						
Materia Flotante	Pres./Aus.	Ausente	NMX-AA-006-SCFI-2000	Ausente	06/10/10	1,2,3
Temperatura	°C	12,9	NMX-AA-007-SCFI-2000	40,0	06/10/10	1,2,3
pH	u.pH	7,38	NMX-AA-008-SCFI-2000	5,50 - 10,00	06/10/10	1,2,3 ,4

Siglas		Acreditaciones, Aprobaciones y/o Autorizaciones	
<LCM	Menor al límite de cuantificación del método	AA	Dependencia / Institución
<CMC	Menor a la cantidad mínima cuantificable	1	Entidad mexicana de acreditación (ema)
ND	No Detectable	2	Comisión Nacional del Agua
*	Valor Estimado	3	Red de Laboratorios ambientales
NSD	No se determinó	4	Secretaría de Salud
			Clave
			AG-217-042/09
			CNA-GSCA-603
			QRO/MEX/DF/REDLA017/AAR/2010
			TA-50-09

Para el caso del método de **Absorción Atómica**, las concentraciones de los 8 parámetros son menores al límite de cuantificación del método, lo cual nos indica la casi nula presencia de metales en el escurrimiento. Esto se podría atribuir a que en el sitio no existe la presencia de zonas agrícolas en las que se utilizan agroquímicos. Sin embargo, para el caso del plomo y el cadmio las concentraciones están muy cercanas a los niveles máximos permitidos por la Norma, para el caso del cadmio se podría considerar que debido a los procesos erosivos en las partes altas es liberado en el escurrimiento a través de la descomposición de rocas. Para el caso de la presencia del plomo se puede atribuir a la deposición de polvo que contiene este metal desde la atmósfera el cual una vez que cae al suelo, se adhiere fuertemente a partículas en el suelo y permanece en la capa superior, así en pequeñas cantidades pueden entrar al escurrimiento cuando partículas del suelo son arrastradas por el agua de lluvia.

Asesoría y Consultoría en Medio Ambiente

Los parámetros cuantificables dentro de la categoría de caracterización **Fisicoquímica**, no sobrepasan los límites permisibles que enmarca la Norma 001, en algunos casos las concentraciones son menores al límite de cuantificación del método y menores a la cantidad mínima cuantificable. Para el caso de los sólidos sedimentables, la presencia es casi del 5% del total permitido por la Norma, para el Nitrógeno Total, la concentración no representa ni el 1% de los límites permitidos, mientras que para el DBO5, la concentración determinada representa sólo el 6.7% del máximo permitido para este parámetro y lo cual indica también la presencia de materia orgánica en el cauce. Lo anterior sugiere que en este tramo las descargas de aguas residuales son mínimas o no existen o también es posible de que en este tramo ocurra una alta capacidad de autodepuración o de paso del agua que no permite que se acumule la acumulación de materia orgánica.

La determinación de concentraciones de los parámetros Microbiológicos, reveló que no existe la presencia de Huevos de Helminto y que la concentración de las Bacterias Coliformes Fecales representan un poco más del 7% de lo establecido por la Norma. Esto nos indica que no existe una descarga significativa de desechos humanos aguas arriba del cauce.

La materia flotante que es uno de los parámetros que se determinan en la Fase de Muestreo, no estuvo presente en el lugar. Los resultados que arrojaron el pH y la temperatura, caen dentro de lo permitido por la Norma.

Muestra 2

La toma de esta muestra se realizó en un sitio donde ya existe un mayor número de asentamientos humanos y donde se considera ya hay descargas de los mismos hacia el cauce del río.

Asesoría y Consultoría en Medio Ambiente

Parámetro	Unidades	Resultado	Método Analítico	Especificación NOM-001-SEMARNAT-96	Analizado	AA
Absorción Atómica						
Níquel Total	mg/L	<LCM=0,1	NMX-AA-051-SCFI-2001	<4,0	03/11/10	1,2,3
Plomo Total	mg/L	<LCM=0,3	NMX-AA-051-SCFI-2001	<0,4	03/11/10	1,2,3
Zinc Total	mg/L	<LCM=0,1	NMX-AA-051-SCFI-2001	<20	03/11/10	1,2,3
Arsénico Total	mg/L	<LCM=0,002	NMX-AA-051-SCFI-2001	<0,2	26/10/10	1,2,3
Cadmio Total	mg/L	<LCM=0,1	NMX-AA-051-SCFI-2001	<0,2	03/11/10	1,2,3
Cobre Total	mg/L	<LCM=0,025	NMX-AA-051-SCFI-2001	<6,0	03/11/10	1,2,3
Cromo Total	mg/L	<LCM=0,2	NMX-AA-051-SCFI-2001	<1,0	03/11/10	1,2,4
Mercurio Total	mg/L	<LCM=0,001	NMX-AA-051-SCFI-2001	<0,01	26/10/10	1,2,3
Físico Químicos						

Parámetro	Unidades	Resultado	Método Analítico	Especificación NOM-001-SEMARNAT-96	Analizado	AA
Grasas y Aceites	mg/L	<CMC=6,7	NMX-AA-005-SCFI-2000	<25	12/10/10	1,2,3
Sólidos Sedimentables	mL/L	<0,1	NMX-AA-004-SCFI-2000	<2,0	08/10/10	1,2,3
Cianuros Totales	mg/L	<LCM=0,004	NMX-AA-058-SCFI-2001	<2,0	19/10/10	1,2,3
Sólidos Suspendedos Totales	mg/L	<CMC=11,9	NMX-AA-034-SCFI-2001	<125	09/10/10	1,2,3,4
Nitrógeno Total Kjeldahl	mg/L	0,85	NMX-AA-026-SCFI-2001	60,00	08/10/10	1,2,4
Demanda Bioquímica de Oxígeno	mg/L	11,6	NMX-AA-028-SCFI-2001	150,0	07/10/10	1,2,3
Fósforo Total	mg/L	<LCM=0,06	NMX-AA-029-SCFI-2001	<30	08/10/10	1,2
Microbiológicos						
Bacterias Coliformes Fecales	NMP/100 mL	23	NMX-AA-042-1987	<2000	07/10/10	1,2
Huevos de Helminto	Huevos/L	0	NMX-AA-113-SCFI-1999	<1	07/10/10	1,2
Muestreo						
Materia Flotante	Pres./Aus.	Ausente	NMX-AA-006-SCFI-2000	Ausente	06/10/10	1,2,3
Temperatura	°C	13,6	NMX-AA-007-SCFI-2000	40,0	06/10/10	1,2,3
pH	u.pH	7,12	NMX-AA-008-SCFI-2000	5,50 - 10,00	06/10/10	1,2,3,4

Siglas		Acreditaciones, Aprobaciones y/o Autorizaciones	
<LCM	Menor al límite de cuantificación del método	AA	Dependencia / Institución
<CMC	Menor a la cantidad mínima cuantificable	1	Entidad mexicana de acreditación (ema)
ND	No Detectable	2	Comisión Nacional del Agua
*	Valor Estimado	3	Red de Laboratorios ambientales
NSD	No se determinó	4	Secretaría de Salud
			Clave
			AG-217-042/09
			CNA-GSCA-603
			QRO/MEX/DF/REDLA017/AAR/2010
			TA-50-09

Para la **Absorción Atómica**, las concentraciones de los 8 parámetros también son menores al límite de cuantificación del método, lo cual nos indica la casi nula presencia de metales en el escurrimiento.

Asesoría y Consultoría en Medio Ambiente

Los 7 parámetros cuantificables por la metodología **Fisicoquímica**, no sobrepasan los límites permisibles que enmarca la Norma 001, en algunos casos las concentraciones son menores al límite de cuantificación del método y menores a la cantidad mínima cuantificable. Para el caso de los sólidos sedimentables, la presencia es casi del 5% del total permitido por la Norma, para el Nitrógeno Total, la concentración no representa ni el 1.5% de los límites permitidos, mientras que para el DBO5, la concentración determinada representa sólo el 7.7 % del máximo permitido para este parámetro y lo cual indica también que hay muy poca presencia de materia orgánica.

En el caso de los parámetros **Microbiológicos**, los resultados revelaron que no existe la presencia de Huevos de Helminto y que la concentración de las Bacterias Coliformes Fecales representó solo un poco más del 1% de lo establecido por la Norma. Esto sugiere que no existe una descarga significativa de desechos humanos aguas arriba del cauce, dato curioso, ya que aguas arriba la concentración fue mayor y se esperaría lo contrario. Existe la posibilidad de que en el tramo de la barranca anterior a este punto haya una depuración del agua mejorando este parámetro, o que las aguas sean desviadas hacia más adelante del mismo cauce, o sean descargadas al sistema de drenaje.

La materia flotante que es uno de los parámetros que se determinan en la Fase de **Muestreo**, no estuvo presente en el lugar también para esta muestra. Los resultados que arrojaron el pH fue de 7.12 con una tendencia casi a la neutralidad y la temperatura fue de 13.6 °C, ambos parámetros caen dentro de lo permitido por la Norma.

Muestra 3

Esta muestra se realizó aguas abajo, sobre el camino conocido como “Acueducto” donde se puede observar la corriente del cauce con agua sin turbidez pero ya se hace perceptible un olor un poco fétido característico de aguas de drenaje. En este punto la presencia de asentamientos es más acentuada que en los puntos anteriores. Además se pudo observar también la presencia de zonas de uso agrícola y de pastoreo.

Asesoría y Consultoría en Medio Ambiente

Parámetro	Unidades	Resultado	Método Analítico	Especificación NOM-001-SEMARNAT-96	Analizado	AA
Absorción Atómica						
Níquel Total	mg/L	<LCM=0,1	NMX-AA-051-SCFI-2001	<4,0	03/11/10	1,2,3
Plomo Total	mg/L	<LCM=0,3	NMX-AA-051-SCFI-2001	<0,4	03/11/10	1,2,3
Zinc Total	mg/L	<LCM=0,1	NMX-AA-051-SCFI-2001	<20	03/11/10	1,2,3
Arsénico Total	mg/L	<LCM=0,002	NMX-AA-051-SCFI-2001	<0,2	26/10/10	1,2,3
Cadmio Total	mg/L	<LCM=0,1	NMX-AA-051-SCFI-2001	<0,2	03/11/10	1,2,3
Cobre Total	mg/L	<LCM=0,025	NMX-AA-051-SCFI-2001	<6,0	03/11/10	1,2,3
Cromo Total	mg/L	<LCM=0,2	NMX-AA-051-SCFI-2001	<1,0	03/11/10	1,2,4
Mercurio Total	mg/L	<LCM=0,001	NMX-AA-051-SCFI-2001	<0,01	26/10/10	1,2,3
Físico Químicos						

Parámetro	Unidades	Resultado	Método Analítico	Especificación NOM-001-SEMARNAT-96	Analizado	AA
Grasas y Aceites	mg/L	<CMC=6,7	NMX-AA-005-SCFI-2000	<25	12/10/10	1,2,3
Sólidos Sedimentables	mL/L	<0,1	NMX-AA-004-SCFI-2000	<2,0	08/10/10	1,2,3
Cianuros Totales	mg/L	<LCM=0,004	NMX-AA-058-SCFI-2001	<2,0	19/10/10	1,2,3
Sólidos Suspendidos Totales	mg/L	<CMC=11,9	NMX-AA-034-SCFI-2001	<125	09/10/10	1,2,3,4
Nitrógeno Total Kjeldahl	mg/L	0,96	NMX-AA-026-SCFI-2001	60,00	08/10/10	1,2,4
Demanda Bioquímica de Oxígeno	mg/L	15,2	NMX-AA-028-SCFI-2001	150,0	07/10/10	1,2,3
Fósforo Total	mg/L	<LCM=0,06	NMX-AA-029-SCFI-2001	<30	08/10/10	1,2
Microbiológicos						
Bacterias Coliformes Fecales	NMP/100 mL	9300	NMX-AA-042-1987	<2000	07/10/10	1,2
Huevos de Helminto	Huevos/L	1,4	NMX-AA-113-SCFI-1999	<1	07/10/10	1,2
Muestreo						
Materia Flotante	Pres./Aus.	Ausente	NMX-AA-006-SCFI-2000	Ausente	06/10/10	1,2,3
Temperatura	°C	14,7	NMX-AA-007-SCFI-2000	40,0	06/10/10	1,2,3

pH	u.pH	7,27	NMX-AA-008-SCFI-2000	5,50 - 10,00	06/10/10	1,2,3,4
----	------	------	----------------------	--------------	----------	---------

Siglas		Acreditaciones, Aprobaciones y/o Autorizaciones		
<LCM	Menor al límite de cuantificación del método	AA	Dependencia / Institución	Clave
<CMC	Menor a la cantidad mínima cuantificable	1	Entidad mexicana de acreditación (ema)	AG-217-042/09
ND	No Detectable	2	Comisión Nacional del Agua	CNA-GSCA-603
*	Valor Estimado	3	Red de Laboratorios ambientales	QRO/MEX/DF/REDLA017/AAR/2010
NSD	No se determinó	4	Secretaría de Salud	TA-50-09

Se pudo observar que las concentraciones de los 8 parámetros determinados por el método de **Absorción Atómica**, son menores al límite de cuantificación del método, lo

Asesoría y Consultoría en Medio Ambiente

cual indica la casi nula presencia de metales en el escurrimiento. Se esperaría, que debido a la presencia de zonas agrícolas, la concentración de estos parámetros debería de ser mayor por la utilización de agroquímicos.

Los parámetros cuantificables dentro de la categoría de caracterización **Fisicoquímica**, no sobrepasan los límites permisibles, en algunos casos las concentraciones son menores al límite de cuantificación del método y menores a la cantidad mínima cuantificable. Para el caso de los sólidos sedimentables, la presencia es de un poco más del 5% del total permitido por la Norma, para el Nitrógeno Total, la concentración no representa ni el 1.5% de los límites permitidos, mientras que para el DBO5, la concentración determinada representa el 10% del máximo permitido para este parámetro y lo cual indica mucha mayor presencia de materia orgánica en el cauce, que en las muestras anteriores.

La determinación de concentraciones de los parámetros **Microbiológicos**, reveló que la presencia de Bacterias Coliformes Fecales supera en gran medida lo establecido por la Norma en más del 400%, la concentración de Huevos de Helminto también sobrepasa con un 40% la concentración marcada por la Norma. Este dato muestra que el grado de contaminación fecal aumenta. Cabe destacar que esta contaminación no necesariamente se puede atribuir a las descargas de los asentamientos humanos, sino también es posible que sea provocado por la fauna feral o semiferal presente en el área. Esto también puede sugerir que existen ya en gran medida descargas significativas de aguas residuales domésticas aguas arriba del cauce. Y que el grado de contaminación aumenta paulatinamente conforme se avanza aguas abajo por la acumulación de dichas descargas.

Para la Fase de **Muestreo**, la materia flotante no estuvo presente en el lugar. Los resultados que arrojaron el pH fue tendiente a la neutralidad y la temperatura medida fue de 14.7°C, los tres parámetros, caen dentro de lo permitido por la Norma.

Asesoría y Consultoría en Medio Ambiente

Muestra 4

A este punto llegan las descargas del poblado de Santo Tomás Ajusco. Existe gran cantidad de desechos sólidos y el cauce presenta cierto grado de azolve. El agua escurre con mayor intensidad y el grado de turbidez aumenta en gran medida, así como el olor fétido; también se presenta espuma. Esta se debe a los fosfatos que componen de los detergentes comúnmente utilizados en los asentamientos humanos. Se considera que para este punto, la contaminación del río ya es mucho mayor que los puntos anteriores.

Parámetro	Unidades	Resultado	Método Analítico	Especificación NOM-001-SEMARNAT-96	Analizado	AA
Absorción Atómica						
Níquel Total	mg/L	<LCM=0,1	NMX-AA-051-SCFI-2001	<4,0	03/11/10	1,2,3
Plomo Total	mg/L	<LCM=0,3	NMX-AA-051-SCFI-2001	<0,4	03/11/10	1,2,3
Zinc Total	mg/L	0,1603	NMX-AA-051-SCFI-2001	20,0000	03/11/10	1,2,3
Arsénico Total	mg/L	0,0027	NMX-AA-051-SCFI-2001	0,2000	26/10/10	1,2,3
Cadmio Total	mg/L	<LCM=0,1	NMX-AA-051-SCFI-2001	<0,2	03/11/10	1,2,3
Cobre Total	mg/L	<LCM=0,025	NMX-AA-051-SCFI-2001	<6,0	03/11/10	1,2,3
Cromo Total	mg/L	<LCM=0,2	NMX-AA-051-SCFI-2001	<1,0	03/11/10	1,2,4
Mercurio Total	mg/L	<LCM=0,001	NMX-AA-051-SCFI-2001	<0,01	26/10/10	1,2,3
Físico Químicos						

Parámetro	Unidades	Resultado	Método Analítico	Especificación NOM-001-SEMARNAT-96	Analizado	AA
Grasas y Aceites	mg/L	30,8	NMX-AA-005-SCFI-2000	25,0	12/10/10	1,2,3
Sólidos Sedimentables	mL/L	0,6	NMX-AA-004-SCFI-2000	2,0	08/10/10	1,2,3
Cianuros Totales	mg/L	<LCM=0,004	NMX-AA-058-SCFI-2001	<2,0	19/10/10	1,2,3
Sólidos Suspendedos Totales	mg/L	40,0	NMX-AA-034-SCFI-2001	125,0	09/10/10	1,2,3,4
Nitrógeno Total Kjeldahl	mg/L	11,34	NMX-AA-026-SCFI-2001	60,00	08/10/10	1,2,4
Demanda Bioquímica de Oxígeno	mg/L	362,5	NMX-AA-028-SCFI-2001	150,0	07/10/10	1,2,3
Fósforo Total	mg/L	5,902	NMX-AA-029-SCFI-2001	30,000	08/10/10	1,2
Microbiológicos						
Bacterias Coliformes Fecales	NMP/100 mL	240000000	NMX-AA-042-1987	<2000	07/10/10	1,2
Huevos de Helminto	Huevos/L	0,4	NMX-AA-113-SCFI-1999	<1	07/10/10	1,2
Muestreo						
Materia Flotante	Pres./Aus.	Ausente	NMX-AA-006-SCFI-2000	Ausente	06/10/10	1,2,3
Temperatura	°C	15,3	NMX-AA-007-SCFI-2000	40,0	06/10/10	1,2,3
pH	u.pH	7,35	NMX-AA-008-SCFI-2000	5,50 - 10,00	06/10/10	1,2,3,4

Asesoría y Consultoría en Medio Ambiente

Siglas		Acreditaciones, Aprobaciones y/o Autorizaciones		
<LCM	Menor al límite de cuantificación del método	AA	Dependencia / Institución	Clave
<CMC	Menor a la cantidad mínima cuantificable	1	Entidad mexicana de acreditación (ema)	AG-217-042/09
ND	No Detectable	2	Comisión Nacional del Agua	CNA-GSCA-603
*	Valor Estimado	3	Red de Laboratorios ambientales	QRO/MEX/DF/REDLA017/AAR/2010
NSD	No se determinó	4	Secretaría de Salud	TA-50-09

Se pudo observar que las concentraciones de los parámetros determinados por el método de **Absorción Atómica**, son menores al límite de cuantificación del método, a excepción del Zinc total y del Arsénico total que representan un 0.8% y un 1.35% respectivamente de los límites establecidos por la Norma, esto nos indica la presencia de metales en el escurrimiento. Cabe destacar como se mencionó anteriormente, que la concentración de los metales determina el grado de utilidad o de daño que pueden causar. Para este caso, las concentraciones de los citados metales no presentan riesgo debido a que siguen encontrándose en muy baja concentración.

Con base en los datos arrojados por la determinación de los parámetros cuantificables dentro de la categoría de caracterización **Físicoquímica**, se pudo observar que éstos, sobrepasan en los límites permisibles, sólo en el caso de los Cianuros totales la concentración es menor al límite de cuantificación del método. En esta muestra ya fue perceptible la presencia de Grasas y Aceites sobrepasando por 23.2% de lo marcado por la Norma. Para el caso de los sólidos sedimentables, la presencia es de solo el 30% del total permitido; los Sólidos Suspendidos Totales también ya se hacen presentes en este sitio con un 32% de lo permitido. Para el Nitrógeno Total, la concentración representa casi el 19% de los límites permitidos, mientras que para el DBO5, la concentración determinada representa más del 141% del máximo permitido para este parámetro lo cual indica que la presencia de materia orgánica en el cauce ya es muy grande y por lo tanto la demanda de oxígeno es mucho mayor. Finalmente, dentro de este método de cuantificación de parámetros, también se hace presente ya el Fósforo Total en casi un 20% de lo establecido por la Norma como límite.

Asesoría y Consultoría en Medio Ambiente

En las determinaciones de las concentraciones de los parámetros **Microbiológicos**, se reveló que la presencia de Bacterias Coliformes Fecales rebasa en el orden de los millones a lo permitido por la Norma dado que esta se ubica en el orden de los miles en unidades de NMP/100 mL y la concentración de Huevos de Helminto también sobrepasa con 0.4 Huevos/L lo establecido por la Norma. Estos datos demuestran en gran medida que existen grandes descargas de desechos humanos provenientes de la comunidad. Y que el grado de contaminación se agudiza de tal manera que el cauce se torna mucho más deteriorado que aguas arriba.

Para esta muestra, en la Fase de **Muestreo**, la materia flotante como la define la norma NMX-AA-006-SCFI-2000 (es decir, todo aquel material que quede retenido en una malla de entre 2.8 y 3.3. mm de abertura), no estuvo presente en el lugar. Los resultados que arrojaron el pH fue tendiente a la neutralidad con 7.35 u.pH y la temperatura medida fue de 14.7°C, los tres parámetros, caen dentro de lo permitido por la Norma.

Muestra 5

La toma de muestra se realizó en la parte baja de la Comunidad, donde se observó una mezcla de asentamientos humanos con terrenos de cultivo, particularmente de maíz. En este punto se aprecia un alto grado de azolve del cauce y el agua se muestra turbia con olor fétido.

Asesoría y Consultoría en Medio Ambiente

Parámetro	Unidades	Resultado	Método Analítico	Especificación NOM-001-SEMARNAT-96	Analizado	AA
Absorción Atómica						
Níquel Total	mg/L	<LCM=0,1	NMX-AA-051-SCFI-2001	<4,0	03/11/10	1,2,3
Plomo Total	mg/L	<LCM=0,3	NMX-AA-051-SCFI-2001	<0,4	03/11/10	1,2,3
Zinc Total	mg/L	<LCM=0,1	NMX-AA-051-SCFI-2001	<20	03/11/10	1,2,3
Arsénico Total	mg/L	<LCM=0,002	NMX-AA-051-SCFI-2001	<0,2	26/10/10	1,2,3
Cadmio Total	mg/L	<LCM=0,1	NMX-AA-051-SCFI-2001	<0,2	03/11/10	1,2,3
Cobre Total	mg/L	<LCM=0,025	NMX-AA-051-SCFI-2001	<6,0	03/11/10	1,2,3
Cromo Total	mg/L	<LCM=0,2	NMX-AA-051-SCFI-2001	<1,0	03/11/10	1,2,4
Mercurio Total	mg/L	<LCM=0,001	NMX-AA-051-SCFI-2001	<0,01	26/10/10	1,2,3
Físico Químicos						

Parámetro	Unidades	Resultado	Método Analítico	Especificación NOM-001-SEMARNAT-96	Analizado	AA
Grasas y Aceites	mg/L	13,9	NMX-AA-005-SCFI-2000	25,0	12/10/10	1,2,3
Sólidos Sedimentables	mL/L	<0,1	NMX-AA-004-SCFI-2000	<2,0	08/10/10	1,2,3
Cianuros Totales	mg/L	<LCM=0,004	NMX-AA-058-SCFI-2001	<2,0	19/10/10	1,2,3
Sólidos Suspendedos Totales	mg/L	20,0	NMX-AA-034-SCFI-2001	125,0	09/10/10	1,2,3,4
Nitrógeno Total Kjeldahl	mg/L	17,82	NMX-AA-026-SCFI-2001	60,00	08/10/10	1,2,4
Demanda Bioquímica de Oxígeno	mg/L	227,2	NMX-AA-028-SCFI-2001	150,0	07/10/10	1,2,3
Fósforo Total	mg/L	5,439	NMX-AA-029-SCFI-2001	30,000	08/10/10	1,2
Microbiológicos						
Bacterias Coliformes Fecales	NMP/100 mL	9300000	NMX-AA-042-1987	<2000	07/10/10	1,2
Huevos de Helminto	Huevos/L	0,8	NMX-AA-113-SCFI-1999	<1	07/10/10	1,2
Muestreo						
Materia Flotante	Pres./Aus.	Ausente	NMX-AA-006-SCFI-2000	Ausente	06/10/10	1,2,3
Temperatura	°C	17,3	NMX-AA-007-SCFI-2000	40,0	06/10/10	1,2,3

pH	u.pH	7,03	NMX-AA-008-SCFI-2000	5,50 - 10,00	06/10/10	1,2,3,4
----	------	------	----------------------	--------------	----------	---------

Siglas		Acreditaciones, Aprobaciones y/o Autorizaciones	
<LCM	Menor al límite de cuantificación del método	AA	Dependencia / Institución
<CMC	Menor a la cantidad mínima cuantificable	1	Entidad mexicana de acreditación (ema)
ND	No Detectable	2	Comisión Nacional del Agua
*	Valor Estimado	3	Red de Laboratorios ambientales
NSD	No se determinó	4	Secretaría de Salud
			Clave
			AG-217-042/09
			CNA-GSCA-603
			QRO/MEX/DF/REDLA017/AAR/2010
			TA-50-09

Asesoría y Consultoría en Medio Ambiente

Al igual que las primeras muestras, se pudo observar que las concentraciones de los 8 parámetros determinados por el método de **Absorción Atómica**, son menores al límite de cuantificación del método, lo cual indica la casi nula presencia de metales en el escurrimiento. Se esperaba, que debido a la presencia de zonas agrícolas, la concentración de estos parámetros debería de ser mayor por la utilización de agroquímicos y además porque en este punto en su carácter de subsecuente del anterior muestreo que presenta ya la presencia de Zinc y Arsénico totales también se esperarían mayores concentraciones.

Dentro de la categoría de caracterización **Fisicoquímica**, se pudo observar que solo un parámetro sobrepasa los límites permisibles, y que sólo en el caso de los Cianuros totales la concentración es menor al límite de cuantificación del método. En esta muestra la presencia de Grasas y Aceites está 60% por debajo de lo marcado por la Norma. En los sólidos sedimentables, la presencia es de sólo un 5% del total permitido, los Sólidos Suspendidos Totales representan un total del 16% de los límites establecidos, para el Nitrógeno Total, la concentración representa casi el 30% por abajo de los límites permitidos, mientras que para el DBO5, la concentración determinada representa más del 150% del máximo permitido para este parámetro lo cual indica que la presencia de materia orgánica en el cauce demanda en gran medida el oxígeno. Finalmente, dentro de este método de cuantificación de parámetros, también se hace presente ya el Fósforo Total en casi 24,000 mg/L por abajo de lo establecido por la Norma.

En las determinaciones de las concentraciones de los parámetros **Microbiológicos**, también, al igual que la muestra anterior pero en menor proporción, se reveló que la presencia de Bacterias Coliformes Fecales rebasa en el orden de los millones a lo permitido por la Norma dado que esta se ubica en el orden de los miles en unidades de NMP/100 mL y la concentración de Huevos de Helminto también sobrepasa con 20% lo establecido por la Norma.

Asesoría y Consultoría en Medio Ambiente

Para esta muestra, en la Fase de **Muestreo**, la materia flotante no estuvo presente en el lugar. Los resultados que arrojaron el pH fue tendiente a la neutralidad con 7.03 u.pH y la temperatura medida fue de 14.7°C.

Muestra 6

El sitio donde se realizó este muestreo, a un costado del DIF del Ajusco, donde cruza la barranca, donde se pudo observar una corriente de mayor intensidad de agua mucho mas turbia, olorosa y jabonosa con espuma en la superficie.

Parámetro	Unidades	Resultado	Método Analítico	Especificación NOM-001-SEMARNAT-96	Analizado	AA
Absorcion Atomica						
Níquel Total	mg/L	<LCM=0,1	NMX-AA-051-SCFI-2001	<4,0	03/11/10	1,2,3
Plomo Total	mg/L	<LCM=0,3	NMX-AA-051-SCFI-2001	<0,4	03/11/10	1,2,3
Zinc Total	mg/L	0,3516	NMX-AA-051-SCFI-2001	20,0000	03/11/10	1,2,3
Arsénico Total	mg/L	<LCM=0,002	NMX-AA-051-SCFI-2001	<0,2	26/10/10	1,2,3
Cadmio Total	mg/L	<LCM=0,1	NMX-AA-051-SCFI-2001	<0,2	03/11/10	1,2,3
Cobre Total	mg/L	<LCM=0,025	NMX-AA-051-SCFI-2001	<6,0	03/11/10	1,2,3
Cromo Total	mg/L	<LCM=0,2	NMX-AA-051-SCFI-2001	<1,0	03/11/10	1,2,4
Mercurio Total	mg/L	<LCM=0,001	NMX-AA-051-SCFI-2001	<0,01	26/10/10	1,2,3
Fisico Quimicos						

Asesoría y Consultoría en Medio Ambiente

Parámetro	Unidades	Resultado	Método Analítico	Especificación <small>NOM-001-SEMARNAT-96</small>	Analizado	AA
Grasas y Aceites	mg/L	10,6	NMX-AA-005-SCFI-2000	25,0	12/10/10	1,2,3
Sólidos Sedimentables	mL/L	0,3	NMX-AA-004-SCFI-2000	2,0	08/10/10	1,2,3
Cianuros Totales	mg/L	<LCM=0,004	NMX-AA-058-SCFI-2001	<2,0	19/10/10	1,2,3
Sólidos Suspendedos Totales	mg/L	20,0	NMX-AA-034-SCFI-2001	125,0	09/10/10	1,2,3,4
Nitrógeno Total Kjeldahl	mg/L	16,73	NMX-AA-026-SCFI-2001	60,00	08/10/10	1,2,4
Demanda Bioquímica de Oxígeno	mg/L	253,5	NMX-AA-028-SCFI-2001	150,0	07/10/10	1,2,3
Fósforo Total	mg/L	5,473	NMX-AA-029-SCFI-2001	30,000	08/10/10	1,2
Microbiológicos						
Bacterias Coliformes Fecales	NMP/100 mL	150000000	NMX-AA-042-1987	<2000	07/10/10	1,2
Huevos de Helminto	Huevos/L	0	NMX-AA-113-SCFI-1999	<1	07/10/10	1,2
Muestreo						
Materia Flotante	Pres./Aus.	Ausente	NMX-AA-006-SCFI-2000	Ausente	06/10/10	1,2,3
Temperatura	°C	17,8	NMX-AA-007-SCFI-2000	40,0	06/10/10	1,2,3
pH	u.pH	7,45	NMX-AA-008-SCFI-2000	5,50 - 10,00	06/10/10	1,2,3,4

Siglas		Acreditaciones, Aprobaciones y/o Autorizaciones		
<LCM	Menor al límite de cuantificación del método	AA	Dependencia / Institución	Clave
<CMC	Menor a la cantidad mínima cuantificable	1	Entidad mexicana de acreditación (ema)	AG-217-042/09
ND	No Detectable	2	Comisión Nacional del Agua	CNA-GSCA-603
*	Valor Estimado	3	Red de Laboratorios ambientales	QRO/MEX/DF/REDLA017/AAR/2010
NSD	No se determinó	4	Secretaría de Salud	TA-50-09

La mayoría de los parámetros determinados por el método de **Absorción Atómica**, son menores al límite de cuantificación del método, lo cual indica la casi nula presencia de metales en el escurrimiento. A excepción del Zinc Total que se presenta en muy bajas concentraciones alcanzando sólo el 1.7% de lo establecido por la Norma. Estos datos particularmente son curiosos, debido a que esta parte de la barranca, está ubicada en casi las afueras de la comunidad, por lo que se esperarían mayores concentraciones de estos elementos.

En la determinación **Fisicoquímica**, se pudo observar que solo un parámetro sobrepasa los límites permisibles, y que sólo en el caso de los Cianuros totales la concentración es

Asesoría y Consultoría en Medio Ambiente

menor al límite de cuantificación del método. En esta muestra la presencia de Grasas y Aceites representa un poco más del 42% de lo marcado por la Norma. En los sólidos sedimentables, la presencia es de sólo un 15% del total permitido, los Sólidos Suspendidos Totales representan un total del 16% de los límites establecidos, para el Nitrógeno Total, la concentración representa casi el 28% de los límites permitidos, mientras que para el DBO5, la concentración determinada representa un 103.5% más del máximo permitido para este parámetro lo cual indica que la presencia de materia orgánica en el cauce demanda en gran medida el oxígeno. El Fósforo Total al igual que la muestra anterior, se presenta en un 18.24% de lo permisible por la Norma.

Para esta muestra, en la Fase de **Muestreo** realizada en campo, la materia flotante no estuvo presente en el lugar. Los resultados que arrojaron el pH fue tendiente a la neutralidad con 7.45 u.pH y la temperatura medida fue de 17.8°C

Las determinaciones de las concentraciones de los parámetros **Microbiológicos**, revelaron que la presencia de Bacterias Coliformes Fecales rebasa en el orden de los millones, a lo permitido por la Norma dado que esta se ubica en el orden de los miles en unidades de NMP/100 mL, casi comparado con la muestra 4, no se detectó la presencia de Huevos de Helminto en esta muestra, pero es alarmante como supera en proporción la presencia de las Bacterias Coliformes ya en esta zona.

Para esta muestra, en la Fase de **Muestreo**, la materia flotante no estuvo presente en el lugar. Los resultados que arrojaron el pH fue tendiente a la neutralidad con 7.45 u.pH y la temperatura medida fue de 17.8°C

Muestra 7

Se podría considerar que este muestreo prácticamente se ubica en la mitad de la barranca, en los límites de la comunidad del Ajusco con la Comunidad Magdalena Petlascalco. Cabe destacar que este sitio se encuentra inmerso entre casas habitación y

Asesoría y Consultoría en Medio Ambiente

terrenos de cultivo de maíz. El agua presente está caracterizada también por alto grado de turbidez, olor fétido y con presencia de jabón. Así se esperaría que las concentraciones determinadas por la Norma estuvieran arriba de los límites permisibles.

Parámetro	Unidades	Resultado	Método Analítico	Especificación NOM-001-SEMARNAT-96	Analizado	AA
Absorción Atómica						
Níquel Total	mg/L	<LCM=0,1	NMX-AA-051-SCFI-2001	<4,0	03/11/10	1,2,3
Plomo Total	mg/L	<LCM=0,3	NMX-AA-051-SCFI-2001	<0,4	03/11/10	1,2,3
Zinc Total	mg/L	0,1389	NMX-AA-051-SCFI-2001	20,0000	03/11/10	1,2,3
Arsénico Total	mg/L	0,0022	NMX-AA-051-SCFI-2001	0,2000	26/10/10	1,2,3
Cadmio Total	mg/L	<LCM=0,1	NMX-AA-051-SCFI-2001	<0,2	03/11/10	1,2,3
Cobre Total	mg/L	<LCM=0,025	NMX-AA-051-SCFI-2001	<6,0	03/11/10	1,2,3
Cromo Total	mg/L	<LCM=0,2	NMX-AA-051-SCFI-2001	<1,0	03/11/10	1,2,4
Mercurio Total	mg/L	<LCM=0,001	NMX-AA-051-SCFI-2001	<0,01	26/10/10	1,2,3
Físico Químicos						

Parámetro	Unidades	Resultado	Método Analítico	Especificación NOM-001-SEMARNAT-96	Analizado	AA
Grasas y Aceites	mg/L	27,0	NMX-AA-005-SCFI-2000	25,0	12/10/10	1,2,3
Sólidos Sedimentables	mL/L	2,0	NMX-AA-004-SCFI-2000	2,0	08/10/10	1,2,3
Cianuros Totales	mg/L	<LCM=0,004	NMX-AA-058-SCFI-2001	<2,0	19/10/10	1,2,3
Sólidos Suspendedos Totales	mg/L	50,0	NMX-AA-034-SCFI-2001	125,0	09/10/10	1,2,3 ,4
Nitrógeno Total Kjeldahl	mg/L	19,98	NMX-AA-026-SCFI-2001	60,00	08/10/10	1,2,4
Demanda Bioquímica de Oxígeno	mg/L	326,5	NMX-AA-028-SCFI-2001	150,0	07/10/10	1,2,3
Fósforo Total	mg/L	10,250	NMX-AA-029-SCFI-2001	30,000	08/10/10	1,2
Microbiológicos						
Bacterias Coliformes Fecales	NMP/100 mL	43000000	NMX-AA-042-1987	<2000	07/10/10	1,2
Huevos de Helminto	Huevos/L	0	NMX-AA-113-SCFI-1999	<1	07/10/10	1,2
Muestreo						
Materia Flotante	Pres./Aus.	Ausente	NMX-AA-006-SCFI-2000	Ausente	06/10/10	1,2,3
Temperatura	°C	16,8	NMX-AA-007-SCFI-2000	40,0	06/10/10	1,2,3
pH	u.pH	7,16	NMX-AA-008-SCFI-2000	5,50 - 10,00	06/10/10	1,2,3 ,4

Asesoría y Consultoría en Medio Ambiente

Siglas		Acreditaciones, Aprobaciones y/o Autorizaciones		
<LCM	Menor al límite de cuantificación del método	AA	Dependencia / Institución	Clave
<CMC	Menor a la cantidad mínima cuantificable	1	Entidad mexicana de acreditación (ema)	AG-217-042/09
ND	No Detectable	2	Comisión Nacional del Agua	CNA-GSCA-603
*	Valor Estimado	3	Red de Laboratorios ambientales	QRO/MEX/DF/REDLA017/AAR/2010
NSD	No se determinó	4	Secretaría de Salud	TA-50-09

Las concentraciones de los parámetros determinados por el método de **Absorción Atómica**, son menores al límite de cuantificación del método, a excepción del Zinc total y del Arsénico total que representan un 0.69% y un 1.1% respectivamente de los límites establecidos por la Norma, esto nos indica una mínima presencia de metales en el escurrimiento.

Para el caso de la determinación **Fisicoquímica**, se pudo observar que en el caso de los Cianuros totales la concentración es menor al límite de cuantificación del método. En esta muestra la presencia de Grasas y Aceites rebasa en un 8% lo establecido por la Norma. En los sólidos sedimentables la concentración esta en el límite del rango, los Sólidos Suspendidos Totales representan el 40% de los límites establecidos, para el Nitrógeno Total, la concentración representa casi el 34% de los límites permitidos, mientras que para el DBO5, la concentración determinada representa más del 200% de lo permitido para este parámetro por la Norma, dato indicador de altas concentraciones de materia orgánica en el cauce. El Fósforo Total está presente un 34% de lo permisible por la Norma.

Los resultados arrojados por la determinación de las concentraciones de los parámetros **Microbiológicos**, mostraron también que la presencia de Bacterias Coliformes Fecales rebasa en el orden de los millones, a lo permitido por la Norma dado que ésta se ubica en el orden de los miles en unidades de NMP/100 mL, pero en menor cantidad que la muestra anterior, a su vez, en esta muestra no se detectó la presencia de Huevos de Helminto.

Asesoría y Consultoría en Medio Ambiente

Para este punto, en la Fase de **Muestreo**, al igual que en todas las anteriores, la materia flotante no estuvo presente en el lugar. Los resultados que arrojaron el pH fue tendiente a la neutralidad con 7.16 u.pH y la temperatura medida fue de 16.8°C. Cabe mencionar que esta muestra, al igual que en las muestras anteriores, los parámetros de Grasas y Aceite, DBO5 y Bacterias Coliformes Totales exceden los límites de la Norma, es decir, se mantiene el tipo y nivel de contaminación.

Muestra 8

Esta muestra fue tomada en un sitio ubicado entre campos de cultivo. Las características del agua son muy similares a las de las tomas anteriores, sólo que en este caso la presencia de espuma se agudiza. Como en los puntos anteriores también hay presencia de desechos sólidos. Este punto, prácticamente ya se encuentra en el límite sur de la comunidad de la Magdalena Petlacalco en la zona agrícola donde la definición de la barranca retoma su estructura y profundidad. Por ello se esperaría que la concentración de elementos que se determinan por caracterización de Absorción Atómica se elevaría considerablemente por la utilización de agroquímicos para los cultivos de la zona, ya que se observaron cultivos de maíz, frijol y en algunas partes en menor proporción de flor de cempoacxochitl en esta temporada previa a las noches de muertos.

Parámetro	Unidades	Resultado	Método Analítico	Especificación NOM-001-SEMARNAT-96	Analizado	AA
Absorción Atómica						
Níquel Total	mg/L	<LCM=0,1	NMX-AA-051-SCFI-2001	<4,0	22/10/10	1,2,3
Plomo Total	mg/L	<LCM=0,3	NMX-AA-051-SCFI-2001	<0,4	22/10/10	1,2,3
Zinc Total	mg/L	<LCM=0,1	NMX-AA-051-SCFI-2001	<20	22/10/10	1,2,3
Arsénico Total	mg/L	<LCM=0,002	NMX-AA-051-SCFI-2001	<0,2	21/10/10	1,2,3
Cadmio Total	mg/L	<LCM=0,1	NMX-AA-051-SCFI-2001	<0,2	22/10/10	1,2,3
Cobre Total	mg/L	<LCM=0,05	NMX-AA-051-SCFI-2001	<6,0	22/10/10	1,2,3
Cromo Total	mg/L	<LCM=0,2	NMX-AA-051-SCFI-2001	<1,0	22/10/10	1,2,4
Mercurio Total	mg/L	<LCM=0,001	NMX-AA-051-SCFI-2001	<0,01	26/10/10	1,2,3
Físico Químicos						

Asesoría y Consultoría en Medio Ambiente

Parámetro	Unidades	Resultado	Método Analítico	Especificación NOM-001-SEMARNAT-96	Analizado	AA
Grasas y Aceites	mg/L	19,2	NMX-AA-005-SCFI-2000	25,0	15/10/10	1,2,3
Sólidos Sedimentables	mL/L	1,5	NMX-AA-004-SCFI-2000	2,0	09/10/10	1,2,3
Cianuros Totales	mg/L	<LCM=0,004	NMX-AA-058-SCFI-2001	<2,0	20/10/10	1,2,3
Sólidos Suspendedos Totales	mg/L	60,0	NMX-AA-034-SCFI-2001	125,0	09/10/10	1,2,3,4
Nitrógeno Total Kjeldahl	mg/L	3,78	NMX-AA-026-SCFI-2001	60,00	12/10/10	1,2,4
Demanda Bioquímica de Oxígeno	mg/L	249,0	NMX-AA-028-SCFI-2001	150,0	08/10/10	1,2,3
Fósforo Total	mg/L	4,241	NMX-AA-029-SCFI-2001	30,000	08/10/10	1,2
Microbiológicos						
Bacterias Coliformes Fecales	NMP/100 mL	700	NMX-AA-042-1987	<2000	08/10/10	1,2
Huevos de Helminto	Huevos/L	0	NMX-AA-113-SCFI-1999	<1	08/10/10	1,2
Muestreo						
Materia Flotante	Pres./Aus.	Ausente	NMX-AA-006-SCFI-2000	Ausente	07/10/10	1,2,3
Temperatura	°C	18,3	NMX-AA-007-SCFI-2000	40,0	07/10/10	1,2,3
pH	u.pH	7,42	NMX-AA-008-SCFI-2000	5,50 - 10,00	07/10/10	1,2,3,4

Siglas		Acreditaciones, Aprobaciones y/o Autorizaciones		
<LCM	Menor al límite de cuantificación del método	AA	Dependencia / Institución	Clave
<CMC	Menor a la cantidad mínima cuantificable	1	Entidad mexicana de acreditación (ema)	AG-217-042/09
ND	No Detectable	2	Comisión Nacional del Agua	CNA-GSCA-603
*	Valor Estimado	3	Red de Laboratorios ambientales	QRO/MEX/DF/REDLA017/AAR/2010
NSD	No se determinó	4	Secretaría de Salud	TA-50-09

Se pudo observar que las concentraciones de los 8 parámetros determinados por el método de **Absorción Atómica**, son menores al límite de cuantificación del método, lo cual nos indica la casi nula presencia de metales en el escurrimiento. Como ya ha sido mencionado líneas arriba, se esperaría, que la concentración de estos parámetros debería de ser mayor a la detectada por la utilización de agroquímicos en las siembras. Se considera probable que las determinaciones de las bajas concentraciones de los metales se deban a que la toma de muestra se realizó en temporada de estiaje, lo cual provoca que los metales se pudieran estar retenidos en el suelo y que cuando un factor como la lluvia aparezca, éstos sean desprendidos y arrastrados, con lo cual su detección se podría hacerse más clara.

Asesoría y Consultoría en Medio Ambiente

En la determinación **Fisicoquímica** de esta muestra se observó que la concentración de los Cianuros totales, también es menor al límite de cuantificación del método. La presencia de Grasas y Aceites llega al 77% del límite máximo establecido por la Norma. En los Sólidos Sedimentables la concentración determinada es de 75% del límite del rango, los Sólidos Suspendedos Totales representan el 48% de lo establecido, para el Nitrógeno Total, la concentración apenas alcanza el 6.3% de los límites permitidos, mientras que para el DBO, la concentración determinada supera en más del 160% de lo permitido por la Norma. El Fósforo Total está por debajo de la Norma en un porcentaje de 14.1%.

La determinación de los parámetros **Microbiológicos**, mostraron que la para este sitio, la concentración de Bacterias Coliformes Fecales disminuye de manera drástica ya que está por debajo 1300 NMP/100 mL de lo permitido por la Norma. Este dato es interesante dado que la tendencia en comparación a las muestras anteriores es inversa, dado a que en lugar a que hubiera un aumento o las condiciones de concentraciones se mantuvieran constantes, declinaron de la orden de los millones de NMP/100 mL a la orden de los miles NMP/100 mL. Puede considerarse que existen factores o condiciones biológicas y fisicoquímicas aguas arriba que hacen que este parámetro decline de manera abrupta. En esta muestra no se detectó la presencia de Huevos de Helminto.

También para esta muestra, en la Fase de **Muestreo**, al igual que en todas las anteriores, la materia flotante no estuvo presente en el lugar. Los resultados que arrojaron el pH fue tendiente a la neutralidad con 7.42 u.pH y la temperatura medida fue de 18.3°C

Muestra 9

En este punto, empieza la transición de la zona agrícola y de vegetación natural con la zona urbana de la Comunidad de la Magdalena Petlacalco. Se pudo apreciar tiro de cascajo, desechos sólidos y derribo de árboles. En lo que respecta al agua corriente, presenta las mismas características de las tomas anteriores, a excepción de la presencia de espuma. Esta ausencia se puede deber a que entre el punto de esta muestra y el punto

Asesoría y Consultoría en Medio Ambiente

anterior, existe vegetación en la vera del cauce, la cual absorbe los nutrimentos como el fósforo que causa la espuma y por ello ésta ya no se puede observar.

Parámetro	Unidades	Resultado	Método Analítico	Especificación NOM-001-SEMARNAT-96	Analizado	AA
Absorción Atómica						
Níquel Total	mg/L	<LCM=0,1	NMX-AA-051-SCFI-2001	<4,0	22/10/10	1,2,3
Plomo Total	mg/L	<LCM=0,3	NMX-AA-051-SCFI-2001	<0,4	22/10/10	1,2,3
Zinc Total	mg/L	<LCM=0,1	NMX-AA-051-SCFI-2001	<20	22/10/10	1,2,3
Arsénico Total	mg/L	<LCM=0,002	NMX-AA-051-SCFI-2001	<0,2	21/10/10	1,2,3
Cadmio Total	mg/L	<LCM=0,1	NMX-AA-051-SCFI-2001	<0,2	22/10/10	1,2,3
Cobre Total	mg/L	<LCM=0,05	NMX-AA-051-SCFI-2001	<6,0	22/10/10	1,2,3
Cromo Total	mg/L	<LCM=0,2	NMX-AA-051-SCFI-2001	<1,0	22/10/10	1,2,4
Mercurio Total	mg/L	<LCM=0,001	NMX-AA-051-SCFI-2001	<0,01	26/10/10	1,2,3
Físico Químicos						

Parámetro	Unidades	Resultado	Método Analítico	Especificación NOM-001-SEMARNAT-96	Analizado	AA
Grasas y Aceites	mg/L	16,0	NMX-AA-005-SCFI-2000	25,0	15/10/10	1,2,3
Sólidos Sedimentables	mL/L	1,5	NMX-AA-004-SCFI-2000	2,0	09/10/10	1,2,3
Cianuros Totales	mg/L	<LCM=0,004	NMX-AA-058-SCFI-2001	<2,0	20/10/10	1,2,3
Sólidos Suspendidos Totales	mg/L	56,0	NMX-AA-034-SCFI-2001	125,0	09/10/10	1,2,3 ,4
Nitrógeno Total Kjeldahl	mg/L	6,40	NMX-AA-026-SCFI-2001	60,00	12/10/10	1,2,4
Demanda Bioquímica de Oxígeno	mg/L	249,0	NMX-AA-028-SCFI-2001	150,0	08/10/10	1,2,3
Fósforo Total	mg/L	6,465	NMX-AA-029-SCFI-2001	30,000	08/10/10	1,2
Microbiológicos						
Bacterias Coliformes Fecales	NMP/100 mL	70000	NMX-AA-042-1987	<2000	08/10/10	1,2
Huevos de Helminto	Huevos/L	0	NMX-AA-113-SCFI-1999	<1	08/10/10	1,2
Muestreo						
Materia Flotante	Pres./Aus.	Ausente	NMX-AA-006-SCFI-2000	Ausente	07/10/10	1,2,3
Temperatura	°C	17,5	NMX-AA-007-SCFI-2000	40,0	07/10/10	1,2,3
pH	u.pH	7,94	NMX-AA-008-SCFI-2000	5,50 - 10,00	07/10/10	1,2,3 ,4

Asesoría y Consultoría en Medio Ambiente

Siglas		Acreditaciones, Aprobaciones y/o Autorizaciones		
<LCM	Menor al límite de cuantificación del método	AA	Dependencia / Institución	Clave
<CMC	Menor a la cantidad mínima cuantificable	1	Entidad mexicana de acreditación (ema)	AG-217-042/09
ND	No Detectable	2	Comisión Nacional del Agua	CNA-GSCA-603
*	Valor Estimado	3	Red de Laboratorios ambientales	QRO/MEX/DF/REDLA017/AAR/2010
NSD	No se determinó	4	Secretaría de Salud	TA-50-09

Los 8 parámetros determinados por el método de **Absorción Atómica**, son menores al límite de cuantificación del método, lo cual nos indica la casi nula presencia de metales en el escurrimiento.

Para la determinación **Fisicoquímica** de esta muestra, al igual que las anteriores se pudo observar que la concentración de los Cianuros totales, es menor al límite de cuantificación del método. Las Grasas y Aceites representan solo el 64% de lo establecido por la Norma. En los Sólidos Sedimentables la concentración es del 75% del límite del rango; los Sólidos Suspendidos Totales representan el 44.8% de lo establecido, para el Nitrógeno Total, la concentración apenas alcanza un poco más del 10.6% de los límites permitidos, mientras que para el DBO5, la concentración determinada supera en más del 99 mg/L lo permitido por la Norma. El Fósforo Total está por debajo de la Norma en 21,55%.

La determinación de los parámetros **Microbiológicos**, mostraron que la para este sitio, la concentración de Bacterias Coliformes Fecales aumenta de forma drástica en comparación con la muestra anterior dado que esta por arriba con 68,000 NMP/100 mL de lo permitido por la Norma. Esto se puede atribuir a que la presencia de asentamientos humanos ya es mucho mayor que la zona donde se realizó la toma de muestra número 8 y por tanto existen mayores descargas de desechos humanos en este sitio. En esta muestra no se detectó la presencia de Huevos de Helminto.

De igual manera, en la Fase de **Muestreo**, al igual que en todas las anteriores, la materia flotante no estuvo presente en el lugar. Los resultados que arrojaron el pH fue tendiente a la basicidad ya con 7.94 u.pH y la temperatura medida fue de 17.5°C

Asesoría y Consultoría en Medio Ambiente

Muestra 10

La toma se realizó en la intersección formada entre la barranca y el cruce con la calle de Camino Real en los límites de la comunidad de la Magdalena Petlacalco, donde se observaron terrenos de cultivo inmersos en la zona urbana. La corriente presenta también turbidez, olor fétido, espuma y el agua se desplaza con menor fuerza.

Parámetro	Unidades	Resultado	Método Analítico	Especificación NOM-001-SEMARNAT-96	Analizado	AA
Absorción Atómica						
Níquel Total	mg/L	<LCM=0,1	NMX-AA-051-SCFI-2001	<4,0	22/10/10	1,2,3
Plomo Total	mg/L	<LCM=0,3	NMX-AA-051-SCFI-2001	<0,4	22/10/10	1,2,3
Zinc Total	mg/L	<LCM=0,1	NMX-AA-051-SCFI-2001	<20	22/10/10	1,2,3
Arsénico Total	mg/L	<LCM=0,002	NMX-AA-051-SCFI-2001	<0,2	21/10/10	1,2,3
Cadmio Total	mg/L	<LCM=0,1	NMX-AA-051-SCFI-2001	<0,2	22/10/10	1,2,3
Cobre Total	mg/L	<LCM=0,05	NMX-AA-051-SCFI-2001	<6,0	22/10/10	1,2,3
Cromo Total	mg/L	<LCM=0,2	NMX-AA-051-SCFI-2001	<1,0	22/10/10	1,2,4
Mercurio Total	mg/L	<LCM=0,001	NMX-AA-051-SCFI-2001	<0,01	26/10/10	1,2,3
Físico Químicos						

Parámetro	Unidades	Resultado	Método Analítico	Especificación NOM-001-SEMARNAT-96	Analizado	AA
Grasas y Aceites	mg/L	22,6	NMX-AA-005-SCFI-2000	25,0	15/10/10	1,2,3
Sólidos Sedimentables	mL/L	1,0	NMX-AA-004-SCFI-2000	2,0	09/10/10	1,2,3
Cianuros Totales	mg/L	<LCM=0,004	NMX-AA-058-SCFI-2001	<2,0	20/10/10	1,2,3
Sólidos Suspendidos Totales	mg/L	40,0	NMX-AA-034-SCFI-2001	125,0	09/10/10	1,2,3,4
Nitrógeno Total Kjeldahl	mg/L	3,24	NMX-AA-026-SCFI-2001	60,00	12/10/10	1,2,4
Demanda Bioquímica de Oxígeno	mg/L	231,0	NMX-AA-028-SCFI-2001	150,0	08/10/10	1,2,3
Fósforo Total	mg/L	6,672	NMX-AA-029-SCFI-2001	30,000	08/10/10	1,2
Microbiológicos						
Bacterias Coliformes Fecales	NMP/100 mL	150000	NMX-AA-042-1987	<2000	08/10/10	1,2
Huevos de Helminto	Huevos/L	0,2	NMX-AA-113-SCFI-1999	<1	08/10/10	1,2
Muestreo						
Materia Flotante	Pres./Aus.	Ausente	NMX-AA-006-SCFI-2000	Ausente	07/10/10	1,2,3
Temperatura	°C	16,5	NMX-AA-007-SCFI-2000	40,0	07/10/10	1,2,3

pH	u.pH	7,33	NMX-AA-008-SCFI-2000	5,50 - 10,00	07/10/10	1,2,3,4
----	------	------	----------------------	--------------	----------	---------

Asesoría y Consultoría en Medio Ambiente

Siglas		Acreditaciones, Aprobaciones y/o Autorizaciones		
<LCM	Menor al límite de cuantificación del método	AA	Dependencia / Institución	Clave
<CMC	Menor a la cantidad mínima cuantificable	1	Entidad mexicana de acreditación (ema)	AG-217-042/09
ND	No Detectable	2	Comisión Nacional del Agua	CNA-GSCA-603
*	Valor Estimado	3	Red de Laboratorios ambientales	QRO/MEX/DF/REDLA017/AAR/2010
NSD	No se determinó	4	Secretaría de Salud	TA-50-09

La concentración de todos los parámetros determinados por el método de **Absorción Atómica**, son menores al límite de cuantificación del método, lo cual sugiere la casi nula presencia de metales en el escurrimiento. Se esperaría que las concentraciones reportadas fueran mucho mayores tanto por la ubicación como por la presencia de las zonas de cultivo, donde se presume que los productores utilizan agroquímicos para la mejora de sus cosechas.

Para la determinación **Físicoquímica** de esta muestra, la concentración de los Cianuros totales, también es menor al límite de cuantificación del método. Las Grasas y Aceites representan el 90.4%, están por debajo del límite establecido por la Norma, sin embargo esto es indicativo de que existen mayores descargas de aguas domésticas residuales aguas arriba del cauce. Para los Sólidos Sedimentables la concentración está 50% por debajo del límite máximo permisible por la Norma, los Sólidos Suspendidos Totales representan sólo el 32% de lo establecido, para el Nitrógeno Total, la concentración alcanza un poco más del 5% por abajo de los límites permitidos, para el DBO5, la concentración determinada supera en más del 50% lo permitido por la Norma. El Fósforo Total está por debajo de la Norma con 22.24% del límite permisible.

En la determinación de los parámetros **Microbiológicos**, los resultados mostraron que para este sitio, la concentración de Bacterias Coliformes Fecales sobrepasa con 148,000 NMP/100 mL a lo permitido por la Norma. Este resultado, también se puede atribuir a la presencia de asentamientos humanos lo que origina que existan mayores descargas de desechos humanos en este sitio. En esta muestra la presencia de Huevos de Helminto es baja y cae dentro de los límites permisibles en el 20%.

Asesoría y Consultoría en Medio Ambiente

Para las determinaciones de la fase de **Muestreo**, al igual que en todas las anteriores, la materia flotante no estuvo presente en el lugar. Los resultados que arrojaron el pH fue tendiente a la neutralidad ya con 7.33 u.pH y la temperatura medida fue de 16.8°C

Muestra 11

Esta muestra se tomó ya en el poblado de San Andrés Totoltepec. El agua en descenso se observó con un alto grado de turbidez y olor fétido sin presencia de espumas. Cabe mencionar que la barranca en este tramo va surcando ya la zona netamente urbana, pero a pesar de ello no presenta tanta desechos sólidos como en sitios más arriba de la misma barranca.

Parámetro	Unidades	Resultado	Método Analítico	Especificación <small>NOM-001-SEMARNAT-96</small>	Analizado	AA
Absorción Atómica						
Níquel Total	mg/L	<LCM=0,1	NMX-AA-051-SCFI-2001	<4,0	22/10/10	1,2,3
Plomo Total	mg/L	<LCM=0,3	NMX-AA-051-SCFI-2001	<0,4	22/10/10	1,2,3
Zinc Total	mg/L	<LCM=0,1	NMX-AA-051-SCFI-2001	<20	22/10/10	1,2,3
Arsénico Total	mg/L	<LCM=0,002	NMX-AA-051-SCFI-2001	<0,2	21/10/10	1,2,3
Cadmio Total	mg/L	<LCM=0,1	NMX-AA-051-SCFI-2001	<0,2	22/10/10	1,2,3
Cobre Total	mg/L	<LCM=0,05	NMX-AA-051-SCFI-2001	<6,0	22/10/10	1,2,3
Cromo Total	mg/L	<LCM=0,2	NMX-AA-051-SCFI-2001	<1,0	22/10/10	1,2,4
Mercurio Total	mg/L	<LCM=0,001	NMX-AA-051-SCFI-2001	<0,01	26/10/10	1,2,3
Físico Químicos						

Asesoría y Consultoría en Medio Ambiente

Parámetro	Unidades	Resultado	Método Analítico	Especificación NOM-001-SEMARNAT-96	Analizado	AA
Grasas y Aceites	mg/L	15,6	NMX-AA-005-SCFI-2000	25,0	15/10/10	1,2,3
Sólidos Sedimentables	mL/L	1,0	NMX-AA-004-SCFI-2000	2,0	09/10/10	1,2,3
Cianuros Totales	mg/L	<LCM=0,004	NMX-AA-058-SCFI-2001	<2,0	20/10/10	1,2,3
Sólidos Suspendidos Totales	mg/L	32,0	NMX-AA-034-SCFI-2001	125,0	09/10/10	1,2,3,4
Nitrógeno Total Kjeldahl	mg/L	4,32	NMX-AA-026-SCFI-2001	60,00	12/10/10	1,2,4
Demanda Bioquímica de Oxígeno	mg/L	248,3	NMX-AA-028-SCFI-2001	150,0	08/10/10	1,2,3
Fósforo Total	mg/L	4,992	NMX-AA-029-SCFI-2001	30,000	08/10/10	1,2
Microbiológicos						
Bacterias Coliformes Fecales	NMP/100 mL	7000	NMX-AA-042-1987	<2000	08/10/10	1,2
Huevos de Helminto	Huevos/L	0	NMX-AA-113-SCFI-1999	<1	08/10/10	1,2
Muestreo						
Materia Flotante	Pres./Aus.	Ausente	NMX-AA-006-SCFI-2000	Ausente	07/10/10	1,2,3
Temperatura	°C	21,5	NMX-AA-007-SCFI-2000	40,0	07/10/10	1,2,3
pH	u.pH	7,47	NMX-AA-008-SCFI-2000	5,50 - 10,00	07/10/10	1,2,3,4

Siglas		Acreditaciones, Aprobaciones y/o Autorizaciones		
<LCM	Menor al límite de cuantificación del método	AA	Dependencia / Institución	Clave
<CMC	Menor a la cantidad mínima cuantificable	1	Entidad mexicana de acreditación (ema)	AG-217-042/09
ND	No Detectable	2	Comisión Nacional del Agua	CNA-GSCA-603
*	Valor Estimado	3	Red de Laboratorios ambientales	QRO/MEX/DF/REDLA017/AAR/2010
NSD	No se determinó	4	Secretaría de Salud	TA-50-09

Para la **Absorción Atómica**, las concentraciones de los 8 parámetros también son menores al límite de cuantificación del método, lo cual nos indica la casi nula presencia de metales en el escurrimiento.

En la determinación **Fisicoquímica** de esta muestra, al igual que en todas las demás, se determinó que la concentración de los Cianuros totales, también es menor al límite de cuantificación del método. La presencia de Grasas y Aceites cae dentro de lo establecido por la Norma, al 62.4%. Para los Sólidos Sedimentables, la concentración está por abajo un 50% del límite del rango, los Sólidos Suspendidos Totales representan un poco más del 25% de lo establecido, para el Nitrógeno Total, la concentración apenas alcanza el 7.2%

Asesoría y Consultoría en Medio Ambiente

de los límites permitidos, para el DBO5 la concentración determinada llega al 98.86% del máximo permitido por la Norma. Mientras que la concentración del Fósforo Total estuvo en el 16.64% del límite permisible.

La determinación de los parámetros **Microbiológicos**, mostraron que para este sitio, la concentración de Bacterias Coliformes Fecales sobrepasa en 250% lo permitido por la Norma. Este dato es curioso ya que en comparación con muestras anteriores es una concentración muy baja, aun a pesar de ya encontrarse inmerso dentro de la zona netamente urbana, en donde se esperaría lo contrario por las descargas de las casa habitación al lugar. Existe la probabilidad de que dichas descargas ya se realicen de manera total en el sistema de drenaje de la ciudad. Esta es la probable razón de este resultado. En esta muestra no se detectó la presencia de Huevos de Helminto.

También para esta muestra, en la Fase de **Muestreo**, al igual que en todas las anteriores, la materia flotante no estuvo presente en el lugar. Los resultados que arrojaron el pH fue tendiente a la neutralidad con 7.47 u.pH y la temperatura medida fue de 21.5°C.

Muestra 12

La toma de esta muestra se tuvo que realizar de agua estancada presente en el sitio debido a que sólo se encontraron relictos de la corriente en forma de pequeños charcos. Se considera que en este punto las descargas de los asentamientos humanos ya se realizan directamente al sistema de drenaje de la Ciudad.

Asesoría y Consultoría en Medio Ambiente

Parámetro	Unidades	Resultado	Método Analítico	Especificación NOM-001-SEMARNAT-96	Analizado	AA
Absorción Atómica						
Níquel Total	mg/L	<LCM=0,1	NMX-AA-051-SCFI-2001	<4,0	22/10/10	1,2,3
Plomo Total	mg/L	<LCM=0,3	NMX-AA-051-SCFI-2001	<0,4	22/10/10	1,2,3
Zinc Total	mg/L	<LCM=0,1	NMX-AA-051-SCFI-2001	<20	22/10/10	1,2,3
Arsénico Total	mg/L	<LCM=0,002	NMX-AA-051-SCFI-2001	<0,2	21/10/10	1,2,3
Cadmio Total	mg/L	<LCM=0,1	NMX-AA-051-SCFI-2001	<0,2	22/10/10	1,2,3
Cobre Total	mg/L	<LCM=0,05	NMX-AA-051-SCFI-2001	<6,0	22/10/10	1,2,3
Cromo Total	mg/L	<LCM=0,2	NMX-AA-051-SCFI-2001	<1,0	22/10/10	1,2,4
Mercurio Total	mg/L	<LCM=0,001	NMX-AA-051-SCFI-2001	<0,01	26/10/10	1,2,3
Físico Químicos						

Parámetro	Unidades	Resultado	Método Analítico	Especificación NOM-001-SEMARNAT-96	Analizado	AA
Grasas y Aceites	mg/L	16,0	NMX-AA-005-SCFI-2000	25,0	15/10/10	1,2,3
Sólidos Sedimentables	mL/L	1,0	NMX-AA-004-SCFI-2000	2,0	09/10/10	1,2,3
Cianuros Totales	mg/L	<LCM=0,004	NMX-AA-058-SCFI-2001	<2,0	20/10/10	1,2,3
Sólidos Suspendidos Totales	mg/L	44,0	NMX-AA-034-SCFI-2001	125,0	09/10/10	1,2,3,4
Nitrógeno Total Kjeldahl	mg/L	3,24	NMX-AA-026-SCFI-2001	60,00	12/10/10	1,2,4
Demanda Bioquímica de Oxígeno	mg/L	129,0	NMX-AA-028-SCFI-2001	150,0	08/10/10	1,2,3
Fósforo Total	mg/L	5,727	NMX-AA-029-SCFI-2001	30,000	08/10/10	1,2
Microbiológicos						
Bacterias Coliformes Fecales	NMP/100 mL	2400000	NMX-AA-042-1987	<2000	08/10/10	1,2
Huevos de Helmineto	Huevos/L	0	NMX-AA-113-SCFI-1999	<1	08/10/10	1,2
Muestreo						
Materia Flotante	Pres./Aus.	Ausente	NMX-AA-006-SCFI-2000	Ausente	07/10/10	1,2,3
Temperatura	°C	19,3	NMX-AA-007-SCFI-2000	40,0	07/10/10	1,2,3
pH	u.pH	7,23	NMX-AA-008-SCFI-2000	5,50 - 10,00	07/10/10	1,2,3,4

Siglas		Acreditaciones, Aprobaciones y/o Autorizaciones	
<LCM	Menor al límite de cuantificación del método	AA	Dependencia / Institución
<CMC	Menor a la cantidad mínima cuantificable	1	Entidad mexicana de acreditación (ema)
ND	No Detectable	2	Comisión Nacional del Agua
*	Valor Estimado	3	Red de Laboratorios ambientales
NSD	No se determinó	4	Secretaría de Salud
			Clave
			AG-217-042/09
			CNA-GSCA-603
			QRO/MEX/DF/REDLA017/AAR/2010
			TA-50-09

En esta muestra las determinaciones realizadas mediante el método de **Absorción Atómica**, las concentraciones de los 8 parámetros también son menores al límite de cuantificación del método.

Asesoría y Consultoría en Medio Ambiente

De igual forma que en las muestras anteriores, en la determinación **Fisicoquímica**, se determinó que la concentración de los Cianuros totales, también es menor al límite de cuantificación del método. La presencia de Grasas y Aceites representa un 64% de lo establecido por la Norma. Para los Sólidos Sedimentables, la concentración está un 50% por debajo del límite máximo, los Sólidos Suspendidos Totales representan sólo el 35% de lo establecido; para el Nitrógeno Total, la concentración apenas alcanza el 5.4% de los límites permitidos, para el DBO5, la concentración determinada está dentro de los límites en el 86%, dato indicador de un decremento de la materia orgánica. Mientras que la concentración del Fósforo Total fue del 19%.

La determinación de los parámetros **Microbiológicos**, mostraron que para este sitio, la concentración de Bacterias Coliformes Fecales aumenta considerablemente en el orden de los millones teniendo como resultado una concentración de 2,400,000 NMP/100 mL cifra que supera 1,200 veces lo permitido por la Norma. En esta muestra tampoco se detectó la presencia de Huevos de Helminto.

En la Fase de **Muestreo**, al igual que en todas las anteriores, la materia flotante no estuvo presente en el lugar. Los resultados que arrojaron el pH fue tendiente a la neutralidad con 7.23 u.pH y la temperatura medida fue de 19.3°C

Muestra 13

Este fue el último lugar donde se tomó muestra de agua en esta barranca y es el límite norte de su delimitación. En esta parte se observó que la corriente del río se reincorpora al cauce, el agua presenta turbidez, olor fétido y capas de espuma. Esta es la parte con mayor profundidad y anchura del cauce que los anteriores puntos de muestreo.

Asesoría y Consultoría en Medio Ambiente

Parámetro	Unidades	Resultado	Método Analítico	Especificación NOM-001-SEMARNAT-96	Analizado	AA
Absorción Atómica						
Níquel Total	mg/L	<LCM=0,1	NMX-AA-051-SCFI-2001	<4,0	22/10/10	1,2,3
Plomo Total	mg/L	<LCM=0,3	NMX-AA-051-SCFI-2001	<0,4	22/10/10	1,2,3
Zinc Total	mg/L	<LCM=0,1	NMX-AA-051-SCFI-2001	<20	22/10/10	1,2,3
Arsénico Total	mg/L	<LCM=0,002	NMX-AA-051-SCFI-2001	<0,2	21/10/10	1,2,3
Cadmio Total	mg/L	<LCM=0,1	NMX-AA-051-SCFI-2001	<0,2	22/10/10	1,2,3
Cobre Total	mg/L	<LCM=0,05	NMX-AA-051-SCFI-2001	<6,0	22/10/10	1,2,3
Cromo Total	mg/L	<LCM=0,2	NMX-AA-051-SCFI-2001	<1,0	22/10/10	1,2,4
Mercurio Total	mg/L	<LCM=0,001	NMX-AA-051-SCFI-2001	<0,01	26/10/10	1,2,3
Físico Químicos						

Parámetro	Unidades	Resultado	Método Analítico	Especificación NOM-001-SEMARNAT-96	Analizado	AA
Grasas y Aceites	mg/L	28,8	NMX-AA-005-SCFI-2000	25,0	15/10/10	1,2,3
Sólidos Sedimentables	mL/L	3,0	NMX-AA-004-SCFI-2000	2,0	09/10/10	1,2,3
Cianuros Totales	mg/L	<LCM=0,004	NMX-AA-058-SCFI-2001	<2,0	20/10/10	1,2,3
Sólidos Suspendidos Totales	mg/L	92,0	NMX-AA-034-SCFI-2001	125,0	09/10/10	1,2,3,4
Nitrógeno Total Kjeldahl	mg/L	8,10	NMX-AA-026-SCFI-2001	60,00	12/10/10	1,2,4
Demanda Bioquímica de Oxígeno	mg/L	440,6	NMX-AA-028-SCFI-2001	150,0	08/10/10	1,2,3
Fósforo Total	mg/L	10,490	NMX-AA-029-SCFI-2001	30,000	08/10/10	1,2
Microbiológicos						
Bacterias Coliformes Fecales	NMP/100 mL	9300000	NMX-AA-042-1987	<2000	08/10/10	1,2
Huevos de Helminto	Huevos/L	0,4	NMX-AA-113-SCFI-1999	<1	08/10/10	1,2
Muestreo						
Materia Flotante	Pres./Aus.	Ausente	NMX-AA-006-SCFI-2000	Ausente	07/10/10	1,2,3
Temperatura	°C	21,5	NMX-AA-007-SCFI-2000	40,0	07/10/10	1,2,3
pH	u.pH	7,70	NMX-AA-008-SCFI-2000	5,50 - 10,00	07/10/10	1,2,3,4

Siglas		Acreditaciones, Aprobaciones y/o Autorizaciones	
<LCM	Menor al límite de cuantificación del método	AA	Dependencia / Institución
<CMC	Menor a la cantidad mínima cuantificable		Clave
ND	No Detectable	1	Entidad mexicana de acreditación (ema)
*	Valor Estimado	2	Comisión Nacional del Agua
NSD	No se determinó	3	Red de Laboratorios ambientales
		4	Secretaría de Salud

Asesoría y Consultoría en Medio Ambiente

Se pudo observar que las concentraciones de los 8 parámetros determinados por el método de **Absorción Atómica**, son menores al límite de cuantificación del método, lo cual nos indica la casi nula presencia de metales en el escurrimiento.

En la determinación **Fisicoquímica** de esta muestra, se pudo observar que la concentración de los Cianuros totales, también es menor al límite de cuantificación del método. La presencia de Grasas y Aceites esta por arriba en 15.2% de lo establecido por la Norma. En los Sólidos Sedimentables la concentración está por arriba en un 50% del límite del rango, los Sólidos Suspendidos Totales representan el 73% de lo permitido, para el Nitrógeno Total, la concentración apenas alcanza el 13.65% de los límites permitidos, mientras que para el DBO5, la concentración determinada supera en más del 160% de lo permitido por la Norma. El Fósforo Total está por debajo de la Norma en un porcentaje del casi 35% de los límites permisibles por la Norma que rige las descargas.

La determinación de los parámetros **Microbiológicos**, mostraron que para este sitio, la concentración de Bacterias Coliformes Fecales aumenta considerablemente en el orden de los millones y es mayor que la muestra anterior, teniendo como resultado una concentración de 9,300,000 NMP/100 mL, cifra que supera casi 4 veces a la muestra 12. En este sitio como ya se ha mencionado con anterioridad se pudo percibir que existen ya mayor número de descargas tanto por la intensidad de la corriente como por el olor y el color del agua que fluye aguas abajo. En lo que respecta a la concentración de Huevos de Helminto el resultado fue de 40% del rango permitido por la Norma.

En la Fase de **Muestreo**, al igual que en todas las anteriores, la materia flotante no estuvo presente en el lugar. Los resultados que arrojaron el pH fue tendiente a la basicidad con 7.70 u.pH y la temperatura medida fue de 21.5°C

Asesoría y Consultoría en Medio Ambiente

14.2.” Río Mixcoac”

Como ya se había mencionado con anterioridad que se incluyó el tributario que rodea al Club Hípico “La Sierra” con la barranca principal del “Río Mixcoac”, se lograron obtener un total de 9 muestras entre ambos sitios a lo largo de sus cauces. A continuación el análisis detallado de los resultados de cada parámetro del total de las muestras.

Muestra 1 (Club Hípico “La Sierra”)

La toma de esta muestra se realizó en un escurrimiento que cae directamente a la barranca. No fue posible determinar si este escurrimiento se deriva de alguna descarga de los asentamientos humanos establecidos en las partes altas, o si se trata de un nacimiento natural de agua. Las características de dicho líquido no refieren ningún grado de turbidez, ni de olor alguno.

Parámetro	Unidades	Resultado	Método Analítico	Especificación NOM-001-SEMARNAT-96	Analizado	AA
Absorción Atómica						
Níquel Total	mg/L	<LCM=0,1	NMX-AA-051-SCFI-2001	<4,0	11/10/10	1,2,3
Plomo Total	mg/L	<LCM=0,3	NMX-AA-051-SCFI-2001	<0,4	11/10/10	1,2,3
Zinc Total	mg/L	<LCM=0,1	NMX-AA-051-SCFI-2001	<20	11/10/10	1,2,3
Arsénico Total	mg/L	<LCM=0,002	NMX-AA-051-SCFI-2001	<0,2	13/10/10	1,2,3
Cadmio Total	mg/L	<LCM=0,1	NMX-AA-051-SCFI-2001	<0,2	11/10/10	1,2,3
Cobre Total	mg/L	<LCM=0,025	NMX-AA-051-SCFI-2001	<6,0	11/10/10	1,2,3
Cromo Total	mg/L	<LCM=0,2	NMX-AA-051-SCFI-2001	<1,0	11/10/10	1,2,4
Mercurio Total	mg/L	<LCM=0,001	NMX-AA-051-SCFI-2001	<0,01	13/10/10	1,2,3
Físico Químicos						

Asesoría y Consultoría en Medio Ambiente

Parámetro	Unidades	Resultado	Método Analítico	Especificación <small>NOM-001-SEMARNAT-96</small>	Analizado	AA
Grasas y Aceites	mg/L	10,6	NMX-AA-005-SCFI-2000	25,0	12/10/10	1,2,3
Sólidos Sedimentables	mL/L	<0,1	NMX-AA-004-SCFI-2000	<2,0	02/10/10	1,2,3
Cianuros Totales	mg/L	0,0056	NMX-AA-058-SCFI-2001	2,0000	14/10/10	1,2,3
Sólidos Suspendedos Totales	mg/L	36,0	NMX-AA-034-SCFI-2001	125,0	02/10/10	1,2,3,4
Nitrógeno Total Kjeldahl	mg/L	1,29	NMX-AA-026-SCFI-2001	60,00	06/10/10	1,2,4
Demanda Bioquímica de Oxígeno	mg/L	137,2	NMX-AA-028-SCFI-2001	150,0	02/10/10	1,2,3
Fósforo Total	mg/L	<LCM=0,06	NMX-AA-029-SCFI-2001	<30	07/10/10	1,2
Microbiológicos						
Bacterias Coliformes Fecales	NMP/100 mL	460	NMX-AA-042-1987	<2000	02/10/10	1,2
Huevos de Helminto	Huevos/L	0	NMX-AA-113-SCFI-1999	<1	02/10/10	1,2
Muestreo						
Materia Flotante	Pres./Aus.	Ausente	NMX-AA-006-SCFI-2000	Ausente	01/10/10	1,2,3
Temperatura	°C	11,6	NMX-AA-007-SCFI-2000	40,0	01/10/10	1,2,3
pH	u.pH	6,84	NMX-AA-008-SCFI-2000	5,50 - 10,00	01/10/10	1,2,3,4

Siglas		Acreditaciones, Aprobaciones y/o Autorizaciones		
<LCM	Menor al límite de cuantificación del método	AA	Dependencia / Institución	Clave
<CMC	Menor a la cantidad mínima cuantificable	1	Entidad mexicana de acreditación (ema)	AG-217-042/09
ND	No Detectable	2	Comisión Nacional del Agua	CNA-GSCA-603
*	Valor Estimado	3	Red de Laboratorios ambientales	QRO/MEX/DF/REDLA017/AAR/2010
NSD	No se determinó	4	Secretaría de Salud	TA-50-09

En esta muestra las determinaciones realizadas por el método de **Absorción Atómica**, las concentraciones de los 8 parámetros son menores al límite de cuantificación del método. Cabe destacar que la concentración determinada del plomo se acerca al límite permitido por la Norma. Esto se puede atribuirá que la fuente emisora de este metal sea el humo desprendido por los automotores que circulan por la zona, el cual por procesos de deposición se acumula en el suelo y cuando existen lluvias es arrastrado hacia los cauces.

En la determinación **Físicoquímica**, se determinó que la concentración del Fósforo Total, es menor al límite de cuantificación del método. La presencia de Grasas y Aceites está en el 42.4% de lo establecido por la Norma. Para los Sólidos Sedimentables, la concentración

Asesoría y Consultoría en Medio Ambiente

está por abajo un 50% del límite máximo, en esta muestra ya se hacen presentes los Cianuros Totales con una concentración de 0.0056 mg/L que no representa ni el 0.30% del límite máximo permitido para este parámetro, los Sólidos Suspendidos Totales representan sólo el 28% de lo establecido, para el Nitrógeno Total, la concentración apenas alcanza el 2.1% de los límites permitidos, para el DBO5, la concentración determinada está en 91.46% del intervalo de límite, lo cual es un dato indicador de contaminación por materia orgánica, lo cual es un riesgo para la salud humana.

La determinación de los parámetros **Microbiológicos**, mostraron que para este sitio, la concentración de Bacterias Coliformes Fecales es baja teniendo como resultado una concentración del 23% por debajo de los límites permisibles. En esta muestra no se detectó la presencia de Huevos de Helminto.

En la Fase de **Muestreo**, la materia flotante no estuvo presente en el lugar. Los resultados que arrojaron el pH fue tendiente a la acidez con 6.84 u.pH y la temperatura medida fue de 11.6°C

Muestra 2 (Club Hípico “La Sierra”)

Para la toma de esta muestra, se tuvo que localizar unos pequeños charcos estancados de los cuales se tuvo que tomar la muestra debido a la ausencia de escurrimientos en el lugar, lo cual ya se explicó anteriormente.

Asesoría y Consultoría en Medio Ambiente

Parámetro	Unidades	Resultado	Método Analítico	Especificación NOM-001-SEMARNAT-96	Analizado	AA
Absorción Atómica						
Níquel Total	mg/L	<LCM=0,1	NMX-AA-051-SCFI-2001	<4,0	11/10/10	1,2,3
Plomo Total	mg/L	<LCM=0,3	NMX-AA-051-SCFI-2001	<0,4	11/10/10	1,2,3
Zinc Total	mg/L	<LCM=0,1	NMX-AA-051-SCFI-2001	<20	11/10/10	1,2,3
Arsénico Total	mg/L	<LCM=0,002	NMX-AA-051-SCFI-2001	<0,2	13/10/10	1,2,3
Cadmio Total	mg/L	<LCM=0,1	NMX-AA-051-SCFI-2001	<0,2	11/10/10	1,2,3
Cobre Total	mg/L	<LCM=0,025	NMX-AA-051-SCFI-2001	<6,0	11/10/10	1,2,3
Cromo Total	mg/L	<LCM=0,2	NMX-AA-051-SCFI-2001	<1,0	11/10/10	1,2,4
Mercurio Total	mg/L	<LCM=0,001	NMX-AA-051-SCFI-2001	<0,01	13/10/10	1,2,3
Físico Químicos						

Parámetro	Unidades	Resultado	Método Analítico	Especificación NOM-001-SEMARNAT-96	Analizado	AA
Grasas y Aceites	mg/L	14,2	NMX-AA-005-SCFI-2000	25,0	12/10/10	1,2,3
Sólidos Sedimentables	mL/L	2,0	NMX-AA-004-SCFI-2000	2,0	02/10/10	1,2,3
Cianuros Totales	mg/L	0,0043	NMX-AA-058-SCFI-2001	2,0000	14/10/10	1,2,3
Sólidos Suspendidos Totales	mg/L	80,0	NMX-AA-034-SCFI-2001	125,0	02/10/10	1,2,3,4
Nitrógeno Total Kjeldahl	mg/L	4,32	NMX-AA-026-SCFI-2001	60,00	06/10/10	1,2,4
Demanda Bioquímica de Oxígeno	mg/L	274,4	NMX-AA-028-SCFI-2001	150,0	02/10/10	1,2,3
Fósforo Total	mg/L	0,658	NMX-AA-029-SCFI-2001	30,000	08/10/10	1,2
Microbiológicos						
Bacterias Coliformes Fecales	NMP/100 mL	460	NMX-AA-042-1987	<2000	02/10/10	1,2
Huevos de Helmineto	Huevos/L	0	NMX-AA-113-SCFI-1999	<1	02/10/10	1,2
Muestreo						
Materia Flotante	Pres./Aus.	Ausente	NMX-AA-006-SCFI-2000	Ausente	01/10/10	1,2,3
Temperatura	°C	12,7	NMX-AA-007-SCFI-2000	40,0	01/10/10	1,2,3

--	--	--	--	--	--	--

Siglas		Acreditaciones, Aprobaciones y/o Autorizaciones		
<LCM	Menor al límite de cuantificación del método	AA	Dependencia / Institución	Clave
<CMC	Menor a la cantidad mínima cuantificable	1	Entidad mexicana de acreditación (ema)	AG-217-042/09
ND	No Detectable	2	Comisión Nacional del Agua	CNA-GSCA-603
*	Valor Estimado	3	Red de Laboratorios ambientales	QRO/MEX/DF/REDLA017/AAR/2010
NSD	No se determinó	4	Secretaría de Salud	TA-50-09

De igual manera que la muestra 1 de ésta barranca, en esta muestra, las determinaciones realizadas por el método de **Absorción Atómica**, mostraron que las concentraciones de los 8 parámetros son menores al límite de cuantificación del método.

Asesoría y Consultoría en Medio Ambiente

En la determinación **Fisicoquímica**, se determinó que la presencia de Grasas y Aceites está en el 56.8% de lo establecido por la Norma. Para los Sólidos Sedimentables, la concentración se encuentra en el límite máximo dado que es de 2.0 mL/L. Se considera que la forma de la toma de la muestra que fue de agua estancada, y que esto removió los sedimentos, pudiera ser la causa de esta concentración.

Los Cianuros Totales se presentan con una concentración de 0.0043 mg/L que no representa ni el 0.22% del límite máximo permitido para este parámetro, los Sólidos Suspendidos Totales representan el 64% de lo especificado, para el Nitrógeno Total, la concentración apenas alcanza el 7.2% de los límites permitidos, para el DBO5, la concentración determinada sobrepasa los límites con en el 82.3%, lo cual indica que la materia orgánica es mayor en este punto que la muestra anterior. Esto se puede atribuir al estancamiento de la muestra y a que existe mucha vegetación y humedad en la zona, lo cual provoca la acumulación y descomposición de materia orgánica, y por ello su concentración aumenta.

La determinación de los parámetros **Microbiológicos**, mostraron que para este sitio, la concentración de Bacterias Coliformes Fecales es baja teniendo como resultado la misma concentración que la muestra 1. En esta muestra tampoco se detectaron Huevos de Helminto.

En la Fase de **Muestreo**, la materia flotante no estuvo presente en el lugar. Los resultados que arrojaron el pH fue tendiente a la acidez con 6.32 u.pH y la temperatura medida fue de 12.7°C

Muestra 3 (Club Hípico “La Sierra”)

El muestreo se realizó ya fuera de los límites marcados de la barranca, puesto que todo el extremo oriente de la misma, está cercada y es imposible el acceso. Se identificó una gran descarga casi llegando a la autopista que va hacia la Ciudad de Toluca, que

Asesoría y Consultoría en Medio Ambiente

corre de sur a norte sobre la ramificación del lado oriente. Se considera que dicha descarga proviene de la zona comercial de comida de “La Venta”.

Parámetro	Unidades	Resultado	Método Analítico	Especificación NOM-001-SEMARNAT-96	Analizado	AA
Absorción Atómica						
Níquel Total	mg/L	<LCM=0,1	NMX-AA-051-SCFI-2001	<4,0	11/10/10	1,2,3
Plomo Total	mg/L	<LCM=0,3	NMX-AA-051-SCFI-2001	<0,4	11/10/10	1,2,3
Zinc Total	mg/L	0,1560	NMX-AA-051-SCFI-2001	20,0000	11/10/10	1,2,3
Arsénico Total	mg/L	0,0030	NMX-AA-051-SCFI-2001	0,2000	13/10/10	1,2,3
Cadmio Total	mg/L	<LCM=0,1	NMX-AA-051-SCFI-2001	<0,2	11/10/10	1,2,3
Cobre Total	mg/L	0,0256	NMX-AA-051-SCFI-2001	6,0000	11/10/10	1,2,3
Cromo Total	mg/L	<LCM=0,2	NMX-AA-051-SCFI-2001	<1,0	11/10/10	1,2,4
Mercurio Total	mg/L	<LCM=0,001	NMX-AA-051-SCFI-2001	<0,01	13/10/10	1,2,3
Físico Químicos						

Parámetro	Unidades	Resultado	Método Analítico	Especificación NOM-001-SEMARNAT-96	Analizado	AA
Grasas y Aceites	mg/L	16,8	NMX-AA-005-SCFI-2000	25,0	12/10/10	1,2,3
Sólidos Sedimentables	mL/L	3,0	NMX-AA-004-SCFI-2000	2,0	02/10/10	1,2,3
Cianuros Totales	mg/L	<LCM=0,004	NMX-AA-058-SCFI-2001	<2,0	14/10/10	1,2,3
Sólidos Suspendedos Totales	mg/L	100,0	NMX-AA-034-SCFI-2001	125,0	02/10/10	1,2,3,4
Nitrógeno Total Kjeldahl	mg/L	35,66	NMX-AA-026-SCFI-2001	60,00	06/10/10	1,2,4
Demanda Bioquímica de Oxígeno	mg/L	550,0	NMX-AA-028-SCFI-2001	150,0	02/10/10	1,2,3
Fósforo Total	mg/L	9,279	NMX-AA-029-SCFI-2001	30,000	07/10/10	1,2
Microbiológicos						
Bacterias Coliformes Fecales	NMP/100 mL	1100	NMX-AA-042-1987	<2000	02/10/10	1,2
Huevos de Helminto	Huevos/L	0	NMX-AA-113-SCFI-1999	<1	02/10/10	1,2
Muestreo						
Materia Flotante	Pres./Aus.	Ausente	NMX-AA-006-SCFI-2000	Ausente	01/10/10	1,2,3
Temperatura	°C	14,2	NMX-AA-007-SCFI-2000	40,0	01/10/10	1,2,3

						
--	--	--	--	--	--	--

Siglas		Acreditaciones, Aprobaciones y/o Autorizaciones		
<LCM	Menor al límite de cuantificación del método	AA	Dependencia / Institución	Clave
<CMC	Menor a la cantidad mínima cuantificable	1	Entidad mexicana de acreditación (ema)	AG-217-042/09
ND	No Detectable	2	Comisión Nacional del Agua	CNA-GSCA-603
*	Valor Estimado	3	Red de Laboratorios ambientales	QRO/MEX/DF/REDLA017/AAR/2010
NSD	No se determinó	4	Secretaría de Salud	TA-50-09

Asesoría y Consultoría en Medio Ambiente

Se pudo observar que las concentraciones de los parámetros determinados por el método de **Absorción Atómica**, son menores al límite de cuantificación del método, a excepción del Zinc Total, del Arsénico Total y Cobre Total, que representan un 0.78%, un 1.5% y 0.42% respectivamente de los límites establecidos por la Norma, esto nos indica la presencia de trazas de metales en el escurrimiento. Cabe destacar que la concentración del Plomo está muy cercano al límite permisible por la Norma, y también se puede deber a la generación de los automotores en la zona, ya que no se encontró ninguna industria cercana al cauce que pudiera descargar aguas con este tipo de metales.

Con base en a los datos arrojados por la determinación de los parámetros cuantificables dentro de la categoría de caracterización **Fisicoquímica**, se pudo observar que en el caso de los Cianuros totales las concentración es menor al límite de cuantificación del método. En esta muestra fue perceptible la presencia de Grasas y Aceites con una concentración de 16.8 mg/L que equivale al 67.2% del intervalo permitido por la Norma. Esta concentración particular se le puede atribuir a la descarga de aguas la zona de establecimientos de comida conocida como "La Venta". Para el caso de los sólidos sedimentables, la concentración excede en 50% al intervalo permitido; los Sólidos Suspendidos Totales se encontraron en el 80% del límite establecido. Para el Nitrógeno Total, la concentración representa casi el 60% de los límites especificados, mientras que para el DBO5, la concentración determinada representa más 400 unidades, es decir, 266.66% arriba del máximo permitido para este parámetro lo cual indica una alta contaminación por materia orgánica en el cauce. Finalmente, con este método de cuantificación de parámetros, también se hace presente ya el Fósforo Total casi llegando al 31% del total permitido. Se esperaría que este dato fuera mayor por la descarga de aguas residuales de los locales de venta de alimentos, donde se supone que relativamente se usa mucho detergente para lavar los trastos que se utilizan.

En la determinaciones de las concentración de los parámetros **Microbiológicos**, se reveló que la concentración de Bacterias Coliformes Fecales es de 1,100 NMP/100 mL lo que representa casi un poco más del 50% del total permitido y que es resultado de las

Asesoría y Consultoría en Medio Ambiente

descargas de los comercios que se han venido mencionando y que se desechan sin tratamiento alguno. En esta muestra no se detectaron Huevos de Helminto.

Para esta muestra, en la Fase de **Muestreo**, la materia flotante no estuvo presente en el lugar. Los resultados que arrojaron el pH fue tendiente a la neutralidad con 7.13 u.pH y la temperatura medida fue de 14.2°C, los tres parámetros, caen dentro de lo permitido por la Norma.

Muestra 1 “Río Mixcoac”

En este punto de muestreo, el agua presenta características de turbidez, olor fétido y espuma en la superficie, la barranca es profunda y presenta un lecho muy rocoso. La ubicación del sitio es en el límite norte y es la parte más baja de la barranca.

Parámetro	Unidades	Resultado	Método Analítico	Especificación <small>NOM-001-SEMARNAT-96</small>	Analizado	AA
Absorción Atómica						
Níquel Total	mg/L	<LCM=0,1	NMX-AA-051-SCFI-2001	<4,0	11/10/10	1,2,3
Plomo Total	mg/L	<LCM=0,3	NMX-AA-051-SCFI-2001	<0,4	11/10/10	1,2,3
Zinc Total	mg/L	0,2141	NMX-AA-051-SCFI-2001	20,0000	11/10/10	1,2,3
Arsénico Total	mg/L	0,0023	NMX-AA-051-SCFI-2001	0,2000	13/10/10	1,2,3
Cadmio Total	mg/L	<LCM=0,1	NMX-AA-051-SCFI-2001	<0,2	11/10/10	1,2,3
Cobre Total	mg/L	0,0298	NMX-AA-051-SCFI-2001	6,0000	11/10/10	1,2,3
Cromo Total	mg/L	<LCM=0,2	NMX-AA-051-SCFI-2001	<1,0	11/10/10	1,2,4
Mercurio Total	mg/L	<LCM=0,001	NMX-AA-051-SCFI-2001	<0,01	13/10/10	1,2,3
Físico Químicos						

Asesoría y Consultoría en Medio Ambiente

Parámetro	Unidades	Resultado	Método Analítico	Especificación NOM-001-SEMARNAT-96	Analizado	AA
Grasas y Aceites	mg/L	46,1	NMX-AA-005-SCFI-2000	25,0	12/10/10	1,2,3
Sólidos Sedimentables	mL/L	1,5	NMX-AA-004-SCFI-2000	2,0	08/10/10	1,2,3
Cianuros Totales	mg/L	<LCM=0,004	NMX-AA-058-SCFI-2001	<2,0	14/10/10	1,2,3
Sólidos Suspendidos Totales	mg/L	90,0	NMX-AA-034-SCFI-2001	125,0	09/10/10	1,2,3 ,4
Nitrógeno Total Kjeldahl	mg/L	24,85	NMX-AA-026-SCFI-2001	60,00	07/10/10	1,2,4
Demanda Bioquímica de Oxígeno	mg/L	225,4	NMX-AA-028-SCFI-2001	150,0	06/10/10	1,2,3
Fósforo Total	mg/L	9,682	NMX-AA-029-SCFI-2001	30,000	08/10/10	1,2
Microbiológicos						
Bacterias Coliformes Fecales	NMP/100 mL	15000000	NMX-AA-042-1987	<2000	06/10/10	1,2
Huevos de Helminto	Huevos/L	1,2	NMX-AA-113-SCFI-1999	<1	06/10/10	1,2
Muestreo						
Materia Flotante	Pres./Aus.	Ausente	NMX-AA-006-SCFI-2000	Ausente	05/10/10	1,2,3
Temperatura	°C	17,1	NMX-AA-007-SCFI-2000	40,0	05/10/10	1,2,3
pH	u.pH	7,17	NMX-AA-008-SCFI-2000	5,50 - 10,00	05/10/10	1,2,3 ,4

Siglas		Acreditaciones, Aprobaciones y/o Autorizaciones		
<LCM	Menor al límite de cuantificación del método	AA	Dependencia / Institución	Clave
<CMC	Menor a la cantidad mínima cuantificable	1	Entidad mexicana de acreditación (ema)	AG-217-042/09
ND	No Detectable	2	Comisión Nacional del Agua	CNA-GSCA-603
*	Valor Estimado	3	Red de Laboratorios ambientales	QRO/MEX/DF/REDLA017/AAR/2010
NSD	No se determinó	4	Secretaría de Salud	TA-50-09

Se pudo observar que las concentraciones de los parámetros determinados por el método de **Absorción Atómica**, son menores al límite de cuantificación del método, a excepción del Zinc Total, del Arsénico Total y Cobre Total, que representan un 1.07%, un 1.15% y 0.49% respectivamente de los límites establecidos por la Norma, esto nos indica la presencia de trazas de metales en el escurrimiento. Es importante mencionar que el Plomo se encuentra en valores cercanos al límite permitido; esto puede deberse a que la muestra se tomó en la parte más baja de la barranca, en donde se acumula el agua y los contaminantes que en ella se encuentran.

Asesoría y Consultoría en Medio Ambiente

Con base en la determinación de los parámetros cuantificables dentro de la categoría de caracterización **Fisicoquímica**, se pudo observar que en el caso de los Cianuros totales la concentración es menor al límite de cuantificación del método. La presencia de Grasas y Aceites tuvo una concentración de 46.1 mg/L lo cual rebasa por en 84.4% lo especificado en la Norma. Esta alta concentración también puede deberse a la acumulación de descargas aguas arriba. Para el caso de los sólidos sedimentables, la concentración llegó al 75% del total permitido, los Sólidos Suspendidos Totales alcanzan el 72% del límite establecido, para el Nitrógeno Total, la concentración es del 41.4% del límite máximo especificados; para el DBO5, la concentración representa más del 50.2% del máximo permitido para este parámetro, lo cual indica una muy alta contaminación de materia orgánica. Finalmente, dentro de este método de cuantificación de parámetros, también se hace presente ya el Fósforo Total en un 32.2%.

En la determinaciones de las concentración de los parámetros **Microbiológicos**, se reveló que la concentración de Bacterias Coliformes Fecales es de 150, 000,000 NMP/100 mL lo que representa 75,000 veces el total permitido. Este dato, revela la gran concentración y cantidad de desechos humanos que se descargan en la barranca, provenientes de los asentamientos que rodean el cauce. En esta muestra se detectó que la concentración de Huevos de Helminto rebasa en 20% lo especificado en la Norma.

Para esta muestra, en la Fase de **Muestreo**, la materia flotante no estuvo presente en el lugar. Los resultados que arrojaron el pH fue tendiente a la neutralidad con 7.17 u.pH y la temperatura medida fue de 17.7°C, los tres parámetros, caen dentro de lo permitido por la Norma.

Muestra 2 “Río Mixcoac”

Esta muestra se tomó en el lecho de la barranca donde se pudo observar un arroyo de aproximadamente un metro de ancho no muy profundo que baja con fuerza. Las características del agua son iguales a la de la primera toma de este río, pero con mayor presencia de natas de espuma, así como también algunos cúmulos de desechos sólidos.

Asesoría y Consultoría en Medio Ambiente

Parámetro	Unidades	Resultado	Método Analítico	Especificación NOM-001-SEMARNAT-96	Analizado	AA
Absorción Atómica						
Níquel Total	mg/L	<LCM=0,1	NMX-AA-051-SCFI-2001	<4,0	11/10/10	1,2,3
Plomo Total	mg/L	<LCM=0,3	NMX-AA-051-SCFI-2001	<0,4	11/10/10	1,2,3
Zinc Total	mg/L	<LCM=0,1	NMX-AA-051-SCFI-2001	<20	11/10/10	1,2,3
Arsénico Total	mg/L	<LCM=0,002	NMX-AA-051-SCFI-2001	<0,2	13/10/10	1,2,3
Cadmio Total	mg/L	<LCM=0,1	NMX-AA-051-SCFI-2001	<0,2	11/10/10	1,2,3
Cobre Total	mg/L	<LCM=0,025	NMX-AA-051-SCFI-2001	<6,0	11/10/10	1,2,3
Cromo Total	mg/L	<LCM=0,2	NMX-AA-051-SCFI-2001	<1,0	11/10/10	1,2,4
Mercurio Total	mg/L	<LCM=0,001	NMX-AA-051-SCFI-2001	<0,01	13/10/10	1,2,3
Físico Químicos						

Parámetro	Unidades	Resultado	Método Analítico	Especificación NOM-001-SEMARNAT-96	Analizado	AA
Grasas y Aceites	mg/L	8,0	NMX-AA-005-SCFI-2000	25,0	12/10/10	1,2,3
Sólidos Sedimentables	mL/L	0,5	NMX-AA-004-SCFI-2000	2,0	08/10/10	1,2,3
Cianuros Totales	mg/L	0,0054	NMX-AA-058-SCFI-2001	2,0000	14/10/10	1,2,3
Sólidos Suspendedos Totales	mg/L	48,0	NMX-AA-034-SCFI-2001	125,0	09/10/10	1,2,3,4
Nitrógeno Total Kjeldahl	mg/L	1,18	NMX-AA-026-SCFI-2001	60,00	07/10/10	1,2,4
Demanda Bioquímica de Oxígeno	mg/L	241,2	NMX-AA-028-SCFI-2001	150,0	06/10/10	1,2,3
Fósforo Total	mg/L	2,346	NMX-AA-029-SCFI-2001	30,000	08/10/10	1,2
Microbiológicos						
Bacterias Coliformes Fecales	NMP/100 mL	150000	NMX-AA-042-1987	<2000	06/10/10	1,2
Huevos de Helminto	Huevos/L	0,6	NMX-AA-113-SCFI-1999	<1	06/10/10	1,2
Muestreo						
Materia Flotante	Pres./Aus.	Ausente	NMX-AA-006-SCFI-2000	Ausente	05/10/10	1,2,3
Temperatura	°C	18,2	NMX-AA-007-SCFI-2000	40,0	05/10/10	1,2,3

pH	u.pH	7,47	NMX-AA-008-SCFI-2000	5,50 - 10,00	05/10/10	1,2,3,4
----	------	------	----------------------	--------------	----------	---------

Siglas		Acreditaciones, Aprobaciones y/o Autorizaciones		
<LCM	Menor al límite de cuantificación del método	AA	Dependencia / Institución	Clave
<CMC	Menor a la cantidad mínima cuantificable	1	Entidad mexicana de acreditación (ema)	AG-217-042/09
ND	No Detectable	2	Comisión Nacional del Agua	CNA-GSCA-603
*	Valor Estimado	3	Red de Laboratorios ambientales	QRO/MEX/DF/REDLA017/AAR/2010
NSD	No se determinó	4	Secretaría de Salud	TA-50-09

Asesoría y Consultoría en Medio Ambiente

Las determinaciones realizadas por el método de **Absorción Atómica**, mostraron que las concentraciones de los 8 parámetros cuantificables son menores al límite de cuantificación del método. Es importante mencionar que el Plomo y el Cadmio están muy cerca del límite máximo permitido por la Norma. La razón de la presencia de estos metales se pueden atribuir a lo ya mencionado para la Muestra 1 del río "San Buenaventura".

En la determinación **Fisicoquímica**, se determinó que la presencia de Grasas y Aceites representa el 32% de lo establecido por la Norma. Para los Sólidos Sedimentables, la concentración se encuentra al 25% del máximo permisible es 2.0 mL/L., los Cianuros Totales están presentes con una concentración de 0.0054 mg/L que no representa ni el 0.27% del límite máximo permitido para este parámetro. Los Sólidos Suspendedos Totales representan el 38.4% de lo especificado; para el Nitrógeno Total, la concentración apenas alcanza el 1.9% del límite permitido, para el DBO5, la concentración determinada sobrepasa los límites en un 60.8%, que es un dato indicador de que la contaminación por materia orgánica es mayor que la muestra anterior. Esto se puede atribuir a que aguas arriba existe gran cantidad de vegetación, lo repercute en el resultado del Fósforo Total que no representa ni el 8% del límite máximo permisible por la Norma ya que se considera como un nutrimento para la vegetación y que es absorbido por ella.

La determinación de los parámetros **Microbiológicos**, mostraron que para este sitio, la concentración de Bacterias Coliformes Fecales rebasa casi 75 veces lo especificado por la Norma. En esta muestra los Huevos de Helminto tienen una concentración del 60% de lo permisible. Esta contaminación se debe a las descargas domésticas y contaminación fecal que ocurre aguas arriba.

En la Fase de **Muestreo**, la materia flotante no estuvo presente en el lugar. Los resultados que arrojaron el pH fue tendiente a la neutralidad con 7.47 u.pH y la temperatura medida fue de 18.2°C

Asesoría y Consultoría en Medio Ambiente

Muestra 3 “Río Mixcoac”

En este punto, se pudo observar que existe un tributario que lleva descargas al río de los asentamientos humanos de la zona. El agua que corre presenta un olor fétido, es turbia y con espuma en los puntos de choque de la corriente, esto indica la presencia de jabón en la misma.

Parámetro	Unidades	Resultado	Método Analítico	Especificación NOM-001-SEMARNAT-96	Analizado	AA
Absorción Atómica						
Níquel Total	mg/L	<LCM=0,1	NMX-AA-051-SCFI-2001	<4,0	11/10/10	1,2,3
Plomo Total	mg/L	<LCM=0,3	NMX-AA-051-SCFI-2001	<0,4	11/10/10	1,2,3
Zinc Total	mg/L	<LCM=0,1	NMX-AA-051-SCFI-2001	<20	11/10/10	1,2,3
Arsénico Total	mg/L	<LCM=0,002	NMX-AA-051-SCFI-2001	<0,2	13/10/10	1,2,3
Cadmio Total	mg/L	<LCM=0,1	NMX-AA-051-SCFI-2001	<0,2	11/10/10	1,2,3
Cobre Total	mg/L	<LCM=0,025	NMX-AA-051-SCFI-2001	<6,0	11/10/10	1,2,3
Cromo Total	mg/L	<LCM=0,2	NMX-AA-051-SCFI-2001	<1,0	11/10/10	1,2,4
Mercurio Total	mg/L	<LCM=0,001	NMX-AA-051-SCFI-2001	<0,01	13/10/10	1,2,3
Físico Químicos						

Parámetro	Unidades	Resultado	Método Analítico	Especificación NOM-001-SEMARNAT-96	Analizado	AA
Grasas y Aceites	mg/L	<CMC=6,7	NMX-AA-005-SCFI-2000	<25	12/10/10	1,2,3
Sólidos Sedimentables	mL/L	1,0	NMX-AA-004-SCFI-2000	2,0	08/10/10	1,2,3
Cianuros Totales	mg/L	0,0071	NMX-AA-058-SCFI-2001	2,0000	14/10/10	1,2,3
Sólidos Suspendidos Totales	mg/L	36,0	NMX-AA-034-SCFI-2001	125,0	09/10/10	1,2,3,4
Nitrógeno Total Kjeldahl	mg/L	10,80	NMX-AA-026-SCFI-2001	60,00	07/10/10	1,2,4
Demanda Bioquímica de Oxígeno	mg/L	268,2	NMX-AA-028-SCFI-2001	150,0	06/10/10	1,2,3
Fósforo Total	mg/L	3,537	NMX-AA-029-SCFI-2001	30,000	08/10/10	1,2
Microbiológicos						
Bacterias Coliformes Fecales	NMP/100 mL	700	NMX-AA-042-1987	<2000	06/10/10	1,2
Huevos de Helminto	Huevos/L	1	NMX-AA-113-SCFI-1999	<1	06/10/10	1,2
Muestreo						
Materia Flotante	Pres./Aus.	Ausente	NMX-AA-006-SCFI-2000	Ausente	05/10/10	1,2,3
Temperatura	°C	18,9	NMX-AA-007-SCFI-2000	40,0	05/10/10	1,2,3

pH	u.pH	7,21	NMX-AA-008-SCFI-2000	5,50 - 10,00	05/10/10	1,2,3,4
----	------	------	----------------------	--------------	----------	---------

Asesoría y Consultoría en Medio Ambiente

Siglas		Acreditaciones, Aprobaciones y/o Autorizaciones		
<LCM	Menor al límite de cuantificación del método	AA	Dependencia / Institución	Clave
<CMC	Menor a la cantidad mínima cuantificable	1	Entidad mexicana de acreditación (ema)	AG-217-042/09
ND	No Detectable	2	Comisión Nacional del Agua	CNA-GSCA-603
*	Valor Estimado	3	Red de Laboratorios ambientales	QRO/MEX/DF/REDLA017/AAR/2010
NSD	No se determinó	4	Secretaría de Salud	TA-50-09

Para esta muestra, las determinaciones realizadas por el método de **Absorción Atómica**, mostraron que las concentraciones de todos parámetros cuantificables fueron menores al límite de cuantificación del método. Lo que demuestra que existen solo trazas de estos elementos en el agua debido a sus muy bajas concentraciones. Cabe hacer notar que al igual que en la muestra anterior, el Plomo y el Cadmio se encuentran muy cercanos al límite máximo permitido.

En lo que respecta a la determinación **Físicoquímica**, se determinó que la concentración de Grasas y Aceites fue menor a la cantidad mínima cuantificable (<CMC = 6.7). Este resultado se puede atribuir a que esta muestra fue tomada aguas arriba de las muestras anteriores y a pesar de que se reciben otras descargas de un tributario del río, no lleva grandes concentraciones de estos parámetros. Para los Sólidos Sedimentables, la concentración se encuentra un 50% abajo del límite permitido de 2.0 mL/L., los Cianuros Totales están presentes con una concentración de 0.0071 mg/L que no representa ni el 0.35% del límite máximo permitido para este parámetro, los Sólidos Suspendidos Totales representan casi el 29% de lo especificado, para el Nitrógeno Total, la concentración apenas alcanza el 18% de los límites especificados, para el DBO5, la concentración determinada sobrepasa los límites con 118.2 mg/L, es decir un 78.8% del intervalo permitido, lo cual dato indicador de que la materia orgánica es mayor que en la muestra anterior. El Fósforo Total no representa ni el 12% de los límites máximos permisibles por la Norma.

La determinación de los parámetros **Microbiológicos**, mostraron que para este sitio, la concentración de Bacterias Coliformes Fecales no rebasa lo especificado por la Norma

Asesoría y Consultoría en Medio Ambiente

pues tan solo se detectaron 700 NMP/100 mL, es decir, solo el 35% dentro de lo permitido por la Norma. En esta muestra los Huevos de Helminto tienen una concentración que se encuentra al límite de lo permisible.

En la Fase de **Muestreo**, la materia flotante no estuvo presente en el lugar. Los resultados que arrojaron el pH fue tendiente a la neutralidad con pH de 7.21 u.pH y la temperatura medida fue de 18.9°C

Muestra 4 “Río Mixcoac”

Este punto es de especial interés, debido a que esta muestra se tomó de un ojo de agua que de hecho es el nacimiento de la barranca en su parte más alta. Se podría considerar que los resultados de la determinación de esta muestra podrían servir como comparativo de las demás muestras de la barranca. Dado que a simple vista y por obviedad el agua se ve limpia y cristalina y no se piensa que esté contaminada, causa por la cual la gente que vive en los asentamientos humanos la entuba para su consumo.

Parámetro	Unidades	Resultado	Método Analítico	Especificación <small>NOM-001-SEMARNAT-96</small>	Analizado	AA
Absorción Atómica						
Níquel Total	mg/L	<LCM=0,1	NMX-AA-051-SCFI-2001	<4,0	11/10/10	1,2,3
Plomo Total	mg/L	<LCM=0,3	NMX-AA-051-SCFI-2001	<0,4	11/10/10	1,2,3
Zinc Total	mg/L	<LCM=0,1	NMX-AA-051-SCFI-2001	<20	11/10/10	1,2,3
Arsénico Total	mg/L	<LCM=0,002	NMX-AA-051-SCFI-2001	<0,2	13/10/10	1,2,3
Cadmio Total	mg/L	<LCM=0,1	NMX-AA-051-SCFI-2001	<0,2	11/10/10	1,2,3
Cobre Total	mg/L	<LCM=0,025	NMX-AA-051-SCFI-2001	<6,0	11/10/10	1,2,3
Cromo Total	mg/L	<LCM=0,2	NMX-AA-051-SCFI-2001	<1,0	11/10/10	1,2,4
Mercurio Total	mg/L	<LCM=0,001	NMX-AA-051-SCFI-2001	<0,01	13/10/10	1,2,3
Físico Químicos						

Asesoría y Consultoría en Medio Ambiente

Parámetro	Unidades	Resultado	Método Analítico	Especificación NOM-001-SEMARNAT-96	Analizado	AA
Grasas y Aceites	mg/L	<CMC=6,7	NMX-AA-005-SCFI-2000	<25	12/10/10	1,2,3
Sólidos Sedimentables	mL/L	<0,1	NMX-AA-004-SCFI-2000	<2,0	08/10/10	1,2,3
Cianuros Totales	mg/L	<LCM=0,004	NMX-AA-058-SCFI-2001	<2,0	14/10/10	1,2,3
Sólidos Suspendedos Totales	mg/L	<CMC=11,9	NMX-AA-034-SCFI-2001	<125	09/10/10	1,2,3,4
Nitrógeno Total Kjeldahl	mg/L	0,64	NMX-AA-026-SCFI-2001	60,00	07/10/10	1,2,4
Demanda Bioquímica de Oxígeno	mg/L	240,9	NMX-AA-028-SCFI-2001	150,0	06/10/10	1,2,3
Fósforo Total	mg/L	<LCM=0,06	NMX-AA-029-SCFI-2001	<30	08/10/10	1,2
Microbiológicos						
Bacterias Coliformes Fecales	NMP/100 mL	7000	NMX-AA-042-1987	<2000	06/10/10	1,2
Huevos de Helminto	Huevos/L	0	NMX-AA-113-SCFI-1999	<1	06/10/10	1,2
Muestreo						
Materia Flotante	Pres./Aus.	Ausente	NMX-AA-006-SCFI-2000	Ausente	05/10/10	1,2,3
Temperatura	°C	12,7	NMX-AA-007-SCFI-2000	40,0	05/10/10	1,2,3
pH	u.pH	5,99	NMX-AA-008-SCFI-2000	5,50 - 10,00	05/10/10	1,2,3,4

Siglas		Acreditaciones, Aprobaciones y/o Autorizaciones		
<LCM	Menor al límite de cuantificación del método	AA	Dependencia / Institución	Clave
<CMC	Menor a la cantidad mínima cuantificable	1	Entidad mexicana de acreditación (ema)	AG-217-042/09
ND	No Detectable	2	Comisión Nacional del Agua	CNA-GSCA-603
*	Valor Estimado	3	Red de Laboratorios ambientales	QRO/MEX/DF/REDLA017/AAR/2010
NSD	No se determinó	4	Secretaría de Salud	TA-50-09

Igual que en las anteriores muestras, las determinaciones realizadas mediante el método de **Absorción Atómica**, mostraron que las concentraciones de todos parámetros cuantificables fueron menores al límite de cuantificación del método. Lo que demuestra que existen solo trazas de estos elementos en el agua debido a sus muy bajas concentraciones.

Para la determinación **Fisicoquímica**, se observó que también para esta muestra, la concentración de Grasas y Aceites fue menor a la cantidad mínima cuantificable (<CMC = 6.7). Para los Sólidos Sedimentables, la concentración se encuentra abajo del límite máximo en el 50%, con solo 1.0 mL/L ya que el máximo permisible es 2.0 mL/L., en este

Asesoría y Consultoría en Medio Ambiente

caso la concentración de los Cianuros Totales fue menor al límite de cuantificación del método ($<LCM = 0.004$). Para el caso de los Sólidos Suspendidos Totales la concentración fue menor a la cantidad mínima cuantificable ($<CMC = 11.9$), para el Nitrógeno Total, la concentración apenas alcanza el 1.06% de los límites especificados. Para el DBO5, la concentración determinada sobrepasa los límites en un 60.6%, lo cual indicador de que existe una alta contaminación de materia orgánica en este punto. La concentración del Fósforo Total fue menor al límite de cuantificación del método ($<LCM = 0.06$). Como podrá observarse, sólo uno de los parámetros excede la especificación de la Norma y los demás solo existen en concentraciones muy bajas lo cual refleja que esta muestra no tiene grandes cantidades de contaminación en lo que respecta únicamente a estos parámetros. Al realizar un comparativo con las otras muestras de esta barranca se puede observar que los parámetros arriba descritos si están presentes aunque en concentraciones bajas.

La determinación de los parámetros **Microbiológicos**, mostraron que para este sitio, la concentración de Bacterias Coliformes Fecales rebasa lo especificado por la Norma puesto que se detectaron 5,000 NMP/100 mL, lo cual equivale a un 250% de lo máximo permitido, lo cual representa un riesgo para la salud. En esta muestra no se determinó concentración alguna de Huevos de Helminto.

En la Fase de **Muestreo**, la materia flotante no estuvo presente en el lugar. Los resultados del pH mostró tendencia a la acidéz con 5.99 u.pH y la temperatura medida fue de 12.7°C

Muestra 5 “Río Mixcoac”

En este punto, la muestra se tomó de un colector que encausa tanto el escurrimiento del nacimiento de agua como del drenaje que capta las descargas de los asentamientos humanos que se localizan aguas arriba.

Asesoría y Consultoría en Medio Ambiente

Parámetro	Unidades	Resultado	Método Analítico	Especificación NOM-001-SEMARNAT-96	Analizado	AA
Absorción Atómica						
Níquel Total	mg/L	<LCM=0,1	NMX-AA-051-SCFI-2001	<4,0	11/10/10	1,2,3
Plomo Total	mg/L	<LCM=0,3	NMX-AA-051-SCFI-2001	<0,4	11/10/10	1,2,3
Zinc Total	mg/L	<LCM=0,1	NMX-AA-051-SCFI-2001	<20	11/10/10	1,2,3
Arsénico Total	mg/L	<LCM=0,002	NMX-AA-051-SCFI-2001	<0,2	13/10/10	1,2,3
Cadmio Total	mg/L	<LCM=0,1	NMX-AA-051-SCFI-2001	<0,2	11/10/10	1,2,3
Cobre Total	mg/L	<LCM=0,025	NMX-AA-051-SCFI-2001	<6,0	11/10/10	1,2,3
Cromo Total	mg/L	<LCM=0,2	NMX-AA-051-SCFI-2001	<1,0	11/10/10	1,2,4
Mercurio Total	mg/L	<LCM=0,001	NMX-AA-051-SCFI-2001	<0,01	13/10/10	1,2,3
Físico Químicos						

Parámetro	Unidades	Resultado	Método Analítico	Especificación NOM-001-SEMARNAT-96	Analizado	AA
Grasas y Aceites	mg/L	<CMC=6,7	NMX-AA-005-SCFI-2000	<25	12/10/10	1,2,3
Sólidos Sedimentables	mL/L	<0,1	NMX-AA-004-SCFI-2000	<2,0	08/10/10	1,2,3
Cianuros Totales	mg/L	<LCM=0,004	NMX-AA-058-SCFI-2001	<2,0	14/10/10	1,2,3
Sólidos Suspendidos Totales	mg/L	20,0	NMX-AA-034-SCFI-2001	125,0	09/10/10	1,2,3,4
Nitrógeno Total Kjeldahl	mg/L	0,85	NMX-AA-026-SCFI-2001	60,00	07/10/10	1,2,4
Demanda Bioquímica de Oxígeno	mg/L	212,8	NMX-AA-028-SCFI-2001	150,0	06/10/10	1,2,3
Fósforo Total	mg/L	0,121	NMX-AA-029-SCFI-2001	30,000	08/10/10	1,2
Microbiológicos						
Bacterias Coliformes Fecales	NMP/100 mL	7000	NMX-AA-042-1987	<2000	06/10/10	1,2
Huevos de Helminto	Huevos/L	0	NMX-AA-113-SCFI-1999	<1	06/10/10	1,2
Muestreo						
Materia Flotante	Pres./Aus.	Ausente	NMX-AA-006-SCFI-2000	Ausente	05/10/10	1,2,3
Temperatura	°C	12,9	NMX-AA-007-SCFI-2000	40,0	05/10/10	1,2,3
pH	u.pH	6,92	NMX-AA-008-SCFI-2000	5,50 - 10,00	05/10/10	1,2,3,4

Siglas		Acreditaciones, Aprobaciones y/o Autorizaciones	
<LCM	Menor al límite de cuantificación del método	AA	Dependencia / Institución
<CMC	Menor a la cantidad mínima cuantificable		Clave
ND	No Detectable	1	Entidad mexicana de acreditación (ema)
*	Valor Estimado	2	Comisión Nacional del Agua
NSD	No se determinó	3	Red de Laboratorios ambientales
		4	Secretaría de Salud

Todas las concentraciones de los parámetros cuantificables por medio de la **Absorción Atómica** fueron menores al límite de cuantificación del método. Lo que demuestra de igual

Asesoría y Consultoría en Medio Ambiente

manera que las anteriores muestras que existen solo trazas de estos elementos en el agua.

Observando las determinaciones realizadas por el método **Físicoquímico**, se observó que también para esta muestra, la concentración de Grasas y Aceites fue menor a la cantidad mínima cuantificable ($< \text{CMC} = 6.7$). Para los Sólidos Sedimentables, la concentración se encuentra 50% abajo con solo 1.0 mL/L ya que el máximo permisible es 2.0 mL/L., en este caso la concentración de los Cianuros Totales fue menor al límite de cuantificación del método ($< \text{LCM} = 0.004$). Para el caso de los Sólidos Suspendidos Totales la concentración representa sólo el 16% de la concentración máxima especificada por la Norma. Para el Nitrógeno Total, la concentración apenas alcanza el 1.41% de los límites especificados, para el DBO5, la concentración determinada sobrepasa los límites con 41.8 mg/L, dato indicador de que la materia orgánica en este punto no se presenta en grandes cantidades. La concentración del Fósforo Total apenas se presenta en el orden de las decimas con 0.121 mg/L siendo que el límite permisible es de 30.00 mg/L, lo cual equivale al 0.40%.

La determinación de los parámetros **Microbiológicos**, mostraron que para este sitio, la concentración de Bacterias Coliformes Fecales rebasa lo especificado por la Norma puesto que se detectaron 5,000 NMP/100 mL de más, es decir, en 250%, lo cual es una alta contaminación. En esta muestra no se determinó concentración alguna de Huevos de Helminto.

En la Fase de **Muestreo**, la materia flotante no estuvo presente en el lugar. Los resultados que arrojaron el pH fue tendiente a la acidez con 6.92 u.pH y la temperatura medida fue de 12.9°C

Muestra 6 “Río Mixcoac”

Esta fue la última muestra para esta barranca pues los accesos eran difíciles para hacer mas tomas de muestra. En este punto se ubicaron descargas y las características del agua eran de turbidez, olor fétido y ausencia de espuma.

Asesoría y Consultoría en Medio Ambiente

Parámetro	Unidades	Resultado	Método Analítico	Especificación NOM-001-SEMARNAT-96	Analizado	AA
Absorción Atómica						
Níquel Total	mg/L	<LCM=0,1	NMX-AA-051-SCFI-2001	<4,0	11/10/10	1,2,3
Plomo Total	mg/L	<LCM=0,3	NMX-AA-051-SCFI-2001	<0,4	11/10/10	1,2,3
Zinc Total	mg/L	0,2020	NMX-AA-051-SCFI-2001	20,0000	11/10/10	1,2,3
Arsénico Total	mg/L	0,0056	NMX-AA-051-SCFI-2001	0,2000	13/10/10	1,2,3
Cadmio Total	mg/L	<LCM=0,1	NMX-AA-051-SCFI-2001	<0,2	11/10/10	1,2,3
Cobre Total	mg/L	<LCM=0,025	NMX-AA-051-SCFI-2001	<6,0	11/10/10	1,2,3
Cromo Total	mg/L	<LCM=0,2	NMX-AA-051-SCFI-2001	<1,0	11/10/10	1,2,4
Mercurio Total	mg/L	<LCM=0,001	NMX-AA-051-SCFI-2001	<0,01	13/10/10	1,2,3
Físico Químicos						

Parámetro	Unidades	Resultado	Método Analítico	Especificación NOM-001-SEMARNAT-96	Analizado	AA
Grasas y Aceites	mg/L	43,0	NMX-AA-005-SCFI-2000	25,0	12/10/10	1,2,3
Sólidos Sedimentables	mL/L	2,0	NMX-AA-004-SCFI-2000	2,0	08/10/10	1,2,3
Cianuros Totales	mg/L	<LCM=0,004	NMX-AA-058-SCFI-2001	<2,0	14/10/10	1,2,3
Sólidos Suspendedos Totales	mg/L	100,0	NMX-AA-034-SCFI-2001	125,0	09/10/10	1,2,3,4
Nitrógeno Total Kjeldahl	mg/L	15,66	NMX-AA-026-SCFI-2001	60,00	07/10/10	1,2,4
Demanda Bioquímica de Oxígeno	mg/L	358,2	NMX-AA-028-SCFI-2001	150,0	06/10/10	1,2,3
Fósforo Total	mg/L	11,760	NMX-AA-029-SCFI-2001	30,000	08/10/10	1,2
Microbiológicos						
Bacterias Coliformes Fecales	NMP/100 mL	930	NMX-AA-042-1987	<2000	06/10/10	1,2
Huevos de Helminto	Huevos/L	0	NMX-AA-113-SCFI-1999	<1	06/10/10	1,2
Muestreo						
Materia Flotante	Pres./Aus.	Ausente	NMX-AA-006-SCFI-2000	Ausente	05/10/10	1,2,3
Temperatura	°C	16,7	NMX-AA-007-SCFI-2000	40,0	05/10/10	1,2,3

pH	u.pH	7,47	NMX-AA-008-SCFI-2000	5,50 - 10,00	05/10/10	1,2,3,4
----	------	------	----------------------	--------------	----------	---------

Siglas		Acreditaciones, Aprobaciones y/o Autorizaciones	
<LCM	Menor al límite de cuantificación del método	AA	Dependencia / Institución
<CMC	Menor a la cantidad mínima cuantificable	1	Entidad mexicana de acreditación (ema)
ND	No Detectable	2	Comisión Nacional del Agua
*	Valor Estimado	3	Red de Laboratorios ambientales
NSD	No se determinó	4	Secretaría de Salud
			Clave
			AG-217-042/09
			CNA-GSCA-603
			QRO/MEX/DF/REDLA017/AAR/2010
			TA-50-09

Asesoría y Consultoría en Medio Ambiente

Las concentraciones de los parámetros determinados por el método de **Absorción Atómica**, son menores al límite de cuantificación del método, a excepción del Zinc total y del Arsénico total que representan un 1.01% y un 2.8% respectivamente de los límites establecidos por la Norma, esto nos indica la presencia de metales en el escurrimiento.

Para el caso de la determinación **Fisicoquímica**, se pudo observar que en el caso de los Cianuros totales la concentración es menor al límite de cuantificación del método. En esta muestra la presencia de Grasas y Aceites rebasa en un 72% lo establecido por la Norma como límite. Esta concentración se incrementó notablemente debido a que fue tomada aguas debajo de la muestra anterior donde existen casas a los costados del escurrimiento que descargan sus aguas residuales al cauce. En los sólidos sedimentables la concentración está en el límite del rango, los Sólidos Suspendidos Totales representan el 80% de los límites establecidos, para el Nitrógeno Total, la concentración representa casi el 26.1% de los límites permitidos, mientras que para el DBO5, la concentración determinada representa más del 230% de lo permitido para este parámetro por la Norma, dato indicador de nuevo de una alta contaminación por materia orgánica en el cauce. El Fósforo Total está presente un 39.2% de lo permisible por la Norma.

Los resultados arrojados por la determinación de las concentraciones de los parámetros **Microbiológicos**, mostraron también que la presencia de Bacterias Coliformes Fecales caen dentro de lo permitido por la Norma dado que se determinaron 930 NMP/100 mL y el máximo es de 2000 NMP/mL, en esta muestra no se detectó la presencia de Huevos de Helminto.

Para esta muestra, en la Fase de **Muestreo**, al igual que en todas las anteriores, la materia flotante no estuvo presente en el lugar. Los resultados que arrojaron el pH fue tendiente a la neutralidad con 7.47 u.pH y la temperatura medida fue de 16.7°C

Asesoría y Consultoría en Medio Ambiente

14.3 Tablas de identificación de parámetros fuera de norma por barranca

14.3.1 Barranca “San Buenaventura”

Tabla 21. Parámetros fuera de Norma en cada una de las muestras de la barranca “San Buenaventura”.

No de Muestra	Parámetro	Unidades	Especificación	Resultado	Diferencia
			NOM-001-SEMARNAT-96		
Muestra 3	Bacterias Coliformes Fecales	NMP/100 mL	<2000	9300	7300
	Huevos de Helminto	Huevos/L	<1	1.4	0.4
Muestra 4	DBO5	Mg/L	150.0	362.5	212.5
	Bacterias Coliformes Fecales	NMP/100 mL	<2000	240,000,000	239,998,000
Muestra 5	DBO5	Mg/L	150.0	227.2	77.2
	Bacterias Coliformes Fecales	NMP/100 mL	<2000	9,300,000	9,298,000
Muestra 6	DBO5	Mg/L	150.0	253.5	103.5
	Bacterias Coliformes Fecales	NMP/100 mL	<2000	150,000,000	149,998,000
Muestra 7	Grasas y Aceites	Mg/L	25.0	27.0	2
	DBO5	Mg/L	150.0	326.5	176.5
Muestra 8	Bacterias Coliformes Fecales	NMP/100 mL	<2000	43,000,000	42,998,000
	DBO5	Mg/L	150.0	249.0	99.0
Muestra 9	DBO5	Mg/L	150.0	249.0	99.0
	Bacterias Coliformes Fecales	NMP/100 mL	<2000	70,000	68,000
Muestra 10	DBO5	Mg/L	150.0	231.0	81.0
	Bacterias Coliformes Fecales	NMP/100 mL	<2000	150,000	148,000

Asesoría y Consultoría en Medio Ambiente

Tabla 21. Parámetros fuera de Norma en cada una de las muestras de la barranca “San Buenaventura”.

No de Muestra	Parámetro	Unidades	Especificación NOM-001-SEMARNAT-96	Resultado	Diferencia
Muestra 11	DBO5	Mg/L	150.0	248.3	98.3
	Bacterias Coliformes Fecales	NMP/100 mL	<2000	7,000	5,000
Muestra 12	Bacterias Coliformes Fecales	NMP/100 mL	<2000	2,400,000	2,398,000
	Grasas y Aceites	Mg/L	25.0	28.8	3.8
Muestra 13	Sólidos Sedimentables	mL/L	2.0	3.0	1.0
	DBO5	Mg/L	150.0	440.6	290.6
	Bacterias Coliformes Fecales	NMP/100 mL	<2000	9,300,000	9,298,000

14.3.2 Barranca “Río Mixcoac” (Club Hípico “La Sierra”)

Tabla 22. Parámetros fuera de Norma en cada una de las muestras de la barranca Club Hípico “La Sierra”.

No de Muestra	Parámetro	Unidades	Especificación NOM-001-SEMARNAT-96	Resultado	Diferencia
Muestra 2	DBO5	Mg/L	150.0	274.4	124.4
Muestra 3				550.0	400.0

Asesoría y Consultoría en Medio Ambiente

14.3.3 Barranca “Río Mixcoac”

Tabla 23. Parámetros fuera de Norma en cada una de las muestras de la barranca “Río Mixcoac”.

No de Muestra	Parámetro	Unidades	Especificación NOM-001-SEMARNAT-96	Resultado	Diferencia
Muestra 1	Grasas y Aceites	Mg/L	25.0	46.1	21.1
	DBO5	Mg/L	150.0	225.4	75.4
	Bacterias Coliformes Fecales	NMP/100 mL	<2000	15,000,000	14,998,000
	Huevos de Helminto	Huevos/L	<1	1.2	0.2
Muestra 2	DBO5	Mg/L	150.0	241.2	91.2
	Bacterias Coliformes Fecales	NMP/100 mL	<2000	150,000	148,000
Muestra 3	DBO5	Mg/L	150.0	268.2	118.2
Muestra 4	DBO5	Mg/L	150.0	240.9	90.9
	Bacterias Coliformes Fecales	NMP/100 mL	<2000	7,000	5,000
Muestra 5	DBO5	Mg/L	150.0	212.8	62.8
	Bacterias Coliformes Fecales	NMP/100 mL	<2000	7,000	5,000
Muestra 6	Grasas y Aceites	Mg/L	25.0	43.0	18.0
	DBO5	Mg/L	150.0	358.2	208.2

Con base en lo anterior, se puede observar que existe una gran contaminación en las tres barrancas, por materia orgánica, por Bacterias Coliformes Fecales en concentraciones del orden de los millones de unidades, así como también la presencia de Huevos de Helminto y algunos sitios con trazas de metales, principalmente Zinc y Arsénico totales.

Asesoría y Consultoría en Medio Ambiente

La materia orgánica es el principal elemento de la contaminación fecal, por lo que su presencia-ausencia es uno de los mejores indicadores de la existencia de dicha contaminación. La contaminación fecal del agua produce dos hechos notables desde un punto de vista sanitario: a) la incorporación de un gran número de microorganismos pertenecientes a la flora fecal, y b) la incorporación de materias orgánicas fecales.

La contaminación fecal ha sido el principal riesgo sanitario en el agua, ya que supone la incorporación de microorganismos patógenos procedentes de enfermos y portadores, y la transmisión hídrica a la población susceptible. Por ello el control sanitario de riesgos microbiológicos es tan importante, y constituye una medida sanitaria básica para mantener un grado de salud adecuado en la población.

Los grupos de microorganismos más habituales en heces humanas son *Bacteroides fragilis*, coniformes totales y fecales, *Escherichia coli* y estreptococos fecales. Muchos de estos microorganismos no son exclusivos del intestino humano, sino que forman parte también de la flora intestinal de diversos animales de sangre caliente. Esto es importante, ya que la contaminación fecal causada por animales puede entrañar riesgos sanitarios, por lo que hay que considerar los microorganismos más abundantes y frecuentes en las heces de los animales, sobre todo en los de producción (vaca, cerdo, oveja, caballo, gallina, pato y pavo). En todos ellos encontramos coniformes y estreptococos fecales, aunque su abundancia relativa es mayor en los estreptococos fecales.

Lo anterior se considera por aquellos productores para el caso de las comunidades agrarias que aun realizan actividades agropecuarias y que los desechos los vierten al cauce, aunado a ello las descargas de drenaje de los asentamientos humanos que se encuentran en la zona de influencia de los tramos de las barrancas estudiadas.

Asesoría y Consultoría en Medio Ambiente

14.4. Análisis de calidad del agua con el Índice de Calidad de Agua en Barrancas (ICAB)

La calidad del agua no es un criterio completamente objetivo, pero está socialmente definido y depende del uso que se le piense dar al líquido, por lo que cada uso requiere un determinado estándar de calidad. Por esta razón, para evaluar la calidad del agua se debe ubicar en el contexto del uso probable que tendrá.

La calidad del agua está afectada por diversos factores como los usos del suelo, la producción industrial y agrícola, el tratamiento que se le da antes de ser vertida nuevamente a los cuerpos de agua, y la cantidad misma de agua de los ríos y lagos, ya que de ésta depende su capacidad de purificación.

A nivel mundial en los países en desarrollo se da tratamiento a menos del 10% del agua (SEMARNAT, 2003), situación no muy diferente a la de México, donde los porcentajes están cerca del 20%, ya sea agua utilizada en servicios urbanos o industriales. Esto significa que la inmensa mayoría del líquido se vierte a ríos, lagos o mares sin ningún tratamiento previo, ocasionando la contaminación de éstos y, en consecuencia, la reducción de agua disponible.

Con el fin de evaluar la calidad o grado de contaminación del agua se han desarrollado diversos índices de calidad tanto generales como de uso específico. En México se emplea el llamado Índice de Calidad del Agua (ICA), que agrupa de manera ponderada algunos parámetros del deterioro de la calidad del líquido (León, 1991). El índice toma valores en una escala de 0 a 100%, donde mientras mayor sea el valor mejor es la calidad. El ICA se calcula a partir de una ponderación de 18 parámetros físicoquímicos, entre los que se encuentran la demanda bioquímica de oxígeno (DBO5), oxígeno disuelto, coliformes, fosfatos, pH, sólidos suspendidos, *etc.*

La mayoría de los cuerpos de agua superficiales del país reciben descargas de aguas residuales sin tratamiento, lo que ocasiona distintos niveles de contaminación en

Asesoría y Consultoría en Medio Ambiente

prácticamente todos estos cuerpos. Desde 1974 comenzó a operar un monitoreo de la calidad del agua de los cuerpos más importantes y en los que se habían detectado problemas de contaminación.

Así, para los fines de conservación de las barrancas, se propuso el Índice de calidad de agua de las Barrancas (ICAB), el cual determina el grado de contaminación presente en las barrancas en un intervalo de 0 hasta 100. Donde se establecen rangos de 0 a 20 como fuertemente contaminada, de entre 20 y 40 como contaminada, mayor de 40 y hasta a 60 como de regular calidad, de 60 y más a 80 como de buena calidad y finalmente de 80 a 100 como de excelente calidad. Este índice se calcula utilizando sólo aquellos parámetros que exceden la normatividad ambiental, que en este caso, como ya se ha venido mencionando es la NOM-001.

Con base en lo anterior, se dará a conocer el grado de contaminación de cada una de las barrancas en que se hicieron determinaciones de parámetros especificados en las 22 muestras de agua obtenidas en la fase de campo en base al ICAB.

No debe omitirse el mencionar que existen diferencias de criterios con base en las referencias de los límites establecidos como máximos en los parámetros marcados tanto por la NOM-001 como del ICAB, particularmente hablando de los promedios tomados como máximos permitidos, ya que para el ICAB se contempla en los cuerpos de agua considerados como ríos el uso para riego agrícola, tomando como valor de referencia el promedio mensual (PM), y el método del laboratorio está basada en el uso público urbano utilizando el promedio diario (PD). Esta diferencia en valores máximos causó que algunas muestras que excedían los límites permisibles en la NOM-001 no fueran contempladas para el cálculo del ICAB, tanto para muestras de la barranca "San Buenaventura" como para "Rio Mixcoac", en los parámetros de bacterias coliformes fecales y en grasas y aceites. Algo importante es que el ICAB no contempla los cálculos para el índice de contaminación de Huevos de Helminto, ya que para algunas muestras sí hubo excedentes

Asesoría y Consultoría en Medio Ambiente

de los límites permisibles que marca la NOM-001 de este parámetro y por lo tanto se sabe que si existe contaminación, pero no se sabe en qué grado si se toma el ICAB.

Con base en todo lo anterior para los demás parámetros que excedieron la Norma sí se pudo determinar el grado de contaminación presente en cada unas de las barrancas expresado en valores numéricos del 0 al 100. Y donde los valores más cercanos al 0 indican una grave contaminación.

14.4.1 ICABs para la barranca “San Buenaventura”

ICAB BCT

0.021160466

El ICAB para el parámetro de Bacterias Coliformes Fecales, nos indica una clasificación de extrema agresividad con una calidad de fuertemente contaminada.

ICAB DBO

7.878899183

Para la Demanda Química de Oxígeno, el índice nos refleja que la calidad de agua para esta barranca es de fuertemente contaminada y además la clasificación es como de extrema agresividad.

ICAB SS

32.1868071

Para los Sólidos Sedimentables, el ICAB nos indica que existe una alta agresividad del agua, y que la calidad se puede determinar como de agua contaminada.

14.4.2. ICABs para la barranca del Club hípico “La Sierra”

ICAB DBO

6.42027689

Asesoría y Consultoría en Medio Ambiente

Para esta barranca sólo la DBO5 se determinó como fuera de los límites permisibles por la Norma. Encontrando que la calidad del agua es de fuertemente contaminada con una extrema agresividad.

14.4.3. ICABs para la barranca del “Río Mixcoac”

ICAB BCT
0.014468979

Los Coliformes Fecales también se hicieron presentes en esta barranca en concentraciones fuera de lo permisible por la Norma, ya que el índice de Calidad de agua arrojó que esta barranca también se encuentra fuertemente contaminada.

ICAB DBO
8.39297122

De igual forma, esta barranca presenta una fuerte contaminación debida a la alta Demanda Química de Oxígeno lo que hace que su escorrentía se clasifique como de una extrema agresividad.

Finalmente, como se pudo observar, este índice permite clasificar el grado de contaminación presente en los cuerpos de agua, solo faltaría contemplar aquellos parámetros que no se pueden determinar, así como de la homogenización de máximos utilizados para la determinación del ICAB y de los utilizados por el laboratorio que analice las muestras de agua.

La intención de este estudio, es dar a conocer a las entidades que vigilan el cumplimiento de la normatividad ambiental, la calidad del agua presente en las barrancas en cuestión, para la toma de decisiones en pro de las mismas, así como de conocer de manera más puntual todos aquellos tramos y puntos en los que existen vertimientos de aguas residuales hacia las barrancas para su monitoreo y control.

“Diagnósticos técnicos para determinar las condiciones de perturbación ambiental de barrancas en el Distrito Federal”

Actividad 5: Identificar y vincular la normatividad ambiental, de ordenamiento territorial, situación jurídica y tenencia de la tierra del sitio.

15. ASPECTOS GENERALES

A la complejidad ambiental, social y económica de los factores que deterioran las condiciones naturales de las barrancas, particularmente aquellas que se encuentran inmersas en la geografía de la ciudad, se suma la complejidad jurídica y el incumplimiento de las funciones de inspección, vigilancia y sanción de los ilícitos comunes y recurrentes de estas unidades ambientales. A continuación se describen cada una de las leyes y normas que tienen relación directa con las barrancas del Distrito Federal.

El primer criterio que se sigue es el relacionado con la definición de barranca y su descripción en las distintas leyes y reglamentos.

15.1. Ley de Aguas Nacionales:

La Ley de Aguas Nacionales publicada el 1º de diciembre de 1992 y reformada el 29 de abril de 2004, presenta dos definiciones íntimamente relacionadas con el de barranca, el de cuenca hidrológica y cauce de una corriente:

"Cuenca Hidrológica": Es la unidad del territorio, diferenciada de otras unidades, normalmente delimitada por un parte aguas o divisoria de las aguas -aquella línea poligonal formada por los puntos de mayor elevación en dicha unidad-, en donde ocurre el agua en distintas formas, y ésta se almacena o fluye hasta un punto de salida que puede ser el mar u otro cuerpo receptor interior, a través de una red hidrográfica de cauces que convergen en uno principal, o bien el territorio en donde las aguas forman una unidad autónoma o diferenciada de otras, aun sin que desemboquen en el mar. En dicho espacio delimitado por una diversidad topográfica, coexisten los recursos agua, suelo, flora, fauna, otros recursos naturales relacionados con éstos y el medio

Asesoría y Consultoría en Medio Ambiente

ambiente. La cuenca hidrológica conjuntamente con los acuíferos, constituye la unidad de gestión de los recursos hídricos. La cuenca hidrológica está a su vez integrada por subcuencas y estas últimas están integradas por microcuencas.

"Cauce de una Corriente": El canal natural o artificial que tiene la capacidad necesaria para que las aguas de la creciente máxima ordinaria escurran sin derramarse. Cuando las corrientes estén sujetas a desbordamiento, se considera como cauce el canal natural, mientras no se construyan obras de encauzamiento; en los orígenes de cualquier corriente, se considera como cauce propiamente definido, cuando el escurrimiento se concentre hacia una depresión topográfica y éste forme una cárcava o canal, como resultado de la acción del agua fluyendo sobre el terreno. Para fines de aplicación de la presente Ley, la magnitud de dicha cárcava o cauce incipiente deberá ser de cuando menos de 2.0 metros de ancho por 0.75 metros de profundidad.

En el Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales

En este documento que se publicó el 12 de enero de 1994, se define a las barrancas profundas, como: "hendidura pronunciada que se forma en el terreno, por el flujo natural del agua, en que la profundidad es mayor a 5 veces la anchura".

15.2. Ley de Aguas de Distrito Federal:

La Ley de Aguas del distrito Federal Publicada el 27 de mayo de 2003, pese a que hace referencia en algunos de sus apartados a las barrancas no las define y únicamente define como cauce "el canal natural o artificial con capacidad necesaria para llevar las aguas de una creciente máxima o mínima ordinaria de una corriente".

15.3. Ley Ambiental del Distrito federal:

De acuerdo al Artículo 5º Barranca es una depresión geográfica que por sus condiciones topográficas y geológicas se presentan como hendiduras y sirven de refugio de vida silvestre, de cauce de los escurrimientos naturales de ríos, riachuelos y precipitaciones pluviales, que constituyen zonas importantes del ciclo hidrológico y biogeoquímico.

16. USO DE SUELO

16.1. Programa General de Ordenamiento Ecológico vigente (2000)

- Considera todas las barrancas sin excepción, como Suelo de Conservación, con zonificación Forestal de Conservación.
- Cuando se ubican dentro del perímetro del Suelo de Conservación, les asigna zonificación conforme a la zona donde se encuentran.

16.2. Normas de Ordenación en Programas Delegacionales de Desarrollo Urbano

- La Norma 21 Las barrancas definidas en los términos de esta norma que se encuentren en el Suelo Urbano tienen zonificación de AV (Área Verde de Valor Ambiental Públicas y Privadas).
- La Norma 15 refiere que las zonas federales y derechos de vía, tanto por escurrimiento de agua, como por instalaciones especiales definidas por los organismos correspondientes, se consideran con zonificación (AV) Área Verde.

17. SANCIONES APLICABLES EN BARRANCAS

El criterio relacionado con las sanciones ambientales ha tenido un avance importante en las últimas décadas, sin embargo, las diferencias entre sanciones administrativas y aquellas tipificadas en el código penal, así como el desfase entre la flagrancia y los tiempos de los juzgados hace que se diluya el esfuerzo hasta ahora desarrollado desde el punto de vista jurídico.

18. DELITOS CONTRA EL AMBIENTE

ARTÍCULO 343. Se le impondrán de tres a nueve años de prisión y de 1,000 a 5,000 días multa, a quien ilícitamente realice la ocupación o invasión de:

- I. Un área natural protegida o área de valor ambiental de competencia del Distrito Federal, de conformidad con las disposiciones jurídicas aplicables;
- II. El suelo de conservación en términos de lo establecido en el programa o programas de ordenamiento ecológico del Distrito Federal aplicables, así como lo establecido en el Programa o Programas de Desarrollo Urbano aplicables;

Asesoría y Consultoría en Medio Ambiente

III. Una barranca; o

IV. Un área verde en suelo urbano.

Las penas previstas en este artículo se aumentaran en una mitad cuando la ocupación o invasión se realice con violencia, así como a quien instigue, promueva, dirija o incite la comisión de las conductas anteriores.

ARTÍCULO 343 Bis. Se le impondrán de tres a nueve años de prisión y de 1,000 a 5,000 días multa, a quien ilícitamente realice el cambio del uso del suelo en:

I. Un área natural protegida o área de valor ambiental de competencia del Distrito Federal, de conformidad con las disposiciones jurídicas aplicables;

II. El suelo de conservación en términos de lo establecido en el programa o programas de ordenamiento ecológico del Distrito Federal aplicables, así como lo establecido en el Programa o Programas de Desarrollo Urbano aplicables;

III. Una barranca; o

IV. Un área verde en suelo urbano.

Las penas previstas en este artículo se disminuirán en una mitad cuando, el cambio de uso de suelo se realice de uno a otro de los usos de suelos previstos en el programa o programas de ordenamiento ecológico del Distrito Federal, así como lo establecido en el Programa o Programas de Desarrollo Urbano aplicables.

ARTÍCULO 344. Se le impondrán de 1 a 5 años de prisión y de 300 a 1,500 días multa, a quien ilícitamente descargue o deposite hasta tres metros cúbicos, en cualquier estado físico, excepto líquido que se establece en el artículo 346 de este mismo capítulo, residuos de la industria de la construcción en:

I. Un área natural protegida o área de valor ambiental de competencia del Distrito Federal, de conformidad con las disposiciones jurídicas aplicables;

II. El suelo de conservación en términos de lo establecido en el programa o programas de ordenamiento ecológico del Distrito Federal aplicables, así como lo establecido en el Programa o Programas de Desarrollo Urbano aplicables;

III. Una barranca;

IV. Una zona de recarga de mantos acuíferos; o

V. Un área verde en suelo urbano.

Se le impondrán de 3 a 9 años de prisión y de 1,000 a 5,000 días multa, a quien ilícitamente descargue o deposite más de tres metros cúbicos, en cualquier estado

Asesoría y Consultoría en Medio Ambiente

físico, excepto líquido, residuos de la industria de la construcción en las zonas o áreas descritas en las fracciones anteriores.

Cuando una o más de las conductas descritas en el presente artículo resulte cometida a nombre, bajo el amparo o a beneficio de una persona moral, a ésta se le impondrá la consecuencia jurídica accesoria consistente en la prohibición de realizar determinados negocios u operaciones hasta por 5 años, independientemente de la responsabilidad en que hubieren incurrido las personas físicas por el delito cometido.

ARTÍCULO 344 Bis. Se le impondrán de seis meses a cinco años de prisión y de 500 a 2,000 días multa, a quien ilícitamente extraiga suelo o cubierta vegetal por un volumen igual o mayor a dos metros cúbicos, de :

- I. Un área natural protegida o área de valor ambiental de competencia del Distrito Federal, de conformidad con las disposiciones jurídicas aplicables;
- II. El suelo de conservación en términos de lo establecido en el programa o programas de ordenamiento ecológico del Distrito Federal aplicables, así como lo establecido en el Programa o Programas de Desarrollo Urbano aplicables;
- III. Una barranca; o
- IV. Un área verde en suelo urbano.

ARTÍCULO 345. Se le impondrán de dos a cinco años de prisión y de 1,000 a 5,000 días multa, a quien ilícitamente ocasione uno o más incendios que dañen:

- I. Un área natural protegida o área de valor ambiental de competencia del Distrito Federal, de conformidad con las disposiciones jurídicas aplicables;
- II. El suelo de conservación en términos de lo establecido en el programa o programas de ordenamiento ecológico del Distrito Federal aplicables, así como lo establecido en el Programa o Programas de Desarrollo Urbano aplicables;
- III. Una barranca; o
- IV. Un área verde en suelo urbano.

Las penas previstas en este artículo se aumentarán en una mitad cuando el área afectada sea igual o mayor a cinco hectáreas o se afecten recursos forestales maderables en una cantidad igual o mayor a mil metros cúbicos rollo total árbol.

ARTÍCULO 345 Bis. Se le impondrán de tres meses a cinco años de prisión y de 500 a 2,000 días multa, al que ilícitamente derribe, tale u ocasione la muerte de uno o más árboles.

Asesoría y Consultoría en Medio Ambiente

Las penas previstas en este artículo se duplicarán cuando uno a más de las conductas descritas en el párrafo anterior se desarrollen en un área natural protegida o área de valor ambiental de competencia del Distrito Federal, de conformidad con las disposiciones jurídicas aplicables.

Cuando una o más de las conductas descritas en el presente artículo resulte cometida a nombre, bajo el amparo o a beneficio de una persona moral, a ésta se le impondrá la consecuencia jurídica accesoria consistente en la prohibición de realizar determinados negocios u operaciones hasta por 5 años, independientemente de la responsabilidad en que hubieren incurrido las personas físicas por el delito cometido.

ARTÍCULO 346. Se le impondrán de 2 a 6 años de prisión y de 1,000 a 5,000 días multa, a quien ilícitamente:

II. Descargue, deposite o infiltre aguas residuales, residuos sólidos o industriales no peligrosos, líquidos químicos o bioquímicos;

III. Descargue, deposite o infiltre residuos sólidos, líquidos o industriales de manejo especial, conforme a lo previsto en las disposiciones jurídicas aplicables en el Distrito Federal;

V. Realice actividades riesgosas de las previstas en las disposiciones jurídicas aplicables en el Distrito Federal;

VI. Genere, maneje o disponga residuos sólidos o industriales no peligrosos conforme a lo previsto en las disposiciones jurídicas aplicables en el Distrito Federal.

Las penas previstas en este artículo se impondrán siempre que se ocasionen daños a la salud de las personas o uno o más ecosistemas o sus elementos y se aumentarán en una mitad cuando las conductas descritas en las fracciones anteriores se realicen dentro de:

a. Un área natural protegida o área de valor ambiental de competencia del Distrito Federal, de conformidad con las disposiciones jurídicas aplicables;

b. El suelo de conservación en términos de lo establecido en el programa o programas de ordenamiento ecológico del Distrito Federal aplicables, así como lo establecido en el Programa o Programas de Desarrollo Urbano aplicables;

c. Una barranca;

d. Una zona de recarga de mantos acuíferos; o

e. Un área verde en suelo urbano.

Asesoría y Consultoría en Medio Ambiente

Cuando una o más de las conductas descritas en el presente artículo resulte cometida a nombre, bajo el amparo o a beneficio de una persona moral, a ésta se le impondrá la consecuencia jurídica accesoria consistente en la prohibición de realizar determinados negocios u operaciones hasta por 5 años, independientemente de la responsabilidad en que hubieren incurrido las personas físicas por el delito cometido.

19. DISPOSICIONES COMUNES A LOS DELITOS PREVISTOS EN EL PRESENTE TÍTULO

ARTÍCULO 348. El Juez de oficio o a petición de parte, podrá reducir las penas correspondientes para los delitos previstos en este título, hasta en tres cuartas partes, cuando el agente haya reestablecido las condiciones de los elementos naturales afectados al estado en que se encontraban antes de realizarse la conducta, y cuando ello no sea posible, ejecutando las acciones u obras que compensen los daños ambientales que se hubiesen generado.

A efecto de que pueda acreditarse el supuesto de procedencia de la mencionada atenuante, deberá constar en el expediente respectivo dictamen técnico favorable emitido por la autoridad ambiental competente en el Distrito Federal.

ARTÍCULO 349. Para los efectos del presente Título, la reparación del daño se ordenará a petición del Ministerio Público u oficiosamente por el Juez, e incluirá además:

I. La realización de las acciones necesarias para restaurar las condiciones de los elementos naturales afectados al estado en que se encontraban antes de realizarse el delito, cuando ello no sea posible, la ejecución de acciones u obras que permitan compensar los daños ambientales que se hubiesen generado, y si ninguna de ellas fuera posible, el pago de una indemnización que se integrará a los recursos del fondo ambiental público previsto en la Ley Ambiental del Distrito Federal.

A fin de determinar el monto de la indemnización a que se refiere esta fracción, el Juez deberá considerar los daños ambientales ocasionados, el valor de los bienes afectados y el derecho de toda persona de tener un ambiente sano; debiendo apoyarse en todo caso, en un dictamen técnico emitido por la autoridad ambiental competente para fijar el monto de la indemnización correspondiente, la cual en ninguno de los casos deberá

Asesoría y Consultoría en Medio Ambiente

ser inferior al valor de los bienes afectados o de los beneficios obtenidos por la conducta.

- II. La suspensión, modificación o demolición de las construcciones, obras o actividades, que hubieren dado lugar al delito respectivo.

ARTÍCULO 349 Bis. Tratándose de los delitos previstos en este título, el trabajo a favor de la comunidad, consistirá en actividades relacionadas con la protección al ambiente o la restauración de los recursos naturales.

ARTÍCULO 349 Ter. En caso de concurso de delitos, en lo referente a la reparación del daño, tendrá preferencia la reparación del daño ambiental, con excepción de la reparación de los daños a la salud, integridad de las personas o a la vida.

REGLAMENTO DE LA LEY AMBIENTAL DEL DISTRITO FEDERAL EN MATERIA DE ADMINISTRACIÓN SUSTENTABLE DE ÁREAS VERDES, ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS Y ÁREAS DE VALOR AMBIENTAL DEL DISTRITO FEDERAL.

66. SANCIONES. Para la imposición de las sanciones a que se refiere este Capítulo, la Secretaría o Delegación, en su caso, deberá determinar la gravedad de la infracción cometida y, cuando ello sea posible, el grado de afectación ambiental ocasionado por la realización de obras o actividades de que se trata, aplicándose, independientemente de otro tipo de sanciones que procedan conforme a la Ley, las siguientes sanciones pecuniarias a las conductas que se determinan a continuación:

- I. Multa de dos mil a cincuenta días de salario mínimo y hasta clausura, a quien sin contar con la autorización correspondiente realice la poda, derribo o transplante de uno o más árboles.;
- II. Multa de tres mil a doscientos días de salario mínimo, a quien incumpla con la restitución correspondiente por el derribo de uno o más árboles;
- III. Multa de mil a doscientos días de salario mínimo por realizar la poda o derribo de dos o más árboles sin observar los requisitos y condiciones establecidos en la Norma Ambiental para el Distrito Federal en la materia;
- IV. Multa de diez mil días a mil días de salario mínimo a quienes ejecuten alguna o algunas de las actividades prohibidas o sin autorización en los términos prescritos por

Asesoría y Consultoría en Medio Ambiente

la Ley y el presente ordenamiento en áreas verdes, áreas naturales protegidas o en áreas de valor ambiental;

V. Multa de cuatro mil a mil días de salario mínimo a quienes dañen o afecten ilícitamente en los términos de la Ley y del presente instrumento áreas verdes y de doscientos a mil quinientos días de salario mínimo quienes no reparen los daños ocasionados.

VI. Multa de veinticinco mil a mil días de salario mínimo, a quienes realicen aprovechamiento o extracción de recursos naturales en áreas naturales protegidas o áreas de valor ambiental en contravención a lo establecido en la ley y en el presente instrumento;

VII. Multa de tres mil a cien días de salario mínimo, a quienes incumplan cualquier otra disposición prevista en la Ley y este Reglamento.

VIII. Quien incurra más de una vez en conductas que impliquen infracciones a las disposiciones de este Reglamento, en un período de dos años, a partir de que la Secretaría o Delegación, en su caso, hubiera determinado la infracción, se hará acreedor a una multa que podrá ser hasta dos veces el monto inicial impuesto sin exceder del máximo permitido.

20. ASPECTOS ESPECÍFICOS

Los rubros denominados en este escrito aspectos específicos se refieren a la tenencia de la tierra de las tres barrancas, así como a la mezcla de usos de suelo que se encontraron al revisar los polígonos definidos para cada una de las barrancas y las Unidades de Gestión Ambiental de la propuesta de actualización del Programa General de Ordenamiento Ecológico del Distrito Federal.

20.1. Aspectos de tenencia de la tierra vinculados al polígono de la barranca de “Temixco”

Según datos oficiales, en 2007 la superficie total de tierras comunales en Milpa Alta sin incluir ejidos es de 26, 913 hectáreas. Si se incluye a los ejidos, sumarían un total de 27,995 hectáreas.

Pueblos originarios colindantes:

Asesoría y Consultoría en Medio Ambiente

La barranca “Temixco” se localiza en el lado oriente del poblado de Santa Ana Tlalcotenco. El ejido de Santa Ana Tlalcotenco cuenta con 400 hectáreas y 442 ejidatarios¹.

Programas parciales:

La barranca “Temixco” no está incluida en ningún programa parcial vigente.

Asentamientos humanos irregulares:

Entre los asentamientos irregulares que tienen impacto por su cercanía a la barranca están: Tlilotoco, Floresco, Cuacuauhtlipa, Morelos Sur y Ahuatlixco. (**Figura 54**).

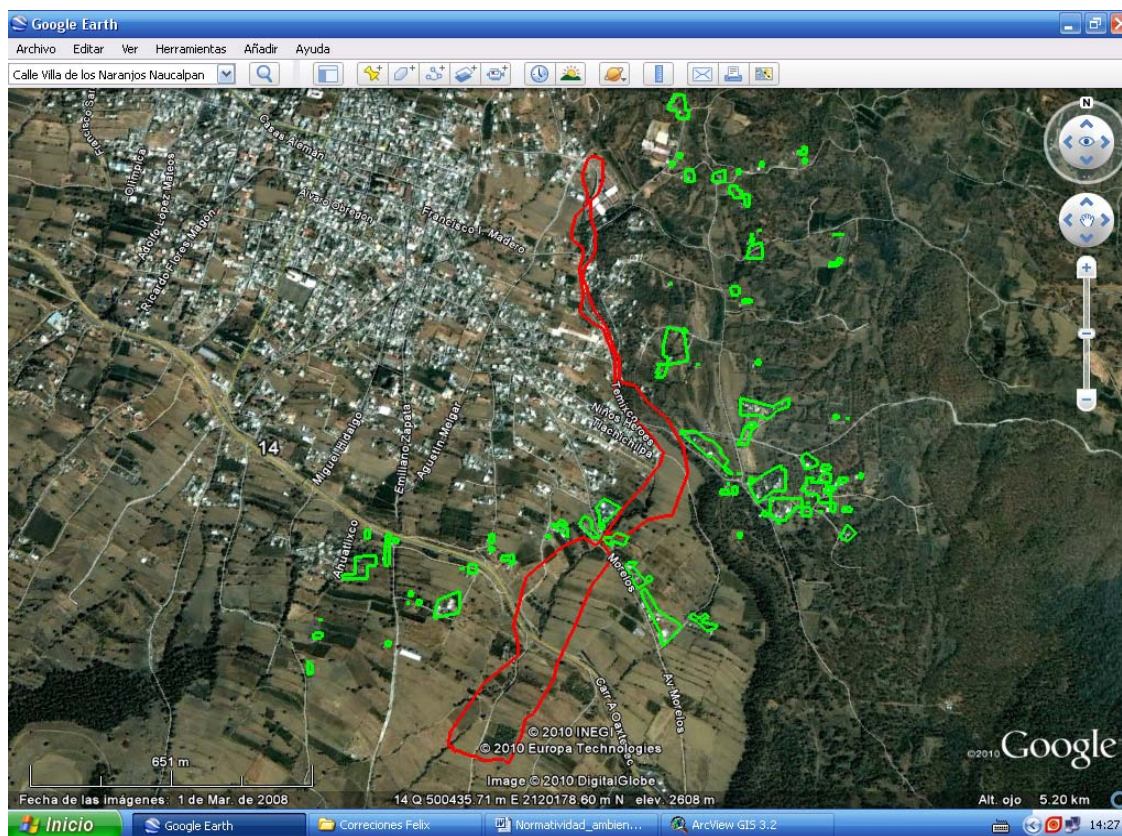


Figura 54. Expresión territorial de los asentamientos humanos irregulares y su zona de influencia en la barranca “Temixco”.

¹ BONILLA RODRIGUEZ, Roberto. Agricultura y tenencia de la tierra en Milpa Alta: Un lugar de identidad. *Argumentos (Méx.)* [online]. 2009, vol.22, n.61 [citado 2010-10-31], pp. 249-282 . Disponible en: <http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0187-57952009000300011&lng=es&nrm=iso>. ISSN 0187-5795.

20.2. Aspectos de tenencia de la tierra vinculados al polígono de la barranca “San Buenaventura”

Según el Registro Agrario Nacional, la barranca de “San Buenaventura” tiene una parte de su recorrido en parte de las 7,110-68-08 hectáreas de tierras propiedad de la comunidad de San Miguel Ajusco, en parte de las 755-40-10 hectáreas de las tierras del Ejido de la Magdalena Petlalcalco (Sheinbaum, 2008).

Pueblos originarios colindantes:

El recorrido de la barranca de “San Buenaventura”, abarca los cascos urbanos de los pueblos de Los Ajuscos, La Magdalena Petlalcalco y San Andrés Totoltepec.

Programas parciales:

El recorrido de la barranca de “San Buenaventura”, abarca zonas de los programas parciales de Tlalpuente, San Buenaventura y Zacatienda.

Asentamientos humanos irregulares:

El recorrido de la barranca de “San Buenaventura” es impactado por los asentamientos irregulares conocidos como: Apapaxtles, Los Gallos, Tecointitla/Canoas, Pirámide/Providencia, El Cidral, Guardita, Miluyac, Arcoiris, El Silbato, El Arenal, El Xipie II, La Herradura, El Arenal II, Tlaltenango, y Kilómetro 2 (**Figura 55**).

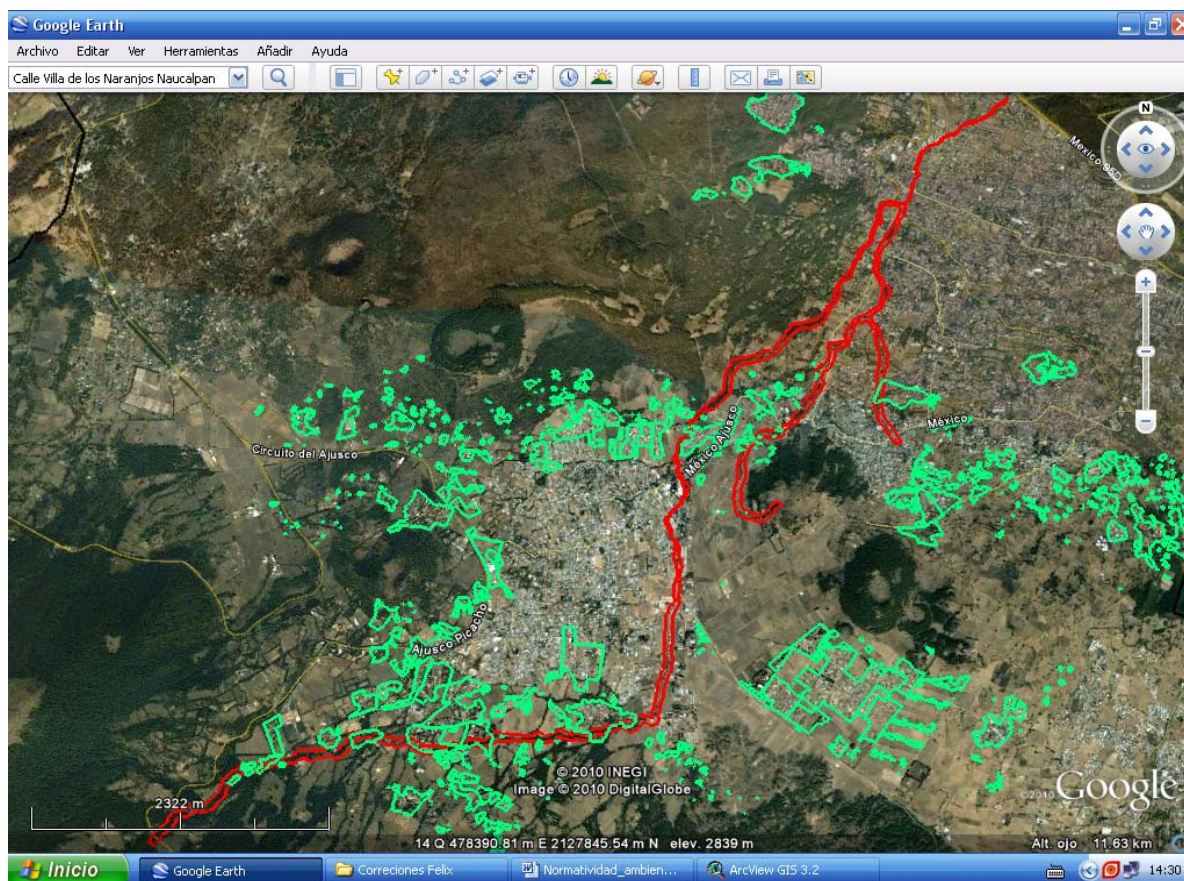


Figura 55. Expresión territorial de los asentamientos humanos irregulares y su zona de influencia en la barranca de San “Buenaventura”.

20.3. Aspectos de tenencia de la tierra vinculados al polígono de la barranca “Río Mixcoac”

Según el Registro Agrario Nacional, la barranca de “Río Mixcoac” tiene una parte de su recorrido en parte de las 225-09-40 hectáreas de tierras propiedad del ejido de San Mateo Tlaltenango y en parte de las 19-70-58 hectáreas de las tierras de la comunidad de San Mateo Tlaltenango (Sheinbaum 2008), en la delegación Cuajimalpa. También tiene parte en las 430-10-18 hectáreas de tierras propiedad de la comunidad de San Bartolo Ameyalco y en parte de las 27-21-00 de la comunidad de Santa Rosa Xochiac (Sheinbaum, 2008), en la delegación Álvaro Obregón. Así como por las 343 hectáreas en conflicto entre Santa Rosa Xochiac y San Mateo Tlaltenango.

Pueblos originarios colindantes:

Asesoría y Consultoría en Medio Ambiente

El recorrido de la barranca de “Río Mixcoac”, abarca los cascos urbanos de los pueblos de Santa Rosa Xochiac, San Mateo Tlaltenango y San Bartolo Ameyalco, así como la colonia Contadero.

Programas parciales:

El recorrido de la barranca de “Río Mixcoac”, abarca zonas de los programas parciales de: Sante Fe y Miguel Gaona-Milpa de Cedro-Cedro Chico.

Asentamientos humanos irregulares:

El recorrido de la barranca de “Río Mixcoac” es afectado por los asentamientos irregulares conocidos como: Tlaloc y Prolongación Contadero en la vertiente norte. En la vertiente sur por: Las Granjas, Atexquillo, Hacienda Buenavista, Quizazotle, Lomas de Tepozcuautla y Ampliación Cooperativa Miguel Gaona (**Figura 56**).

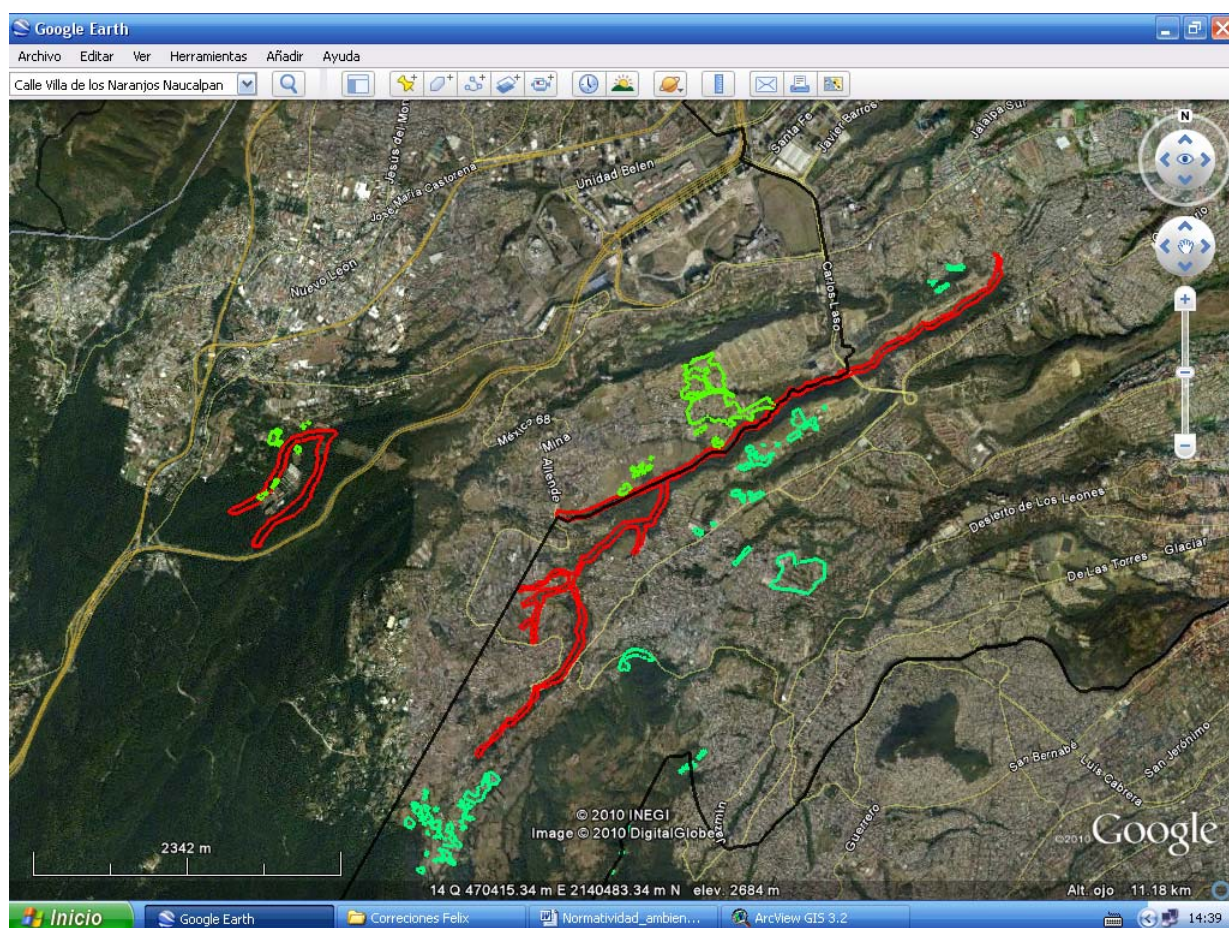


Figura 56. Representación territorial de los asentamientos humanos irregulares y su zona de influencia en la barranca de “Río Mixcoac”.

21. USOS DE SUELO Y POLÍTICAS.

21.1. Unidades de Gestión Ambiental (UGAs) del modelo de actualización del Programa General de Ordenamiento Ecológico y Territorial del Distrito Federal

Según el documento denominado “Actualización del Programa General de ordenamiento Ecológico de Distrito Federal” (APGOEDF), a través de cuatro políticas se ofrece un marco general para la regulación, inducción y fomento de las actividades de los sectores en el área a ordenar. Las políticas generales son: de protección, de conservación, de restauración y de aprovechamiento sustentable. Para las Unidades de Gestión ambiental (UGAs) en las cuales se encuentran los polígonos de las tres barrancas analizadas podemos mencionar: Aprovechamiento, Aprovechamiento-conservación, Aprovechamiento-restauración, Conservación y Protección.

21.2. Política de Aprovechamiento Sustentable

Esta política promueve la permanencia del uso actual del suelo o permite su cambio en la totalidad de unidad de gestión ambiental (UGA) donde se aplica. Se asigna a aquellas áreas que por sus características son apropiadas para el uso y el manejo de los recursos naturales, en forma tal que resulte eficiente, socialmente útil y no impacte negativamente sobre el ambiente. Incluye las áreas con elevada aptitud productiva actual o potencial ya sea para el desarrollo urbano y los sectores agrícola, pecuario, comercial e industrial. Se tiene que especificar el tipo e intensidad del aprovechamiento, ya que de ello dependen las necesidades de infraestructura, servicios y áreas de crecimiento. Por lo tanto es importante definir los usos compatibles, condicionados e incompatibles, además de especificar los criterios que regulan las actividades productivas con un enfoque de desarrollo sustentable. Es importante proponer la reorientación de la forma actual de uso y aprovechamiento de los recursos naturales que propicie la diversificación y sustentabilidad y que no impacte negativamente el medio ambiente.

21.3. Política de Conservación

Esta política se aplica a aquellas áreas o elementos naturales cuyos usos actuales o propuestos no interfieren con su función ecológica relevante y donde el nivel de degradación ambiental no ha alcanzado valores significativos. Tiene como objetivo mantener la continuidad de las estructuras, los procesos y los servicios ambientales,

Asesoría y Consultoría en Medio Ambiente

relacionados con la protección de elementos ecológicos y de usos productivos estratégicos. Se propone cuando, al igual que en la política de protección, un área tiene valores importantes de biodiversidad, bienes y servicios ambientales, tipo de vegetación, *etc.*, pero se encuentra actualmente bajo algún tipo de aprovechamiento. De esta forma se intenta reorientar la actividad productiva a fin de hacer más eficiente el aprovechamiento de los recursos naturales, pero de una manera sustentable, garantizando la continuidad de los ecosistemas y reduciendo o anulando la presión sobre estos.

21.4. Política de Protección

Con esta política se busca el mantenimiento de los ambientes naturales con características relevantes, con el fin de asegurar el equilibrio y la continuidad de los procesos evolutivos y ecológicos. Se trata de proteger áreas de flora y fauna importantes dadas sus características de biodiversidad, bienes y servicios ambientales, tipo de vegetación o presencia de especies con algún status en la NOM-059-SEMARNAT-2001. Para lograr este objetivo se requiere que el aprovechamiento comercial sea prohibido, evitando el deterioro de los ecosistemas y asegurar así su permanencia. Con la finalidad de garantizar un rédito a los dueños o poseedores de los terrenos, en estas áreas se permite, con ciertas condiciones, el uso con fines recreativos, científicos o ecológicos. Quedan prohibidas actividades productivas o asentamientos humanos no controlados.

Barranca “Temixco”

La barranca de “Temixco” está distribuida entre las Unidades de Gestión Ambiental 486 (Asentamientos humanos) y 435 (Aprovechamiento agrícola en temporal) del documento de actualización del PGOEDF (2010).

Para la UGA 486:

Tipo	Asentamientos humanos
Política	Aprovechamiento
Lineamiento	UGA sujeta a lo establecido en el PPDDU
Uso predominante	Zona urbana
Usos permitidos	
Usos condicionados	
Usos prohibidos	

Asesoría y Consultoría en Medio Ambiente

Estrategias	18, 19, 22, 28, 32, 33, 38, 41
Criterios	

Para la UGA 435:

Tipo	Aprovechamiento agrícola en temporal
Política	Aprovechamiento sustentable
Lineamiento	Desarrollar las actividades agrícolas de manera sustentable
Uso predominante	Agricultura de temporal
Usos permitidos	Agricultura Agroforestería Agroturismo Ecoturismo UMA Investigación
Usos condicionados	Infraestructura (obras de protección contra la degradación del suelo, obras de prevención y combate de incendios y obras de conservación y mantenimiento de escurrimientos y barrancas) Ecoturismo (En zonas con vialidades existentes que permitan el acceso sin fomentar la creación de asentamientos humanos) Ganadería (Estabulada o semiestabulada o bajo un esquema de sistemas agrosilvopastoriales)
Usos prohibidos	Forestal maderable Forestal no maderable Industrial Asentamientos humanos Equipamiento Minería Turismo convencional
Estrategias	17, 18, 19, 22, 24, 26, 28, 32, 33, 34, 38, 43, 50
Criterios	DS, AG, AF, GA, IN, IV,

Barranca San “Buenaventura”

La barranca de “San Buenaventura” está distribuida entre las Unidades de Gestión Ambiental 175, 198, 203, 223, 235, 241, 248, 250, 255, 279. Para la UGA 175:

Tipo	Aprovechamiento agropecuario y conservación de bosque templado con asentamientos irregulares
Política	ASC
Lineamiento	Frenar el desarrollo de los asentamientos irregulares. Conservar el ecosistema de bosque templado
Uso predominante	Bosque templado y asentamientos humanos irregulares
Usos permitidos	Investigación Agricultura Agroforestería Agroturismo Ecoturismo

Asesoría y Consultoría en Medio Ambiente

	UMA
Usos condicionados	Asentamientos humanos (bajo estudio de la comisión de crecimiento cero o su equivalente delegacional o del Gobierno del Distrito Federal) Infraestructura (obras de protección contra la degradación del suelo, obras de prevención y combate de incendios y obras de conservación y mantenimiento de escurrimientos y barrancas) Ganadería (bajo una estrategia de reconversión productiva) Forestal no maderable (con permiso de colecta otorgado por las comunidades) Forestal maderable (en las áreas de conservación y solamente de saneamiento)
Usos prohibidos	Industria Equipamiento Minería Turismo convencional
Estrategias	2, 4, 7, 17, 18, 19, 22, 26, 28, 32, 33, 34, 38, 43, 45, 46, 47, 49, 50,
Criterios	DS, AG, AF, FM, FN, GA, AH, CO, ED, AD, ET, IN, IV

Para la UGA 198:

Tipo	Aprovechamiento agropecuario y restauración de bosque templado con asentamientos humanos irregulares
Política	ASR
Lineamiento	Llevar a cabo las actividades agropecuarias bajo un esquema de reconversión y sin crecimiento sobre áreas forestales productiva Restaurar el ecosistema de bosque templado Frenar el desarrollo de los asentamientos irregulares
Uso predominante	Zona mixta de asentamientos humanos irregulares, Actividades agropecuarias y bosque templado
Usos permitidos	Investigación Ecoturismo UMA
Usos condicionados	Agricultura (bajo una estrategia de reconversión productiva) Ganadería (bajo una estrategia de reconversión productiva) Infraestructura (obras de protección contra la degradación del suelo, obras de prevención y combate de incendios y obras de conservación y mantenimiento de escurrimientos y barrancas, obras de vigilancia, infraestructura agrícola, obras hidráulicas de infiltración) Forestal maderable (de saneamiento) Forestal no maderable (con permiso de colecta otorgado por las comunidades) Agroforestería (excluyendo las zonas de restauración) Asentamientos humanos (bajo estudio de la comisión de crecimiento cero o su equivalente delegacional o del Gobierno del Distrito Federal)
Usos prohibidos	Industria , Agroforestería Equipamiento Turismo convencional Minería,

Asesoría y Consultoría en Medio Ambiente

	Agroturismo
Estrategias	3, 4, 17, 18, 19, 22, 26, 28, 32, 33, 34, 38, 43, 50
Criterios	DS, AG, FM, FN, GA, RS, CO, ET, IN, IV,

Para la UGA 203:

Tipo	Asentamientos humanos irregulares con áreas agropecuarias
Política	AS
Lineamiento	Frenar y de ser posible revertir el desarrollo de los asentamientos irregulares. Llevar a cabo las actividades agropecuarias bajo un esquema de reconversión y sin crecimiento sobre áreas forestales productivas
Uso predominante	Zona de crecimiento urbana
Usos permitidos	Investigación
Usos condicionados	Asentamientos humanos (bajo estudio de la comisión de crecimiento cero o su equivalente delegacional o del Gobierno del Distrito Federal) Agricultura (bajo un esquema de reconversión y sin crecimiento sobre áreas forestales) Ganadería (bajo un esquema de reconversión y sin crecimiento sobre áreas forestales) Agroforestería (en áreas agrícolas) Agroturismo (en áreas agrícolas) Infraestructura (obras de protección contra la degradación del suelo, obras de prevención y combate de incendios y obras de conservación y mantenimiento de escurrimientos y barrancas)
Usos prohibidos	Industria Equipamiento Minería Turismo convencional Ecoturismo UMA Forestal maderable Forestal no maderable
Estrategias	17, 18, 19, 26, 28, 32, 33, 34, 37, 38, 42,
Criterios	DS, AG, AF, GA, AH, ED, AD, IV

Para la UGA 223:

Tipo	Asentamientos humanos
Política	AS
Lineamiento	UGA sujeta a lo establecido en el PPDDU
Uso predominante	Zona urbana
Usos permitidos	
Usos condicionados	
Usos prohibidos	
Estrategias	9, 10, 18, 19, 28, 32, 33, 38, 41
Criterios	

Asesoría y Consultoría en Medio Ambiente

Para la UGA 235:

Tipo	Aprovechamiento agropecuario y conservación de bosque templado
Política	AS-C
Lineamiento	Llevar a cabo las actividades agropecuarias bajo un esquema de reconversión y sin crecimiento sobre áreas forestales productivas. Conservar el ecosistema de bosque templado
Uso predominante	Agricultura de temporal
Usos permitidos	Investigación Agroturismo UMA Ecoturismo
Usos condicionados	Agricultura (bajo una estrategia de reconversión productiva) Ganadería (bajo una estrategia de reconversión productiva) Agroforestería (en áreas agrícolas) Agroturismo (en áreas agrícolas) Forestal maderable (en las áreas de conservación y solamente de saneamiento) Infraestructura (obras de protección contra la degradación del suelo, obras de prevención y combate de incendios y obras de conservación y mantenimiento de escurrimientos y barrancas, obras de vigilancia, obras hidráulicas de infiltración, infraestructura agrícola) Forestal no maderable (con permiso de colecta otorgado por las comunidades)
Usos prohibidos	Industria, Equipamiento, Asentamientos humanos Minería, Turismo convencional
Estrategias	2, 4, 17, 18, 19, 24, 26, 28, 32, 33, 34, 38, 43, 45, 46, 47, 49
Criterios	DS, AG, AF, FM, ,FN, GA, CO, ET, IN, IV

Para la UGA 241:

Tipo	Asentamientos humanos
Política	As
Lineamiento	UGA sujeta a lo establecido en el PPDDU
Uso predominante	Zona urbana
Usos permitidos	
Usos condicionados	
Usos prohibidos	
Estrategias	18, 19, 28, 32, 33, 38, 41
Criterios	

Para la UGA 248:

Tipo	Aprovechamiento agrícola en temporal
Política	AS
Lineamiento	Desarrollar las actividades agrícolas de manera sustentable
Uso predominante	Agricultura de temporal
Usos permitidos	Agricultura Agroforestería

Asesoría y Consultoría en Medio Ambiente

	Agroturismo Ecoturismo UMA Investigación
Usos condicionados	Infraestructura (obras de protección contra la degradación del suelo, obras de prevención y combate de incendios y obras de conservación y mantenimiento de escurrimientos y barrancas) Ecoturismo (En zonas con vialidades existentes que permitan el acceso sin fomentar la creación de asentamientos humanos) Ganadería (Estabulada o semiestabulada o bajo un esquema de sistemas agrosilvopastoriales)
Usos prohibidos	Forestal maderable Forestal no maderable Industrial, Equipamiento Asentamientos humanos Minería, Turismo Convencional
Estrategias	17, 18, 19, 24, 26, 28, 32, 33, 34, 37, 38, 43
Criterios	DS, AG, AF, GA, IN, IV

Para la UGA 250:

Tipo	Aprovechamiento agrícola en temporal
Política	AS
Lineamiento	Desarrollar las actividades agrícolas de manera sustentable
Uso predominante	Agricultura de temporal
Usos permitidos	Agricultura Agroforestería Agroturismo Ecoturismo UMA Investigación
Usos condicionados	Infraestructura (obras de protección contra la degradación del suelo, obras de prevención y combate de incendios y obras de conservación y mantenimiento de escurrimientos y barrancas) Ecoturismo (En zonas con vialidades existentes que permitan el acceso sin fomentar la creación de asentamientos humanos) Ganadería (Estabulada o semiestabulada o bajo un esquema de sistemas agrosilvopastoriales)
Usos prohibidos	Forestal maderable Forestal no maderable Industrial, Equipamiento Asentamientos humanos Minería, Turismo convencional
Estrategias	17, 18, 19, 22, 26, 28, 32, 33, 34, 38, 43
Criterios	DS, AG, AF, GA, IN, IV

Asesoría y Consultoría en Medio Ambiente

Para la UGA 255:

Tipo	Aprovechamiento agropecuario y conservación de bosque templado
Política	AS-C
Lineamiento	Llevar a cabo las actividades agropecuarias bajo un esquema de reconversión y sin crecimiento sobre áreas forestales productiva Conservar el ecosistema de bosque templado
Uso predominante	Agricultura de temporal
Usos permitidos	Investigación Agroturismo UMA Ecoturismo
Usos condicionados	Agricultura (bajo una estrategia de reconversión productiva) Ganadería (bajo una estrategia de reconversión productiva) Agroforestería (en áreas agrícolas) Agroturismo (en áreas agrícolas) Forestal maderable (en las áreas de conservación y solamente de saneamiento) Infraestructura (obras de protección contra la degradación del suelo, obras de prevención y combate de incendios y obras de conservación y mantenimiento de escurrimientos y barrancas, obras de vigilancia, obras hidráulicas de infiltración, infraestructura agrícola) Forestal no maderable (con permiso de colecta otorgado por las comunidades)
Usos prohibidos	Industria, Equipamiento Asentamientos humanos Minería, Turismo convencional
Estrategias	2, 4, 17, 18, 19, 22, 26, 28, 32, 33, 34, 38, 43, 45, 46, 47, 49
Criterios	DS, AG, AF, FM, FN, GA, CO, ET, IN, IV

Para la UGA 279:

Tipo	Asentamientos humanos irregulares
Política	AS
Lineamiento	Frenar el desarrollo de los asentamientos irregulares.
Uso predominante	Asentamientos humanos irregulares
Usos permitidos	Investigación Agricultura Agroforestería Agroturismo
Usos condicionados	Asentamientos humanos (bajo estudio de la comisión de crecimiento cero o su equivalente delegacional o del Gobierno del Distrito Federal) Infraestructura (obras de protección contra la degradación del suelo, obras de prevención y combate de incendios y obras de conservación y mantenimiento de escurrimientos y barrancas)

Asesoría y Consultoría en Medio Ambiente

Usos prohibidos	Industria, Asentamientos humanos Equipamiento, Minería Turismo convencional Ecoturismo, Agroturismo UMA, Ganadería Forestal maderable Forestal no maderable
Estrategias	18, 19, 28, 32, 33, 37, 38, 42
Criterios	DS, AH, AG, ED AD, IV, AF, IN

Asesoría y Consultoría en Medio Ambiente

Barranca “Río Mixcoac”

La barranca del “Río Mixcoac” en la vertiente norte (“Contadero”) está distribuida en la Unidad de Gestión Ambiental 68. La vertiente sur (“Río Mixcoac”) se distribuye en las Unidades de Gestión Ambiental 162, 117, 108 y 106. Para la UGA 68:

Tipo	Conservación de bosque templado en ANP o reserva Ecológica comunitaria (sin programa de manejo) con ecoturismo
Política	C
Lineamiento	Conservar el ecosistema de bosque templado aprovechando de manera sustentable los recursos manteniendo la funcionalidad ecológica
Uso predominante	Bosque de oyamel
Usos permitidos	UMA Investigación Ecoturismo
Usos condicionados	Forestal maderable (de saneamiento) Forestal no maderable (con permiso de colecta otorgado por las comunidades) Infraestructura (obras de protección contra la degradación del suelo, obras de prevención y combate de incendios y obras de conservación y mantenimiento de escurrimientos y barrancas, obras de vigilancia)
Usos prohibidos	Agropecuario Industrial Asentamientos humanos Equipamiento Minería Turismo convencional Agroforestería Agroturismo
Estrategias	2, 4, 5, 7, 8, 9, 10, 11, 14, 17, 19, 25, 26, 27, 28, 30, 31, 43, 45, 46, 47, 49
Criterios	DS, FM, FN, CO, ET, IN, IV

Para la UGA 106:

Tipo	Barranca
Política	P
Lineamiento	Proteger la barranca por ser un corredor ecológico y tener un papel fundamental en la dinámica del agua
Uso predominante	Bosque mixto de encino-pino (incluye pino-encino) perturbado
Usos permitidos	Investigación
Usos condicionados	Infraestructura (hidráulica, sin interferir en la función de corredor biológico de la barranca y obras de conservación y mantenimiento de escurrimientos y barrancas) Forestal maderable (de saneamiento) Forestal no maderable (con permiso de colecta otorgado por las

Asesoría y Consultoría en Medio Ambiente

	comunidades) Ecoturismo (senderismo, sin infraestructura)
Usos prohibidos	Agricultura Ganadería Industrial Asentamientos humanos Equipamiento Minería Turismo convencional Agroforestería Agroturismo
Estrategias	1, 4, 5, 7, 9, 10, 11, 15, 19, 25, 26, 27, 28, 31, 43
Criterios	FM, FN, CO, PO, ET, IN, IV,

Para la UGA 108:

Tipo	Conservación de bosque templado con asentamientos Irregulares
Política	ASC
Lineamiento	Frenar el desarrollo de los asentamientos irregulares. Conservar el ecosistema de bosque templado
Uso predominante	Bosque templado y asentamientos humanos irregulares
Usos permitidos	Investigación Ecoturismo UMA
Usos condicionados	Asentamientos humanos (bajo estudio de la comisión de crecimiento cero o su equivalente delegacional o del Gobierno del Distrito Federal) Infraestructura (obras de protección contra la degradación del suelo, obras de prevención y combate de incendios y obras de conservación y mantenimiento de escurrimientos y barrancas) Forestal no maderable (con permiso de colecta otorgado por las comunidades) Forestal maderable (en las áreas de conservación y solamente de saneamiento)
Usos prohibidos	Agricultura Agroforestería Agroturismo, Industria Equipamiento Minería Turismo convencional Ganadería
Estrategias	2, 4, 7, 18, 19, 26, 28, 32, 33, 34, 38, 42, 45, 46, 47, 49, 51
Criterios	DS, AG, AF, FM, FN, GA, AH, CO, ED, AD, ET, IN, IV

Asesoría y Consultoría en Medio Ambiente

Para la UGA 117:

Tipo	Barranca
Política	P
Lineamiento	Proteger la barranca por ser un corredor ecológico y tener un papel fundamental en la dinámica del agua
Uso predominante	Bosque mixto de encino-pino (incluye pino-encino) perturbado
Usos permitidos	Investigación
Usos condicionados	Infraestructura (hidráulica, sin interferir en la función de corredor biológico de la barranca y obras de conservación y mantenimiento de escurrimientos y barrancas) Forestal maderable (de saneamiento) Forestal no maderable (con permiso de colecta otorgado por las comunidades) Ecoturismo (senderismo, sin infraestructura)
Usos prohibidos	Agricultura Ganadería Industrial Asentamientos humanos Equipamiento Minería Turismo convencional Agroforestería Agroturismo
Estrategias	1, 4, 5, 6, 8, 7, 9, 10, 12, 20, 21, 22, 25, 31, 38, 51
Criterios	FM, FN, CO, PO, ET, IN, IV,

Para la UGA 162:

Tipo	Asentamientos humanos irregulares
Política	A
Lineamiento	Frenar el desarrollo de los asentamientos irregulares.
Uso predominante	Asentamientos humanos irregulares
Usos permitidos	Investigación Agricultura Agroforestería Agroturismo
Usos condicionados	Asentamientos humanos (bajo estudio de la comisión de crecimiento cero o su equivalente delegacional o del Gobierno del Distrito Federal) Infraestructura (obras de protección contra la degradación del suelo, obras de prevención y combate de incendios y obras de conservación y mantenimiento de escurrimientos y barrancas)
Usos prohibidos	Industria, Asentamientos humanos Equipamiento, Minería Turismo convencional Ecoturismo, Agroturismo UMA, Ganadería Forestal maderable Forestal no maderable
Estrategias	18, 19, 20, 22, 28, 45, 51
Criterios	DS, AH, ED, AD, IN,

22. CONFLICTOS JURÍDICO NORMATIVOS EN LAS TRES BARRANCAS

Retomando lo mencionado en párrafos anteriores tenemos que según los usos de suelo y su normatividad, se considera lo siguiente para las barrancas:

22.1. Programa General de Ordenamiento Ecológico vigente (2000)

El Programa General de Ordenamiento Ecológico es un instrumento jurídico-administrativo cuyo decreto señala como ámbito de aplicación el Suelo de Conservación del distrito Federal. De este documento cabe destacar que:

- Considera todas las barrancas sin excepción, como Suelo de Conservación, con zonificación Forestal de Conservación.
- Cuando se ubican dentro del perímetro del Suelo de Conservación, les asigna zonificación conforme a la zona donde se encuentran.

22.2. Programas Delegacionales de Desarrollo Urbano

Los programas delegacionales de desarrollo urbano son la respuesta por parte de las autoridades administrativas de responder a la necesidad de adecuar los instrumentos de planeación en materia de uso de suelo, a la dinámica social y económica del Distrito Federal; así como para que estos sean congruentes con lo que establece la Ley de Desarrollo Urbano del Distrito Federal, el Programa General de Desarrollo Urbano del Distrito Federal y otras normatividades en la materia. De este instrumento cabe destacar que:

- La Norma 15 refiere que las zonas federales y derechos de vía, tanto por escurrimiento de agua, como por instalaciones especiales definidas por los organismos correspondientes, se consideran con zonificación (AV) Área Verde.
- La Norma 21 Las barrancas definidas en los términos de esta norma que se encuentren en el Suelo Urbano tienen zonificación de AV (Área Verde de Valor Ambiental Públicas y Privadas).

Partiendo de estas normas, se analizan las UGAs del Modelo de Actualización del Programa de Ordenamiento Ecológico del Distrito Federal y la zonificación de los Programas de Desarrollo Urbano de las Delegaciones por donde está marcado el tramo de los polígonos definidos para las barrancas en cuestión.

22.3. Método

Para realizar el análisis de posibles conflictos entre los polígonos de las barrancas en cuestión en comparación con las UGAs, se sobrepuso en un Sistema de Información Geográfica tanto los polígonos de barrancas como cada una de las UGAs que estaban en el recorrido de cada una de las barrancas. A continuación se identificaron mediante la numeración de las UGAs la categoría a la cual pertenecían según el Modelo de actualización del PGOEDF (2010). Una vez identificada la UGA se comparó con los usos prohibidos en barrancas según el mismo documento y se procedió a realizar la equiparación en cada uno de los tramos de las barrancas en estudio.

Para realizar el análisis de posibles conflictos entre los polígonos de las barrancas y la zonificación de los programas de desarrollo urbano delegacionales, en los polígonos de las barrancas de “Río Mixcoac”, “San Buenaventura” y “Temixco” geoprocesados para su despliegue en “Google Earth”, se sobrepuso la imagen de los mapas los programas de desarrollo urbano de Cuajimalpa, Álvaro Obregón, Tlalpan y Milpa Alta, utilizando la herramienta de superposición de imagen. Una vez identificados de manera cualitativa y aproximada los sitios de intersección entre los mapas y los polígonos, se definieron los sitios donde la sobreposición mostraba usos de suelo que omitían los polígonos de las barrancas como Áreas de Valor Ambiental.

A continuación se muestran los sugerentes resultados de este ejercicio comparativo:

22.4. Análisis para la barranca “Temixco”

UNIDADES DE GESTIÓN AMBIENTAL Barranca Temixco

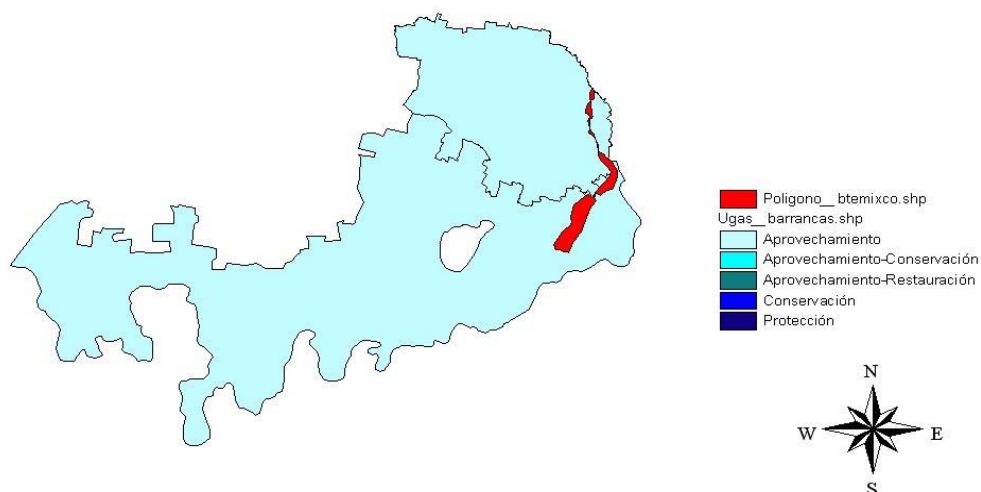


Figura 57.

Barranca “Temixco” UGAs

USOS PROHIBIDOS EN UGAs CATALOGADAS COMO BARRANCAS SEGÚN EL PGOE 2010	UGA	TIPO	CONFLICTO
Agricultura Ganadería Industrial Asentamientos humanos Equipamiento Minería Turismo convencional Agroforestería Agroturismo	Tipo 486	Asentamientos humanos	No considera el polígono de la barranca con zonificación como forestal de conservación
	Tipo 435	Aprovechamiento agrícola en temporal	No considera el polígono de la barranca con zonificación como forestal de conservación

ZONIFICACIÓN DEL PROGRAMA DELEGACIONAL DE DESARROLLO URBANO DE MILPA ALTA

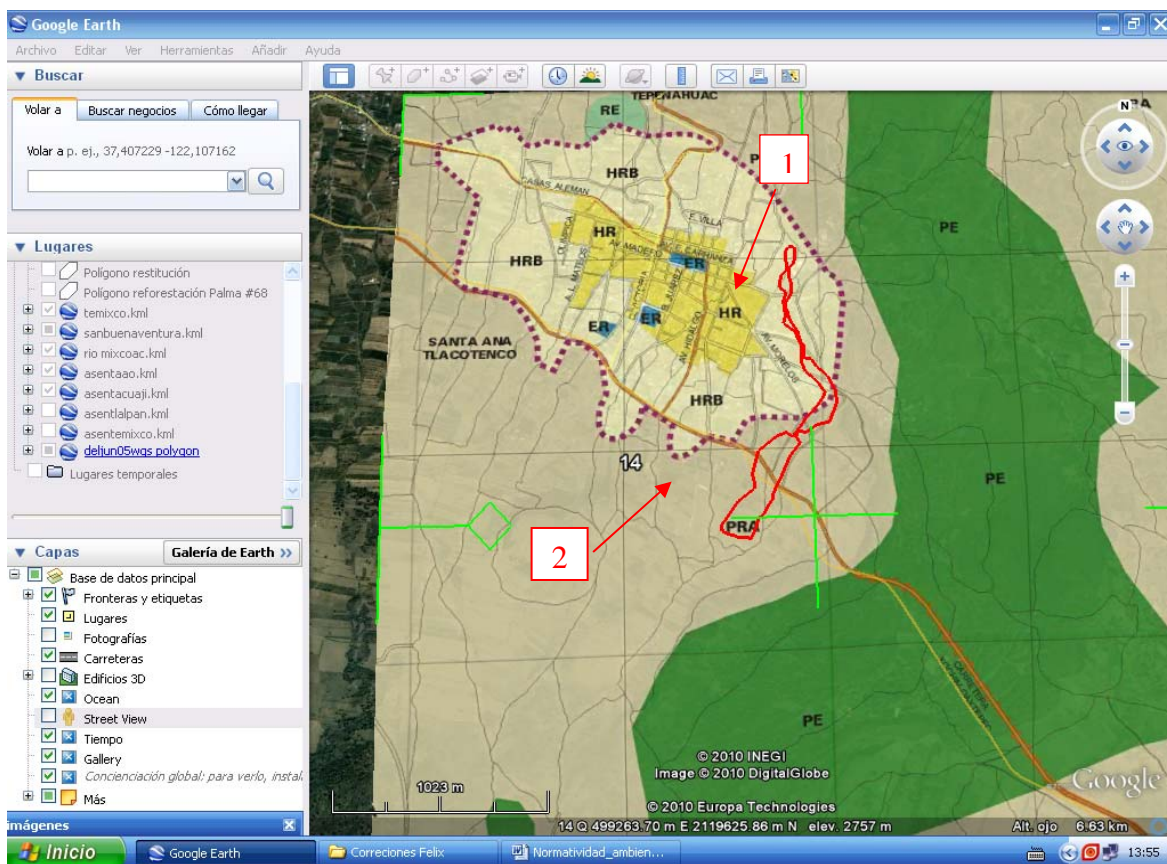


Figura 58.

TRAMO	ZONIFICACIÓN	CONFLICTO
1	Habitacional Rural baja densidad	Incompatibilidad con la norma 21
2	Producción Rural Agroindustrial	Incompatibilidad con la norma 21 y la norma 15

A continuación se muestra en un cuadro comparativo entre los tramos, la zonificación correspondiente en los PDDUs y la zonificación de las UGAs.

BARRANCA "TEMIXCO"						
TRAMO	ZONIFICACIÓN PDDU	UGA	TIPO	USO	POLÍTICA	CONFLICTO
1	Habitacional Rural baja densidad	486	Asentamientos humanos	Zona urbana	Aprovechamiento	Ninguno
2	Producción Rural Agroindustrial	435	Aprovechamiento o agrícola en temporal	Agricultura de temporal	Aprovechamiento	Ninguno

22.5. Análisis para la barranca “San Buenaventura”

UNIDADES DE GESTIÓN AMBIENTAL Barranca San Buenaventura

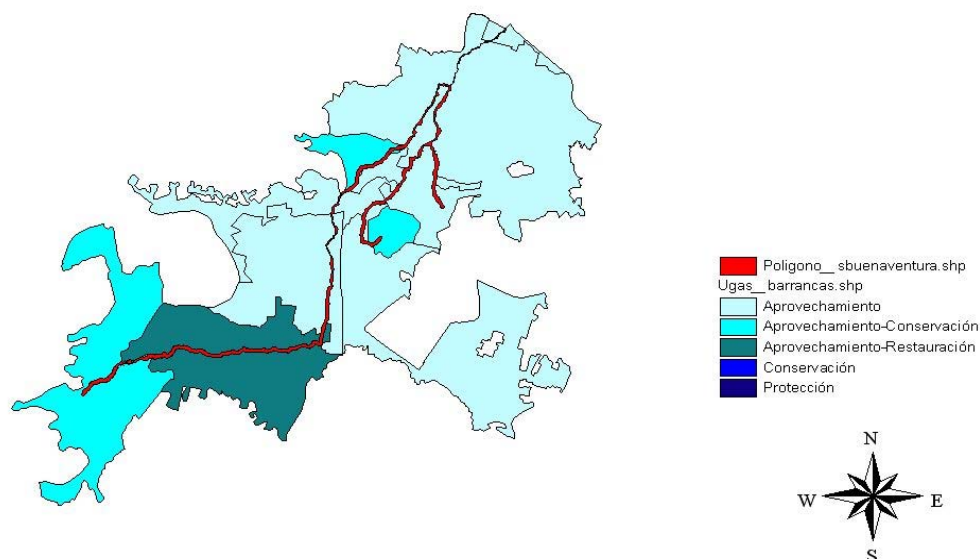


Figura 59.

Barranca “San Buenaventura” UGAs

USOS PROHIBIDOS EN UGAs CATALOGADAS COMO BARRANCAS SEGÚN EL PGOE 2010	UGA	TIPO	CONFLICTO
Agricultura	Tipo 175	Aprovechamiento agropecuario y conservación de bosque templado con asentamientos irregulares	La agricultura y los asentamientos humanos son usos prohibidos en barranca por la normatividad ambiental
Ganadería	Tipo 198	Aprovechamiento agropecuario y restauración de bosque templado con asentamientos irregulares	La agricultura y los asentamientos humanos son usos prohibidos en barranca por la normatividad ambiental
Industrial	Tipo 203	Asentamientos humanos irregulares con áreas agropecuarias	Los asentamientos humanos y la agricultura son usos prohibidos en barranca por la normatividad ambiental
Asentamientos humanos	Tipo 223	Asentamientos humanos	Uso prohibido en barranca según la normatividad ambiental
Equipamiento	Tipo 235	Aprovechamiento agropecuario y conservación de bosque templado	Agricultura y ganadería son usos prohibidos por la normatividad ambiental
Minería	Tipo 241	Asentamientos humanos	Uso prohibido en barranca por la normatividad ambiental
Turismo convencional	Tipo 248	Aprovechamiento agrícola en temporal	La agricultura es un uso prohibido en barranca por la normatividad ambiental.
Agroforestería	Tipo 250	Aprovechamiento agrícola en temporal	La agricultura es un uso prohibido en barrancas según la normatividad ambiental.
Agroturismo	Tipo 255	Aprovechamiento agropecuario y conservación de bosque templado	Agricultura y ganadería son usos prohibidos por la normatividad ambiental
	Tipo 279	Asentamientos humanos irregulares	Uso prohibido en barranca según la normatividad ambiental

ZONIFICACIÓN PROGRAMA DELEGACIONAL DE DESARROLLO URBANO TLALPAN

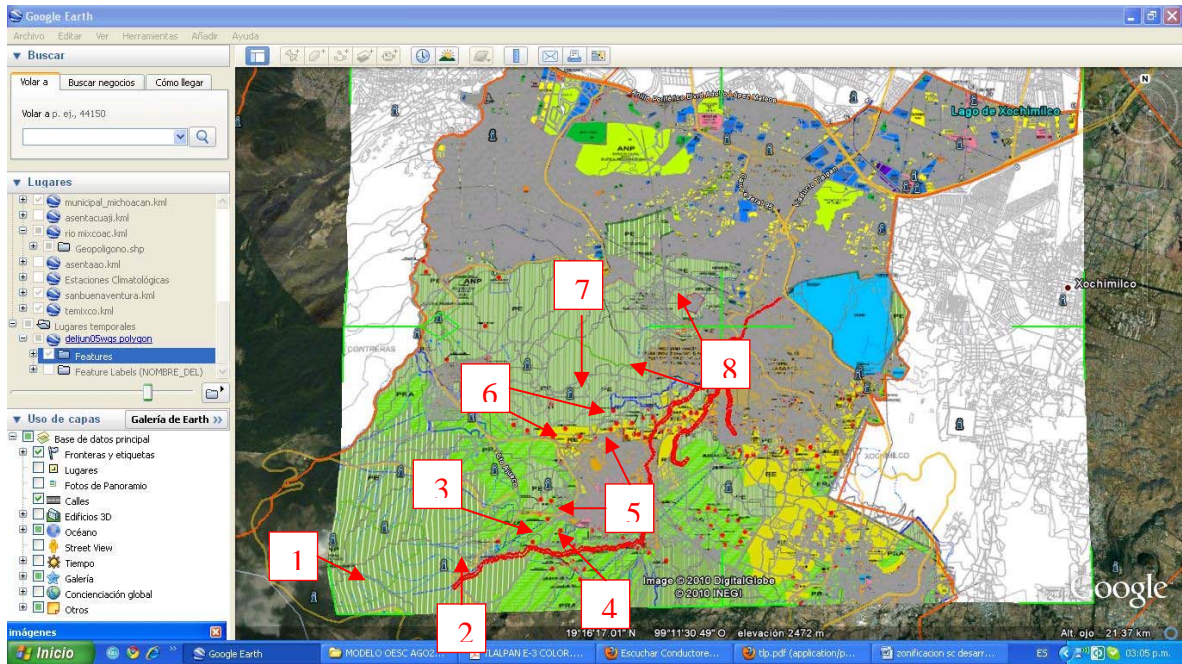
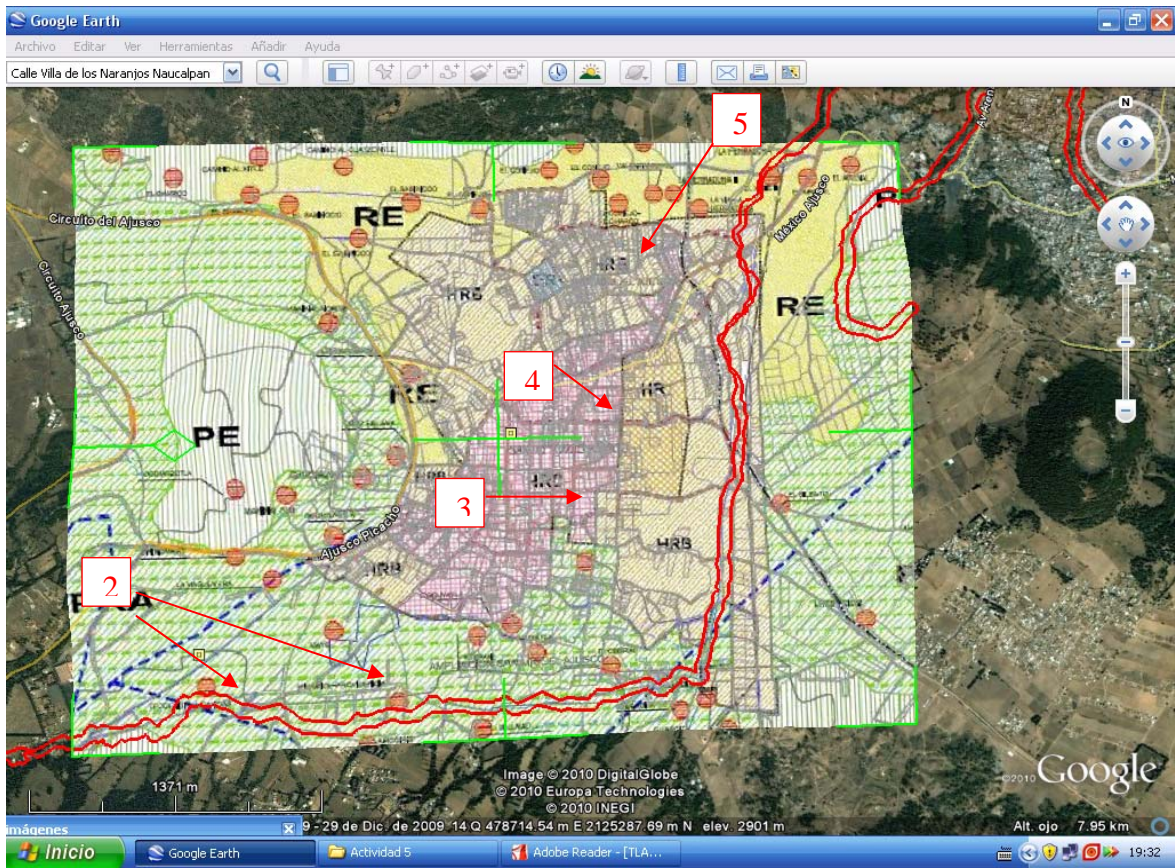


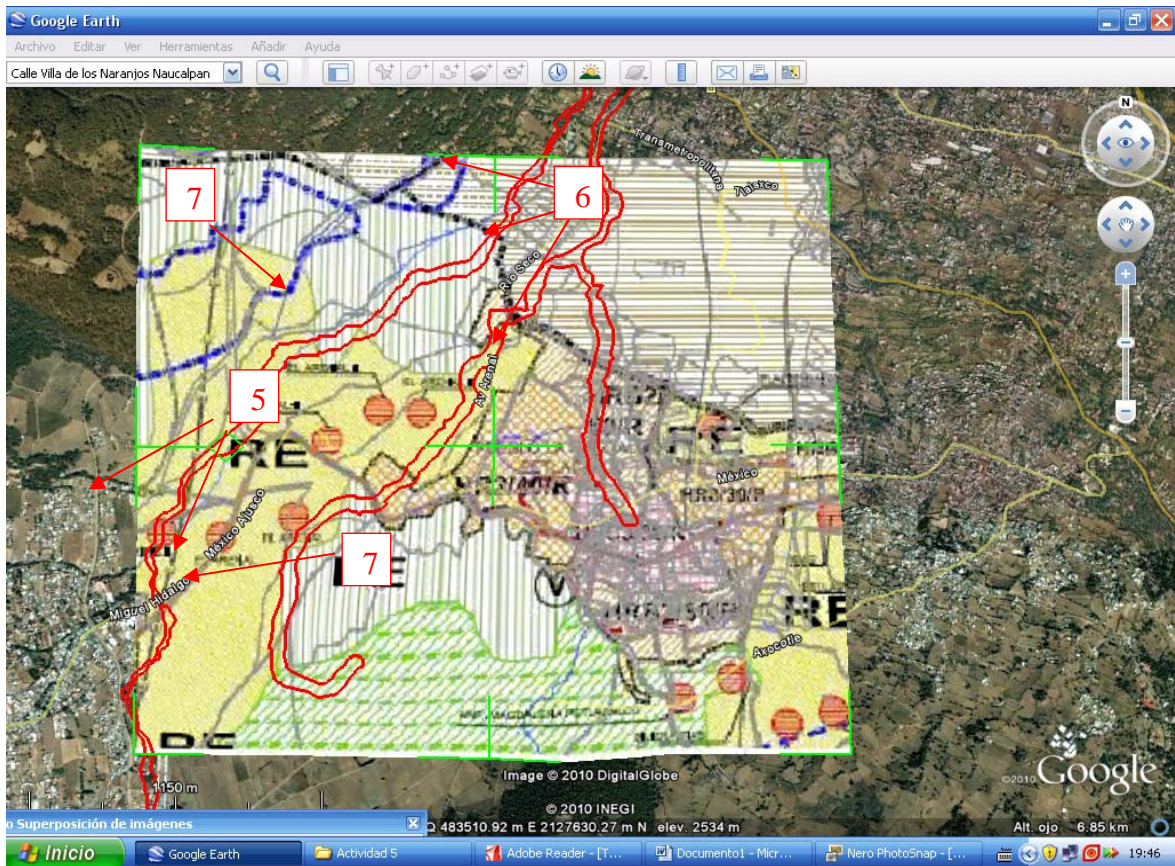
Figura 60.

Acercamientos:

Asesoría y Consultoría en Medio Ambiente



Figuras 61 y 62.



Asesoría y Consultoría en Medio Ambiente

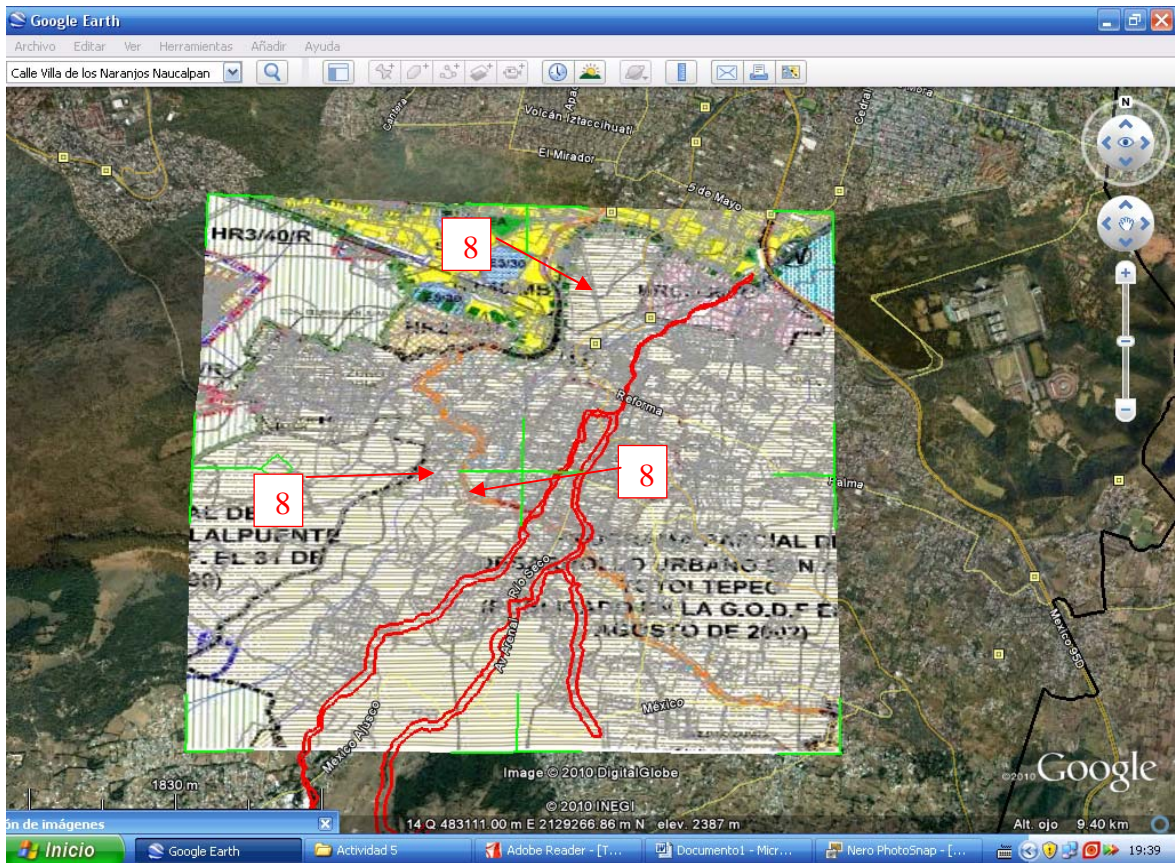


Figura 63.

TRAMO	ZONIFICACIÓN	CONFLICTO
1	Preservación ecológica	Ninguno
2	Producción Rural Agroindustrial	Incompatibilidad con la norma 21 y la norma 15 del programa delegacional 2010
1-2	Asentamientos humanos irregulares	Incompatibilidad con la norma 21 y la norma 15, así como los usos permitidos para áreas de preservación ecológica.
3	Habitacional Rural con usos comerciales	Incompatibilidad con la norma 21
4	Habitacional Rural baja densidad	Incompatibilidad con la norma 21 y la norma 15 del programa delegacional 2010
3-4	Asentamientos humanos irregulares	Incompatibilidad con la norma 21 y la norma 15, así como los usos permitidos para áreas de preservación ecológica.
5	Rescate ecológico y habitacional Rural	Incompatibilidad con la norma 21 y la norma 15
4-5	Asentamientos humanos irregulares	Incompatibilidad con la norma 21 y la norma 15, así como los usos permitidos para áreas de preservación ecológica.
6	Habitacional Rural baja densidad	Incompatibilidad con la norma 21 y la norma 15 del programa delegacional 2010
7	Preservación ecológica	Ninguno
8	Habitacional Rural con usos comerciales Habitacional Rural baja densidad	Incompatibilidad con la norma 21 y la norma 15 del programa delegacional 2010

A continuación se muestra un cuadro comparativo entre los tramos, la zonificación correspondiente en los PDDUs y la zonificación de las UGAs.

Asesoría y Consultoría en Medio Ambiente

BARRANCA SAN BUENAVENTURA						
TRAMO	ZONIFICACIÓN PDDU	UGA	TIPO	USO PREDOMINANTE	POLÍTICA	CONFLICTO
1	Preservación ecológica	175	Aprovechamiento agropecuario y conservación de bosque templado con asentamientos irregulares	Bosque templado y asentamientos humanos irregulares	-Aprovechamiento sustentable -Conservación	Incompatible uso de PDDU con uso de PGOE
2	Producción Rural Agroindustrial	198	Aprovechamiento agropecuario y restauración de bosque templado con asentamientos humanos irregulares	Zona mixta de asentamientos humanos irregulares, Actividades agropecuarias y bosque templado	-Aprovechamiento sustentable rural	Ninguno
1-2	Asentamientos humanos irregulares	175-198				Incompatible uso de PDDU con uso de PGOE
3	Habitacional Rural con usos comerciales	223	Asentamientos humanos	Zona urbana	Aprovechamiento sustentable	Ninguno
4	Habitacional Rural baja densidad	223	Asentamientos humanos	Zona urbana	Aprovechamiento sustentable	Ninguno
3-4	Asentamientos humanos irregulares	223	Asentamientos humanos	Zona urbana	Aprovechamiento sustentable	Incompatible uso de PDDU con uso de PGOE
5	Rescate ecológico y habitacional Rural	203	Asentamientos humanos irregulares con áreas agropecuarias	Zona de crecimiento urbana	Aprovechamiento sustentable	Incompatible uso de PDDU con uso de PGOE
4-5	Asentamientos humanos irregulares	203	Asentamientos humanos irregulares con áreas agropecuarias	Zona de crecimiento urbana	Aprovechamiento sustentable	Ninguno
6	Habitacional Rural baja densidad	241	Asentamientos humanos	Zona urbana	Aprovechamiento sustentable	Ninguno
7	Preservación ecológica	248	Aprovechamiento agrícola en temporal	Agricultura de temporal	Aprovechamiento sustentable	Incompatible uso de PDDU con uso de PGOE
8	Habitacional Rural con usos comerciales Habitacional Rural baja densidad	248-279	Aprovechamiento agrícola en temporal y Asentamientos Humanos Irregulares	Asentamientos humanos irregulares	Aprovechamiento sustentable	Incompatible uso de PDDU con uso de PGOE

22.6. Análisis para la barranca Río Mixcoac

UNIDADES DE GESTIÓN AMBIENTAL Barranca Río Mixcoac

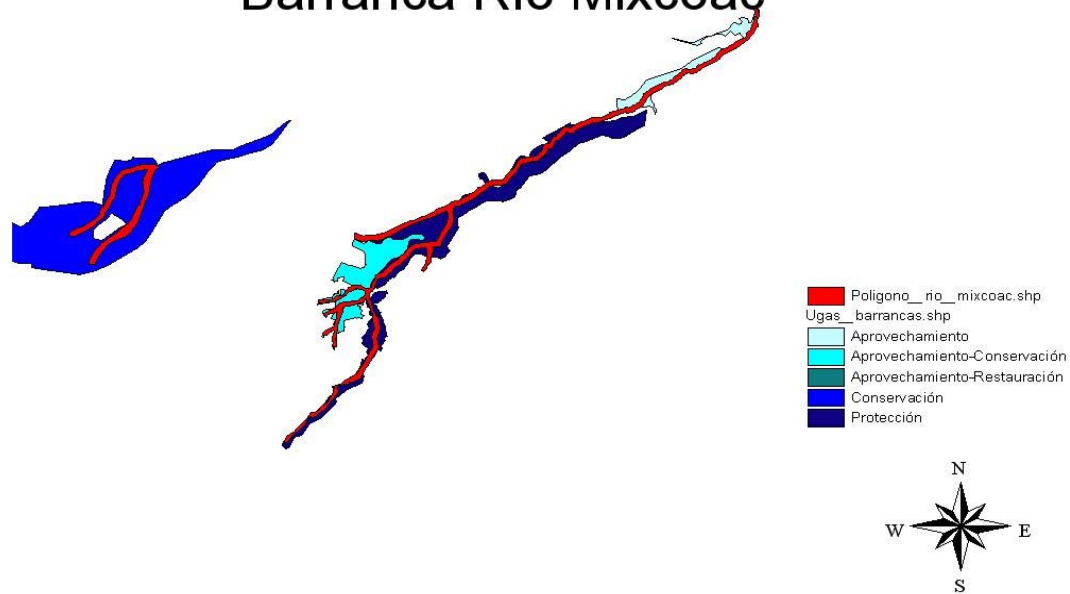


Figura 64.

Barranca Río Mixcoac UGAs

USOS PROHIBIDOS EN UGAs CATALOGADAS COMO BARRANCAS SEGÚN EL PGOE 2010	UGA	TIPO	CONFLICTO
Agricultura Ganadería Industrial Asentamientos humanos Equipamiento Minería Turismo convencional Agroforestería Agroturismo	Tipo 68	Conservación de bosque templado en áreas no incluidas en ANP o Reserva Comunitaria con ecoturismo	Ninguno
	Tipo 117	Barranca	Ninguno
	Tipo 108	Asentamientos humanos irregulares con áreas agropecuarias, matorrales y áreas de bosque templado	Uso prohibido en barranca según la normatividad ambiental
	Tipo 106	Barranca	Ninguno
	Tipo 162	Asentamientos humanos irregulares no consolidados	Uso prohibido en barranca según la normatividad ambiental

ZONIFICACIÓN PROGRAMA DELEGACIONAL DE DESARROLLO URBANO CUAJIMALPA



Figura 65.

ZONIFICACIÓN PROGRAMA DELEGACIONAL DE DESARROLLO URBANO CUAJIMALPA

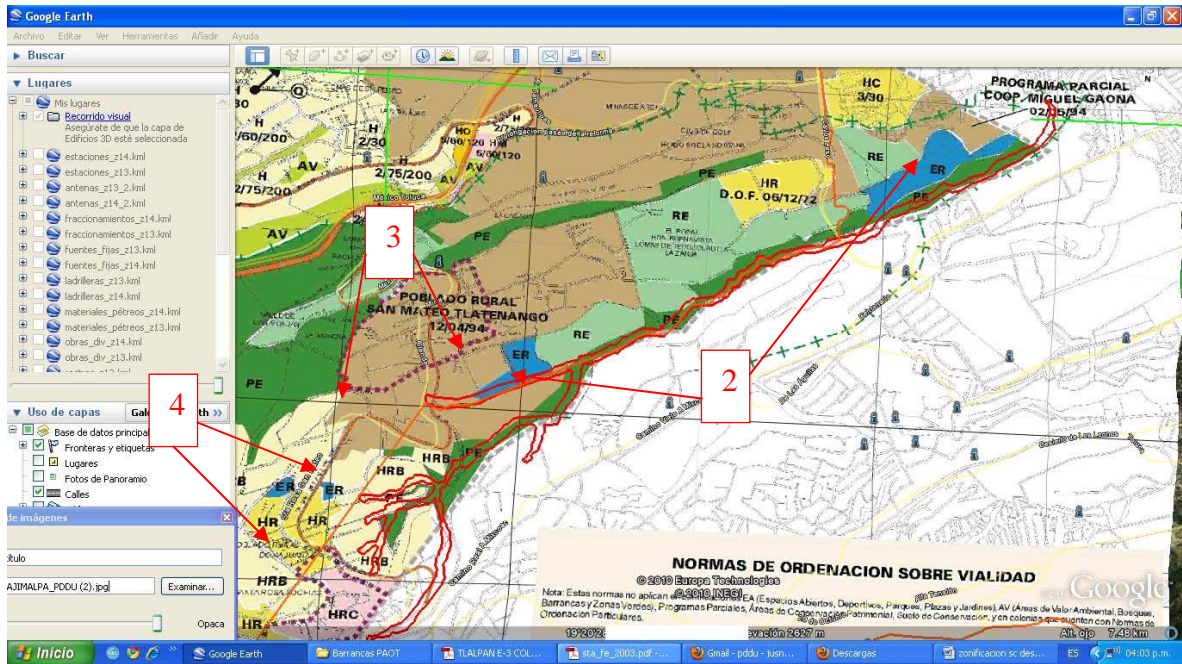


Figura 66.

**ZONIFICACIÓN PROGRAMA DELEGACIONAL DE DESARROLLO URBANO
ÁLVARO OBREGÓN**

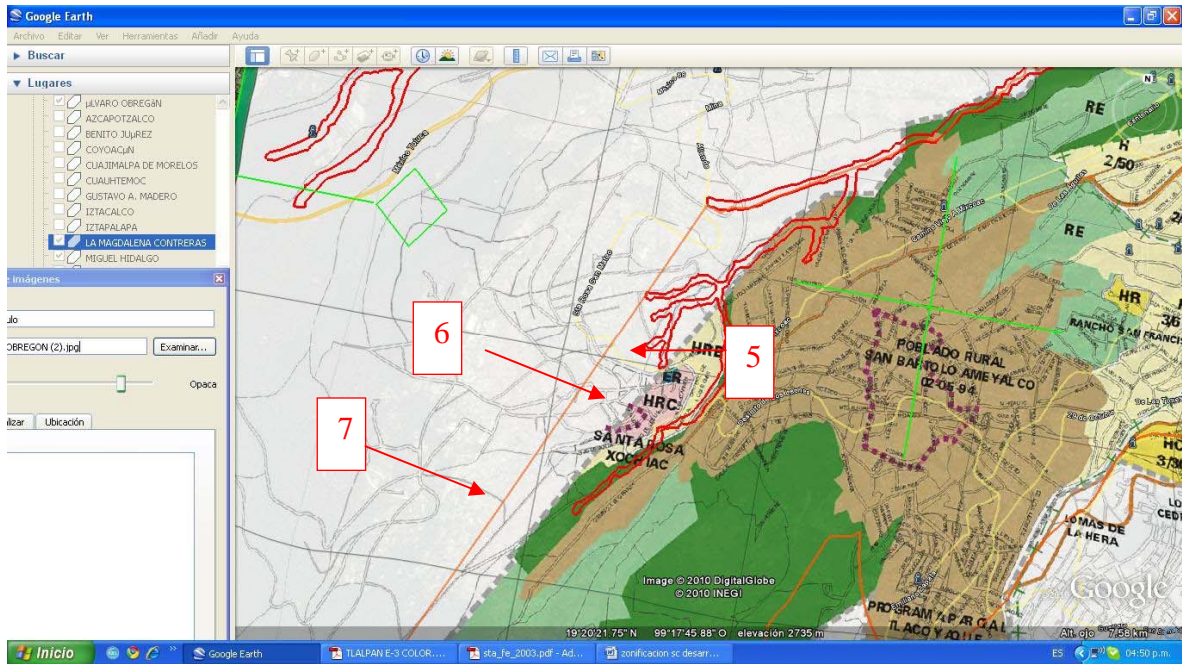


Figura 67.

TRAMO	ZONIFICACIÓN	CONFLICTO
1	Equipamiento rural	Incompatibilidad con la norma 15 y la norma 21
2	Preservación ecológica	Ninguno
3	Rescate ecológico y habitacional Rural	Incompatibilidad con la norma 15 y la norma 21
4	Habitacional Rural	Incompatibilidad con la norma 15 y la norma 21
5	Preservación ecológica	Ninguno
6	Habitacional Rural	Incompatibilidad con la norma 15 y la norma 21
7	Preservación ecológica	Ninguno

A continuación se muestra un cuadro comparativo entre los tramos, la zonificación correspondiente en los PDDUs y la zonificación de las UGAs:

Asesoría y Consultoría en Medio Ambiente

BARRANCA RÍO MIXCOAC						
TRAMO	ZONIFICACIÓN PDDU	UGA	TIPO	USO PREDOMINANTE	POLÍTICA	CONFLICTO
1	Equipamiento rural	68	Conservación de bosque templado en ANP o reserva Ecológica comunitaria (sin programa de manejo) con Ecoturismo	Bosque de oyamel	Conservación	Incompatible uso de PDDU con uso de PGOE
2	Preservación ecológica	162	Asentamientos humanos irregulares	Asentamientos humanos irregulares	Aprovechamiento	Incompatible uso de PDDU con uso de PGOE
3	Rescate ecológico y habitacional Rural	117	Barranca	Bosque mixto de encino-pino (incluye pino-encino) perturbado	Protección	Ninguno
4	Habitacional Rural	108	Conservación de bosque templado con asentamientos Irregulares	Bosque templado y asentamientos humanos irregulares	-Aprovechamiento sustentable -Conservación	Incompatible uso de PDDU con uso de PGOE
5	Preservación ecológica	106	Barranca	Bosque mixto de encino-pino (incluye pino-encino) perturbado	Protección	Ninguno
6	Habitacional Rural	108-117	Conservación de bosque templado con asentamientos Irregulares	Bosque templado y asentamientos humanos irregulares	-Aprovechamiento sustentable -Conservación	Incompatible uso de PDDU con uso de PGOE
7	Preservación ecológica	117	Barranca	Bosque mixto de encino-pino (incluye pino-encino) perturbado	Protección	Ninguno

23. DISCUSIÓN

Pese a que de manera escrita existe un marco jurídico extenso que hace mención a las barrancas, al no tener una definición con una expresión territorial sencilla y transparente, hace que estas áreas del dominio público federal y del D. F. sean zonas en las que hay poca consolidación en la integración del marco jurídico, institucional y programático. Otro de los efectos de la carencia de una expresión territorial sencilla hace que la gestión de ilícitos corra el riesgo de volverse “inviabile”, debido a la dificultad que tienen las autoridades de llevar a cabo las labores de supervisión y vigilancia cuando se está cometiendo un delito en flagrancia en las demarcaciones de barrancas. Muchas veces la actuación de las autoridades es tardía haciendo que se dificulte fincar responsabilidades a quienes han cometido algún tipo de delito en las barrancas.

A pesar de lo mencionado en el párrafo anterior, hay esfuerzos que deben seguir perfeccionándose y se mencionan a continuación bajo el título de gestión de ilícitos.

24. GESTIÓN DE ILÍCITOS

La información que a continuación se articula se encuentra contenida en la página electrónica de la Secretaría del Medio Ambiente del Distrito Federal y constituye una guía para la gestión administrativa de los delitos ambientales por ello consideramos necesario incluirla en esta parte del trabajo.

24.1. Introducción a los Ilícitos ambientales

En la última década la dimensión ambiental ha tomado relevancia en los instrumentos jurídicos que regulan las acciones económicas y humanas en el suelo urbano, materia de competencia de las autoridades de desarrollo urbano y del medio ambiente.

Se han incorporado instrumentos de control y regulación de carácter ambiental que permiten la aplicación de medidas precautorias para las diferentes actividades que pueden dañar el ambiente.

Asesoría y Consultoría en Medio Ambiente

Considerando que es fundamental para el medio ambiente de la Ciudad de México la conservación, restauración, y rescate de las barrancas, la Asamblea Legislativa del DF ha perfeccionado los mecanismos de prevención y corrección de los daños al medio ambiente, ocasionados por conductas inapropiadas que incumplen con la estructura normativa que regula y protege los recursos naturales y su medio geográfico.

Los delitos ambientales son el resultado de daños al medio ambiente, estos se persiguen de oficio o a petición de parte; por considerarse graves no procede la libertad bajo fianza ni bajo caución. Las penas máximas alcanzan los nueve años en la mayoría de los delitos tipificados por el Código Penal y las multas van de veinte a 5000 días de percepción neta para el sentenciado.

Cuando los delitos se cometen en Áreas Naturales Protegidas, Áreas de Valor Ambiental competencia del Distrito Federal, una barranca o en un Área Verde en suelo urbano, las penas y multas se aumentarán en una mitad. Sin embargo en materia ambiental lo importante es la reparación del daño, mediante la restauración de los recursos naturales afectados o la compensación de los daños causados al medio ambiente; estas medidas están incorporadas en el Código Penal y en los procedimientos administrativos de las dependencias competentes en cada materia, del ámbito local.

El cumplimiento de las medidas anteriores previo dictamen de las autoridades competentes en materia ambiental, permite asegurar durante el mismo proceso judicial el restablecimiento o compensación de los daños provocados en forma dolosa o culposa al ambiente.

Los delitos ambientales tipificados como tales en el Código Penal y que afectan a las barrancas son:

- La ocupación o invasión.
- El cambio de uso de suelo.
- Descarga o depósito de materiales de residuos de la construcción.

Asesoría y Consultoría en Medio Ambiente

- Extracción de suelo o cubierta vegetal.
- Ocasionar uno o más incendios.
- Derribo, tala y causar la muerte de uno o más árboles.
- Las descargas de aguas residuales.
- Descarga de residuos sólidos o industriales.

Ley Ambiental del Distrito Federal ARTÍCULO 20. Los habitantes del Distrito Federal tienen derecho a disfrutar de un ambiente sano. Las autoridades, en términos de esta y otras Leyes tomarán las medidas necesarias para conservar ese derecho.

Todo habitante del DF tiene potestad de exigir el respeto de este derecho y el cumplimiento de las obligaciones correlativas por parte de las autoridades del DF, a través de los mecanismos jurídicos previstos en este título y en otros ordenamientos jurídicos.

ARTÍCULO 21.- La Secretaría deberá promover y garantizar la participación corresponsable de la ciudadanía, para la toma de decisiones mediante los mecanismos establecidos por la ley de participación ciudadana, en los programas de desarrollo sustentable.

La política ambiental deberá garantizar los mecanismos de participación social más efectivos en la toma de decisiones y en la elaboración de los programas de protección ambiental y de educación en la materia.

Descargar, depositar o infiltrar residuos sólidos, líquidos o industriales de manejo especial, así como generar, manejar o disponer residuos sólidos o industriales no peligrosos en el suelo de conservación, en una barranca, en una zona de recarga de mantos acuíferos, o en un área verde en suelo urbano, constituye un delito que se clasifica como grave y se encuentra tipificado en el Código Penal para el Distrito Federal.

Asimismo, la Ley de Residuos Sólidos del DF prevé en su Artículo 25 Queda prohibido por cualquier motivo:

Asesoría y Consultoría en Medio Ambiente

Arrojar o abandonar en la vía pública, áreas comunes, parques, barrancas, y en general en sitios no autorizados, residuos sólidos de cualquier especie;

Toda persona, grupos sociales, organizaciones no gubernamentales, asociaciones y sociedades podrán denunciar ante la Procuraduría* todo hecho, acto u omisión que produzca o pueda producir desequilibrio ecológico o daños al ambiente o a los recursos naturales derivados del manejo inadecuado de los residuos sólidos, o contravenga las disposiciones de la presente Ley y de los demás ordenamientos que regulen materias relacionadas con la misma.

Adicionalmente, las denuncias pueden ser presentadas en las Delegaciones Políticas y en la Secretaría de Medio Ambiente a fin de que se inicie un procedimiento administrativo que derive en sanciones administrativas.

Para que las sanciones sean de tipo penal la denuncia puede ser presentada ante el Ministerio Público del D.F.

Descargar o depositar hasta tres metros cúbicos de cascajo o residuos de la industria de la construcción en una barranca o en una zona de recarga de mantos acuíferos constituye un ilícito que perjudica el medio ambiente. Cuando se trata de la descarga indebida de tres metros cúbicos de residuos o más, el Código Penal del DF prevé una penalización mayor. Este delito se reconoce en la Ley Ambiental del DF en el Código Penal para el DF, en la Ley de Desarrollo Urbano a través del Reglamento de construcciones.

¿Qué se debe hacer con los residuos de la industria de la construcción?

Para menos de tres metros cúbicos, los generadores de residuos de la construcción deben contratar el servicio de un transportista o de la delegación correspondiente a fin de que los residuos sean llevados a la estación de transferencia correspondiente

Para descargas iguales o mayores a los tres metros cúbicos los generadores de residuos de la construcción deberán presentar un plan de manejo de residuos de acuerdo a lo establecido por las disposiciones jurídicas aplicables.

Asesoría y Consultoría en Medio Ambiente

¿Cuál es la pena para quien descargue residuos de la construcción en barrancas?

Se le impondrán de 1 a 5 años de prisión y de 300 a 1,500 días multa, a quien ilícitamente descargue o deposite hasta tres metros cúbicos, en cualquier estado físico, excepto líquido, de residuos de la industria de la construcción.

¿Por qué la extracción de cubierta vegetal causa daño ambiental?

Extraer el suelo que tiene cubierta vegetal deteriora el ambiente porque la regulación de la temperatura y humedad, así como la infiltración del agua de lluvia son servicios ambientales que brinda el suelo sano, cubierto de vegetación natural.

¿A qué sanciones se hace acreedor quien extrae cubierta vegetal?

Se le impondrán de seis meses a cinco años de prisión y de 500 a 2000 días multa, a quien ilícitamente extraiga suelo o cubierta vegetal por un volumen igual o mayor a dos metros cúbicos de:

Un área natural protegida o área de valor ambiental de competencia del Distrito Federal de conformidad con las disposiciones jurídicas aplicables.

El suelo de conservación en términos de lo establecido en el programa o programas de ordenamiento ecológico del Distrito Federal aplicables, así como lo establecido en el Programa o Programas de Desarrollo Urbano aplicables. Una barranca;

Un área verde en suelo urbano.

¿Cómo se regula la extracción de cubierta vegetal?

A través de la presentación de una manifestación de impacto ambiental ante la Secretaría de Medio Ambiente en los términos que prevé el Reglamento de la Ley Ambiental del Distrito Federal

¿Por qué quemar cualquier tipo de material ocasiona daño al ambiente?

Asesoría y Consultoría en Medio Ambiente

Las emisiones de gases contaminantes a la atmósfera ocasionan graves daños a la salud por enfermedades respiratorias, deterioran la vegetación, afectan la fauna, dañan los monumentos históricos.

Por otro lado, los incendios en barrancas ocasionan la destrucción de los árboles y los recursos naturales, así como el deterioro de infraestructuras y recursos materiales.

¿Cómo se sanciona a la persona que provoca incendios?

Se le impondrán de dos a cinco años de prisión y de 1000 a 5000 días multa, a quien ilícitamente ocasione uno o más incendios que dañen:

Un área natural protegida o área de valor ambiental de competencia del Distrito Federal de conformidad con las disposiciones jurídicas aplicables. El suelo de conservación en términos de lo establecido en el programa o programas de ordenamiento ecológico del Distrito Federal aplicables, así como lo establecido en el Programa o Programas de Desarrollo Urbano aplicables.

Una barranca; o

Un área verde en suelo urbano.

Las penas previstas en este artículo se aumentarán en una mitad cuando el área afectada sea igual o mayor a cinco hectáreas o se afecten recursos forestales maderables en una cantidad igual o mayor a cinco mil metros cúbicos rollo total árbol.

¿Cómo regula la autoridad las quemas controladas?

Queda prohibida la quema de cualquier tipo de material o residuo sólido o líquido a cielo abierto salvo los siguientes casos y previo aviso a la Secretaría.

Para acciones de adiestramiento y capacitación del personal encargado del combate de incendios.

Asesoría y Consultoría en Medio Ambiente

Cuando con esta medida se evite un riesgo mayor a la comunidad o a los elementos naturales, y medie recomendación de alguna autoridad de atención a emergencias,

En caso de quemas agrícolas, cuando medie autorización de alguna autoridad forestal o agropecuaria.

La Secretaría establecerá las condicionantes y medidas de seguridad que deberán observarse.

¿Por qué una tala o derribo de árboles causa daño ambiental?

Una de las causas de deterioro ambiental en la Ciudad de México que afecta la calidad de vida de sus habitantes es la remoción o retiro de árboles dentro de las áreas verdes, llevadas a cabo sin autorización de la delegación correspondiente. Los árboles brindan servicios ambientales como la regulación de la temperatura, la preservación de la humedad, permiten la filtración del agua al subsuelo y son percheros naturales de muchas especies animales.

¿A qué sanciones se hace acreedor quien actúa en contra de los árboles?

Por talar o derribar árboles le impondrán de tres meses a cinco años de prisión y de 500 a 2000 días multa, al que ilícitamente derribe, tale u ocasione la muerte de uno o más árboles. Las penas se duplicarán si la acción se desarrolla en un área natural protegida o de valor ambiental de competencia del Distrito Federal, de conformidad con las disposiciones jurídicas aplicables.

¿Y las empresas?

Cuando se trata de empresas o personas a ésta se le impondrá la consecuencia jurídica accesoria consistente en la prohibición de realizar determinados negocios u operaciones hasta por 5 años, independientemente de la responsabilidad en que hubieren incurrido las personas físicas por el delito cometido.

¿Por qué se permitieron las descargas de aguas residuales en barrancas?

Como parte del acelerado crecimiento urbano a partir de la década de los 60 s, la mancha urbana se extendió hacia los lomeríos del poniente, donde las dificultades

Asesoría y Consultoría en Medio Ambiente

técnicas de la topografía y la rapidez del crecimiento urbano bajo diferentes formas de asentamientos humanos (irregulares y regulares), así como las limitaciones de los recursos públicos para establecer en forma anticipada la infraestructura necesaria de drenaje sanitario, propicio que los arroyos y cauces fuesen utilizados como drenajes sanitarios lo cuál ha provocado un rezago histórico en las acciones públicas para sanear los causes y rescatar ambientalmente las barrancas.

¿Por qué dañan las descargas de aguas residuales a los ecosistemas y a la salud humana?

Al descargar aguas residuales a cielo abierto, los asentamientos humanos establecidos en las colinas y laderas de las barrancas quedan expuestas a los efectos contaminantes del drenaje sanitario (derrames, inundaciones, contaminación del suelo, etc.), además de que las funciones ambientales de las barrancas se disminuyen al degradarse el cauce y las zonas contiguas.

¿Cuál es el objetivo de regular y normar las descargas de las aguas residuales en barrancas?

El objetivo es avanzar en el establecimiento de las bases jurídicas, administrativas, técnicas y sociales para llevar a cabo acciones de restauración, rehabilitación, y rescate ambiental en las barrancas, sobre la base del manejo de unidades territoriales para la gestión pública integral, que incluya acciones de obra pública de saneamiento manejo ambiental y ordenamiento territorial de estos espacios naturales en zonas urbanas.

¿Por qué es un ilícito descargar aguas residuales en las barrancas sin cumplimiento de la normatividad emitida por la autoridad competente?

Porque la política pública a nivel federal y local reconocen que los recursos hidráulicos requieren un manejo integral, por ser el agua un bien finito y vulnerable, que debe ser administrado creando la responsabilidad de todos los actores sociales (públicos y privados) que la consumen como potable y la descargan como residual, a diferentes escalas y en distintas actividades, con el objetivo de mejorar el manejo de este recurso, sobre todo cuando las descargas de aguas residuales en cauces y

Asesoría y Consultoría en Medio Ambiente

zonas naturales de recarga dañan los ecosistemas y ponen en riesgo de daño la salud humana.

¿Qué es el uso de suelo?

El uso de suelo y la zonificación urbana, son dos de los principales instrumentos de regulación y control del desarrollo urbano-ambiental, que la Secretaría de Desarrollo Urbano y Vivienda aplica a todos los propietarios y poseionarios públicos y privados de suelo con el objeto de planear los usos, destinos y reservas del suelo urbano donde los pobladores de la ciudad realizan sus diversas actividades. Los usos de suelo aseguran el derecho de los privados de usufructuar sus bienes, y limitan los usos y destinos de los predios del dominio público, salvaguardando los derechos de la población que habita la Ciudad De México, al regular y normar las actividades y uso de sus predios como un asunto de interés público.

¿Por qué se considera el cambio de uso de suelo en las barrancas como una afectación a los recursos naturales?

La legislación ambiental tutela los recursos naturales del Distrito Federal, en términos de su protección, restauración, preservación y aprovechamiento sustentable. El suelo como recurso natural es el componente fundamental del ordenamiento territorial de la ciudad, y a la vez es la base material sobre la cuál se sostienen y reproducen los ecosistemas, en el caso de las barrancas, la presencia de los cauces naturales y escurrimientos temporales y permanentes le otorgan la función de ser áreas naturales de recarga de mantos acuíferos, además de otras funciones de carácter ambiental; lo cuál motiva su protección y regulación ambiental y urbana. Después de la experiencia de los terremotos del 85, se tomo conciencia de los efectos del abatimiento de los niveles de los mantos freáticos y la necesidad de mayor control de la densidad de construcción, esta situación llevo a que desde los Primeros Programas Parciales Delegacionales de 1987, una buena parte de las Barrancas del Poniente y de la zona Polanco-Chapultepec formaran parte de las zonas especiales de Desarrollo controlado (ZEDECS), que posteriormente durante los años 92 a 94 se transformaron en Programas Parciales en la mayor parte de las delegaciones Miguel Hidalgo, Cuajimalpa de Morelos, Álvaro Obregón y Magdalena Contreras.

Asesoría y Consultoría en Medio Ambiente

Actualmente casi todas las barrancas están zonificadas como Área Verde, o Área de Protección ecológica, sin embargo la delimitación física de estas zonas no esta debidamente expresada en los planos oficiales que regulan los usos de suelo, lo cuál lamentablemente ha repercutido en la afectación ambiental y ecológica a las barrancas en los procesos constructivos que se han llevado a cabo en estas áreas, deteriorando o degradando las funciones ambientales que en forma natural permitirían un aprovechamiento sustentable para la ciudad.

¿En donde aparecen los usos de suelo y la zonificación?

En los Programas Delegacionales de Desarrollo Urbano. En el caso de algunas zonas de la ciudad, se han desarrollado proyectos urbano-ambientales específicos, para el mejor control de las acciones de planificación urbana. A estos programas especiales se les denomina como Programas Parciales. Para el caso de las Delegaciones Miguel Hidalgo, Cuajimalpa de Morelos, Álvaro Obregón y Magdalena Contreras, existen Programas Parciales vigentes.

¿Por qué daña ó pone en riesgo de daño al medio ambiente el cambio de uso de suelo realizado en forma ilícita?

Porque evade la obligación jurídica y administrativa que tienen los propietarios, posesionarios o custodios de predios urbanos públicos y privados, localizados en las zonas de barrancas, de tomar las medidas precautorias, medidas de mitigación o condicionamientos de carácter ambiental y urbano, que eviten que el usufructo del suelo cause daños ambientales y urbanos que afecten el interés público del derecho a un desarrollo integral y sustentable como lo marca la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos en su artículo 25 base jurídica de la planeación urbana a partir del ordenamiento territorial.

Las ocupaciones-invasiones de barrancas en suelo urbano.

Definición del Delito de acuerdo al Código Penal vigente.

ARTICULO 343. Se le impondrán de tres a nueve años de prisión y de 1000 a 5000 días de multa a quién ilícitamente realice la ocupación o invasión de:

Asesoría y Consultoría en Medio Ambiente

III. Una Barranca. “...Las penas previstas en este artículo se aumentarán en una mitad cuando la ocupación o invasión se realice con violencia, así como a quién instigue, promueva, dirija o incite la comisión de las conductas anteriores”

Porque las invasiones u ocupaciones en las barrancas causan daño ambiental y deterioran la calidad de vida de los asentados. Los asentamientos irregulares que ocupan o invaden barrancas quedan expuestos a riesgos geohidrológicos por deslaves o venidas de agua, además de que su calidad de vida tiende a empeorar por las descargas a cielo abierto de las aguas residuales y los frecuentes tiraderos de residuos sólidos clandestinos que se forman. La realidad ha mostrado que estos asentamientos se realizan a partir de la necesidad de vivienda de los pobladores más pobres de la ciudad, ante lo cual es importante considerar que su condición de pobreza y su necesidad de vivienda deben ser los elementos centrales para atender a estos núcleos de población para evitar que su grado de marginación por la condición de riesgo y de afectación por daños ambientales empeore. Por otra parte, estos asentamientos no planificados, afectan la vegetación, el suelo, contaminan los cauces y modifican la, topografía de los taludes, situación que obstaculiza que las barrancas cumplan sus funciones ambientales en bien de la ciudad en su conjunto.

Porque es un ilícito. Los términos de ocupación o invasión no están tipificados dentro de la normatividad urbana o ambiental para el Distrito Federal como acciones a ser sancionadas mediante procedimiento administrativo, sin embargo, la acción mediante la cuál una persona, grupo de personas, físicas o morales “ocupan o invaden” una barranca, es a partir de que construyen cualquier tipo de obra (muro, vivienda, diques, canal, etc), en un predio que puede o no ser de su propiedad, pero que en lo fundamental no tienen autorizaciones de carácter administrativo de acuerdo a la legislación urbana y ambiental, de ahí su carácter de ilícito.

25. A MANERA DE RESUMEN:

La normatividad enunciada en párrafos anteriores, junto con los análisis de tenencia de la tierra y de uso de suelo de las tres barrancas en estudio se resumen en una problemática general, un diagrama de las autoridades con atribuciones, los principales delitos tipificados y una serie de reflexiones a tomar en cuenta para el desarrollo del modelo socio-ambiental.

25.1. Problemática general

- Indefinición de áreas de dominio público federal y del D. F. con referencias y expresión territoriales claras.
- Insuficiente coordinación entre autoridades federales y locales involucradas tanto para la vigilancia preventiva, como para la sanción correctiva.
- Falta de certeza jurídica en la tenencia de la tierra.
- Falta de información sobre el valor ambiental de las barrancas en el D. F., así como sobre los usos del suelo permitidos.
- Inseguridad social y económica.
- Riesgo permanente a desastres naturales.
- Focos de infección.
- Deterioro ambiental.
- Pérdida de cobertura vegetal y el cambio de uso de suelo.
- Expansión de la mancha urbana.
- Conflictos por interés político: corporativos y desarrolladores.
- Marco jurídico, institucional y programático poco consolidado.
- Políticas públicas poco desarrolladas, sin visión a mediano plazo.

25.2. Autoridades con atribuciones

En la **Figura 68** se muestra esquemáticamente a las autoridades de los tres niveles de gobierno que tienen atribución en las barrancas del Distrito Federal.

Asesoría y Consultoría en Medio Ambiente

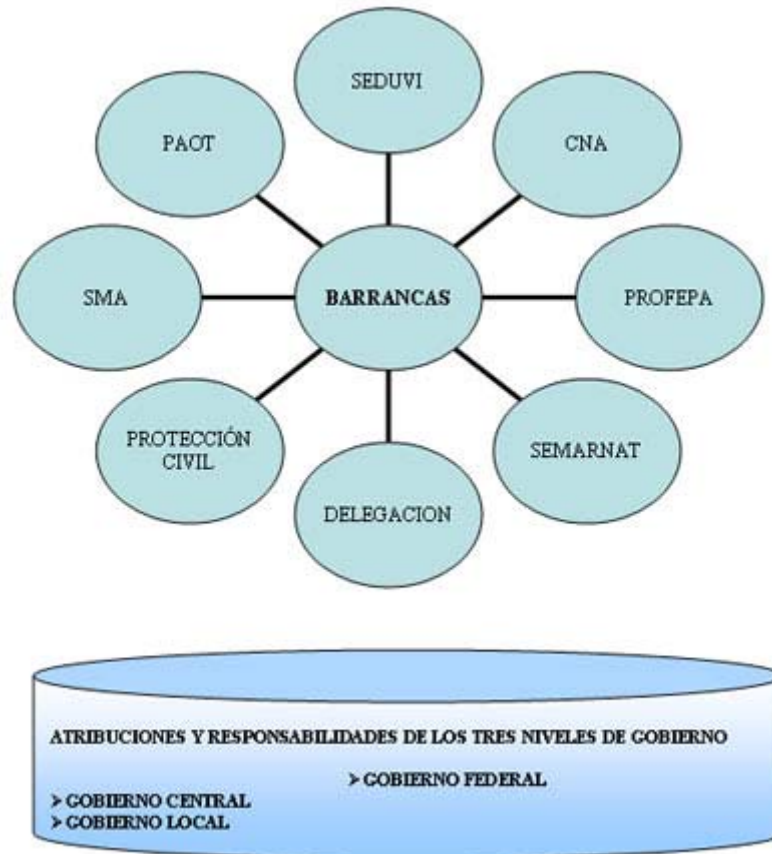


Figura 68.

25.3. Principales delitos ambientales tipificados en el código penal del Distrito Federal

- Tiro clandestino de residuos sólidos.
- Descarga de residuos de la construcción.
- Extracción de suelo o de capa vegetal.
- Incendios.
- Tala o derribo de árboles.
- Descarga de aguas residuales.
- Cambio de uso de suelo.
- Ocupación.

25.4. Reflexiones a tomar en cuenta

Al no contemplarse la definición de los polígonos de barranca como una expresión territorial en las zonificaciones urbanas y ambientales, no hay criterios homologados para desde la gestión, implementar un conjunto de acciones de seguimiento de las políticas que se tienen que llevar a cabo, que van desde las relacionadas con asentamientos humanos irregulares hasta aquellas relacionadas con restauración ecológica.

Como ejemplo de lo anterior y tomando el modelo de actualización del PGOEDF donde las UGAs son la unidad básica de gestión, a primera vista se puede decir que no se menciona como se va a equiparar y homologar la zonificación vigente en los programas de desarrollo urbano y en la zonificación propuesta para el PGOE actualizado en las UGAs con asentamientos humanos irregulares.

Tomando en cuenta las barrancas en estudio, algunas UGAs están claramente definidas como barrancas a lo largo del polígono, sin embargo en el mismo polígono se encuentran UGAs definidas como asentamientos humanos y no se dan los elementos de integralidad entre las UGAs colindantes. En ese sentido, se sugiere al agua como elemento de diseño de políticas y como elemento de planeación que permita “zonificar” usos de caudal ecológico, usos agrícolas articulados al tratamiento de las aguas residuales (que puedan someterse a algún tipo de tratamiento) y usos humanos con depuración de aguas residuales con lógicas distintas a las que hasta ahora se han venido llevando a cabo.

En cuanto a los sistemas de vigilancia, estos han mostrado ser deficientes debido a que la lógica de ejecución no se articula con estrategias preventivas, sino más bien se asientan en la lógica de “administrar” la problemática de las barrancas y esperar a que la emergencia obligue a llevar a cabo acciones correctivas.

Otro punto a analizar sería la “falla estructural” de las instituciones ambientales, las cuales tienen menor jerarquía que aquellas relacionadas con el desarrollo de vivienda y desarrollo urbano, así como aquellas relacionadas con la dotación del servicio de agua en términos de asignación presupuestal.

Asesoría y Consultoría en Medio Ambiente

En este mismo sentido es de notar que no existe ninguna área de atención como tal específica para las barrancas y cauces en ninguna entidad de la república. No existe en estructura, por lo cual por ejemplo, en el Distrito Federal se ha recurrido desde el año 2001 (para el gobierno anterior, 2000-2006) a la creación de una Comisión de Barrancas y Cauces del Distrito Federal, coordinada por la Secretaría del Medio Ambiente. En el gobierno actual (2006-2012) se lleva una figura similar, pero solamente para atender a los tramos de barrancas ubicados en el Suelo Urbano, por lo cual es coordinada por la Secretaria de Desarrollo Urbano y Vivienda. En ambos casos el comisionado o coordinador lleva esta responsabilidad como parte extra a sus funciones en la respectiva secretaría a la que está adscrito y por lo tanto no tiene atribuciones directas más que procurar una coordinación de las diferentes instancias tanto locales y federales que tengan competencia para actuar en las barrancas y cauces.

El criterio de protección civil es otro eje de trabajo en las barrancas, debido a que la ocupación de zonas indebidas por su vulnerabilidad a riesgos hidrometeorológicos ha rebasado la planeación de la expansión urbana en dichos territorios.

26. ELEMENTOS A CONSIDERAR PARA UN MODELO DE INTERVENCIÓN SOCIO-AMBIENTAL

Debido a que revertir el problema de las barrancas relacionado con los asentamientos humanos irregulares y regulares es prioritario, los ejes de planificación e intervención necesitan considerar que para cada asentamiento se debe realizar un estudio específico que incorpore lo siguiente:

LOCALIZACIÓN Y DELIMITACIÓN DEL POLÍGONO DEL ASENTAMIENTO HUMANO CON ACUERDO VECINAL Y COORDINACIÓN INTERINSTITUCIONAL.

26.1. ASPECTOS DEL MEDIO AMBIENTE

Capacidad de recarga del acuífero

Ambiente Físico y Biológico

Cuerpos de agua

26.2. RIESGO

Evaluación de riesgos hidrometeorológicos

26.3. IDENTIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

Pérdida de Recarga del acuífero y afectación a procesos e infraestructura de agua.

Manejo y disposición de aguas residuales

Manejo y disposición de residuos sólidos

26.4. ASPECTOS URBANOS

Antecedentes

Crecimiento y población

Vivienda

Situación jurídica de la propiedad

Aspectos socio económicos

Conectividad

Vías de comunicación

Transporte

Crecimiento urbano

Infraestructura y equipamiento

26.5. PROPUESTAS DE MEDIDAS DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN O COMPENSACIÓN

Control de crecimiento urbano (estricto cumplimiento de los PDDUs y el PGOEDF)

Asesoría y Consultoría en Medio Ambiente

Respeto a las zonas federales.

Abasto, reutilización y descarga de aguas; por ejemplo, captación de todas las descargas y que por los cauces solamente circule agua de lluvia que pudiera ser aprovechada.

Disposición adecuada de residuos sólidos en las colonias aledañas y mayor vigilancia para evitar el tiro de desechos sólidos en las barrancas.

Restauración de tramos perturbados.

De construirse vialidades sobre las barrancas, deben ser elevadas y no a nivel del piso que implique su relleno.

Mejoramiento de la imagen urbana y del paisaje.

Acciones de limpieza y mantenimiento periódico.

Cercado para limitar las barrancas en zonas conflictivas.

Medidas complementarias fuera del polígono de las barrancas.

Asesoría y Consultoría en Medio Ambiente

“Diagnósticos técnicos para determinar las condiciones de perturbación ambiental de barrancas en el Distrito Federal”

Actividad 6: Modelo de Análisis Socioambiental.

27.- INFORMACIÓN SOCIOECONÓMICA DE LAS BARRANCAS

27.1. Barranca “Río Mixcoac”

Esta barranca está ubicada en los límites de las delegaciones Álvaro Obregón y Cuajimalpa de Morelos. El polígono más pequeño rodea un Club Hípico denominado “La Sierra” y presenta algunos problemas por esto. El polígono mayor nace en las partes altas del pueblo de Santa Rosa Xochiac y baja cruzando el pueblo de San Mateo Tlaltenango, involucrándose también en zonas aledañas al desarrollo inmobiliario y comercial de Santa Fe.

Ya que se menciona a “Santa Fe”, se hará una breve descripción de esta zona. Existe dentro de la planificación urbana del Distrito Federal, un polígono que delimita lo que se conoce como Programa Parcial de Desarrollo Urbano “Zona Santa Fe”, que se describe por su posible influencia en el área de estudio debido a su cercanía de menos de 3 km de la parte de la barranca de “Río Mixcoac” donde se encuentra el Club Hípico “La Sierra”.

Lo que se encuentra dentro del polígono del Programa Parcial es administrado por la Asociación de Colonos ZEDEC Santa Fe, A.C. creada en 1994 por los primeros ocho grupos de inversionistas que establecieron sus sedes en la zona de Santa Fe con el nombre original de Asociación de Colonos ZEDEC Santa Fe, A.C. Dicha asociación en conjunto con el Gobierno del Distrito Federal crearon en febrero del 2004 el Fideicomiso Colonos de Santa Fe con la finalidad de establecer las bases de colaboración y condición bajo las cuales el Gobierno del Distrito Federal realizará aportaciones de recursos al fideicomiso, proporcionará las facilidades administrativas para que tramite y obtenga permisos y licencias para llevar a cabo las obras, comprometiendo a la Asociación de Colonos a dotar de servicios públicos y realizar obras de urbanización y mejora para el área urbana de Santa Fe, procurando que los colonos estén al corriente en el pago del impuesto predial. Por primera vez en

Asesoría y Consultoría en Medio Ambiente

México se logró una autoadministración privada, dirigida por la Asociación de Colonos de Santa Fe, por lo que el desarrollo urbano de la zona no depende de las delegaciones donde se encuentra.

En la actualidad, la Asociación de Colonos ZEDEC de Santa Fe, A.C., como se le denomina actualmente, cuenta con más de 50 asociados activos entre los que se encuentran empresas, restaurantes, instituciones educativas, desarrollos habitacionales y centros comerciales. Como ejemplo, las rentas del área comercial van desde los 20 a 25 dólares por metro cuadrado (Colliers International, 2005).

En la **Tabla 24** se muestran los datos que la Asociación de Colonos ZEDEC de Santa Fe, A.C. al mes de abril del 2008.

Tabla 24. Población residente y visitante, así como infraestructura educativa y comercial en Santa Fe.

Concepto	Cantidad
Área total de oficinas de la ciudad	13.80%
Empleados	70,000
Residencias Familiares	5, 554
Visitantes por año	11,862,500
Universidades	4
Estudiantes	13,5000
Agencias Automotrices	14
Campo de Golf	1
Centros Comerciales	3
Cines	2
Colegios	12
Comercios	12
Corporativos	245
Estacionamientos	4
Gimnasios	2
Hoteles	8
Iglesias	1
Inmuebles	151
Restaurantes	72

Asesoría y Consultoría en Medio Ambiente

La descrita zona de Santa Fé se encuentra relativamente cerca del polígono de estudio, y ha influido a que en zonas aledañas como “El Contadero” se estén incrementando, por ejemplo el número de restaurantes durante la última década. También se ha elevado la demanda por casa-habitación lo cual es demostrado por la construcción del desarrollo conocido como Club Hípico “La Sierra”, que desde el año 2003 ha sido un conflicto con los vecinos y con las autoridades ambientales del Distrito Federal por su ubicación prácticamente sobre la ladera de una barranca.

Otra zona relativamente importante por la incidencia de visitantes y la perturbación que esto conlleva, es la conocida como “La venta”, la cual es una zona de paso y/o escala, en donde se vende comida regional y que su generación de residuos no es despreciable, tanto de desechos sólidos, como de aguas residuales.

Población total por sexo en el 2005

Como referencia de la cantidad de población que habita la zona del Programa Parcial Santa Fe y sus áreas contiguas, hay que remitirse a la de las demarcaciones que abarca dicho programa parcial. Esto es solo una referencia debido a que los empleados que laboran en Santa Fe y los visitantes provienen prácticamente de toda la Ciudad de México (**Tabla 25**).

Tabla 25. Población en las demarcaciones que abarca el polígono de Programa Parcial de Desarrollo Urbano.

Delegación	Total	Hombres	Porcentaje	Mujeres	Porcentaje
Distrito Federal	8,720,916	4,171,683	47.8	4,549,233	52.2
Álvaro Obregón	706,567	336,625	47.6	369,942	52.4
Cuajimalpa de Morelos	173,625	82,426	47.5	91,199	52.5

FUENTE: INEGI. I y II Conteos de Población y Vivienda 1995 y 2005.

Vivienda y servicios

Número de viviendas particulares habitadas en el Distrito Federal y en las delegaciones Cuajimalpa de Morelos y Álvaro Obregón, así como también se distinguen aquellas que disponen de servicio sanitario (**Tabla 26**). Del mismo modo,

Asesoría y Consultoría en Medio Ambiente

en el **Tabla 27** se señalan las viviendas que cuentan con agua entubada, drenaje y energía eléctrica.

Tabla 26. Número de viviendas particulares habitadas y número de viviendas con servicios sanitarios.

Nombre	Total de viviendas particulares habitadas	Viviendas con servicio sanitario
Distrito Federal	2'287,189	2'162,120
Delegación Cuajimalpa	36,560	35,195
Delegación Álvaro Obregón	182,119	173,645

FUENTE: INEGI. II Censo de Población y Vivienda 2005.

Tabla 27. Número de viviendas particulares con agua entubada, drenaje y energía eléctrica.

Nombre	Viviendas con agua entubada	Viviendas con drenaje	Viviendas con energía eléctrica
Distrito Federal	2'152,009	2'183,288	2'184,909
Delegación Cuajimalpa	34,868	35,461	35,465
Delegación Álvaro Obregón	173,813	175,784	175,359

FUENTE: INEGI. II Censo de Población y Vivienda 2005.

Áreas verdes de las demarcaciones a las que pertenece el polígono del Programa Parcial de Desarrollo Urbano Zona de Santa Fe (**Tabla 28**).

Tabla 28. Áreas Verdes de Santa Fe y sus áreas ocupadas.

Delegación	Área (km ²)	Total áreas verdes (km ²)	Sup. (%)	Zonas arboladas (%)	Zonas de pastos y arbustos (%)	Áreas verdes por habitante (m ²)	Zonas arboladas por habitante (m ²)	Población 2000 (%)
Distrito Federal	632.7	128.3	20.4	55.9	44.1	15.1	8.4	100.0
Alvaro Obregón	61.1	24.6	40.2	64.5	35.5	35.8	23.1	8.1
Cuajimalpa de Morelos	15.1	5.6	36.8	46.4	53.6	36.7	17.0	1.8

NOTA: Debido al redondeo de cifras la suma de los parciales puede no coincidir con el total. Estas cifras de área no incluyen suelo de conservación.

FUENTE: Gobierno del Distrito Federal. SMA. *Quinto Informe de Trabajo*. México, D.F., 2005

Además de las anteriores viviendas regulares, también existe un componente grande de asentamientos humanos irregulares cuya influencia es notoria en el

Asesoría y Consultoría en Medio Ambiente

estado de conservación no solo de la barranca del “Río Mixcoac”, sino de toda la zona alrededor de los parques nacionales y en los terrenos de la salida hacia Toluca.

Actores sociales y políticos importantes

Entre las áreas aledañas al polígono de la barranca del Río Mixcoac se encuentra la zona conocida como “El Contadero” y donde existe una asociación de vecinos que se autodenominó: “Procontadero, A.C.”, a la cual pertenecen como dirigentes, Jaime Schlittler y José Ocegüera. A pesar de ser una asociación muy pequeña, el primero puede ser considerado el personaje más notorio de esta asociación civil debido a su actividad política en la demarcación, que lo llevó a ser Director General de Medio Ambiente de la Delegación Cuajimalpa de Morelos durante el gobierno de Francisco De Souza (2000-2003). Una vez concluido el período de gobierno delegacional, ha mantenido actividad política al grado de ser postulado como candidato del Partido Verde Ecologista de México para las elecciones del 5 de julio del 2009, en la cual obtuvo una votación muy baja y fue ganada por el actual Jefe Delegacional Carlos Orvañanos del PAN.

Es importante mencionar que tanto Jaime Schlittler como José Ocegüera, desde el año 2001 han promovido la protección de las áreas aún no urbanizadas que se encuentran entre los parques nacionales “Desierto de los Leones” e “Insurgente Miguel Hidalgo” y otras aledañas que pertenecen a San Lorenzo Acopilco, como lomas y barrancas también de la zona de “El Contadero” a ambos lados de la autopista México-Toluca entre el desarrollo “Santa Fe” y el límite del Distrito Federal.

Otros actores muy importantes son los comisariados de bienes comunales de los diferentes pueblos de Cuajimalpa de Morelos y Álvaro Obregón, por los que pasa la barranca “Río Mixcoac”, como son: San Mateo Tlaltenango, San Bartolo Ameyalco y Santa Rosa Xochiac, pues las posibles acciones y actividades a realizar en dicha barranca tendrán que ser concertadas y con participación de estas comunidades.

Finalmente, son actores importantes también la Dirección General de Recursos Naturales de la delegación Cuajimalpa de Morelos, la dirección de Preservación y conservación del Medio ambiente de la delegación Álvaro Obregón y el Centro Regional para la Conservación de Recursos Naturales # 1, así como el Centro

Asesoría y Consultoría en Medio Ambiente

Regional # 1 de la Dirección de Financiamiento Rural de la Secretaría de Desarrollo Rural y Equidad para las Comunidades (SEDEREC).

Asentamientos humanos irregulares

En la delegación Cuajimalpa se tienen registrados 6 asentamientos humanos irregulares con influencia en el área de la barranca del “Río Mixcoac”, con un total ocupado de 187,470 m², como se muestra en el **Tabla 29**. Dentro de la barranca sólo se tienen registrados 2 asentamientos de este tipo, que forman parte del asentamiento “Prolongación Contadero”, que ocupan 3,630.89 m² (CORENA, 2010).

Tabla 29. Asentamientos humanos irregulares en la barranca “Río Mixcoac”, para la delegación Cuajimalpa de Morelos.

Nombre	Area en m ²
Quizazotle	100,142.540
La Zanja	23,279.6900
El Rosal	41,038.279
Hacienda Buenavista	10,630
Prolongacion Contadero	5,060
Tláloc	7,319.140
Total	187,470

Para la delegación Álvaro Obregón, se han registrado 9 asentamientos humanos irregulares dentro del área de influencia de la barranca y sus alrededores, que ocupan una superficie total de 130,017 m² (**Tabla 30**), sin embargo, no se ha registrado ningún asentamiento irregular dentro de la barranca (CORENA, 2010).

Tabla 30. Asentamientos humanos irregulares en la barranca “Río Mixcoac”, para la delegación Álvaro Obregón.

Nombre	Área en m ²
Ampliación Cooperativa Miguel Gaona	6,498
Lomas de Tepozcuautila	35,912
Ampliacion Ixtlahuaca	2,537
Atexquillo	14,632
Cacaloac (Paraje Cacaloxtla)	20,764
Tizimaloya	1,166
Las Granjas	39,870
La Loma	8,638
Total	130,017

Asesoría y Consultoría en Medio Ambiente

27.2. Barranca “San Buenaventura”

Esta barranca nace en las faldas del volcán Ajusco y se interna en la parte rural y urbana de la delegación Tlalpan. Atraviesa diferentes pueblos dentro del suelo de conservación del DF, como son San Miguel Ajusco, Santo Tomás Ajusco, Magdalena Petlalcalco y San Andrés Totoltepec.

Población total por sexo en el 2005

La delegación Tlalpan es la más extensa del Distrito Federal, y su población se indica a continuación, al igual que la población total de Santo Tomás Ajusco, San Miguel Ajusco, Magdalena Petlalcalco y San Andrés Totoltepec (SIDESO, 2000 a, b, c y d; INEGI, 2005) (**Tabla 31**).

Tabla 31. Población total, hombres y mujeres y sus porcentajes, en el Distrito Federal, delegación Tlalpan y los pueblos de Santo Tomás Ajusco, San Miguel Ajusco y San Andrés Totoltepec.

Nombre	Total	Hombres	Porcentaje	Mujeres	Porcentaje
Distrito Federal	8,720,916	4,171,683	47.8	4,549,233	52.2
Del. Tlalpan	607,545	292,141	48.08	315,404	51.91
Santo Tomás Ajusco	9,084	4,469	49.20	4,556	50.15
San Miguel Ajusco	10,217	5,058	49.51	5,145	50.36
San Andrés Totoltepec	7,635	3,734	48.91	3,901	51.09
Magdalena Petlalcalco	2,445	1,207	49.37	1,235	50.51

FUENTE: SIDESO (2000 a, b, c y d). INEGI. II Censo de Población y Vivienda 2005.

Vivienda y servicios

A continuación se especifica el total de viviendas habitadas, tanto en el Distrito Federal, en la delegación Tlalpan y en las localidades involucradas, especificando aquellas que cuentan con servicio sanitario (**Tabla 32**).

Asesoría y Consultoría en Medio Ambiente

Tabla 32. Número de viviendas particulares habitadas y con servicio sanitario para el DF, Delegación Tlalpan y las localidades involucradas.

Nombre	Total de viviendas particulares habitadas	Viviendas con servicio sanitario
Distrito Federal	2'287,189	2'162,120
Delegación Tlalpan	154,005	145,086
Santo Tomás Ajusco	2,042	1,816
San Miguel Ajusco	2,264	2,057
San Andrés Totoltepec	1,716	1,584
Magdalena Petlacalco	497	420

FUENTE: SIDESO (2000 a, b, c y d). INEGI. II Censo de Población y Vivienda 2005.

Por otro lado, en la **Tabla 33** se especifica el número de viviendas particulares habitadas que cuentan con servicio de agua entubada, drenaje y energía eléctrica, tanto para el Distrito Federal, como para la delegación Tlalpan y para las localidades involucradas.

Tabla 33. Número de viviendas con servicios de agua entubada a la red pública, drenaje y energía eléctrica, para el DF, Delegación Tlalpan y las localidades involucradas.

Nombre	Viviendas con agua entubada	Viviendas con drenaje	Viviendas con energía eléctrica
Distrito Federal	2'152,009	2'183,288	2'184,909
Delegación Tlalpan	134,021	146,105	146,306
Santo Tomás Ajusco	1,567	1,139	1,930
San Miguel Ajusco	1,727	1,340	2,134
San Andrés Totoltepec	1,203	290	1,630
Magdalena Petlacalco	461	325	451

FUENTE: SIDESO (2000 a, b, c y d). INEGI. II Censo de Población y Vivienda 2005.

Actividades productivas y nivel socioeconómico

Estas poblaciones también son de afinidad rural, aunque ya una gran cantidad de personas se dedican a otras actividades económicas, entre ellas el turismo y ecoturismo. Con base en los recorridos de campo realizados, se notó que en las partes altas de la barranca, el nivel socioeconómico es alto, con presencia de grandes casas en medio del bosque, sin embargo, una vez que la barranca se adentra en la zona urbana de los diferentes pueblos existentes, en su camino hacia

Asesoría y Consultoría en Medio Ambiente

el sur, el nivel socioeconómico de la zona cambia a un nivel de medio a bajo, hasta volverse bajo, en las partes más bajas de la barranca.

Actores sociales y políticos importantes

Los principales actores a lo largo de esta barranca, que se encuentran involucrados y muy interesados en el estado de conservación de la barranca son los comisariados de bienes comunales y ejidales de las comunidades involucradas, además de la Dirección General de Ecología y Desarrollo Sustentable de la delegación Tlalpan. Del mismo modo, un actor importante es el Centro Regional para la Conservación de los Recursos Naturales # 2 de la Comisión de Recursos Naturales (CORENA) y también el Centro Regional # 2 de la Dirección de Financiamiento Rural de la Secretaría de Desarrollo Rural y Equidad para las Comunidades (SEDEREC). Sería también muy importante involucrar a las asociaciones de vecinos o juntas vecinales, así como a las escuelas de las zonas urbanas con influencia en la barranca, sobre todo en las acciones de recuperación y saneamiento de la barranca, así como enfocar hacia ellos los programas de educación ambiental que pudieran desarrollarse. Del mismo modo, será muy importante tomar en cuenta en estas acciones a los habitantes de los asentamientos humanos irregulares que tienen influencia en la barranca y los cuales se describen a continuación.

Asentamientos humanos irregulares

Para la delegación Tlalpan, se han registrado hasta la fecha 79 asentamientos humanos irregulares, los cuales ocupan una superficie de 3,417,669 m². De este total, 10 de ellos se encuentran invadiendo el cauce y los límites de la barranca San Buenaventura, con una superficie aproximada de 375,387m² (**Tabla 34**).

Asesoría y Consultoría en Medio Ambiente

Tabla 34.. Asentamientos humanos irregulares, que afectan a la barranca San Buenaventura, en la delegación Tlalpan.

Nombre	Área en m ²	Poblado
Apapaxtles	18,244	Santo Tomás Ajusco
Teocoentitla/Canoas	22,506	Santo Tomás Ajusco
Pirámide/Providencia	106,189	Santo Tomás Ajusco
Arcoiris	2,640	Santo Tomás Ajusco
El Cedral	110,021	Santo Tomás Ajusco
El Xipie II	41,903	San Miguel Ajusco
El Arenal II	490	Magdalena Petlacalco
El Arenal	9,737	Magdalena Petlacalco
El Silbato	66	Magdalena Petlacalco
Tlaltenango	63,591	Magdalena Petlacalco
Total	375,387	

27.3. Barranca “Temixco”

La Barranca “Temixco” se encuentra en Santa Ana Tlacotenco, que es uno de los 12 pueblos que conforman a la Delegación Milpa Alta. Este pueblo se ubica en suelo de conservación y se trata de un poblado rural del sur del Distrito Federal.

Población total por sexo en el 2005

Para comparar la población de Santa Ana Tlacotenco, en el **Tabla 35** se especifican la población total del Distrito Federal, la de la delegación Milpa Alta, y la de Santa Ana Tlacotenco, así como sus porcentajes en torno a hombres y mujeres.

Tabla 35. Población total, hombres y mujeres y sus porcentajes, en el Distrito Federal, delegación Milpa Alta y Santa Ana Tlacotenco.

Nombre	Total	Hombres	Porcentaje	Mujeres	Porcentaje
Distrito Federal	8,720,916	4,171,683	47.8	4,549,233	52.2
Milpa Alta	115,895	57,013	49.19	58,882	50.81
Santa Ana Tlacotenco	9,833	4,732	48.13	5,101	51.87

FUENTE: INEGI. II Censo de Población y Vivienda 2005.

Asesoría y Consultoría en Medio Ambiente

Vivienda y servicios

A continuación se especifica el total de Viviendas habitadas, tanto en el Distrito Federal, en la delegación Milpa Alta y en Santa Ana Tlacotenco, especificando aquellas que cuentan con servicio sanitario (**Tabla 36**).

Tabla 36. Número de viviendas particulares habitadas y con servicio sanitario para el DF, Delegación Milpa Alta y Santa Ana Tlacotenco.

Nombre	Total de viviendas particulares habitadas	Viviendas con servicio sanitario
Distrito Federal	2'287,189	2'162,120
Delegación Milpa Alta	26859	25,794
Santa Ana Tlacotenco	2369	2269

FUENTE: INEGI. II Censo de Población y Vivienda 2005.

Por otro lado, en el **Tabla 37** se especifica el número de viviendas particulares habitadas, que cuentan con servicio de agua entubada, drenaje y energía eléctrica, tanto para el Distrito Federal, como para la delegación Milpa Alta y Santa Ana Tlacotenco.

Tabla 37. Número de viviendas con servicios de agua entubada a la red pública, drenaje y energía eléctrica, para el DF, Delegación Milpa Alta y Santa Ana Tlacotenco.

Nombre	Viviendas con servicio de agua entubada	Viviendas con drenaje	Viviendas con energía eléctrica
Distrito Federal	2'152,009	2'183,288	2'184,909
Delegación Milpa Alta	23,112	25,606	26,289
Santa Ana Tlacotenco	2,220	2,256	2,342

FUENTE: INEGI. II Censo de Población y Vivienda 2005.

Actividades productivas y nivel socioeconómico

Gran parte de la población se ocupa al cultivo de nopal y maíz, principalmente, aunque también se cultiva haba, maguey pulquero, avena, frijol, entre otros. Otra parte importante de la población sale a trabajar y estudiar a otras delegaciones del Distrito Federal. Con base en los recorridos de campo se establece que el nivel socioeconómico de la población con influencia en la barranca Temixco

Asesoría y Consultoría en Medio Ambiente

es de nivel bajo, principalmente del ámbito rural, que se ha “desdoblado” como se dice, por el crecimiento poblacional y ha ocupado predios de forma irregular como son los márgenes del cauce de barrancas. La influencia de la población hacia la barranca es muy importante, toda vez que en varios tramos de la misma, la barranca se ha transformado en calle o bien, se ha conducido por un canal al lado de una calle y al lado de casas. En las partes más altas, la barranca está inmersa en terrenos de cultivo, por lo que la influencia humana está presente a lo largo de toda la barranca.

Actores sociales y políticos importantes

Uno de estos actores, tal vez el más importante, es el Sr. Julián López Aguilar, líder natural de Milpa Alta y quien podría ayudar a facilitar los trabajos en el área. También se deben tomar en cuenta al Comisariado de Bienes Comunales de Villa Milpa Alta y sus 12 pueblos. En el ámbito gubernamental local, la Dirección General del Medio Ambiente de la Delegación Milpa Alta, el Centro Regional para la Conservación de Recursos Naturales # 3 de la Comisión de Recursos Naturales (CORENA) y también el Centro Regional # 2 de la Dirección de Financiamiento Rural de la Secretaría de Desarrollo Rural y Equidad para las Comunidades (SEDEREC). Por último, es importante mencionar que en su parte más norteña, la barranca pasa a un lado de la Escuela Preparatoria del Gobierno del Distrito Federal de Santa Ana Tlacotenco, los que podrían ser actores importantes en los trabajos de rehabilitación de la barranca y aliados en los programas de Educación Ambiental que puedan desarrollarse.

Asentamientos humanos irregulares

Para la delegación Milpa Alta se han registrado cinco asentamientos humanos irregulares, los cuales ocupan una superficie de 62,596.26 m². Para la barranca Temixco, se han identificado que parte de estos cinco asentamientos humanos, tienen influencia en la barranca, ocupando un área aproximada de 26,285 m². Solamente un asentamiento irregular está invadiendo el cauce de la barranca, que es una parte del Morelos Sur con 1,353.47 m² (**Tabla 38**).

Asesoría y Consultoría en Medio Ambiente

Tabla 38. Asentamientos humanos irregulares con influencia en la barranca "Temixco".

Nombre	Área en m²
Tlicotoco	74.56
Floresco	5,581.33
Cuacuauhtlipa	4,419.95
Morelos Sur	12,845.51
Ahuatlisco	3,364.41
Total	26,285.76

28.- ANÁLISIS SOCIOAMBIENTAL DE LAS BARRANCAS

El análisis que se realiza toma en cuenta toda la información existente en la bibliografía, así como la generada en este estudio, con el fin de poder llevar a cabo un análisis lo más completo y realista posible. Del mismo modo, se utiliza toda la información recopilada y las observaciones que se hicieron en campo a través de los recorridos por las barrancas, sobre todos los factores que perturban a las barrancas y que se mencionan a continuación:

1. Cambio de uso de suelo (invasión) de barrancas, ya sea en partes planas o laderas, por la construcción de asentamientos tanto “regulares” como “irregulares”.
2. Apropiación de secciones de laderas por parte de vecinos de asentamientos “regulares” que colindan con barrancas.
3. Depósito y acumulación de desechos sólidos que son arrastrados desde las partes altas hacia las bajas.
4. Descargas de aguas residuales domésticas o comerciales (afortunadamente en las barrancas estudiadas no se detectaron descargas industriales). Sin embargo, en las descargas domésticas se detectó la presencia de coliformes fecales, lo cual es un riesgo sanitario notable.
5. Introducción o escape de especies no nativas, tanto vegetales como animales; ambos tipos con potencial invasor (como los pastos y fauna feral y nociva) y mucha afectación al ecosistema.

Adicionalmente, se utilizaron las siguientes capas de información:

- **Mapa de vegetación.** Presencia y ubicación de los tipos de vegetación original y la vegetación secundaria, cultivos, *etc.*
- **Mapas de asentamientos humanos regulares e irregulares.** De esta manera se cuenta con la ubicación de los diferentes tipos de asentamientos y las características de cada uno de ellos.
- **Imágenes de satélite de “Google Earth”.** De esta manera se ubicará más fácilmente toda la información consultada, viendo sus proximidades con la barranca de macizos forestales, centros de población, *etc.*

Asesoría y Consultoría en Medio Ambiente

- **Mapa de registros de especies de flora y fauna con importancia especial.** Se refiere a especies protegidas, endémicas, etc. Este mapa nos indicará la ubicación de estas especies, cuya presencia reforzará la importancia de su conservación, o bien, nos hablará del estado de conservación de los bosques en donde se encontraron.
- **Análisis de la calidad del agua de los cauces.** Este nos indicará las zonas con diferente calidad de agua en los cauces de las barrancas.
- **Mapa de registros de descargas de aguas negras y grises.** Este mapa nos indicará los sitios que serán puntos rojos para el estado de conservación de las barrancas.
- **Mapa de infraestructura existente en las barrancas.** Esto servirá para tener una idea sobre la problemática que difícilmente podrá ser eliminada, dando pautas para encontrar soluciones alternativas.
- **Información socioeconómica.** Información estadística sobre el número de habitantes y el nivel socioeconómico de la población que tiene influencia sobre las barrancas sujetas a estudio. Aquí también se incluye la identificación de actores sociales con influencia o uso de las barrancas.

Toda esta información será sobrepuesta como capas de información en un sistema de información geográfica, mediante el cual se identificarán áreas que presentan un mejor estado de conservación en cuanto a vegetación original, presencia de especies de importancia especial, baja o nula presencia de residuos sólidos, baja o nula contaminación del cauce, baja o nula presencia de asentamientos humanos dentro de las barrancas o en sus límites, etc. Del mismo modo serán identificadas aquellas áreas que presentan un grado de perturbación en cuanto a las presencia de vegetación secundaria, terrenos de cultivo o plantaciones forestales, nula presencia de especies de importancia especial, presencia de asentamientos humanos dentro de la barranca o en sus bordes, media a alta presencia de residuos sólidos, presencia de infraestructura, etc.

Para establecer el grado de conservación de las barrancas se han establecido categorías mediante las cuales se han calificado las diferentes áreas de las barrancas estudiadas, tratando de establecer un patrón de análisis para todas ellas. Es importante resaltar que aunque existan áreas que tengan un punto intermedio

Asesoría y Consultoría en Medio Ambiente

entre dos categorías, éstas se tratarán de ubicar en la categoría idónea tomando en cuenta sus principales características o problemáticas, así como también el grado de reversibilidad que presente ésta. El principal indicador del estado de conservación se basó en el porcentaje de cobertura vegetal original, en conjunto con indicadores de calidad del ambiente, tales como presencia de especies importantes, calidad del agua y presencia de residuos sólidos. Un factor importante considerado también fue la presencia de casas habitación o infraestructura dentro de las barrancas, lo cual hace que el grado de reversibilidad de la problemática sea bajo.

A continuación se presentan las categorías utilizadas para definir el estado de conservación:

Estado de conservación Alto. Zonas que presentan en la mayoría de su superficie vegetación original (aproximadamente entre el 80 y el 100%) y/o registros importantes de flora y fauna. Presentan además nula o muy baja presencia de residuos sólidos y nula o baja contaminación de agua. Esta categoría estaría sujeta a muy ligeras actividades de restauración para su idóneo estado.

Estado de conservación Medio. Zonas cuya superficie presenta, en su mayoría, una cubierta vegetal natural importante (aproximadamente entre el 60 y 80 %), aun y cuando esta cubierta vegetal no sea original y aunque estas zonas presenten alguna problemática tal como niveles bajo de basura, contaminación media del cauce, presencia de especies introducidas u otras modificaciones ligeras. Estas zonas necesitaría mayores trabajos de restauración que la categoría anterior, pero su grado de reversibilidad de la problemática que presenta es alto.

Estado de conservación Bajo. Presencia de vegetación secundaria, pero con elementos propios de la vegetación nativa (aproximadamente del 40 al 60%), por lo que pudiera ser susceptible a su recuperación y restauración. Puede también presentar algunas otras problemáticas como presencia alta de residuos sólidos o contaminación del cauce o descargas, u otras problemáticas que pudieran ser reversibles a corto o mediano plazo. Estas zonas necesitarían trabajos importantes de restauración, saneamiento y protección.

Asesoría y Consultoría en Medio Ambiente

Estado de conservación Muy Bajo. Escasa cubierta vegetal nativa (40% o menos), con presencia de construcciones humanas u otra infraestructura, así como otras modificaciones que no puedan ser reversibles en el corto o mediano plazo. Estas zonas estarían sujetas a acciones políticas y legales, antes de poder realizar actividades de restauración, saneamiento y protección necesarias.

De esta manera, se produjo un mapa del estado de conservación de las barrancas estudiadas y para cada zona se describió su problemática y características especiales. Del mismo modo, se produjo un mapa de zonas prioritarias de atención. En el mapa de las zonas prioritarias de atención se describen las acciones prioritarias que se requieren y la problemática a resolver.

28.1. Descripción, problemática y características de cada zona del mapa del estado de conservación.

Barranca “Río Mixcoac”

En el polígono más pequeño, ubicado al oeste, existen todavía condiciones altas y medias de conservación en la mayoría de la barranca, con excepción de una descarga importante de agua al principio del brazo sur, que proviene seguramente de la zona de “La Venta”, pero que cuyo cierre y limpieza puede significar recuperar por completo el buen estado de conservación de este brazo y esta problemática puede ser completamente reversible al corto plazo; existe también una zona con escasa cobertura vegetal al norte de este polígono, muy cerca de la unión de los dos brazos (categoría de conservación bajo) y cuya recuperación es factible al corto plazo; y finalmente, una buena parte del brazo norte de este polígono, que aunque al interior de la barranca la vegetación es de bosque natural de bosque de encinos, está rodeado por una plantación forestal mal manejada, la cual no reúne las condiciones naturales necesarias para el establecimiento de flora y fauna nativa; por esta razón, es que se le dio la categoría de estado de conservación medio y también por la presencia de asentamientos humanos cercanos, caminos para caballos y zonas con pasto “kikuyo”, sin embargo, la problemática puede ser resuelta a corto y mediano plazo. Una gran ventaja que presenta este polígono, y en general toda la barranca “Río Mixcoac”, es el escaso acceso que se tiene a la misma, lo cual le ha permitido mantener su buen estado al interior de la misma (**Figura 69**).

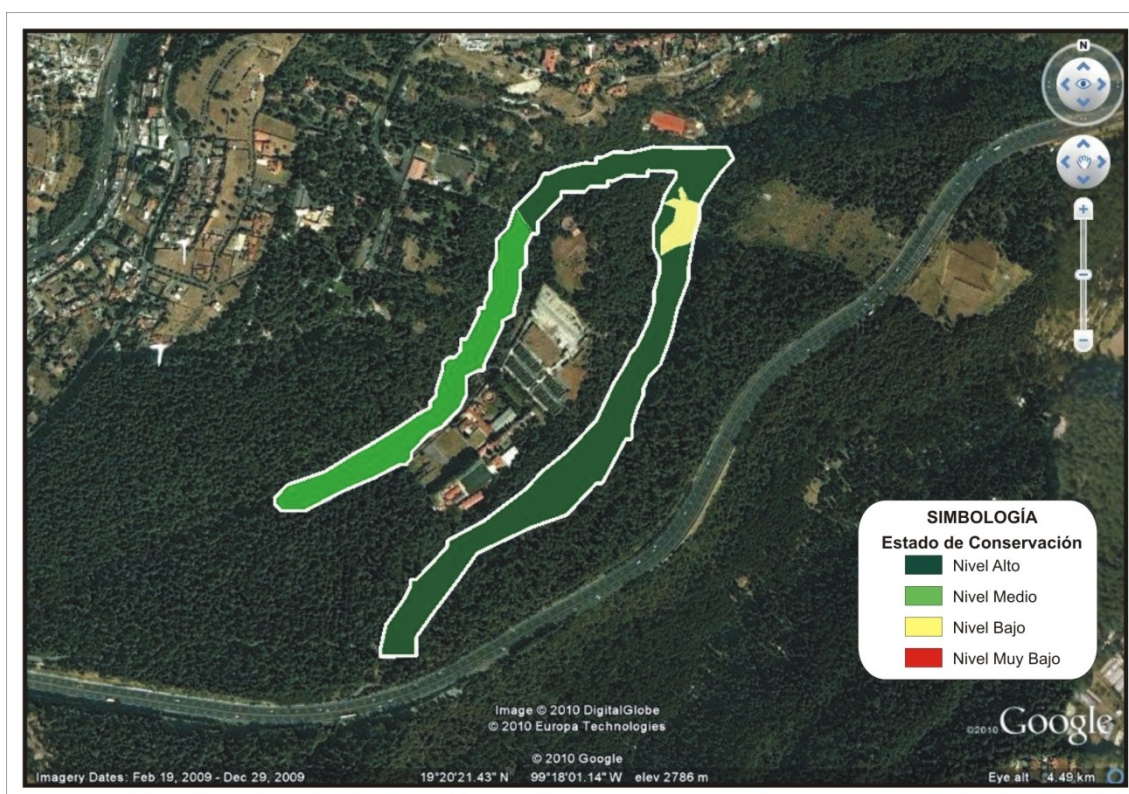


Figura 69. Mapa del estado de conservación del polígono menor de la barranca "Río Mixcoac".

En el tramo de mayor longitud, las zonas que se marcaron con un estado de conservación Muy Bajo, fueron aquellas en donde existía la presencia de casas-habitación, pero también existe otros tipos de construcciones, como por ejemplo, en la parte alta de la barranca, ésta es cruzada por la Calzada al Desierto de los Leones. Otro ejemplo es la presencia en la parte media de esta barranca, de infraestructura perteneciente a la Comisión Nacional del Agua, en forma de tubos de agua del sistema Cutzamala. Una zona más dentro de la categoría Muy Bajo, es la presencia de uno de los puentes de los poetas (Octavio Paz) que atraviesa la barranca, y la serie de construcciones que se desarrollan a su alrededor, incluida la presencia de un camino pavimentado que pasa por debajo del puente, que da servicio a los constructores de la zona y que está cerrado al público. Finalmente, en las partes más bajas de la barranca existe una zona con infraestructura de la Comisión Federal de Electricidad, con la presencia de un gran número de postes de electricidad y cableado eléctrico.

Asesoría y Consultoría en Medio Ambiente

Debido principalmente a las características topográficas de esta barranca, que presenta pendientes muy pronunciadas, es que existen muchas zonas con niveles de conservación alto y medio, por lo que sus principales problemáticas son la presencia de residuos sólidos y descargas de aguas negras y grises en diferentes zonas.

Barranca “San Buenaventura”

Se trata de una barranca con una gran extensión, la cual se encuentra embebida, en su gran mayoría, dentro de la zona urbana de la delegación Tlalpan, por lo que presenta una gran problemática, sobre todo de presencia de casas-habitación y calles y carreteras dentro de la misma. En general, el estado de conservación de la barranca es bajo, y muchas de sus zonas son prácticamente irrecuperables, al menos a corto plazo. Sin embargo, también existen zonas conservadas, sobre todo en las partes altas de la barranca, en donde la vegetación de la barranca tiene continuación hacia el macizo boscoso del volcán Ajusco. También existen muchas zonas que son susceptibles a restauración y que podrían ser recuperadas en el corto plazo, sobre todo en las partes altas de la barranca, que corresponde a la parte rural de San Miguel Ajusco (**Figura 72**), en donde también inicia el problema de las descargas de aguas negras y grises. A la altura de la Calle Francisco Peñuñuri, la barranca presenta graves problemas de azolve y presencia de pasto “kikuyo” sin embargo, su cauce se encuentra libre de construcciones, por lo que su restauración es posible si se hacen los trabajos necesarios (**Figura 73**).

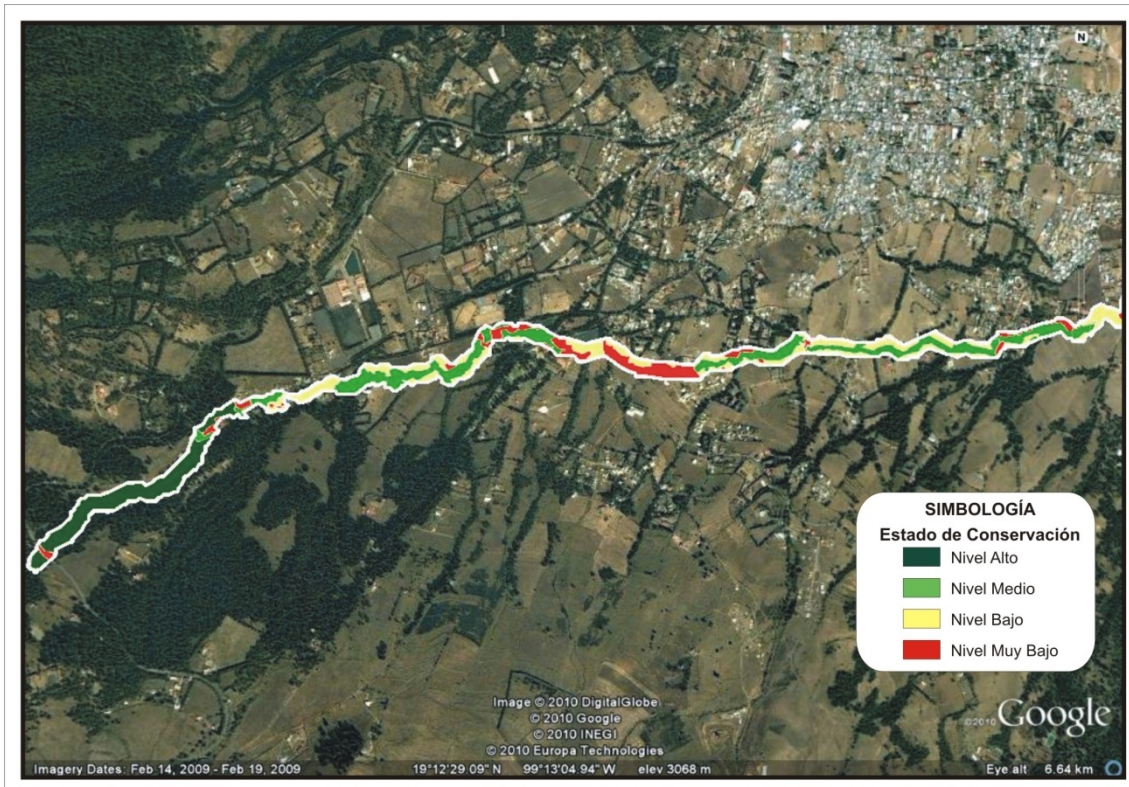


Figura 72. Mapa del estado de conservación de la barranca San Buenaventura.

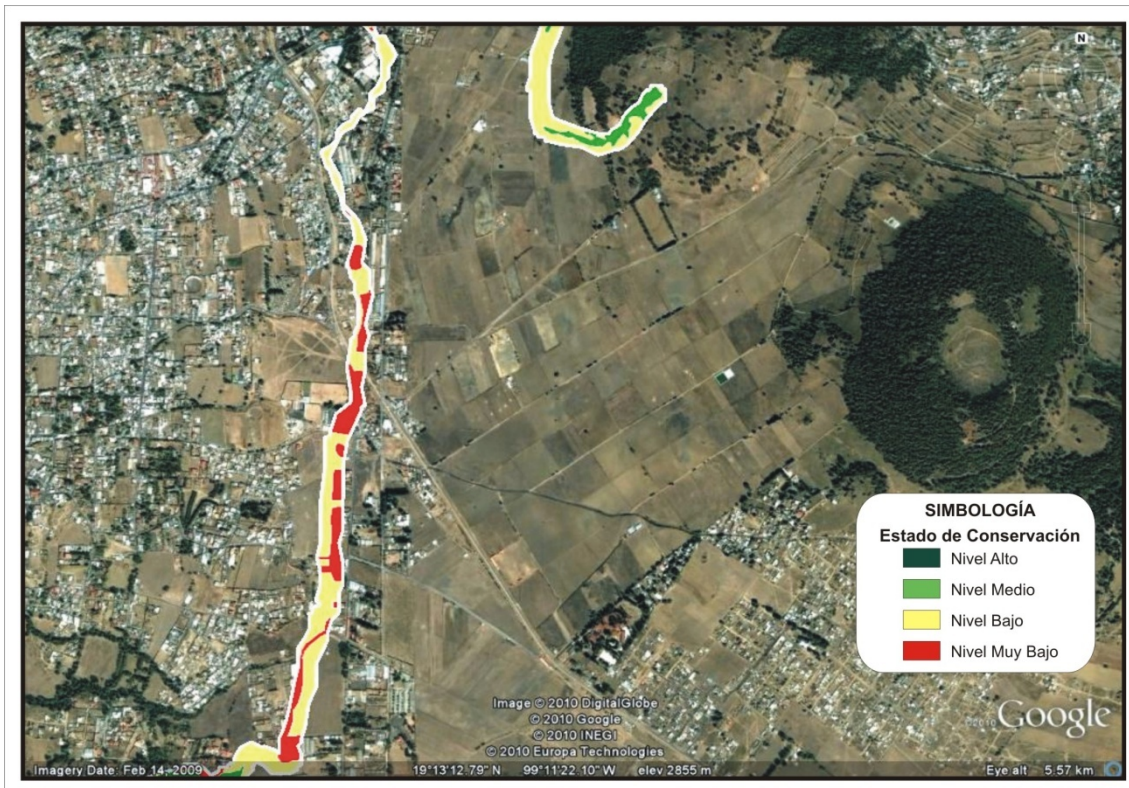


Figura 73. Mapa del estado de conservación de la barranca San Buenaventura.

Asesoría y Consultoría en Medio Ambiente

En la parte media de la barranca, a la altura de la carretera México-Ajusco, el principal problema es la contaminación del cauce y la presencia de muchas especies de vegetación secundaria. A la altura de la calle Arboledas, en donde la barranca pasa muy cerca de la ciclovía de la Ciudad de México y también de un macizo de bosque de encinos, en lo que es el límite norte de Santo Tomás y San Miguel Ajusco, su estado de conservación mejora, al pasar en medio de campos de cultivos principalmente, aunque el cauce se mantiene muy contaminado, la vegetación natural predomina, sin embargo, la presencia de especies no idóneas o no nativas, todavía existe. El tributario secundario de la barranca, ubicado al este de la misma, en su porción inicial, antes de que se bifurque nuevamente, presenta problemas de invasiones de casas habitación, y cuando este tributario se bifurca, el lado este se encuentra inmerso en la zona urbana y forma parte de él, encontrándose urbanizado en la mayoría de su superficie. El otro tributario (oeste) de esta bifurcación, aún y cuando se encuentra categorizado en su mayoría como nivel de conservación Bajo, se trata de terrenos de cultivo en su mayoría y se encuentran cerca de un pequeño macizo de bosque de encinos, por lo que su recuperación y restauración sería muy viable y además valiosa (**Figura 74**).

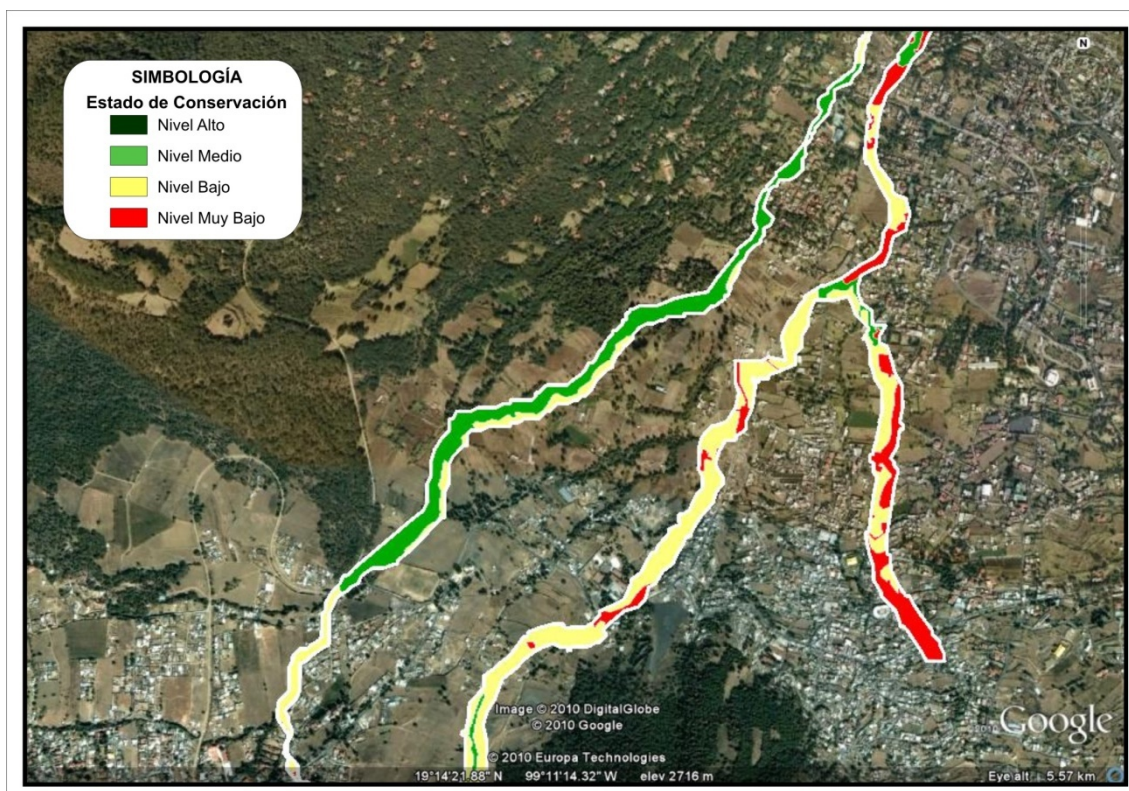


Figura 74. Mapa del estado de conservación de la barranca San Buenaventura.

Finalmente, en la parte más baja de la barranca, después de cruzar la carretera federal a Cuernavaca, en terrenos de San Andrés Totoltepec, la barranca es totalmente rodeada por la zona urbana, manteniendo vegetación secundaria a los lados de su cauce, aunque con la presencia de residuos sólidos y una gran contaminación de su cauce. En el último tramo, en donde la barranca amplía su cauce, existe la presencia de una mayor cobertura vegetal, la cual está mezclada su composición entre especies nativas y otras propias de la vegetación secundaria, siendo el principal problema la contaminación del agua (**Figura 75**).

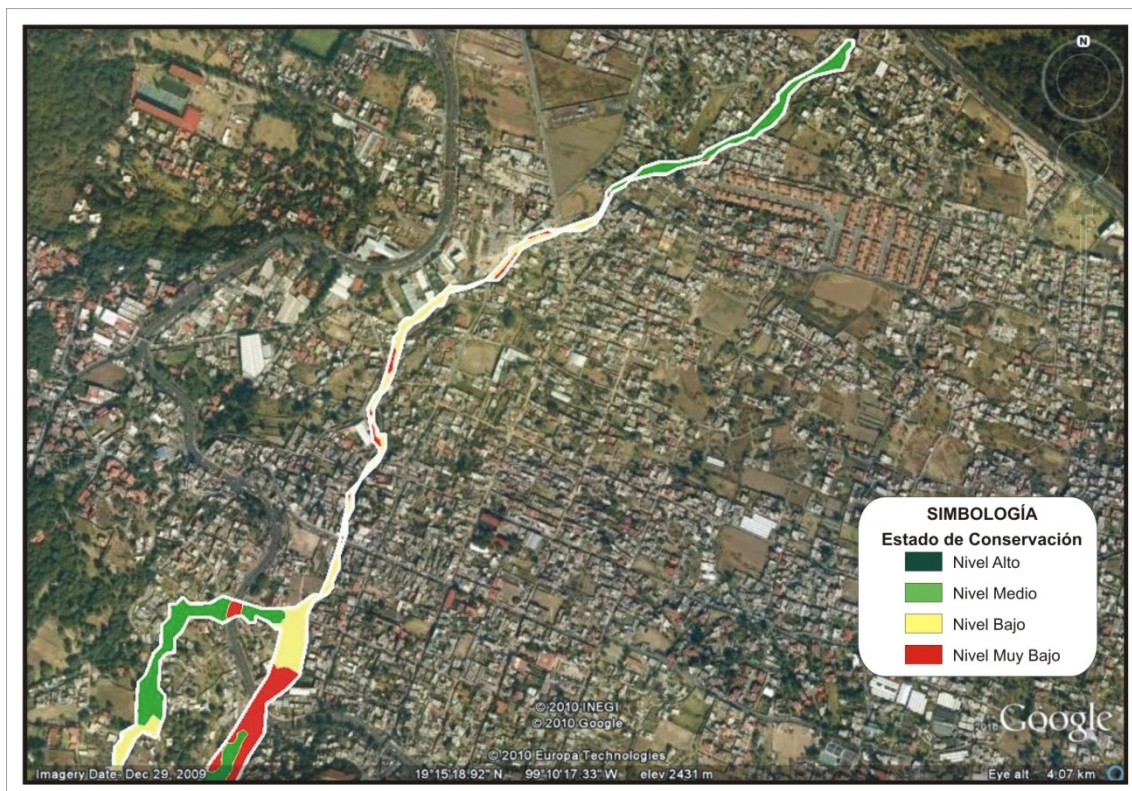


Figura 75. Mapa del estado de conservación de la barranca San Buenaventura.

Barranca “Temixco”

Esta barranca presenta una seria problemática en su interior, además de que no presenta conectividad ni al sur ni al norte con ningún macizo boscoso y se trata de la barranca más pequeña de todas las estudiadas, y aunque se encuentra en una zona rural, también se trata de la barranca menos conservada. Esto se debe a que la gran mayoría de la barranca cruza por terrenos de cultivo de nopal y maíz principalmente, además de que se interna en la zona urbana de Santa Ana Tlacotenco, en donde en varias partes su cauce se ha convertido en vialidad,

Asesoría y Consultoría en Medio Ambiente

perdiéndose completamente sus características naturales. Las zonas marcadas como nivel de conservación medio, se trata de parches arbolados con elementos propios del bosque de encino y de la vegetación secundaria derivada de este tipo de bosque, pero cuyas dimensiones se reducen prácticamente al área de escorrentía de la barranca. La zona más perturbada se encuentra en el medio y norte de la barranca, donde en algunas partes el cauce que no se ha convertido en vialidad, ha sido reducido a un canal de cemento a un lado de la calle, el cual en algunas partes se ensancha con la presencia de vegetación secundaria e introducida, incluso hasta el final del polígono, donde también se construyó un canal de cemento que pasa a un lado de la escuela preparatoria del Gobierno del Distrito Federal. En esta barranca no se observó escurrimiento alguno, aun y cuando todavía estaba había lluvias en la temporada que se visitó la barranca (principios de octubre). En varias partes la barranca presenta desechos sólidos domiciliarios (**Figura 76**).

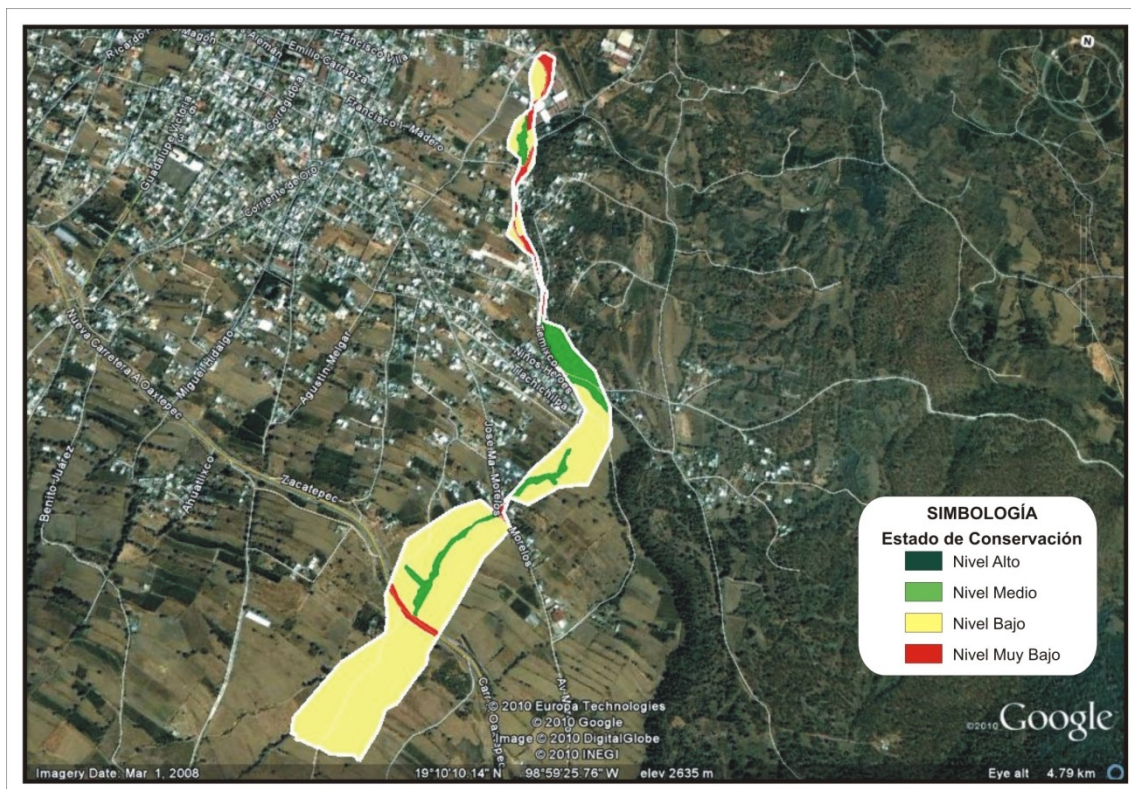


Figura 76. Mapa del estado de conservación de la barranca Temixco.

28.2. Zonas prioritarias de atención

Las propuestas realizadas a continuación, al tratarse de acciones de conservación y restauración, no se contraponen de ninguna manera con la normatividad local o federal, ni con la propuesta de actualización del Programa General de Ordenamiento Ecológico, realizado por la Universidad Autónoma del Estado de Morelos.

Barranca “Río Mixcoac”

En el polígono más pequeño, resaltan tres zonas prioritarias de atención:

Área 1 Zona de plantación forestal mal manejada, que requiere un manejo forestal con acciones de aclareo y sustitución de especies, plantación de especies del sotobosque, apertura de claros, etc.

Área 2 Zona de vegetación secundaria sin cobertura vegetal, la cual requiere de acciones de reforestación con especies nativas.

Área 3 Zona de descargas de aguas negras, que requiere urgentemente de su entubamiento hacia el drenaje más cercano o tratamiento de las mismas, así como un programa de limpieza y saneamiento de la barranca (**Figura 77**).

Aspectos socioeconómicos. En esta parte de la barranca “Río” Mixcoac, el nivel socioeconómico es alto. Esta condición por un lado ha protegido a la barranca y ha hecho que no presente altos grados de contaminación por residuos sólidos, pero por otro lado, ha propiciado otro tipo de problemas, por ejemplo, existe un sendero para caballos que se encuentra muy erosionado y que propicia la pérdida de suelo, y también esta condición socioeconómica provoca que en muchas zonas de la barranca no haya acceso, por la existencia de grandes casas con acceso privado únicamente. Esto sería un problema al momento de realizar las acciones propuestas, especialmente en la zona denominada en este documento como Área 2 Zona de vegetación secundaria sin cobertura vegetal y al realizar el saneamiento del brazo sur de esta barranca, toda vez que en las otras dos áreas se tuvo acceso con permiso. Sin embargo, al existir actores importantes en la zona, éstos pueden conseguir los permisos necesarios para que se tenga acceso a las partes a trabajar de la barranca. Estos actores son la “Asociación ProContadero” A.C., la Delegación Cuajimalpa y también el Club Hípico “La Sierra”.

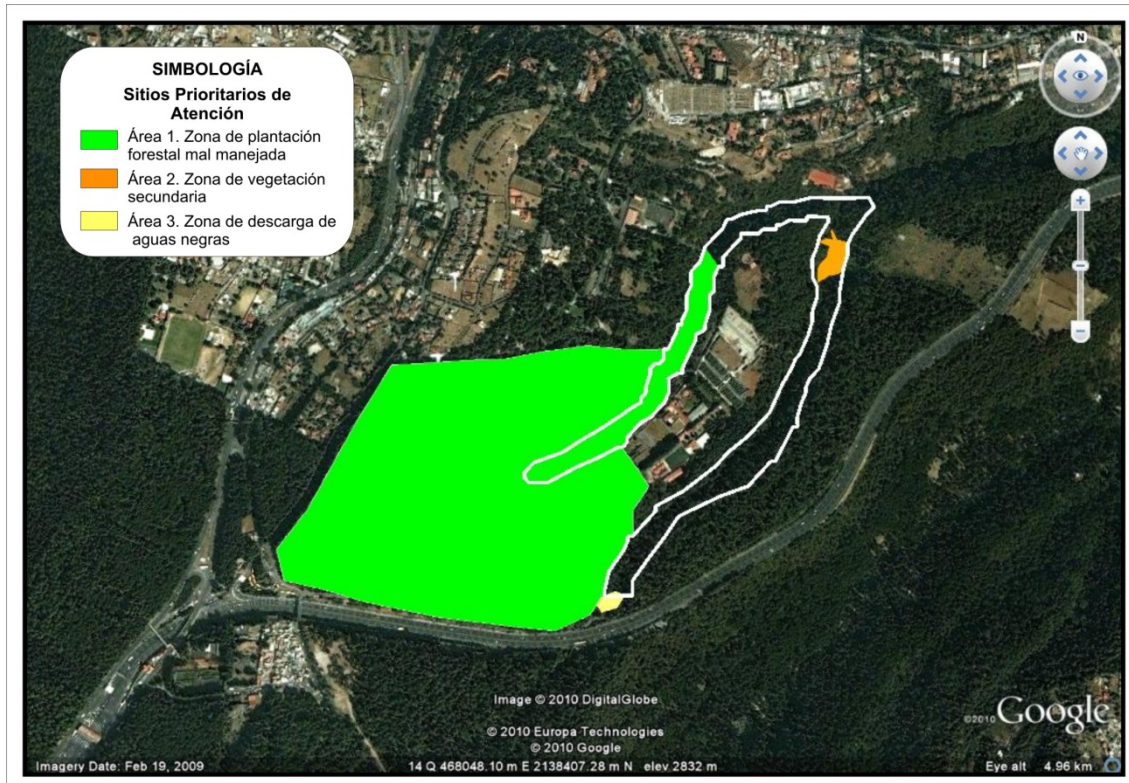


Figura 77. Mapa de Sitios Prioritarios de Atención del polígono pequeño de la barranca del “Río Mixcoac”.

En el polígono más grande se destacan tres diferentes categorías de atención:

- **Áreas 1 Construcción.** Son aquellas zonas con existencia de casas habitación y la principal acción a tomar sería la reubicación de las mismas, analizando la problemática social y política y tomando en cuenta el análisis propuesto para la intervención socio-ambiental descrito en el capítulo de normatividad de este estudio, y posteriormente, llevar a cabo acciones de eliminación de dichas construcciones, trasladando fuera de la barranca todos los residuos de las construcciones y llevando a cabo un programa de restauración con especies nativas, tanto arbóreas como arbustivas. En caso de que la reubicación no fuera posible, sería necesario implementar una normatividad para la correcta disposición de residuos sólidos y descargas de aguas negras de estas construcciones, así como delimitar muy bien sus áreas de influencia e afectación dentro de las barrancas.
- **Áreas 2 Calles y Carreteras.** Zonas donde existen calles o carreteras importantes, en donde la acción a tomar sería la construcción de túneles o pasos

Asesoría y Consultoría en Medio Ambiente

para la fauna silvestre, para evitar que se rompa la continuidad de la barranca, así como poner barreras físicas para evitar el ingreso de la fauna silvestre a las calles y carreteras y a la zona urbana. De hecho, lo más recomendable para la continuidad de la barranca, sería crear un túnel lo suficientemente amplio, el cual pudiera reforestarse (árboles y arbustos) a manera de recrear las condiciones naturales de la barranca.

- **Áreas 3 Restauración.** Zonas con vegetación secundaria y campos de cultivo, así como aquellas zonas que han sido reforestadas, pero con especies no nativas o idóneas para la zona, en donde es necesario realizar un programa de restauración de todas las zonas marcadas, en donde se lleve a cabo reforestación con especies nativas propias del bosque de encino con árboles y arbustos, así como un programa de sustitución de especies, en las zonas donde existan árboles no nativos o idóneas para este tipo de vegetación (**Figuras 78 y 79**).

Aspectos socioeconómicos. Esta barranca presenta diferentes tipos de niveles socioeconómicos. En las partes más altas de la barranca, se presenta un nivel socioeconómico bajo y medio, en donde los actores más importantes con los que se tendría que trabajar para la realización de los trabajos propuestos serían los comisariados de las comunidades involucradas. En las partes medias, se presenta un nivel socioeconómico alto, en las zonas que cruza Santa Fe, en donde el principal problema es el acceso a la barranca. En estas zonas, la cobertura vegetal se encuentra en mejor estado de conservación y la problemática existentes son las calles que existen en la barranca y sería importante revisar cual es el destino de los residuos de las construcciones que se han realizado y aun se realizan en estas zonas. En las zonas más bajas de la barranca, vuelve a encontrarse un nivel socioeconómico bajo, con accesos a la barranca, y en donde se puede involucrar a la población en general en los trabajos de recuperación de la barranca.

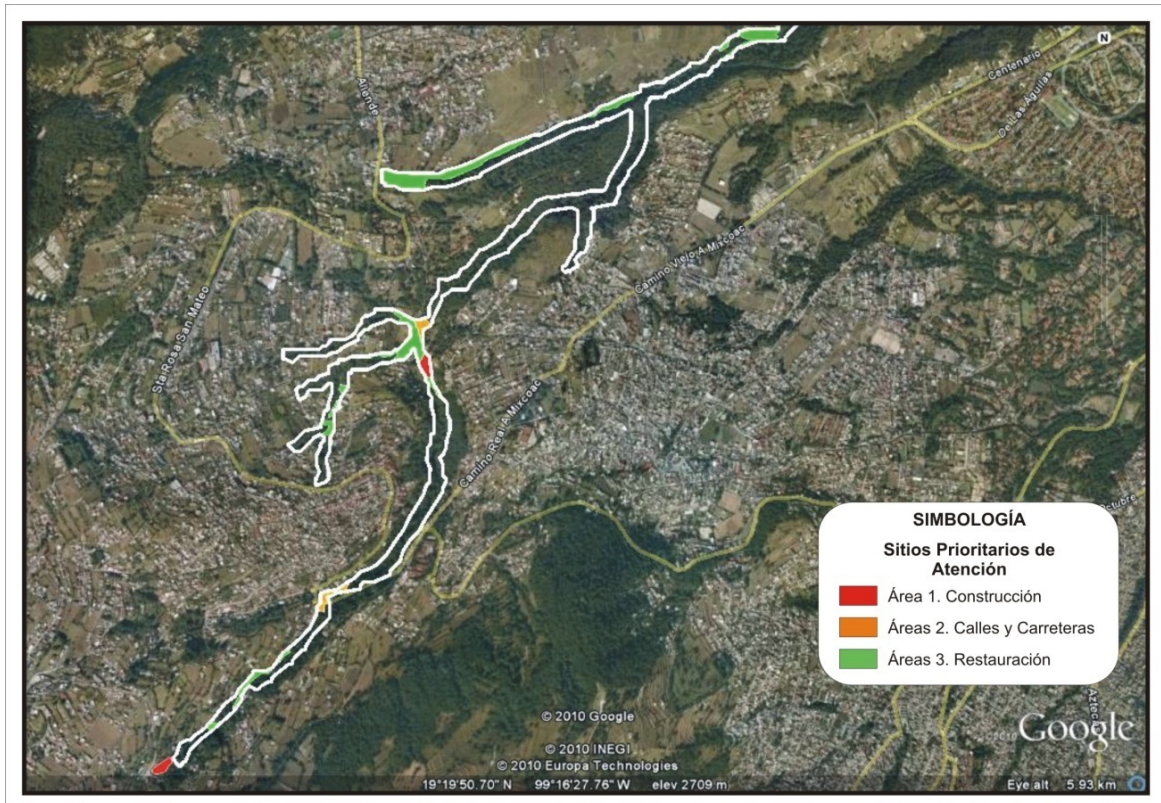


Figura 78. Mapa de Sitios Prioritarios de Atención del polígono mayor de la barranca "Río Mixcoac".

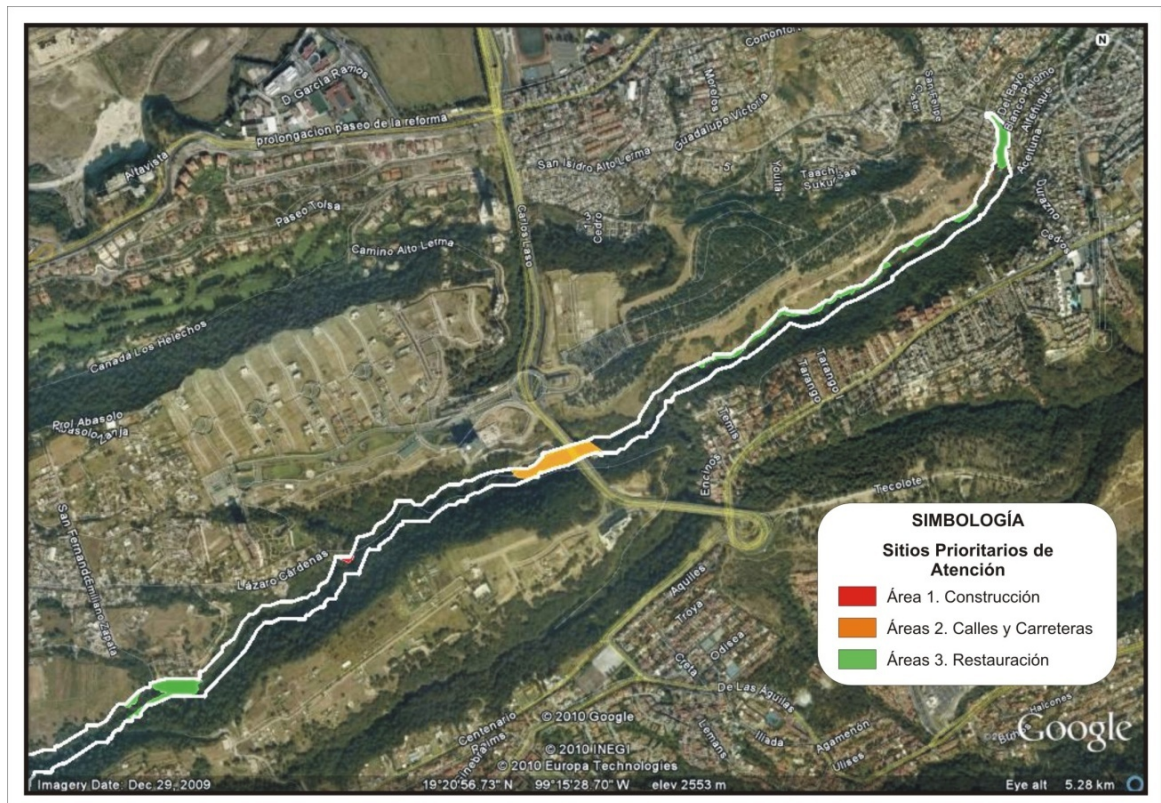


Figura 79. Mapa de Sitios Prioritarios de Atención del polígono mayor de la barranca "Río Mixcoac".

Asesoría y Consultoría en Medio Ambiente

Finalmente, para toda esta barranca se proponen cinco acciones más como prioritarias:

- **Jornadas de limpieza**, con el fin de recolectar los residuos sólidos de toda la barranca, así como establecer depósitos de basura alternativos con contenedores y que sean recolectados oportunamente.
- **Restauración**, con el objetivo de recuperar vegetación y por lo tanto biodiversidad nativa, así como parte de la funcionalidad del ecosistema y también parte de los servicios ambientales que han dejado de ser proporcionados por la perturbación.
- **Cierre total, entubamiento hacia la red de drenaje o tratamiento de las descargas de aguas negras y grises**. La ubicación de estas descargas se explica detalladamente en la Actividad 4 y se considera prioritario eliminar estas fuentes de contaminación, porque si no se hace así, todos los esfuerzos de conservación y recuperación de las condiciones naturales de la barranca y restablecimiento de la fauna silvestre serán muy limitadas.
- **Señalamientos limitativos e informativos**, que se ubiquen en los caminos existentes dentro y en los límites de la barranca, así como reglamentar el acceso, uso y actividades que se puedan realizar en las mismas.
- **Desarrollo de un Programa de Educación Ambiental** dirigido a la población con influencia en la barranca, ya que se considera que la concienciación de la población, puede ser la herramienta más importante y efectiva para lograr la conservación de la misma.
- **Implementar un programa de vigilancia y monitoreo de la barranca**. Este programa podría evaluar la eficacia de las acciones llevadas a cabo, además de cuidar que la problemática avance o se cree nueva problemática. Este programa podría desarrollarse a nivel comunitario, ejidal o por colonias, tratándose de zonas más urbanizadas.

Barranca “San Buenaventura”

Esta barranca presenta características y problemáticas muy similares a las que se encuentran en la barranca “Río Mixcoac”, con la diferencia de que la barranca “San Buenaventura” cruza principalmente zonas del estrato social medio-bajo y bajo, excepto en sus partes altas, en donde hay una zona de estrato social medio-alto. Una diferencia remarcable de esta barranca con la del “Río Mixcoac”, es el bajo nivel de conservación en general que presenta a lo largo de su cauce. De esta manera, se plantea la misma categorización de sitios de atención que la barranca “Río Mixcoac”, como se describe a continuación:

- **Áreas 1 Construcción.** Son aquellas porciones de la barranca que se encuentran invadidas por construcciones humanas, principalmente de casa-habitación. Es importante mencionar que a lo largo de esta barranca la cantidad de casas es grande, principalmente en el tributario este de la bifurcación secundaria de la barranca. Sin embargo, salvo esta zona que se encuentra totalmente urbanizada e integrada a la zona urbana, la mayoría de las zonas de la barranca serían recuperables y restaurables, por lo que la reubicación de las casas existentes sería lo ideal para la recuperación de la barranca. Si esta reubicación no fuera posible por los altos costos sociales y políticos que acciones de este tipo implican, se podría implementar una serie de túneles o tubos grandes, con los cuales se le podría dar continuidad a la barranca, además de normar las actividades de las casas que están dentro de, en los bordes y aquellas que tengan influencia en la barranca. Resalta en importancia los trabajos de conectividad o la reubicación de las casas-habitación de la zona más al sur de la barranca (la parte más alta), pues si se recuperan estas partes, le daría continuidad a la barranca y permitiría el libre flujo de especies silvestres, hacia las partes medias de la barranca y viceversa.

- **Áreas 2 Calles.** En esta barranca existen varias zonas que son cruzadas por calles y carreteras, en las cuales hay que tomar medidas para lograr que la conectividad de la barranca se restaure. Así, la construcción de túneles para el libre tránsito de la flora y fauna silvestre será muy importante en estas zonas, así como el establecimiento de barreras físicas para evitar el ingreso de la fauna silvestre a las calles y carreteras y a la zona urbana. De hecho, lo más recomendable para la continuidad de la barranca, sería la creación de túneles lo suficientemente amplios,

Asesoría y Consultoría en Medio Ambiente

los cuales pudieran reforestarse (con árboles y arbustos), a manera de recrear las condiciones naturales de la barranca. En zonas donde las calles o caminos sea posible clausurarlos sería lo ideal.

- **Áreas 3 Restauración.** En esta barranca, en la que la mayoría de su superficie mantiene un bajo estado de conservación y un gran número de casas-habitación en el interior de su cauce, las áreas susceptibles a restauración resaltan en importancia, calificándolas como las más prioritarias, con el fin de unir las áreas de nivel de conservación medio y alto y buscando alternativas que salven las construcciones y le den continuidad a esta barranca. Existen amplias zonas calificadas como de restauración, las cuales son principalmente terrenos de cultivo. Sobresale la zona media de la barranca que cruza los pueblos de San Miguel y Santo Tomás Ajusco, por el estado de azolvamiento que guarda y la presencia de especies no nativas, lo cual requiere de trabajos de desazolve, conservación de tierra y agua, así como sustitución de especies y reforestación. Esta zona tiene una extensión aproximada de un kilómetro. En segundo lugar, sobresale la zona del tributario de la barranca, por su bajo estado de conservación. En esta zona, las partes más recuperables y con una mayor oportunidad de ser restauradas son las zonas del lado oeste de esta bifurcación, al tratarse de zonas en medio de terrenos de cultivo y también por estar cerca de un pequeño macizo de bosque de encino, lo cual permitiría el tránsito de especies de este macizo hacia otras zonas y no estaría aislado este macizo boscoso. De esta manera, si se logra la restauración de estas zonas perturbadas, se lograría la continuidad y unión de las zonas con menos afectación y podría buscarse la unión de este tributario con el cauce principal de la barranca, a través de ramificaciones de la barranca más pequeñas y que se encuentran fuera del polígono de estudio. De igual manera, es muy importante para la biodiversidad la recuperación de la parte norte de la barranca, para que se pueda unir con las partes boscosas del Colegio Militar y el resto del cerro de Xochitepec, que se encuentra aislado del macizo boscoso del sur del Distrito Federal, por lo que la barranca San Buenaventura representa su única oportunidad del flujo y recambio de especies. De esta manera, los trabajos de restauración, que incluyen reforestación con especies arbóreas y arbustivas nativas y propias del bosque de encino (y del bosque de oyamel, en la parte alta), sustitución y/o erradicación de especies introducidas o no propias de estos bosques, desazolve de cauces, obras de conservación de suelo y

Asesoría y Consultoría en Medio Ambiente

agua, y sobre todo saneamiento del cauce, resultan prioritarios en esta barranca (Figuras 80 a 86).

Aspectos socioeconómicos. La barranca “San Buenaventura” presenta en la mayor parte de su longitud un nivel socioeconómico bajo y medio, y solo en sus partes altas presenta un nivel alto. No obstante, el acceso en casi toda la longitud de la barranca está garantizado, a través del involucramiento de los comisariados de las comunidades locales, las cuales están dispuestas a colaborar en la restauración, mejoramiento y recuperación de la barranca y sus condiciones naturales. Asimismo, se considera importante también involucrar a la población que convive directamente con la barranca en todas las acciones que se lleven a cabo, ya que esta barranca es la que presenta el mayor número de habitantes con influencia en la barranca y también es la barranca con una mayor problemática de contaminación de su cauce, tanto por descargas de aguas negras y grises, como por residuos sólidos, por lo que es en esta barranca en donde la planificación y ejecución de un programa de Educación Ambiental es prioritario.

Al igual que en la barranca río Mixcoac, otras actividades resultan prioritarias en esta barranca, las cuales se mencionan a continuación y para ver detalles sobre ellas, leer la parte del “Río Mixcoac”.

- **Jornadas de limpieza.**
- **Restauración**
- **Cierre total, entubamiento hacia la red de drenaje o tratamiento de las descargas de aguas negras y grises.**
- **Señalamientos limitativos e informativos.**
- **Desarrollo de un Programa de Educación Ambiental.**
- **Implementar un programa de vigilancia y monitoreo de la barranca.**

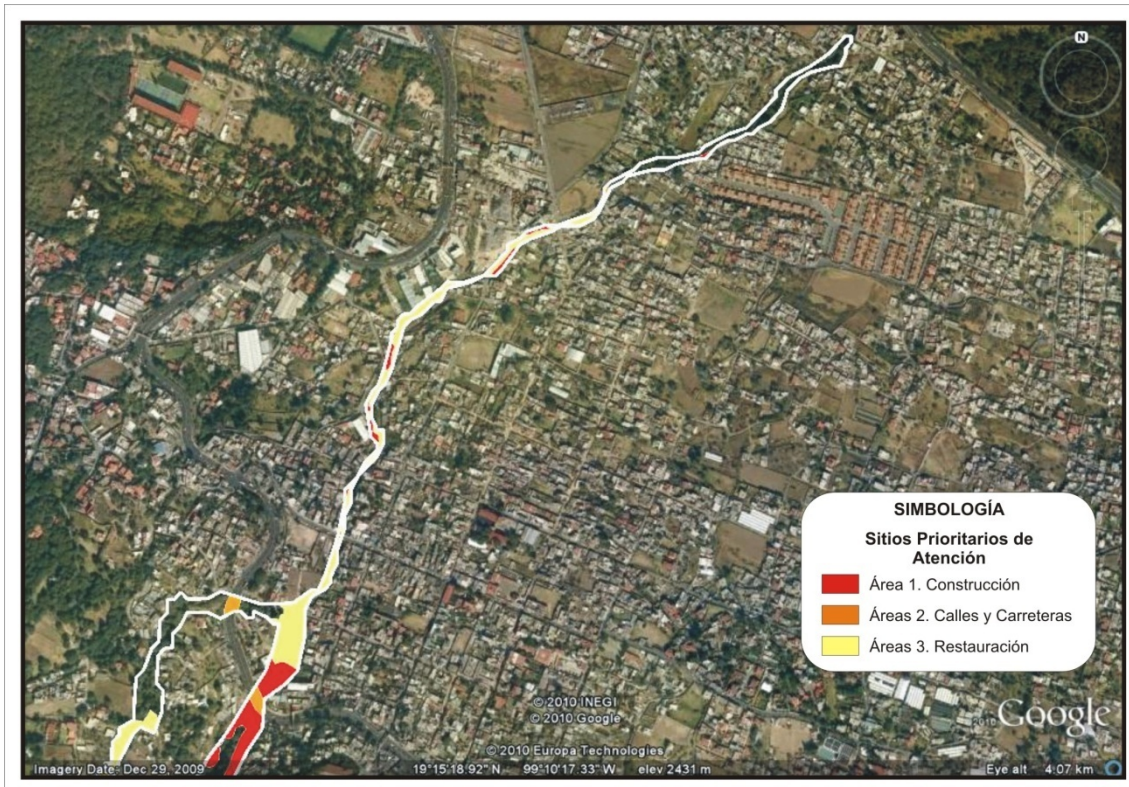


Figura 80. Mapa de Sitios Prioritarios de Atención de la barranca "San Buenaventura".

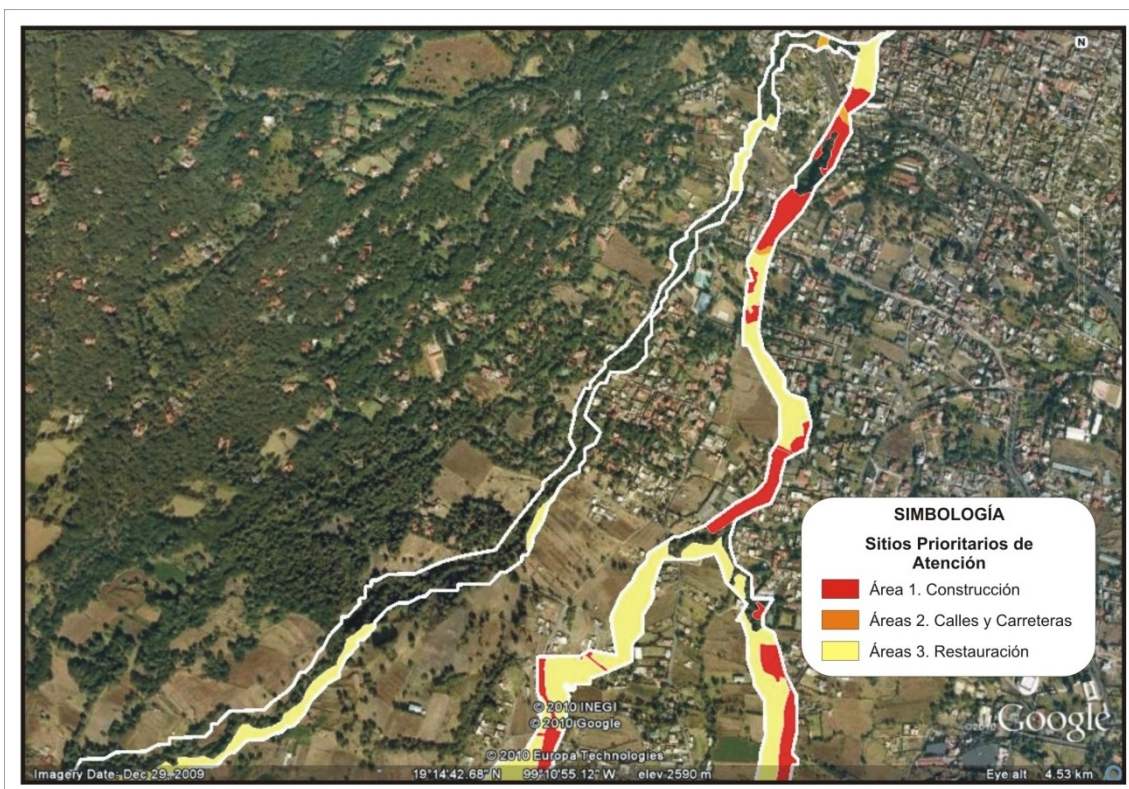


Figura 81. Mapa de Sitios Prioritarios de Atención de la barranca "San Buenaventura".

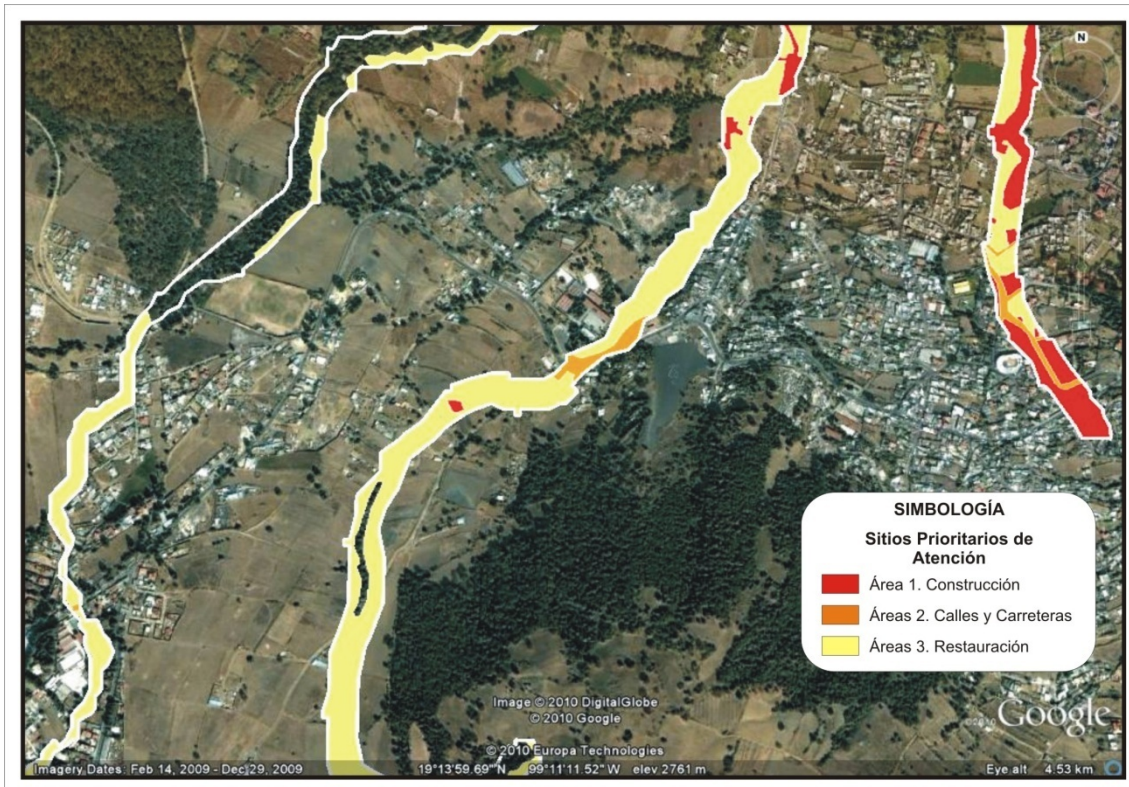


Figura 82. Mapa de Sitios Prioritarios de Atención de la barranca "San Buenaventura".

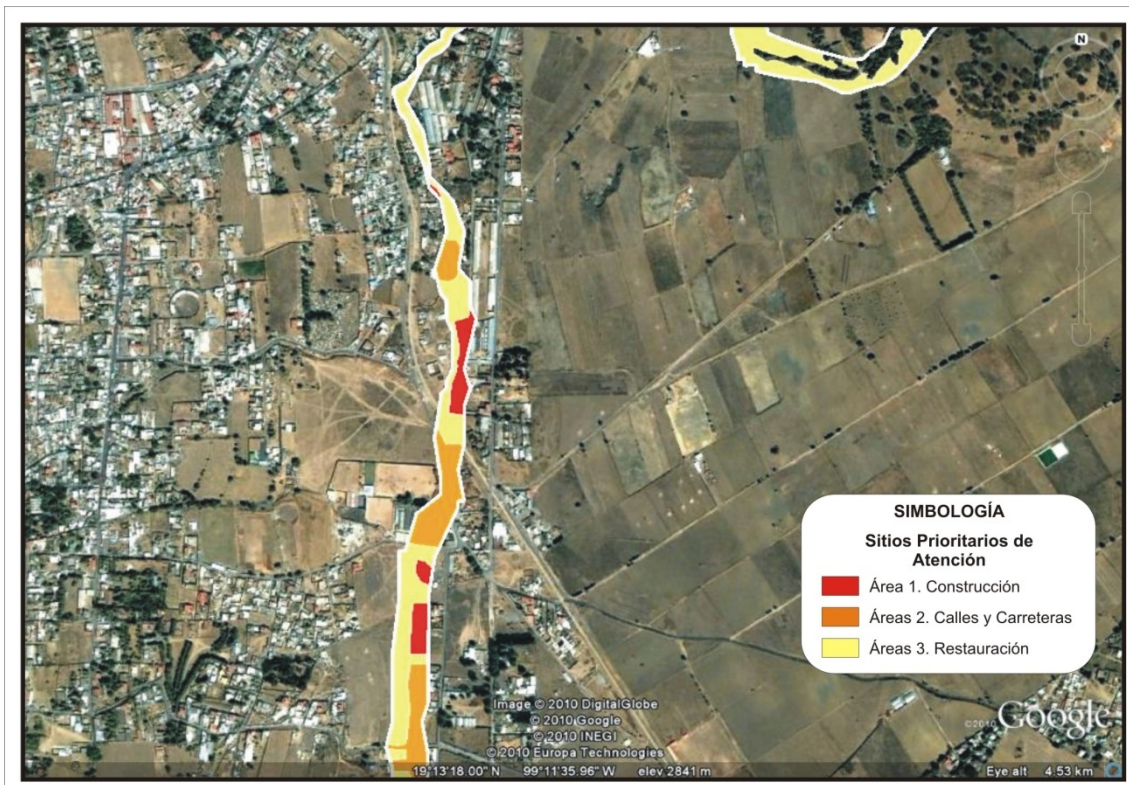


Figura 83. Mapa de Sitios Prioritarios de Atención de la barranca "San Buenaventura".

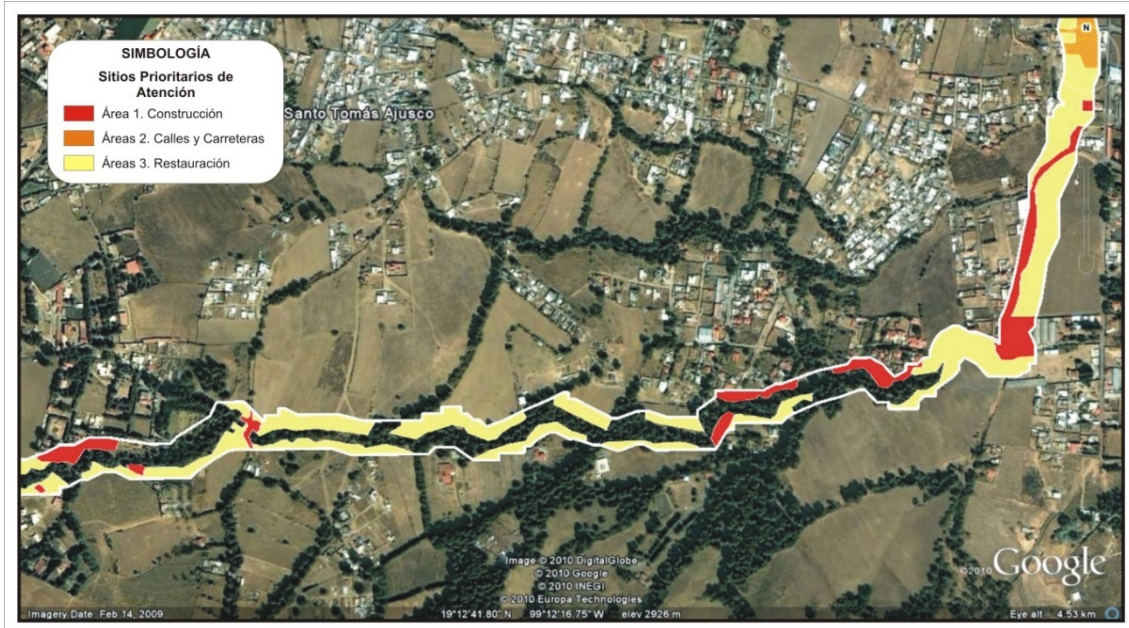


Figura 84. Mapa de Sitios Prioritarios de Atención de la barranca "San Buenaventura".

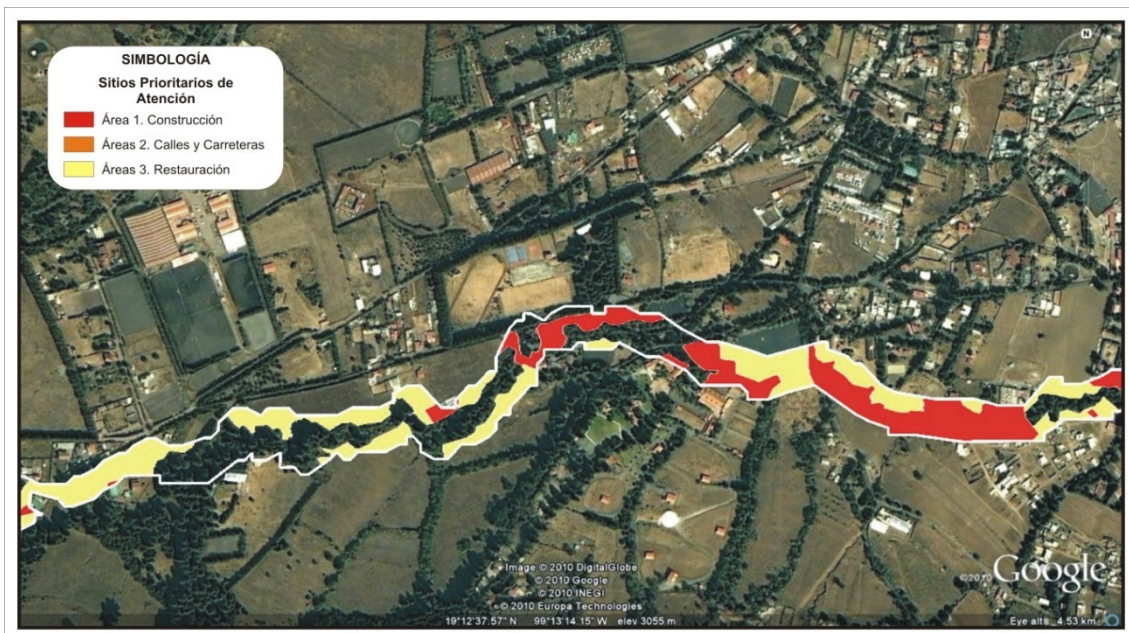


Figura 85. Mapa de Sitios Prioritarios de Atención de la barranca "San Buenaventura".

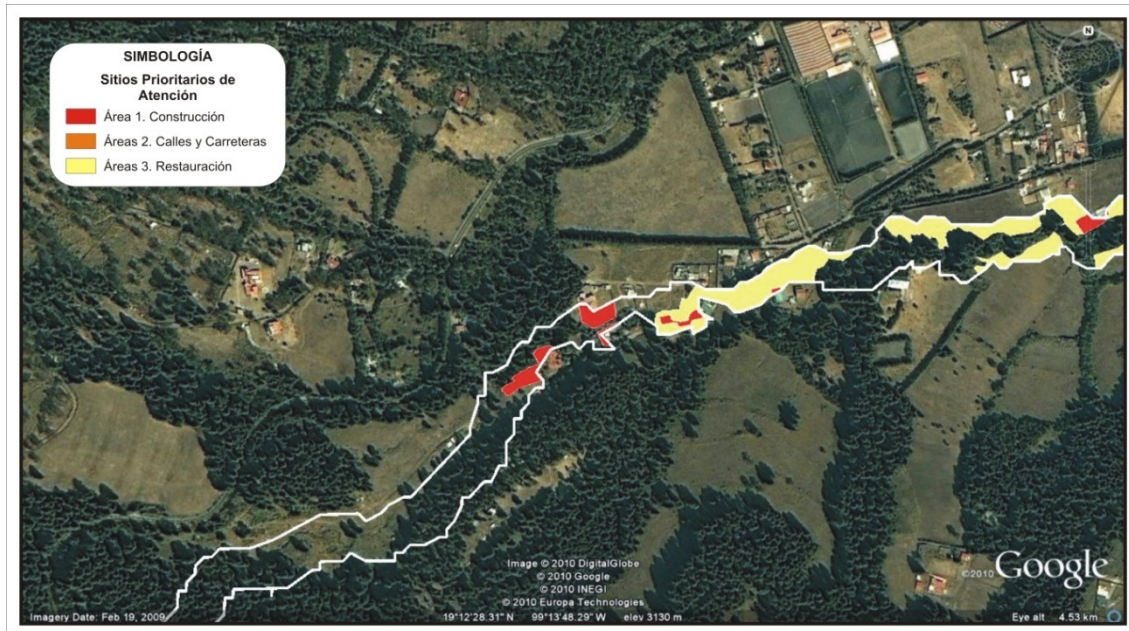


Figura 86. Mapa de Sitios Prioritarios de Atención de la barranca “San Buenaventura”.

Barranca “Temixco”

Debido a su nula conectividad con macizos boscosos y a su reducida superficie, la actividad prioritaria que debe realizarse en esta barranca radica en tratar de conectar los relictos de vegetación conservada con el macizo de bosque de encino que corre casi paralelo al este de la barranca, derivado de un derrame volcánico del volcán Tláloc. De esta manera, se marcaron polígonos de restauración fuera del polígono marcado como área de estudio, observando la importancia de incluir éstos como parte de los trabajos de recuperación de la barranca. Así, se dibujó un polígono grande en el extremo sur de la barranca, que uniría este cauce principal y algunos cauces secundarios con el macizo boscoso del volcán Tláloc. Del mismo modo, se dibujó un polígono de restauración fuera del polígono del área de estudio, en la parte media de la barranca, casi inmediatamente después del cruce de la calle José María Morelos, y que uniría también a esta parte de la barranca con el macizo boscoso. De esta manera, se incluyeron también las categorías utilizadas en las barrancas anteriores, a saber:

- **Área 1 Construcción.** Existen en la zona varias zonas con presencia de casas habitación, en donde la primera opción para la recuperación sería la reubicación de casas, o bien, la construcción de túneles para el libre tránsito de flora y fauna. La presencia de la escuela preparatoria en el extremo norte de la barranca

Asesoría y Consultoría en Medio Ambiente

representa un reto grande para su recuperación, pero la alternativa sería tratar de restaurar el cauce que pasa a un lado de la escuela, recuperando terreno del otro lado de la escuela, protegiendo la zona y restaurando este cauce.

- **Área 2 Calles y Carreteras.** Existen dos cruces importantes en la barranca, uno es en la parte sur, en donde cruza la carretera federal a Oaxtepec y el otro es un poco más al norte, con el cruce de la calle José María Morelos, en donde también el ancho del polígono se reduce dramáticamente. Sin embargo, la principal problemática en la barranca, es el hecho que en varias partes, ésta ha sido convertido en vialidad, desapareciendo por completo el cauce y sus características naturales de flora y fauna, rompiendo del todo la conectividad y cuya recuperación representaría un reto muy grande desde el punto de vista social, por lo que la opción para recuperar la conectividad en la barranca sería la inclusión de los nuevos polígonos de restauración arriba propuestos, ubicados fuera del polígono del área de estudio.

- **Área 3 Restauración.** Estas zonas serán las piezas claves para la recuperación de la barranca, pues de acuerdo al éxito que se tenga de su recuperación, será también el éxito de que se logre la restauración de la barranca. Las principales acciones de restauración que se deben llevar a cabo, es la recuperación y enriquecimiento de suelos (en zonas de cultivo), la reforestación con especies nativas propias del bosque de encino (y con las especies locales de encino de esta parte, que son algunas de ellas, diferentes a las especies de encinos del poniente del Distrito Federal) y la sustitución y/o de especies no nativas o no idóneas para la zona. Hay que remarcar la importancia de lograr la inclusión de los nuevos polígonos propuestos como parte de la zona de estudio, pues de esta manera se logrará una verdadera restauración de la zona, pues de esta manera se podrán recuperar algunas de las relaciones y funciones ecológicas de la barranca (**Figura 87**).

Aspectos socioeconómicos. Esta barranca presenta un nivel socioeconómico bajo, principalmente del ámbito rural, ya que se encuentra inmersa dentro de la comunidad de Santa Ana Tlacotenco y su zona productiva. De esta manera, resulta muy importante involucrar a la población y al comisariado de bienes comunales de

Asesoría y Consultoría en Medio Ambiente

Milpa Alta, al Sr. Julián López, a la delegación Milpa Alta y a la oficina de Corena correspondiente, en las acciones a realizar en dicha barranca para garantizar el éxito de las mismas, así como también será muy importante llevar a cabo el Programa de Educación Ambiental que logra la concienciación de la población sobre la importancia de la conservación de la barranca.

Al igual que en las barrancas anteriores, otras actividades resultan prioritarias en esta barranca, las cuales se mencionan a continuación y para ver detalles sobre ellas, leer la parte de la barranca “Río Mixcoac”.

- **Jornadas de limpieza.**
- **Restauración**
- **Señalamientos limitativos e informativos.**
- **Desarrollo de un Programa de Educación Ambiental.**
- **Implementar un programa de vigilancia y monitoreo de la barranca.**

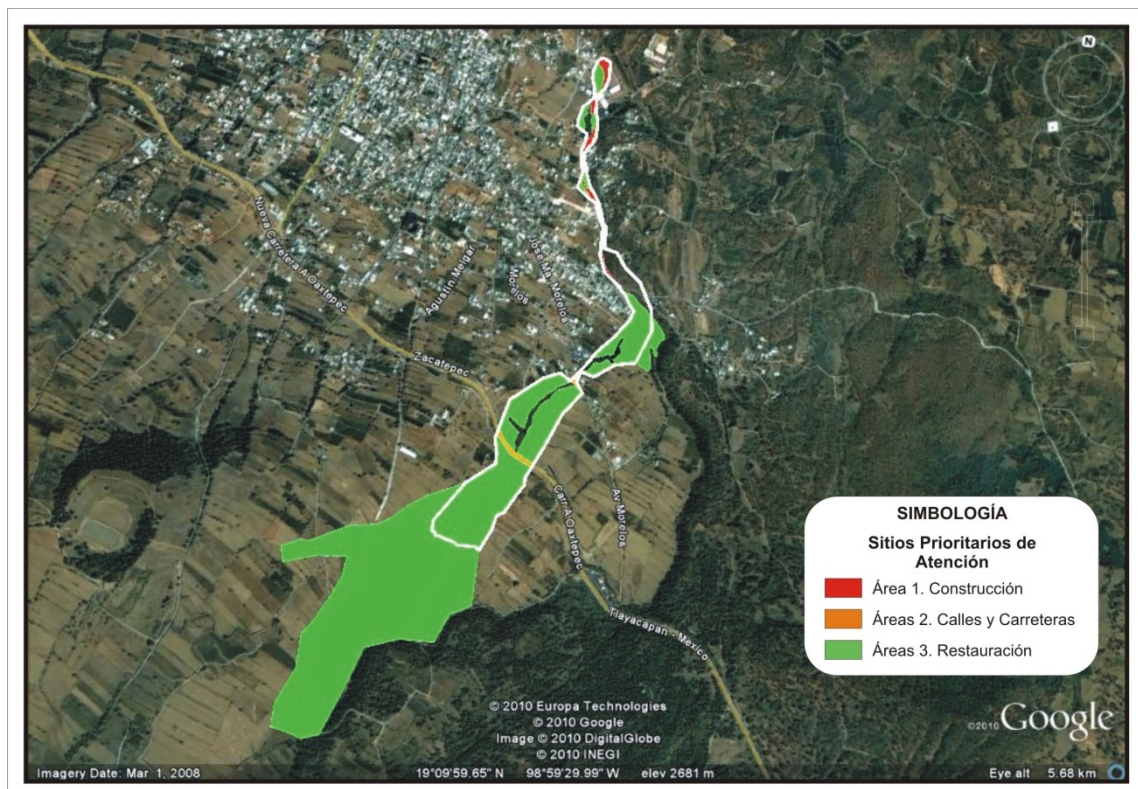


Figura 87. Mapa de Sitios Prioritarios de Atención de la barranca "Temixco".

29. PROPUESTAS DE PROYECTOS PRIORITARIOS.

Una vez analizada la problemática e identificados los sitios y las acciones prioritarias de atención, a continuación se presentan y describen los diferentes proyectos y acciones que es necesario llevar a cabo en las barrancas sujetas a estudio. Algunas de estas acciones es necesario llevarlas a cabo en todas las barrancas, mientras que otras son específicas para cada una de las barrancas, así, a continuación se presentan los proyectos que es necesario realizar en todas las barrancas y enseguida, los proyectos específicos:

Programa de Educación Ambiental. Este programa se plantea como una parte medular de la estrategia de recuperación y restauración de las barrancas, toda vez que si no se involucra y concientiza a la población sobre la conservación de las barrancas del Distrito Federal, las acciones que se pudieran llevar a cabo serían solo una solución momentánea y no tendrían el éxito esperado. De esta manera, se proponen las siguientes actividades:

- **Programa de educación y difusión.** Para lograr una verdadera conservación de las barrancas será necesario implementar un programa de Educación Ambiental y difusión de la importancia de la conservación de las barrancas en las colonias aledañas a las barrancas, en el cual se utilicen todos los medios de comunicación posible, en forma de programas de radio, televisión, trípticos, pósters, visita a escuelas, participación en ferias, stands en parques y otros sitios públicos en fines de semana, conferencias, etc, con el fin de llegar a la mayor parte de la población, incluidos jóvenes y niños, quienes se trataría fueran nuestros mejores aliados. Una vez recuperadas, restauradas y saneadas las barrancas, éstas podrían utilizarse como parte de un programa de educación ambiental *in situ* para niños y jóvenes y así contar con un programa de educación ambiental de concienciación de la población hacia la importancia de la conservación de las barrancas, que podría ser permanente.
- **Jornadas de limpieza de las barrancas,** en donde se invitará a participar a la población en general y en especial a los niños y jóvenes. También se puede explorar la posibilidad de colocar contenedores de basura en partes estratégicas

Asesoría y Consultoría en Medio Ambiente

de los bordes o zonas cercanas a las barrancas, con el fin de dar una alternativa para el depósito de residuos sólidos domiciliarios.

- **Reglamento sobre el acceso, uso y actividades permitidas dentro de las barrancas**, el cual sea dado a conocer a la población en general mediante las diferentes actividades del programa.

- **Señalamientos informativos, prohibitivos y limitativos**, que serán de gran ayuda para que la gente conozca y respete las diferentes partes de las barrancas. Estos señalamientos serán colocados en puntos estratégicos, problemáticos e importantes de las barrancas. Será importante considerar el mantenimiento y reposición de dichos señalamientos.

Programa de restauración ecológica de las barrancas. Con el fin de recuperar las condiciones naturales de las barrancas, se deberán llevar a cabo una serie de actividades, las cuales se describen a continuación:

- **Cierre total, entubamiento o desvío de las descargas de aguas negras y grises.** Como un primer paso hacia la recuperación y restauración de las barrancas y sus cauces, esta actividad se vislumbra como la principal problemática a atacar. Se deberá analizar la mejor alternativa para dar solución a esto, sin embargo, una posible solución puede ser el entubamiento de las descargas existentes y su conducción hacia drenajes en zonas más bajas. La ubicación de estas descargas se indica en el mapa de descargas y se considera prioritario eliminar estas fuentes de contaminación, porque si no se hace así, todos los esfuerzos de conservación y recuperación de las condiciones naturales de la barranca y restablecimiento de la fauna silvestre serán muy limitadas.

- **Programa de reforestación y sustitución de especies** introducidas o no idóneas, por especies nativas y propias de los tipos de vegetación natural de las barrancas. Este programa es muy importante si se desea iniciar un proceso hacia la recuperación de las condiciones naturales de las barrancas. La selección de especies a retirar debe hacerse con el mayor cuidado posible, a través de un asesor especializado, así como también la selección de especies a utilizar en la

Asesoría y Consultoría en Medio Ambiente

reforestación, las cuales no se deben limitar a especies arbóreas, sino a especies arbustivas que puedan proveer, al corto plazo, las condiciones para el establecimiento de otras especies de flora como de fauna silvestre. Dado el caso, y de no existir en los viveros de la región las especies necesarias, sería necesario el establecimiento de un vivero que pueda producir las especies necesarias para este programa, con el apoyo y participación de las comunidades locales o bien, solicitarles con tiempo la producción a los viveros de la Secretaría del Medio Ambiente del Gobierno del Distrito Federal. La plantación que se lleve a cabo debe realizarse de manera no convencional, más bien tratando de reproducir la composición y distribución natural de las especies en los ambientes cercanos en buen estado de conservación. Para esto, se calcula que para cada barranca la superficie a restaurar es la siguiente:

- **Trabajos de conectividad.** Otra de las funciones que es muy importante recuperar de las barrancas, es la conectividad de las mismas con otras zonas naturales adyacentes, de manera que las barrancas en cuestión funcionen como verdaderos corredores biológicos. De esta manera, será muy importante llevar a cabo obras que permitan restablecer la conectividad de las barrancas en zonas donde la continuidad de las barrancas ha sido bloqueada por la presencia de casas, calles carreteras, etc. La obra que permitiría recuperar la conectividad de las barrancas sería la construcción de túneles lo suficientemente amplios, los cuales pudieran reforestarse con árboles y arbustos nativos y propios de la vegetación adyacente, a manera de recrear las condiciones naturales de la barranca. Además, sería necesario implementar una serie de barreras físicas para evitar que la fauna cruce las calles y carreteras o se introduzca a las casas y forzar que usen los túneles construidos.

Programa de vigilancia y monitoreo de la barranca. Este programa podrá evaluar la eficacia de las acciones llevadas a cabo, además de cuidar y evitar que la problemática avance o se cree una nueva problemática. Este programa podría desarrollarse a nivel comunitario, ejidal o por colonias, tratándose de zonas más urbanizadas, y de esta manera, también involucrar a los habitantes de las zonas adyacentes a las barrancas.

29.1. Proyectos específicos por barranca y montos aproximados

Barranca “Río Mixcoac”

Instalación de un tratamiento de agua de tipo “biofiltro”

La considerada mayor descarga de aguas residuales que se detectó en este estudio diagnóstico, se encuentra en la zona conocida como “La venta”, que es parte del tramo de barranca del “Río Mixcoac” donde como referencia se puso el Club Hípico “La Sierra”, en la Delegación Cuajimalpa de Morelos (**Figura 77**).

Esta descarga es muy notoria, y por su ubicación cercana al Parque Nacional “Desierto de los Leones” es urgente, prioritario y un ejercicio adecuado, intervenir para ayudar a resolver los problemas de contaminación que genera diariamente y de forma creciente.

Por lo anterior y el carácter netamente de conservación de la zona donde se encuentra ubicada, se propone un tratamiento del agua que no sea de tipo mecanizado para que no requiera de energía ni las instalaciones correspondientes, sino que sea de tipo “biofiltro”, el cual únicamente requiere de la instalación de barreras de macizos de plantas acuáticas a diferentes niveles y distancias desde el foco o focos de contaminación, de manera que por la gravedad se lleve a cabo el paso del agua contaminada por las raíces de las plantas que serán las que retengan la materia orgánica y otros elementos como los fosfatos para su aprovechamiento. Esto sería un excelente lugar para este ejercicio piloto que de resultar exitoso, pudiese ser replicado en otras zonas de barrancas afectadas por descargas de aguas residuales de tipo doméstico, que son la gran mayoría de las que descargan a las barrancas del Distrito Federal.

Para lo anterior se debe hacer un proyecto en el que se estudie la ubicación, número de plantas, materiales y demás detalles para que a partir de esto, se obtenga el presupuesto necesario para la ejecución de los trabajos y la pequeña obra necesaria. El costo aproximado para la elaboración del estudio o proyecto está en el orden de **\$170,000.00 más IVA**. Por su bajo grado de dificultad se pudiera preparar y ejecutar a corto plazo, es decir, durante el año 2011 y que tendría un costo similar al de una planta de tratamiento mecanizada.

Asesoría y Consultoría en Medio Ambiente

Proyecto de restauración de plantación forestal.

En esta zona ubicada cerca del Club Hípico se requieren acciones de:

1. aclareo,
2. sustitución de especies,
3. plantación de especies arbustivas para fomentar el establecimiento de un sotobosque
4. apertura de claros para fomentar el establecimiento de un estrato herbáceo,
5. recolección y extracción de acículas de pino (ocochal), etc.
6. descompactación del suelo

Estos trabajos se necesitan ejecutar en **48 ha** y es posible incluso ante el decreto de veda, mediante la solicitud de los permisos correspondientes ante la SEMARNAT para la restauración posterior de dicho sitio. Habrá que ser muy claros del destino que se le dará a la madera que se producirá, la cual puede ser destinada a distintas labores de restauración y protección de suelo y agua, y de esta manera evitar que la madera salga del área, lo cual facilitaría la obtención del permiso. Por las diferentes actividades que se mencionaron para el manejo necesario, éste debe ser asignado a un equipo multidisciplinario de profesionales para llevar a cabo de manera correcta cada una de las etapas. El costo para el conjunto de trabajos mencionados, se estima un total de: **\$150,000.00/ha**, es decir, para las **48 ha** el costo ascendería a: **\$7,200,000.00 más el IVA.**

Proyecto de restauración de áreas perturbadas

En el resto de la barranca estudiada de “Río Mixcoac”, existen otro tipo de áreas que por causas diferentes a la anterior, es decir, por presentar un grado alto de perturbación o destrucción de la vegetación original, también se recomiendan acciones de restauración. En este caso se estimó que existen **40 ha** para restauración con una mezcla de especies de árboles y arbustos de especies nativas de la región plantados simulando la composición y distribución natural. Para esos trabajos, el costo aproximado está en el orden de **\$120,000.00/ha**, por lo cual para las 40ha el monto total sería de: **\$4,800,000.00 más el IVA.**

Asesoría y Consultoría en Medio Ambiente

Barranca “San Buenaventura”

Programa de restauración para el desazolve de cauces.

Este representa un programa importante en esta barranca, debido al grado de azolve que existe en varias partes de la barranca. Las acciones de desazolve deben ir acompañadas de la construcción de presas para la conservación de suelo y agua, para evitar que el cauce se vuelva a azolvar. Estos trabajos pueden ser apoyados con recursos y supervisión por parte de la CORENA a través de sus programas y presupuestos para obras de conservación de suelo y agua; también puede haber apoyos por parte de la CONAFOR o del Programa Especial Concurrente (PEC) de la SEMARNAT.

Barrancas “San Buenaventura” y “Temixco”

Programa de restauración de suelos.

Una de las acciones prioritarias en estas barrancas es la recuperación y enriquecimiento de suelos en zonas que actualmente están utilizadas como zonas de cultivo. En ambas barrancas (en especial Temixco), existen muchas zonas de cultivo que se ubican dentro las barrancas, por lo que acciones para el enriquecimiento y recuperación del suelo resultan prioritarias, seguidas de un programa de reforestación con especies arbóreas y arbustivas, y que sean nativas y propias de la zona. Antes de cualquier cálculo de montos para las actividades mencionadas, se requiere de consulta y acuerdo con los poseedores de las tierras, ya que si continúan en uso las áreas de cultivo, no sería posible llevar a cabo las acciones aquí propuestas.

Proyecto de restauración de áreas perturbadas

Como se mencionó para las áreas perturbadas de la barranca del “Río Mixcoac” por destrucción de la vegetación, para el caso de la barranca de “San Buenaventura” se cuantificaron **34.5 ha**, que deben ser restauradas y para el caso de “Temixco”, **31.2 ha**.

Por lo anterior y siguiendo el mismo costo unitario que el propuesto para los mismos trabajos para “Río Mixcoac”, cuyo costo es de alrededor de **\$120,000.00/ha**, los presupuestos aproximados son los siguientes:

Asesoría y Consultoría en Medio Ambiente

Para la restauración de **34.5 ha** a lo largo del tramo estudiado de “San Buenaventura”, el costo aproximado es: **\$4,140,000.00 más el IVA.**

Para el caso de la barranca “Temixco”, para restaurar 31.2 ha, el monto aproximado sería de: **\$3,744.000.00 más el IVA.**

Asesoría y Consultoría en Medio Ambiente

ANEXO XXVII

Lista de las especies de flora y fauna registradas

Asesoría y Consultoría en Medio Ambiente

Barranca Río Mixcoac.

Lista florística. Se incluyen las especies reportadas en campo y se indican con un (*) las especies reportadas en la bibliografía. Se incluye también el nombre común y se indican las especies no nativas, catalogadas como Introducidas.

ESPECIE	NOMBRE COMÚN
PTERIDOPHYTA	
ASPLENIACEAE	
<i>Asplenium monanthes</i> L.	“helecho”
<i>Dryopteris cinnamomea</i> (Cav.) C. Chr. *	“helecho”
<i>Phanerophlebia nobilis</i> (Schltdl. et Cham.) C. Presl	“helecho”
EQUISETACEAE	
<i>Equisetum hyemale</i> var. <i>affine</i> (Engelm.) A.A. Eaton *	“cola de caballo”
POLYPODIACEAE	
<i>Phlebodium areolatum</i> (Humb. et Bonpl. ex Willd.) J. Sm	“helecho”
<i>P. polylepis</i> var. <i>interjecta</i> (Weath.) E.A. Hooper *	“helecho”
<i>Polypodium plebeium</i> Schltdl. et Cham. *	“helecho”
<i>P. subpetiolatum</i> Hook. *	“helecho”
PTERIDACEAE	
<i>Adiantum capillus-veneris</i> L. *	“helecho”
<i>A. poiretii</i> Wikstr. *	“helecho”
<i>Cheilanthes bonariensis</i> (Willd.) Proctor *	“helecho”
<i>Pellaea cordifolia</i> (Sessé et Moc.) A.R. Sm. *	“helecho”
SELAGINELLACEAE	
<i>Selaginella pallescens</i> (C. Presl) Spring *	“doradilla”
CONIFEROPHYTA	
CUPRESSACEAE	
<i>Cupressus lusitanica</i> Mill.	“cedro blanco”
PINACEAE	
<i>Abies religiosa</i> (Kunth) Schltdl. et Cham.	“oyamel”
<i>Pinus ayacahuite</i> C. Ehrenb. ex Schltdl	“pino”
<i>P. leiophylla</i> Schiede ex Schltdl. et Cham.	“pino”, “ocote”

Asesoría y Consultoría en Medio Ambiente

P. patula Schltld. et Cham. "pino rojo" Introducida

MAGNOLIOPHYTA

MAGNOLIOPSIDA

ACANTHACEAE

Dyschoriste microphylla (Cav.) Kuntze *

Ruellia lactea Cav. *

AMARANTHACEAE

Iresine diffusa Humb. et Bonpl. ex Willd.

APIACEAE

Arracacia rigida J.M. Coult. et Rose *

Eryngium carlinae F. Delaroché *

"hierba del sapo"

E. comosum F. Delaroché *

APOCYNACEAE

Vinca major L.

"vinca", "cielo raso" Introducida

ARALIACEAE

Hedera helix L.

"hiedra", "galvia" Introducida

ASCLEPIADACEAE

Asclepias linaria Cav.

"romerillo"

Matelea chrysantha (Greenm.) Woodson *

Metastelma pubescens (Greenm.) W.D. Stevens *

ASTERACEAE

Ageratina brevipes (DC.) R.M. King et H. Rob. *

A. calaminthifolia (Kunth) R.M. King et H. Rob.

Ageratum corymbosum Zuccagni ex Pers.

Aphanostephus ramosissimus DC. *

Archibaccharis hirtella (DC.) Heering *

Baccharis conferta Kunth

"hierba del
carbonero"

B. salicifolia (Ruiz et Pav.) Pers. *

"jara", "jarilla"

Barkleyanthus salicifolius (Kunth) H. Rob. et Brettell *

"jarilla"

Bellis perennis L.

Introducida

Bidens odorata Cav. var. *odorata**

"acahual"

Cosmos bipinnatus Cav.

"mirasol"

Asesoría y Consultoría en Medio Ambiente

<i>Cotula australis</i> (Sieber ex Spreng.) Hook. f.		Introducida
<i>Chromolaena pulchella</i> (Kunth) King et Rob.*		
<i>Dahlia coccinea</i> Cav.	“dalia”	
<i>Erigeron karvinskianus</i> DC. *		
<i>Galinsoga parviflora</i> Cav	“estrellita”	
<i>Gamochaeta americana</i> (Mill.) Cabrera		
<i>Gymnosperma glutinosum</i> (Spreng.) Less.	“pegajosa”	
<i>Lagascea rigida</i> (Cav.) Stuessy var. <i>rigida</i>		
<i>Montanoa frutescens</i> Mairet ex DC.		
<i>Picris echioides</i> L.		Introducida
<i>Pinaropappus roseus</i> (Less.) Less. var. <i>roseus</i> *		
<i>Piqueria trinervia</i> Cav.*		
<i>Porophyllum linaria</i> (Cav.) DC.*	“pápalo”	
<i>Psacalium sinuatum</i> (Cerv.) H. Rob. et Brettell *		
<i>Pseudognaphalium oxyphyllum</i> var. <i>nataliae</i> F.J. Espinosa *	“gordolobo”	
<i>P. semiamplexicaule</i> (DC.) Anderb.*		
<i>Roldana lobata</i> La Llave *		
<i>R. reticulata</i> (DC.) H. Rob. et Brettell *		
<i>Sanvitalia procumbens</i> Lam. *	“ojo de pollo”	
<i>Senecio toluccanus</i> DC. *	“rabanillo”	
<i>Sigesbeckia jorullensis</i> Kunth	“flor de araña”	
<i>Simsia amplexicaulis</i> (Cav.) Pers.*		
<i>Sonchus asper</i> L.	“lechuguilla”	Introducida
<i>S. oleraceus</i> L.*	“cerraja”	Introducida
<i>Stevia connata</i> Lag. *		
<i>S. ovata</i> Willd. var. <i>ovata</i> *		
<i>S. salicifolia</i> Cav. var. <i>salicifolia</i> *		
<i>S. serrata</i> Cav. var. <i>serrata</i> *		
<i>S. tomentosa</i> Kunth *		
<i>S. viscida</i> Kunth *		
<i>Tagetes lucida</i> Cav.	“pericón”	
<i>T. lunulata</i> Ortega *	“cempasúchitl”	
<i>Taraxacum officinale</i> F.H. Wigg.	“diente de león”	Introducida
<i>Verbesina tetraptera</i> (Ortega) A. Gray *		

Asesoría y Consultoría en Medio Ambiente

<i>V. virgata</i> Cav. var. <i>virgata</i>	“teclacote”	
<i>Viguiera buddleiiformis</i> (DC.) Benth. et Hook. f. ex Hemsl.*		
<i>V. dentata</i> (Cav.) Spreng.		
BEGONIACEAE		
<i>Begonia gracilis</i> Kunth	“begonia”	
BRASSICACEAE		
<i>Brassica rapa</i> L.*	“nabo”	Introducida
<i>Cardamine obliqua</i> Hochst. ex A. Rich. *		
<i>Lepidium schaffneri</i> Thell.	“lentejilla”	
CAMPANULACEAE		
<i>Diastatea micrantha</i> (Kunth) McVaugh *		
CAPRIFOLIACEAE		
<i>Sambucus nigra</i> L. var. <i>canadensis</i> (L.) B.L. Turner	“sauco”	
<i>Symphoricarpos microphyllus</i> Kunth	“perlilla”	
<i>Viburnum stenocalyx</i> (Oerst.) Hemsl. *		
CISTACEAE		
<i>Helianthemum glomeratum</i> (Lag.) Lag. ex DC		
CONVOLVULACEAE		
<i>Ipomoea capillacea</i> (Kunth) G. Don *		
<i>I. pubescens</i> Lam. *	“quebraplatos”	
CORNACEAE		
<i>Cornus disciflora</i> DC.		
CHENOPODIACEAE		
<i>Chenopodium graveolens</i> Willd. *	“quelite”	
ERICACEAE		
<i>Arbutus xalapensis</i> Kunth	“madroño”	
<i>Monotropa uniflora</i> L. *	“pipa de indio”	
EUPHORBIACEAE		
<i>Euphorbia dentata</i> Michx. *		
<i>Ricinus communis</i> L.	“higuerilla”	Introducida
FABACEAE		
<i>Acaciella angustissima</i> (Mill.) Britton et Rose		
<i>Cologania angustifolia</i> Kunth *		
<i>Crotalaria rotundifolia</i> var. <i>vulgaris</i> Windler *		

Asesoría y Consultoría en Medio Ambiente

<i>Dalea leporina</i> (Aiton) Bullock		
<i>D. zimapanica</i> S. Schauer *		
<i>Desmodium alamanii</i> DC.		
<i>D. aparines</i> (Link) DC. *		
<i>Erythrina coralloides</i> DC.	“colorín”	
<i>Eysenhardtia polystachya</i> (Ortega) Sarg.	“palo dulce”	
<i>Havardia leptophylla</i> (DC.) Britton et Rose	“huizache”	
<i>Macroptilium gibbosifolium</i> (Ortega) A. Delgado *		
<i>Medicago polymorpha</i> L.	“carretilla”	Introducida
<i>Melilotus indica</i> (L.) All	“trébol de olor”	Introducida
<i>Mimosa biuncifera</i> Benth.	“uña de gato”	
<i>Phaseolus</i> sp.	“frijol”	
<i>Senna multiglandulosa</i> (Jacq.) H.S. Irwin et Barneby	“retama de tierra caliente”	
<i>Trifolium amabile</i> Kunth *		
FAGACEAE		
<i>Quercus castanea</i> Née	“encino”	
<i>Q. crassipes</i> Humb. et Bonpl.	“encino”	
<i>Q. laeta</i> Liebm.	“encino”	
<i>Q. mexicana</i> Bonpl. *	“encino”	
<i>Q. rugosa</i> Née	“encino”	
GARRYACEAE		
<i>Garrya laurifolia</i> subsp. <i>racemosa</i> (Ramírez) Dahling	“palo amargo”, “aguacatillo”	
GENTIANACEAE		
<i>Gentiana spathacea</i> Kunth *	“flor de los hielos”	
GERANIACEAE		
<i>Erodium cicutarium</i> (L.) L’Her. ex Aiton	“alfilerillo”	Introducida
<i>Geranium seemannii</i> Peyr		
HYDRANGEACEAE		
<i>Philadelphus mexicanus</i> Schltldl.	“jazmín”	
HYDROPHYLLACEAE		
<i>Wigandia urens</i> (Ruiz et Pav.) Kunth	“mala mujer”	
LAMIACEAE		

Asesoría y Consultoría en Medio Ambiente

<i>Salvia concolor</i> Lamb. ex Benth.	“mirto azul”	
<i>S. fulgens</i> Cav.	“mirto rojo”	
<i>S. lavanduloides</i> Kunth *		
<i>S. mexicana</i> var. <i>minor</i> Benth.	“mirto azul”	
<i>S. microphylla</i> Kunth *		
<i>S. polystachya</i> Ortega *		
<i>Stachys agraria</i> Schltld. et Cham.*		
LOGANIACEAE		
<i>Buddleja cordata</i> Kunth subsp. <i>cordata</i>	“tepozán”	
<i>B. sessiliflora</i> Kunth		
LYTHRACEAE		
<i>Cuphea aequipetala</i> Cav.	“hierba del cáncer”	
MALVACEAE		
<i>Kearnemalvastrum subtriflorum</i> (Lag.) D.M. Bates *		
<i>Malva parviflora</i> L.	“malva de quesitos”	
MYRTACEAE		
<i>Eucalyptus camaldulensis</i> Dehnh.		Introducida
OLEACEAE		
<i>Fraxinus uhdei</i> (Wenz.) Lingelsh.	“fresno”	
<i>Ligustrum japonicum</i> Thunb.	“trueno”	Introducida
ONAGRACEAE		
<i>Epilobium ciliatum</i> Raf. subsp. <i>ciliatum</i> *		
<i>Gaura mutabilis</i> Cav. *		
<i>Oenothera pubescens</i> Willd. ex Spreng. *		
<i>O. purpusii</i> Munz *		
<i>O. tetraptera</i> Cav. *		
OROBANCHACEAE		
<i>Conopholis alpina</i> Liebm. *		
OXALIDACEAE		
<i>Oxalis corniculata</i> L.	“trébol”	
<i>O. tetraphylla</i> Cav.	“trébol”	
PASSIFLORACEAE		
<i>Passiflora subpeltata</i> Ortega *	“pasionaria”	
PHYTOLACCACEAE		

Asesoría y Consultoría en Medio Ambiente

<i>Phytolacca icosandra</i> L	“carricillo”	
PIPERACEAE		
<i>Peperomia bracteata</i> A.W. Hill	“ombligo de tierra”	
PLANTAGINACEAE		
<i>Plantago australis</i> subsp. <i>hirtella</i> (Kunth) Rahn *		
POLEMONIACEAE		
<i>Loeselia mexicana</i> (Lam.) Brand *	“espinosilla”	
POLYGALACEAE		
<i>Monnina ciliolata</i> Sessé et Moc. ex DC.		
<i>Polygala alba</i> Nutt.		
POLYGONACEAE		
<i>Polygonum aviculare</i> L.		
<i>P. lapathifolium</i> L.	“chilillo”	
<i>Rumex crispus</i> L	“lengua de vaca”	
PRIMULACEAE		
<i>Anagallis arvensis</i> L.	“hierba del pájaro”	
RANUNCULACEAE		
<i>Clematis dioica</i> L.	“barbas de chivo”	
<i>Thalictrum pubigerum</i> Benth.		
RESEDACEAE		
<i>Reseda luteola</i> L.	“gualda”	Introducida
RHAMNACEAE		
<i>Ceanothus coeruleus</i> Lag.		
<i>Rhamnus mucronata</i> Schldl. *		
ROSACEAE		
<i>Alchemilla procumbens</i> Rose *		
<i>Cotoneaster pannosus</i> Franch.		Introducida
<i>Crataegus mexicana</i> Moc. et Sessé ex DC.	“tejocote”	
<i>Duchesnea indica</i> (Andrews) Focke	“fresa silvestre”	
<i>Prunus serotina</i> subsp. <i>capuli</i> (Cav.) McVaugh	“capulín”	
<i>Rosa canina</i> L.	“trompetillo”	
<i>Rubus liebmannii</i> Focke *	“zarzamora”	
RUBIACEAE		
<i>Bouvardia ternifolia</i> (Cav.) Schldl.	“trompetilla”	

Asesoría y Consultoría en Medio Ambiente

Crusea diversifolia (Kunth) W.R. Anderson *

Didymaea floribunda Rzed.

SCROPHULARIACEAE

Buchnera obliqua Benth. *

Castilleja tenuiflora Benth.

Lamourouxia multifida Kunth *

L. rhinanthifolia Kunth *

Mecardonia procumbens (Mill.) Small *

Penstemon campanulatus (Cav.) Willd.

“jarritos”

SOLANACEAE

Bouchetia erecta DC. *

Cestrum anagyris Dunal var. *anagyris*

“agua bendita”

C. thyrsoideum Kunth

“hierba del zopilote”

Nicotiana glauca Graham

“tabaquillo”

Introducida

Physalis coztomatl Moc. et Sessé ex Dunal

“guajtomate”

P. philadelphica Lam. var. *philadelphica*

“tomate”

Solanum cervantesii Lag.

“chichimeca”

S. marginatum L.f. *

“bola de oro”

Introducida

S. nigrescens M. Martens et Galeotti *

“hierba mora”

VALERIANACEAE

Valeriana clematitis Kunth

“nube de campo”

VERBENACEAE

Glandularia bipinnatifida (Nutt.) Nutt.

Verbena menthaefolia Benth. *

LILIOPSIDA

AGAVACEAE

Agave inaequidens K. Koch *

“maguey”

A. salmiana subsp. *crassispina* (Trel.) Gentry

ALSTROEMERIACEAE

Bomarea hirtella (Kunth) Herb. *

COMMELINACEAE

Commelina coelestis Willd

“hierba del pollo”

Tradescantia crassifolia Cav. var. *crassifolia* *

Asesoría y Consultoría en Medio Ambiente

IRIDACEAE

Tritonia crocosmiiflora G. Nicholson * Introducida

JUNCACEAE

Juncus aemulans Liebm.

ORCHIDACEAE

Dichromanthus cinnabarinus (La Llave et Lex.) Garay *

POACEAE

Agrostis alba L.

“pasto”

Briza minor L. *

“pasto”

Introducida

Bromus carinatus Hook. et Arn.

“zacate bromo”

Festuca amplissima Rupr

“zacatón”

Muhlenbergia macroura (Kunth) Hitchc.

“zacatón”

M. nigra Hitchc. *

“zacatón”

Pennisetum clandestinum Hochst. ex Chioy

“zacate” o “pasto

Introducida

kikuyo”

Piptochaetium virescens (Kunth) Parodi *

“pasto”

Sporobolus indicus (L.) R. Br. *

“pasto”

Trisetum virletii E. Fourn.

“pasto”

SMILACACEAE

Smilax moranensis M. Martens et Galeotti

Asesoría y Consultoría en Medio Ambiente

Lista herpetofaunística. Estado de conservación (NOM-059-SEMARNAT-2001): A= Amenazada, P=En Peligro de Extinción, Pr= Sujeta a Protección especial, M= endémica al país, X= endémica al Eje Neovolcánico Transversal; IUCN: LC= Preocupación menor, VU= Vulnerable, EN= En Peligro de Extinción, CR: en Peligro crítico, NT: Casi amenazada, DD: Datos insuficientes. Fuente: BD= Base de datos, BL= Bibliografía; EN= Entrevistas, RV= Registro visual. Tipo de vegetación: BE= Bosque de encino, BP= Bosque de Pino, BPE= Bosque de pino-encino o encino-pino, MA: Matorrales, AC: Áreas de cultivo; Microhábitats: FO= Fosorial, RI= Ripario, AC= Acuático, TE= Terrestre, AR= Arborícolas, SA= Saxícola.

CLASE AMPHIBIA	NOMBRE COMÚN	FUENTE	NOM-059	IUCN	VEG	MICRO HÁBITAT
ORDEN CAUDATA						
FAMILIA						
AMBYSTOMATIDAE						
<i>Ambystoma altamirani</i> (Dugès, 1895)	"Ajolote"	BL	A, X	EN	BP	AC,TE
FAMILIA PLETHODONTIDAE						
<i>Chiropetrotriton chiropetrus</i> (Cope, 1863)	"Tlaconete"	BL	Pr, M	CR	BP	TE
<i>Pseudoeurycea altamontana</i> (Taylor, 1938)	"Tlaconete"	BL	Pr, X	EN	BP	TE
<i>Pseudoeurycea belli</i> (Gray, 1850)	"Tlaconete"	BL	A, M	VU	BPE	TE
<i>Pseudoeurycea cephalica</i> (Cope, 1889)	"Tlaconete"	BL,BD	A, M	NT	BP	TE
<i>Pseudoeurycea leprosa</i> (Cope, 1889)	"Tlaconete"	RV	A, M	VU	BP	TE
ORDEN ANURA						
FAMILIA BUFONIDAE						
<i>Anaxyrus compactilis</i> (Wiegmann, 1833)	"Rana"	BL		LC	MA	TE,AC
FAMILIA						
CRAUGASTORIDAE						
<i>Craugastor augusti</i> (Dugès, 1879)	"Ranita"	BL		LC	MA	TE,SA

Asesoría y Consultoría en Medio Ambiente

FAMILIA HYLIDAE

<i>Hyla eximia</i> Baird, 1854	"Rana"	BL	X	LC	BPE	AC,TE
<i>Hyla plicata</i> Brocchi, 1877	"Rana"	RV	A, M	LC	BP	AC,TE
<i>Pachymedusa dacnicolor</i> (Cope, 1864)	"Rana"	BL	M	LC	MA	AC
<i>Plectrohyla bistincta</i> (Cope, 1877)	"Rana"	BL	Pr, M	LC	BPE	TE,AC

FAMILIA

ELEUTHERODACTYLIDAE

<i>Eleutherodactylus</i> <i>angustidigitorum</i> (Taylor, 1940)	"Rana"	BL	Pr, X	VU	BPE	TE
<i>Eleutherodactylus grandis</i> (Dixon, 1957)	"Rana"	BL	Pr, M	CR	MA	TE

FAMILIA SCAPHIOPODIDAE

<i>Spea multiplicata</i> (Cope, 1863)	"Rana"	BL, BD		LC	MA,B PE	TE,AC
--	--------	--------	--	----	------------	-------

FAMILIA RANIDAE

<i>Lithobates montezumae</i> (Baird, 1854)	"Rana"	BL, BD	Pr, M	LC	BPE	AC,TE
<i>Lithobates spectabilis</i> (Hillis and Frost, 1985)	"Rana"	BL	M	LC	BPE	TE,AC

Asesoría y Consultoría en Medio Ambiente

CLASE REPTILIA

ORDEN SQUAMATA

SUBORDEN SAURIA

FAMILIA ANGUIDAE

<i>Barisia imbricata</i> (Wiegmann, 1828)	"Falso escorpión"	BL, BD	Pr, X	LC	BP	TE
---	-------------------	--------	-------	----	----	----

FAMILIA

PRHYNOSOMATIDAE

<i>Phrynosoma orbiculare</i> (Gmelin, 1789)	"Escorpión"	BL, BD	A, M	LC	MA	TE
---	-------------	--------	------	----	----	----

<i>Sceloporus aeneus</i> Wiegmann, 1828	"Lagartija"	BL, BD	X	LC	BP,AC	TE,SA
---	-------------	--------	---	----	-------	-------

<i>Sceloporus anahuacus</i> Lara-Gongora, 1983	"Lagartija"	BL	X	LC	BP	SA
--	-------------	----	---	----	----	----

<i>Sceloporus grammicus</i> Wiegmann, 1828	"Lagartija"	RV	Pr, M	LC	BPE	TE
--	-------------	----	-------	----	-----	----

<i>Sceloporus mucronatus</i> Cope, 1885	"Lagartija"	BL, BD	M	LC	BP,M A	SA
---	-------------	--------	---	----	-----------	----

<i>Sceloporus palaciosi</i> Lara-Góngora, 1983	"Lagartija"	BL	X	LC	BP	TE
--	-------------	----	---	----	----	----

<i>Sceloporus scalaris</i> Wiegmann, 1828	"Lagartija"	BL	M	LC	BE,A C	SA
---	-------------	----	---	----	-----------	----

<i>Sceloporus spinosus</i> Wiegmann, 1828	"Lagartija"	BL, BD	M	LC	BE,M A	TE
---	-------------	--------	---	----	-----------	----

<i>Sceloporus torquatus</i> Wiegmann, 1828	"Lagartija"	RV	M	LC	BPE	SA
--	-------------	----	---	----	-----	----

FAMILIA SCINCIDAE

<i>Plestiodon copei</i> Taylor, 1933	"Lagartija"	BL	Pr, M	LC	BPE	TE
--------------------------------------	-------------	----	-------	----	-----	----

FAMILIA TEIIDAE

<i>Aspidoscelis gularis</i> (Baird & Girard, 1852)	"Lagartija"	BL		LC	MA	TE
--	-------------	----	--	----	----	----

SUBORDEN SERPENTES

Asesoría y Consultoría en Medio Ambiente

FAMILIA COLUBRIDAE

<i>Conopsis biserialis</i> Taylor & Smith, 1942	“Culebra”	BL, BD	A, M	LC	BPE	TE
<i>Conopsis lineata</i> (Kennicott, 1859)	“Culebra”	BL, BD	X	LC	BPE	FO
<i>Conopsis nasus</i> Günther, 1858	“Culebra”	BL, BD		LC	BPE, MA	TE
<i>Diadophis punctatus</i> (Linnaeus, 1766)	“Culebra”	BL, BD		LC	BE	TE
<i>Ficimia olivacea</i> Gray, 1849	“Culebra”	BL			BPE	TE
<i>Geophis bicolor</i> Günther, 1868	“Culebra”	BL	Pr, M	DD	BP	TE
<i>Geophis petersii</i> Boulenger, 1894	“Culebra”	BL	Pr, M	DD	BP	TE
<i>Pituophis deppei</i> (Duméril, 1853)	“Cinquate”	BL, BD	A, M	LC	BPE, MA	TE
<i>Rhadinaea laureata</i> (Günther, 1868)	“Culebra”	BL, BD	M	LC	BPE	TE
<i>Rhadinaea taeniata</i> (Peters, 1863)	“Culebra”	BL, BD	M	LC	BPE	TE
<i>Salvadora bairdi</i> Jan, 1860	“Culebra”	RV	Pr, M	LC	BE	TE
<i>Storeria storerioides</i> (Cope, 1866)	“Culebra”	RV	M	LC	BE	TE
<i>Tantilla calamarina</i> Cope, 1866	“Culebra”	BL	Pr, M	LC	BE	TE
<i>Thamnophis eques</i> (Reuss, 1834)	“Culebra”	BL, BD	A	LC	BP	TE,AC
<i>Thamnophis melanogaster</i> (Peters, 1864)	“Culebra”	BL		EN	BE	RI

FAMILIA TYPHLOPIDAE

<i>Ramphotyphlops braminus</i> (Daudin, 1803)	“Culebra ciega”	BL, BD			BPE	FO
---	-----------------	--------	--	--	-----	----

FAMILIA VIPERIDAE

<i>Crotalus molossus</i> Baird & Girard, 1853	“Cascabel”	BL, BD	Pr	LC	BE	TE
<i>Crotalus polystictus</i> (Cope,	“Cascabel”	BL	Pr, X	LC	BPE,	TE

Asesoría y Consultoría en Medio Ambiente

1865)					MA	
<i>Crotalus ravus</i> (Cope, 1865)	"Cascabel"	BL	M	LC	BPE	TE
<i>Crotalus transversus</i> Taylor, 1944	"Cascabel"	BL, BD	P, X	LC	BE	TE
<i>Crotalus triseriatus</i> (Wagler, 1830)	"Cascabel"	BL, BD		LC	BP	TE

Asesoría y Consultoría en Medio Ambiente

Lista Avifaunística. Fuente: **B:** Bibliográfico, **A:** Avistamiento. Estatus de permanencia en el área: **R:** Residente, **M:** Migratoria. CITES: **III:** Apéndice III, **II:** Apéndice II. NOM-059: **Pr:** Protección especial. *: Especie introducida.

ESPECIES	NOMBRE COMÚN	FUENTE	ESTATUS DE PERMANENCIA	CITES	NOM-059
ORDEN					
ACCIPITRIFORMES					
FAMILIA CATHARTIDAE					
<i>Cathartes aura</i>	zopilote aura		R		
FAMILIA ACCIPITRIDAE					
<i>Buteo jamaicensis</i>	aguililla cola roja	B	R	III	
ORDEN					
FALCONIFORMES					
<i>Falco sparverius</i>	cernícalo americano	B	M	II	
ORDEN					
COLUMBIFORMES					
FAMILIA COLUMBIDAE					
<i>Columba livia</i> *	paloma doméstica	B	R		
<i>Columbina inca</i>	tórtola colalarga	A	R		
ORDEN STRIGIFORMES					
FAMILIA TYTONIDAE					
<i>Tyto alba</i>	lechuza de campanario	B	R	II	
FAMILIA STRIGIDAE					
<i>Glaucidium gnoma</i>	tecolotito serrano	B	R		
ORDEN APODIFORMES					
FAMILIA APODIDAE					
<i>Chaetura vauxi</i>	vencejo de Vaux	B	R		
<i>Aeronautes saxatalis</i>	vencejo pechoblanco	B	R		
FAMILIA TROCHILIDAE					
<i>Amazilia beryllina</i>	colibrí berilo	A	R	II	

Asesoría y Consultoría en Medio Ambiente

<i>Colibri thalassinus</i>	colibrí orejaviolenta	B, A	R	II
<i>Hylocharis leucotis</i>	colibrí oreja blanca	B, A	R	
<i>Lampornis amethystinus</i>	colibrí garganta amatista	B	R	II
<i>Eugenes fulgens</i>	colibrí magnífico	B	R	II

ORDEN PICIFORMES

FAMILIA PICIDAE

<i>Melanerpes formicivorus</i>	carpintero bellotero	B	R	
<i>Picoides scalaris</i>	carpintero mexicano	B	R	
<i>Picoides villosus</i>	carpintero veloso mayor	B, A	R	

ORDEN

PASSERIFORMES

FAMILIA TYRANNIDAE

<i>Mitrephanes phaeocercus</i>	mosquero copetón	B	R	
<i>Contopus pertinax</i>	pibí tengofrío	B	R	
<i>Empidonax minimus</i>	mosquero menor	B	M	
<i>Empidonax hammondi</i>	mosquero de Hammond	B	M	
<i>Empidonax occidentalis</i>	mosquero barranqueño	B	R	
<i>Myiarchus tuberculifer</i>	papamoscas triste	B	R	

FAMILIA VIREONIDAE

<i>Vireo gilvus</i>	vireo gorjeador	B	M	
<i>Vireo huttoni</i>	vireo reyezuelo	B	R	

FAMILIA CORVIDAE

<i>Cyanocitta stelleri</i>	chara crestada	B	R	
<i>Aphelocoma californica</i>	chara pecho rayado	B	R	

FAMILIA HIRUNDINIDAE

<i>Tachycineta thalassina</i>	golondrina verdemar	B	R	
<i>Hirundo rustica</i>	golondrina tijereta	B	R	

FAMILIA AEGITHALIDAE

<i>Psaltriparus minimus</i>	sastrecillo	B	R	
-----------------------------	-------------	---	---	--

FAMILIA SITTIDAE

Asesoría y Consultoría en Medio Ambiente

<i>Sitta carolinensis</i>	sita pecho blanco	B	R	
<i>Sitta pygmaea</i>	sita enana	B	R	
FAMILIA				
TROGLODYTIDAE				
<i>Troglodytes aedon</i>	chivirín saltapared	B	M	
FAMILIA REGULIDAE				
<i>Regulus calendula</i>	reyzuelo de rojo	B	R	
FAMILIA POLIOPTILIDAE				
<i>Polioptila caerulea</i>	perlita azul-gris	B	M	
FAMILIA TURDIDAE				
<i>Myadestes occidentalis</i>	clarín jilguero	B, A	R	Pr
<i>Catharus occidentalis</i>	zorzal mexicano	B	R	
<i>Turdus migratorius</i>	mirlo primavera	B, A	R	
FAMILIA MIMIDAE				
<i>Toxostoma curvirostre</i>	cuitlacoche pico curvo	B	R	
FAMILIA				
BOMBYCILLIDAE				
<i>Bombycilla cedrorum</i>	ampelis chinito	B	M	
FAMILIA				
PTILOGONATIDAE				
<i>Ptilogonys cinereus</i>	capulinerio gris	B	R	
FAMILIA PARULIDAE				
<i>Oreothlypis celata</i>	chipe corona naranja	B	M	
<i>Oreothlypis ruficapilla</i>	chipe de coronilla	B	M	
<i>Dendroica coronata</i>	chipe coronado	B	M	
<i>Dendroica nigrescens</i>	chipe negro-gris	B	M	
<i>Dendroica townsendi</i>	chipe negroamarillo	B, A	M	
<i>Mniotilta varia</i>	chipe trepador	B, A	M	
<i>Geothlypis sp.</i>	mascarita	B		
<i>Wilsonia pusilla</i>	chipe coroninegro	B	M	
<i>Ergaticus ruber</i>	chipe rojo	B, A	R	

Asesoría y Consultoría en Medio Ambiente

<i>Myioborus miniatus</i>	chipe de montaña	B, A	R
<i>Basileuterus belli</i>	chipe ceja dorada	B, A	R
FAMILIA EMBERIZIDAE			
<i>Atlapetes pileatus</i>	atlapetes gorra rufa	B	R
<i>Arremon virenticeps</i>	atlapetes rayas verdes	B	R
<i>Pipilo maculatus</i>	toquí pinto	B	R
<i>Oriturus superciliosus</i>	zacatonero rayado	B	R
<i>Spizella passerina</i>	gorrión ceja blanca	B	R
<i>Junco phaeonotus</i>	junco ojo de lumbre	B	R
FAMILIA ICTERIDAE			
<i>Molothrus aeneus</i>	tordo ojo rojo	B	R
FAMILIA FRINGILLIDAE			
<i>Carpodacus mexicanus</i>	pinzón mexicano	B	R
<i>Spinus pinus</i>	jilguero pinero	B	R
FAMILIA PASSERIDAE			
<i>Passer domesticus</i> *	gorrión doméstico	A	R

Asesoría y Consultoría en Medio Ambiente

Lista mastofaunística. Tipo de registro: **B:** Bibliográfico, **A:** Avistamiento, **R:** Rastro.

ESPECIES	NOMBRE COMÚN	TIPO DE REGISTRO
ORDEN DIDELPHIMORPHIA		
FAMILIA DIDELPHIDAE		
<i>Didelphis virginiana</i> Kerr, 1792	tlacuache, zarigüeya	B
ORDEN LAGOMORPHA		
FAMILIA LEPORIDAE		
<i>Sylvilagus floridanus</i> (J. A. Allen, 1890)	conejo castellano	B, A
ORDEN RODENTIA		
FAMILIA SCIURIDAE		
<i>Sciurus aureogaster</i> F. Cuvier, 1829	ardilla	B, A, R
FAMILIA MURIDAE		
<i>Neotoma mexicana</i> Baird, 1855	rata montera	B
<i>Peromyscus aztecus</i> (de Saussure, 1860) *	ratón	B
<i>Microtus mexicanus</i> (de Saussure, 1861)	ratón meteorito	B
FAMILIA GEOMYIDAE		
<i>Cratogeomys merriami</i> (Thomas, 1893) *	tuza	B
ORDEN CARNIVORA		
FAMILIA CANIDAE		
<i>Urocyon cinereoargenteus</i> (Schreber, 1775)	zorra gris	B, R
<i>Canis latrans</i> Say, 1823	coyote	B
FAMILIA MUSTELIDAE		
<i>Mustela frenata</i> Lichtenstein, 1831	comadreja	B
FAMILIA MEPHITIDAE		
<i>Mephitis macroura</i> Lichtenstein, 1832	zorrillo listado	B
FAMILIA PROCYONIDAE		
<i>Bassariscus astutus</i> (Lichtenstein, 1830)	cacomixtle	B
<i>Procyon lotor</i> (Linnaeus, 1758)	mapache	B, R
ORDEN SORICOMORPHA		
FAMILIA SORICIDAE		
<i>Sorex saussurei</i> Merriam, 1892	musaraña	B
ORDEN CHIROPTERA		

Asesoría y Consultoría en Medio Ambiente

FAMILIA VESPERTILIONIDAE

Myotis velifer (J. A. Allen, 1890)

murciélago

B

Eptesicus fuscus (Palisot de Beauvois, 1796)

murciélago

B

Asesoría y Consultoría en Medio Ambiente

Barranca San Buenaventura

Lista florística. Se incluyen las especies reportadas en campo y se indican con un asterisco (*) las especies reportadas en la bibliografía. Se incluye también el nombre común y se indican las especies no nativas, catalogadas como Introducidas.

PTERIDOPHYTA

ASPLENIACEAE

Asplenium monanthes L. "helecho"

DRYOPTERIDACEAE

Dryopteris wallichiana (Spreng.) Hyl. "helecho"

Polystichum speciosissimum (A. Braun ex Kunze) Copel.* "helecho"

POLYPODIACEAE

Polypodium subpetiolatum Hook.* "helecho"

P. thyssanolepis A. Braun ex Klotzsch* "helecho"

PTERIDACEAE

Adiantum andicola Liebm. "helecho"

Cheilanthes bonariensis (Willd.) Proctor "helecho"

Ch. myriophylla Desv.* "helecho"

Pellaea cordifolia (Sessé et Moc.) A.R. Sm.* "helecho"

P. ternifolia (Cav.) Link var. *ternifolia* * "helecho"

SELAGINELLACEAE

Selaginella pallescens (C. Presl) Spring* "doradilla"

CONIFEROPHYTA

CUPRESSACEAE

Cupressus lusitanica Mill. "cedro blanco"

PINACEAE

Abies religiosa (Kunth) Schltl. et Cham. "oyamel"

Pinus montezumae Lamb. "pino"

P. rudis Lindl.* "pino"

P. teocote Schltl. et Cham.* "pino"

MAGNOLIOPHYTA

Asesoría y Consultoría en Medio Ambiente

DICOTYLEDONAE

ACANTHACEAE

Dicliptera peduncularis Nees*

AMARANTHACEAE

Amaranthus hybridus L.

“quelite”

Gomphrena serrata L.

“amor seco”

Iresine diffusa Humb. et Bonpl. ex Willd.*

APIACEAE

Arracacia toluensis var. *multifida* (S. Watson) Mathias et Constance*

Eryngium carlinae F. Delaroche

“hierba del sapo”

E. proteaeflorum F. Delaroche*

“cardo santo”

Prionosciadium thapsoides (DC.) Mathias*

“jalocote”

APOCYNACEAE

Vinca major L.

“vinca”, “cielo raso”

Introducida

ARALIACEAE

Hedera helix L.

“hiedra”, “galvia”

Introducida

ASCLEPIADACEAE

Asclepias linaria Cav.*

“romerillo”

A. notha W.D. Stevens*

ASTERACEAE

Achillea millefolium L.

“cientoenrama”

Ageratina conspicua (Kunth et Bouché) R.M. King et H. Rob.*

A. glabrata (Kunth) R.M. King et H. Rob.*

A. mairretiana (DC.) R.M. King et H. Rob. var. *mairretiana**

A. pazcuarensis (Kunth) R.M. King et H. Rob.*

Alloispermum scabrum (Lag.) H. Rob.*

Archibaccharis hieracioides (S.F. Blake) S.F. Blake*

Baccharis conferta Kunth

“hierba del carbonero”

Asesoría y Consultoría en Medio Ambiente

<i>B. pteronioides</i> DC.	“escobilla”
<i>Barkleyanthus salicifolius</i> (Kunth) H. Rob. et Brettell	“jarilla”
<i>Bidens odorata</i> Cav. var. <i>odorata</i>	“acahual”
<i>Cirsium ehrenbergii</i> Sch. Bip.*	“cardo”
<i>Conyza coronopifolia</i> Kunth	
<i>Cosmos crithmifolius</i> Kunth*	
<i>C. parviflorus</i> (Jacq.) Pers.	“mirasol”
<i>Dahlia coccinea</i> Cav.	“dalia”
<i>D. pinnata</i> Cav.*	“dalia”
<i>Erigeron galeottii</i> (A. Gray ex Hemsl.) Greene	
<i>E. pubescens</i> Kunth	
<i>Fleischmannia pycnocephala</i> (Less.) R.M. King et H. Rob.*	
<i>Galinsoga parviflora</i> Cav.	“estrellita”
<i>Gnaphaliothamnus salicifolius</i> (Bertol.) Anderb.	
<i>Heterotheca inuloides</i> Cass. var. <i>inuloides</i>	“árnica”
<i>Hieracium abscissum</i> Less.*	
<i>Heterosperma pinnatum</i> Cav*.	
<i>Laennecia filaginoides</i> DC.*	
<i>L. schiedeana</i> (Less.) G.L. Nesom*	
<i>L. sophiifolia</i> (Kunth) G.L. Nesom*	
<i>Melampodium perfoliatum</i> (Cav.) Kunth*	
<i>Oxylobus arbutifolius</i> (Kunth) A. Gray*	
<i>Pinaropappus roseus</i> (Less.) Less. var. <i>roseus</i>	
<i>Piqueria trinervia</i> Cav.	
<i>Pseudognaphalium oxyphyllum</i> (DC.) Kirp. var. <i>oxyphyllum</i>	“gordolobo”
<i>Roldana angulifolia</i> (DC.) H. Rob et Brettell	
<i>R. platanifolia</i> (Benth.) H. Rob et Brettell	“mano de león”
<i>Schkuhria pinnata</i> (Lam.) Kuntze	
<i>Senecio cinerarioides</i> Kunth	“jarilla blanca”
<i>S. toluccanus</i> DC.*	“rabanillo”
<i>Sigesbeckia jorullensis</i> Kunth	“flor de araña”
<i>Simsia amplexicaulis</i> (Cav.) Pers.	

Asesoría y Consultoría en Medio Ambiente

<i>Sonchus asper</i> (L.) Hill	“lechuguilla”	Introducida
<i>S. oleraceus</i> L.	“cerraja”	Introducida
<i>Stevia elatior</i> Kunth*		
<i>S. eupatoria</i> (Spreng.) Willd.*		
<i>S. monardifolia</i> Kunth*		
<i>S. pilosa</i> Lag.*		
<i>S. salicifolia</i> Cav. var. <i>salicifolia</i> *		
<i>Tagetes lunulata</i> Ortega	“cempasúchil”	
<i>T. micrantha</i> Cav.	“anisillo”	
<i>Tanacetum parthenium</i> (L.) Sch. Bip.	“Santa María”	
<i>Taraxacum officinale</i> F.H. Wigg.	“diente de león”	Introducida
<i>Tithonia tubiformis</i> (Jacq.) Cass.	“gigantón”	
<i>Verbesina virgata</i> Cav. var. <i>virgata</i>		
<i>Zinnia peruviana</i> (L.) L.		
BEGONIACEAE		
<i>Begonia gracilis</i> Kunth	“begonia”	
BORAGINACEAE		
<i>Hackelia mexicana</i> (Schltdl. et Cham.) I. M. Johnst.*	“pegarropa”	
<i>Lithospermum distichum</i> Ortega	“perlitas”	
BRASSICACEAE		
<i>Brassica rapa</i> L.	“nabo”	Introducida
<i>Capsella bursa-pastoris</i> (L.) Medik.*		
<i>Descurainia impatiens</i> (Cham. et Schltdl.) O.E. Schulz*		
<i>Eruca sativa</i> Mill.	“chipiquelite”	Introducida
<i>Erysimum capitatum</i> (Douglas ex Hook.) Greene*		
<i>Lepidium virginicum</i> var. <i>pubescens</i> (Greene) Thell.	“lentejilla”	
CAMPANULACEAE		
<i>Diastatea micrantha</i> (Kunth) McVaugh*		
<i>Lobelia gruina</i> Cav. var. <i>gruina</i>		
CAPRIFOLIACEAE		
<i>Sambucus nigra</i> L. var. <i>canadensis</i> (L.) B.L. Turner	“sauco”	
<i>Symphoricarpos microphyllus</i> Kunth	“perlilla”	

Asesoría y Consultoría en Medio Ambiente

Viburnum elatum Benth.*

CARYOPHYLLACEAE

Arenaria bourgaei Hemsl.*

Cerastium nutans Raf.*

Drymaria villosa Schltld. et Cham.

Stellaria cuspidata Willd. ex Schltld.

CLUSIACEAE

Hypericum silenoides Juss. var. *silenoides**

CONVOLVULACEAE

Ipomoea purpurea (L.) Roth

“quebraplatos”

CRASSULACEAE

Altamiranoa mexicana (Schltld.) Rose*

Echeveria mucronata Schltld.*

“siempreviva”

Sedum oxypetalum Kunth*

CUCURBITACEAE

Sicyos deppei G. Don

“chayotillo”

CHENOPODIACEAE

Chenopodium graveolens Willd.

“quelite”

ERICACEAE

Arbutus xalapensis Kunth

“madroño”

Pernettya prostrata (Cav.) DC.*

Vaccinium caespitosum Michx.*

EUPHORBIACEAE

Acalypha indica var. *mexicana* (Müll. Arg.) Pax et K. Hoffm.

Euphorbia anychioides Boiss.*

E. prostrata Aiton

Ricinus communis L.

“higuerilla”

Introducida

FABACEAE

Acacia retinodes Schltld.

“acacia”

Introducida

Astragalus micranthus Desv. var. *micranthus**

Erythrina coralloides DC.

“colorín”

Asesoría y Consultoría en Medio Ambiente

Desmodium alamanii DC.*

Indigofera densiflora M. Martens et Galeotti

Lupinus elegans Kunth*

Macroptilium gibbosifolium (Ortega) A. Delgado*

Medicago lupulina L.

Introducida

Phaseolus coccineus L.

Senna didymobotrya (Fresen.) H.S. Irwin et Barneby

“casia”

Introducida

Trifolium amabile Kunth*

FAGACEAE

Quercus castanea Née

“encino”

Q. crassipes Humb. et Bonpl.

“encino”

Q. dysophylla Benth.*

“encino”

Q. laeta Liebm.

“encino”

Q. laurina Bonpl.

“encino”

Q. obtusata Bonpl.*

“encino”

Q. rugosa Née

“encino”

GARRYACEAE

Garrya laurifolia Hartw. ex Benth. subsp. *laurifolia*

“palo amargo”,
“aguacatillo”

GERANIACEAE

Erodium cicutarium (L.) L’Her. ex Aiton

“alfilerillo”

Introducida

Geranium potentillifolium DC.

G. seemanii Peyr.*

GROSSULARIACEAE

Ribes ciliatum Humb. et Bonpl. ex Roem. et Schult.*

“capulincillo”

R. microphyllum Kunth

HYDROPHYLLACEAE

Phacelia platycarpa (Cav.) Spreng.*

Wigandia urens (Ruiz et Pav.) Kunth

“mala mujer”

LAMIACEAE

Agastache mexicana (Kunth) Linton et Epling*

“toronjil”

Cunila lythrifolia Benth.*

Asesoría y Consultoría en Medio Ambiente

Lepechinia caulescens (Ortega) Epling*

Prunella vulgaris L.*

Salvia amarissima Ortega*

S. elegans Vahl

S. fulgens Cav.*

“mirto rojo”

S. mexicana var. *minor* Benth.

“mirto azul”

S. microphylla Kunth

S. polystachya Ortega*

S. prunelloides Kunth*

S. stricta Sessé et Moc.*

S. tiliifolia Vahl

Stachys coccinea Ortega

LOGANIACEAE

Buddleja cordata Kunth subsp. *cordata*

“tepozán”

B. parviflora Kunth*

LORANTHACEAE

Phoradendron velutinum (DC.) Oliv.

“muérdago”

LYTHRACEAE

Cuphea aequipetala Cav.

“hierba del
cáncer”

C. lutea Kochne*

MALVACEAE

Sida rhombifolia L.

“huinar”

OLEACEAE

Fraxinus uhdei (Wenz.) Lingelsh.

“fresno”

Ligustrum japonicum Thunb.

“trueno”

Introducida

ONAGRACEAE

Fuchsia microphylla Kunth*

“aretas”

F. thymifolia Kunth subsp. *thymifolia**

“aretas”

Lopezia racemosa Cav. subsp. *racemosa*

“aretillo”

Oenothera epilobiifolia Kunth*

O. pubescens Willd. ex Spreng.*

Asesoría y Consultoría en Medio Ambiente

O. purpusii Munz*

O. rosea L' Hér. ex Aiton*

“hierba del golpe”

OROBANCHACEAE

Conopholis alpina Liebm.*

OXALIDACEAE

Oxalis alpina (Rose) R. Knuth*

“trébol”

O. corniculata L.

“trébol”

PHYTOLACCACEAE

Phytolacca icosandra L.

“carricillo”

PIPERACEAE

Peperomia bracteata A.W. Hill

“ombligo de tierra”

P. galioides Kunth*

PLANTAGINACEAE

Plantago australis subsp. *hirtella* (Kunth) Rahn

POLEMONIACEAE

Loeselia mexicana (Lam.) Brand*

“espinosilla”

Polemonium mexicanum Cerv. ex Lag.*

POLYGONACEAE

Polygonum aviculare L.

Rumex acetosella L.*

“lengua de vaca”

PORTULACACEAE

Claytonia perfoliata subsp. *mexicana* (Rydb.) John M. Miller
et K.L. Chambers

PRIMULACEAE

Anagallis arvensis L.*

“hierba del pájaro”

ROSACEAE

Acaena elongata L.

“pegarropa”

Alchemilla procumbens Rose

Cotoneaster pannosus Franch.

Introducida

Crataegus mexicana Moc. et Sessé ex DC.

“tejocote”

Duchesnea indica (Andrews) Focke*

“fresa silvestre”

Asesoría y Consultoría en Medio Ambiente

Potentilla ranunculoides Kunth*

Prunus serotina subsp. *capuli* (Cav.) McVaugh

“capulín”

Rubus liebmannii Focke*

“zarzamora”

RUBIACEAE

Bouvardia ternifolia (Cav.) Schltld.

“trompetilla”

Crusea diversifolia (Kunth) W.R. Anderson*

Didymaea alsinoides (Cham. et Schltld.) Standl.*

Galium aschenbornii Nees et S. Schauer *

SCROPHULARIACEAE

Castilleja arvensis Schltld. et Cham.*

C. tenuiflora Benth.*

Lamourouxia dasyantha (Cham. et Schltld.) W.R. Ernst*

L. multifida Kunth*

L. rhinanthifolia Kunth

Mimulus glabratus Kunth

Pedicularis orizabae Schltld. et Cham.

Penstemon campanulatus (Cav.) Willd.

“jarritos”

P. gentianoides (Kunth) Poir.*

“jarritos”

Veronica serpyllifolia var. *humifusa* (Dicks.) Syme

SOLANACEAE

Cestrum anagyris Dunal var. *anagyris*

“agua bendita”

C. roseum Kunth*

C. thyrsoideum Kunth*

“hierba del zopilote”

Nectouxia formosa Kunth*

Physalis coztomatl Moc. et Sessé ex Dunal

“guajtomate”

P. orizabae Dunal*

P. philadelphica Lam.

“tomate”

Solanum cervantesii Lag.

“chichimeca”

S. nigrescens M. Martens et Galeotti*

“hierba mora”

S. stoloniferum Schltld. et Bouché*

TROPAEOLACEAE

Asesoría y Consultoría en Medio Ambiente

Tropaeolum majus L. "mastuerzo" Introducida

VALERIANACEAE

Valeriana clematitidis Kunth* "nube de campo"

V. sorbifolia Kunth*

VERBENACEAE

Glandularia bipinnatifida (Nutt.) Nutt.

Verbena carolina L.*

V. recta Kunth

VIOLACEAE

Viola painteri Rose et House*

MONOCOTYLEDONAE

AGAVACEAE

Agave salmiana Otto ex Salm-Dyck var. *salmiana* "maguey"

Manfreda pringlei Rose*

Yucca elephantipes Regel "palma", "izote" Introducida

ALLIACEAE

Allium glandulosum Link et Otto*

AMARYLLIDACEAE

Zephyranthes fosteri Traub* "mayitos"

ANTHERICACEAE

Echeandia gracilis Cruden*

E. mexicana Cruden*

COMMELINACEAE

Commelina coelestis Willd. "hierba del pollo"

C. diffusa Burm. f.*

C. orchioides Booth ex Lindl.

Tradescantia crassifolia Cav.*

CYPERACEAE

Bulbostylis juncoides (Vahl) Kük. ex Osten

Carex turbinata Liebm.*

Cyperus aggregatus (Willd.) Endl.*

Asesoría y Consultoría en Medio Ambiente

C. seslerioides Kunth*

HYPOXIDACEAE

Hypoxis mexicana Schult. et Schult. f.*

IRIDACEAE

Nemastylis tenuis (Herb.) S. Watson*

Sisyrinchium tenuifolium Humb. et Bonpl. ex Willd.*

Tigridia multiflora (Baker) Ravenna*

JUNCACEAE

Juncus arcticus var. *mexicanus* (Willd. ex Schult. et Schult. f.) Balslev*

J. effusus L.*

MELANTHIACEAE

Stenanthium frigidum (Schltdl. et Cham.) Kunth*

ORCHIDACEAE

Bletia jucunda Linden et Rchb. f.*

Corallorrhiza maculata (Raf.) Raf.*

Dichromanthus aurantiacus (La Llave et Lex.) Salazar et Soto Arenas* "cutzis"

Malaxis myurus (Rchb. f.) Kuntze*

Platanthera volcanica Lindl.*

POACEAE

Aegopogon cenchroides Humb. et Bonpl. ex Willd.* "pasto"

Avena sativa L.* "avena"

Bouteloua gracilis (Kunth) Lag. ex Griffiths var. *gracilis** "pasto"

Bromus anomalus Rupr. ex E. Fourn.* "zacate"

B. carinatus Hook. et Arn.* "zacate bromo"

Festuca amplissima Rupr. "zacatón"

F. tolucensis Kunth "zacatón"

Muhlenbergia macroura (Kunth) Hitchc. "zacatón"

M. nigra Hitchc. "zacatón"

M. robusta (E. Fourn.) Hitchc.* "zacatón"

Nassella mucronata (Kunth) R.W. Pohl*

Asesoría y Consultoría en Medio Ambiente

<i>Pennisetum clandestinum</i> Hochst. ex Chioy	“zacate kikuyo”	Introducida
<i>P. villosum</i> R. Br. ex Fresen.	“pasto”	Introducida
<i>Piptochaetium fimbriatum</i> (Kunth) Hitchc.	“pasto”	
<i>P. virescens</i> (Kunth) Parodi*	“pasto”	
<i>Poa annua</i> L.*	“zacatón”	Introducida
<i>Rynchelytrum repens</i> (Willd.) C.E. Hubb.	“pasto rojo”	Introducida
<i>Stipa ichu</i> (Ruiz et Pav.) Kunth*		
<i>Setaria parviflora</i> (Poir.) Kerguélen*		
<i>Sporobolus indicus</i> (L.) R. Br.*		
<i>Trisetum virletii</i> E. Fourn.		

Asesoría y Consultoría en Medio Ambiente

Lista de Anfibios y Reptiles. Estado de conservación (NOM-059-SEMARNAT-2001): A= Amenazada, P=En Peligro de Extinción, Pr= Sujeta a Protección especial, M= endémica al país, X= endémica al Eje Neovolcánico Transversal; IUCN: LC= Preocupación menor, VU= Vulnerable, EN= En Peligro de Extinción, CR: en Peligro crítico, NT: Casi amenazada, DD: Datos insuficientes. Fuente: BD= Base de datos, BL= Bibliografía; EN= Entrevistas, RV= Registro visual. Tipo de vegetación: BC: Bosque de Coníferas, BE= Bosque de encino, BPE= Bosque de pino-encino o encino-pino, ZA: Zacatonal, AC: áreas de cultivo; Microhábitats: FO= Fosorial, RI= Ripario, AC= Acuático, TE= Terrestre, AR= Arborícolas, SA= Saxícola.

Especie	Nombre común	Fuente	Nom-059	IUCN	Veg	Micro hábitat
CLASE AMPHIBIA						
ORDEN CAUDATA						
FAMILIA AMBYSTOMATIDAE						
<i>Ambystoma altamirani</i> (Dugès, 1895)	“Ajolote”	BL	A, X	EN	BC	AC,TE
<i>Ambystoma mexicanum</i> (Shaw and Nodder, 1798)	“Ajolote”	BD		CR	BC	AC,TE
FAMILIA PLETHODONTIDAE						
<i>Chiropterotriton chiropterus</i> (Cope, 1863)		BL, BD	Pr, M	CR	BC	TE
<i>Pseudoeurycea altamontana</i> (Taylor, 1938)	“Tlaconete”	BL	Pr, X	EN	BC	TE
<i>Pseudoeurycea bellii</i> (Gray, 1850)	“Tlaconete”	RV	A, M	VU	BPE	TE
<i>Pseudoeurycea cephalica</i> (Cope, 1889)	“Tlaconete”	BL	A, M	NT	BC	TE
<i>Pseudoeurycea tillicxitl</i> Lara-Góngara, 2003	“Tlaconete”	BD	X	DD	BPE	TE
<i>Pseudoeurycea leprosa</i> (Cope, 1889)	“Tlaconete”	BD	A, M	VU	BC	TE
ORDEN ANURA						
FAMILIA BUFONIDAE						
<i>Anaxyrus compactilis</i> (Wiegmann, 1833)	“Rana”	BL		LC	BE	TE,AC
FAMILIA CRAUGASTORIDAE						

Asesoría y Consultoría en Medio Ambiente

<i>Craugastor augusti</i> (Dugès, 1879)	“Ranita”	BL		LC	BE	TE,SA
FAMILIA HYLIDAE						
<i>Hyla arenicolor</i> Cope, 1886	“Rana”	BL		LC	BPE	SA
<i>Hyla eximia</i> Baird, 1854	“Rana”	BL	X	LC	BPE	AC,TE
<i>Hyla plicata</i> Brocchi, 1877	“Rana”	BL	A, M	LC	BC	AC,TE
<i>Plectrohyla bistincta</i> (Cope, 1877)	“Rana”	BL	Pr, M	LC	BPE	TE,AC
FAMILIA						
ELEUTHERODACTYLIDAE						
<i>Eleutherodactylus angustidigitorum</i> (Taylor, 1940)	“Rana”	BL	Pr, X	VU	BPE	TE
<i>Eleutherodactylus grandis</i> (Dixon, 1957)	“Rana”	BL	Pr, M	CR	BE	TE
FAMILIA RANIDAE						
<i>Lithobates montezumae</i> (Baird, 1854)	“Rana”	BL	Pr, M	LC	BPE	AC,TE
<i>Lithobates spectabilis</i> (Hillis and Frost, 1985)	“Rana”	BL	M	LC	BPE	TE,AC
CLASE REPTILIA						
ORDEN SQUAMATA						
SUBORDEN SAURIA						
FAMILIA ANGUIDAE						
<i>Barisia imbricata</i> (Wiegmann, 1828)	“Escorpión”	RV	Pr, X	LC	BC	TE
FAMILIA PRHYNOSOMATIDAE						
<i>Phrynosoma orbiculare</i> (Gmelin, 1789)	“Llorasangre”	RV	A, M	LC	BPE, ZA	TE
<i>Sceloporus aeneus</i> Wiegmann, 1828	“Lagartija”	BL, BD	X	LC	BC, AC	TE,SA
<i>Sceloporus anahuacus</i> Lara-Gongora, 1983	“Lagartija”	BL	X	LC	BC	SA
<i>Sceloporus grammicus</i> Wiegmann, 1828	“Lagartija”	RV	Pr, M	LC	BPE	SA
<i>Sceloporus horridus</i> Wiegmann, 1975	“Lagartija”			LC	BC	SA

Asesoría y Consultoría en Medio Ambiente

<i>Sceloporus mucronatus</i> Cope, 1885	"Lagartija"	RV	M	LC	BC, ZA	SA
<i>Sceloporus palaciosi</i> Lara-Góngora, 1983	"Lagartija"	BL, BD	X	LC	BC	TE
<i>Sceloporus scalaris</i> Wiegmann, 1828	"Lagartija"	RV	M	LC	BE, AC	SA
<i>Sceloporus spinosus</i> Wiegmann, 1828	"Lagartija"	BL, BD	M	LC	BE, ZA	TE
<i>Sceloporus torquatus</i> Wiegmann, 1828	"Lagartija"	RV	M	LC	BPE	SA
FAMILIA SCINCIDAE						
<i>Plestiodon copei</i> Taylor, 1933	"Lagartija"	BL	Pr, M	LC	BPE	TE
FAMILIA TEIIDAE						
<i>Aspidoscelis gularis</i> (Baird & Girard, 1852)	"Lagartija"	BL		LC	ZA	TE
SUBORDEN SERPENTES						
FAMILIA COLUBRIDAE						
<i>Conopsis biserialis</i> Taylor & Smith, 1942	"Culebra"	BL	A, M	LC	BPE	TE
<i>Conopsis lineata</i> (Kennicott, 1859)	"Culebra"	RV	X	LC	BPE	FO
<i>Conopsis nasus</i> Günther, 1858	"Culebra"	BL, BD		LC	BPE	TE
<i>Diadophis punctatus</i> (Linnaeus, 1766)	"Culebra"	BD		LC	BE	TE
<i>Ficimia olivacea</i> Gray, 1849	"Culebra"	BL			BPE	TE
<i>Geophis bicolor</i> Günther, 1868	"Culebra"	BL	Pr, M	DD	BC	TE
<i>Geophis petersii</i> Boulenger, 1894	"Culebra"	BL	Pr, M	DD	BC	TE
<i>Pituophis deppei</i> (Duméril, 1853)	"Cincuate"	BD	A, M	LC	BPE, ZA	TE
<i>Rhadinaea laureata</i> (Günther, 1868)	"Culebra"	BL, BD	M	LC	BPE	TE
<i>Rhadinaea taeniata</i> (Peters, 1863)	"Culebra"	BL	M	LC	BPE	TE
<i>Salvadora bairdi</i> Jan, 1860	"Culebra"	BL	Pr, M	LC	BE	TE
<i>Storeria storerioides</i> (Cope, 1866)	"Culebra"	BL	M	LC	BE	TE
<i>Tantilla calamarina</i> Cope, 1866	"Culebra"	BL	Pr, M	LC	BE	TE

Asesoría y Consultoría en Medio Ambiente

<i>Thamnophis eques</i> (Reuss, 1834)	“Culebra”	BL	A	LC	BC	TE,AC
<i>Thamnophis melanogaster</i> (Peters, 1864)	“Culebra”	BL, BD		EN	BE	RI
<i>Thamnophis scaliger</i> (Jan, 1863)	“Culebra”	BD	A, M	VU	BC	TE
FAMILIA TYPHLOPIDAE						
<i>Ramphotyphlops braminus</i> (Daudin, 1803)	“Culebra ciega”	BL			BPE	FO
FAMILIA VIPERIDAE						
<i>Crotalus molossus</i> Baird & Girard, 1853	“Cascabel”	BL, BD	Pr	LC	BE	TE
<i>Crotalus polystictus</i> (Cope, 1865)	“Cascabel”	BL	Pr, X	LC	BPE ,ZA	TE
<i>Crotalus ravus</i> (Cope, 1865)	“Cascabel”	BL, BD	M	LC	BPE	TE
<i>Crotalus triseriatus</i> (Wagler, 1830)	“Cascabel”	RV		LC	BC	TE

Asesoría y Consultoría en Medio Ambiente

Lista Avifaunística. Tipo de registro: **B:** Bibliográfico, **A:** Avistamiento. Estatus de permanencia en el área: **R:** Residente, **M:** Migratoria. CITES: **III:** Apéndice III, **II:** Apéndice II. NOM-059: **Pr:** Protección especial. *: Especie introducida.

ESPECIES	NOMBRE COMÚN	TIPO DE REGISTRO	ESTATUS DE PERMANENCIA	CITES	NOM-059
ORDEN					
GALLIFORMES					
<i>Dendrortyx macroura</i>	codorniz coluda neovolcánica	B	R		Pr
ORDEN					
ACCIPITRIFORMES					
FAMILIA					
CATHARTIDAE					
<i>Cathartes aura</i>	zopilote aura	B	R		
FAMILIA					
ACCIPITRIDAE					
<i>Buteo jamaicensis</i>	aguililla cola roja	B	R	III	
ORDEN					
FALCONIFORMES					
<i>Falco sparverius</i>	cernícalo americano	B	M	II	
ORDEN					
COLUMBIFORMES					
FAMILIA					
COLUMBIDAE					
<i>Columba livia</i> *	paloma doméstica	A	R		
<i>Zenaida macroura</i>	paloma huilota	B, A	R		
<i>Columbina inca</i>	tórtola colalarga	B, A	R		
ORDEN					
STRIGIFORMES					
FAMILIA TYTONIDAE					
<i>Tyto alba</i>	lechuza de	B	R	II	

Asesoría y Consultoría en Medio Ambiente

campanario

FAMILIA STRIGIDAE

Glaucidium gnoma tecolotito serrano B R

ORDEN

APODIFORMES

FAMILIA APODIDAE

Chaetura vauxi vencejo de Vaux B R

FAMILIA

TROCHILIDAE

Amazilia beryllina colibrí berilo A R II

Colibri thalassinus colibrí B, A R II

orejaviola

Hylocharis leucotis colibrí oreja B, A R

blanca

Lampornis colibrí garganta B R II

amethystinus amatista

Eugenes fulgens colibrí magnífico B R II

ORDEN PICIFORMES

FAMILIA PICIDAE

Melanerpes carpintero B R

formicivorus bellotero

Picoides scalaris carpintero B R

mexicano

Picoides villosus carpintero velloso B R

mayor

ORDEN

PASSERIFORMES

FAMILIA

TYRANNIDAE

Mitrephanes mosquero B R

phaeocercus copetón

Contopus pertinax pibí tengofrío B R

Empidonax minimus mosquero menor B M

Asesoría y Consultoría en Medio Ambiente

<i>Empidonax occidentalis</i>	mosquero barranqueño	B	R
<i>Myiarchus tuberculifer</i>	papamoscas triste	B	R
<i>Tyrannus vociferans</i>	tirano gritón	B	R
FAMILIA VIREONIDAE			
<i>Vireo gilvus</i>	vireo gorjeador	B	M
<i>Vireo huttoni</i>	vireo reyezuelo	B	R
FAMILIA CORVIDAE			
<i>Cyanocitta stelleri</i>	chara crestada	B	R
<i>Aphelocoma californica</i>	chara pecho rayado	B	R
<i>Corvus corax</i>	cuervo común		R
FAMILIA HIRUNDINIDAE			
<i>Hirundo rustica</i>	golondrina tijereta	B	R
FAMILIA AEGITHALIDAE			
<i>Psaltriparus minimus</i>	sastrecillo	B	R
FAMILIA SITTIDAE			
<i>Sitta carolinensis</i>	sita pecho blanco	B	R
FAMILIA TROGLODYTIDAE			
<i>Troglodytes aedon</i>	chivirín saltapared	B	M
<i>Thryomanes bewickii</i>	chivirín cola oscura	B	R
FAMILIA REGULIDAE			
<i>Regulus calendula</i>	reyezuelo de rojo	B	R
FAMILIA POLIOPTILIDAE			
<i>Polioptila caerulea</i>	perlita azul-gris	B	M
FAMILIA TURDIDAE			
<i>Sialia sialis</i>		B	

Asesoría y Consultoría en Medio Ambiente

<i>Myadestes occidentalis</i>	clarín jilguero	B	R	Pr
<i>Catharus occidentalis</i>	zorzal mexicano	B	R	
<i>Turdus migratorius</i>	mirlo primavera	B, A	R	
FAMILIA MIMIDAE				
<i>Toxostoma curvirostre</i>	cuitlacoche pico curvo	B, A	R	
FAMILIA				
BOMBYCILLIDAE				
<i>Bombycilla cedrorum</i>	ampelis chinito	B	M	
FAMILIA				
PTILOGONATIDAE				
<i>Ptilogonys cinereus</i>	capulnero gris	B	R	
FAMILIA PARULIDAE				
<i>Oreothlypis celata</i>	chipe corona naranja	B	M	
<i>Oreothlypis ruficapilla</i>	chipe de coronilla	B, A	M	
<i>Dendroica coronata</i>	chipe coronado	B	M	
<i>Dendroica nigrescens</i>	chipe negro-gris	B	M	
<i>Dendroica townsendi</i>	chipe negroamarillo	B	M	
<i>Mniotilta varia</i>	chipe trepador	B	M	
<i>Geothlypis nelsoni</i>	maskarita matorralera	B		
<i>Wilsonia pusilla</i>	chipe coroninegro	B, A	M	
<i>Ergaticus ruber</i>	chipe rojo	B	R	
<i>Myioborus miniatus</i>	chipe de montaña	B, A	R	
<i>Basileuterus belli</i>	chipe ceja dorada	B, A	R	
FAMILIA				
EMBERIZIDAE				
<i>Atlapetes pileatus</i>	atlapetes gorra rufa	B	R	
<i>Arremon virenticeps</i>	atlapetes rayas verdes	B	R	
<i>Pipilo maculatus</i>	toquí pinto	B	R	

Asesoría y Consultoría en Medio Ambiente

<i>Oriturus superciliosus</i>	zacatonero rayado	B, A	R
-------------------------------	----------------------	------	---

<i>Junco phaeonotus</i>	junco ojo de lumbre	B, A	R
-------------------------	------------------------	------	---

FAMILIA

CARDINALIDAE

<i>Piranga rubra</i>	tángara roja	B	M
----------------------	--------------	---	---

<i>Passerina caerulea</i>	picogordo azul	B	R
---------------------------	----------------	---	---

FAMILIA ICTERIDAE

<i>Molothrus aeneus</i>	tordo ojo rojo	B	R
-------------------------	----------------	---	---

FAMILIA

FRINGILLIDAE

<i>Carpodacus mexicanus</i>	pinzón mexicano	B, A	R
-----------------------------	-----------------	------	---

<i>Spinus pinus</i>	jilguero pinero	B	R
---------------------	-----------------	---	---

<i>Spinus psaltria</i>	jilguero dominico	B, A	R
------------------------	-------------------	------	---

FAMILIA

PASSERIDAE

<i>Passer domesticus</i> *	gorrión doméstico	B, A	R
----------------------------	-------------------	------	---

Asesoría y Consultoría en Medio Ambiente

Lista mastofaunística. Tipo de registro: **B:** Bibliográfico, **A:** Avistamiento, **R:** Rastro. Las especies con asterisco son especies endémicas de México.

ESPECIES	NOMBRE COMÚN	TIPO DE REGISTRO
ORDEN DIDELPHIMORPHIA		
FAMILIA DIDELPHIDAE		
<i>Didelphis virginiana</i> Kerr, 1792	tlacuache, zarigüeya	B
ORDEN XENARTHRA		
FAMILIA DASYPODIDAE		
<i>Dasyus novemcinctus</i> Linnaeus, 1758	armadillo	B
ORDEN LAGOMORPHA		
FAMILIA LEPORIDAE		
<i>Sylvilagus cunicularius</i> (Waterhouse, 1848) *	conejo montés	B, A
<i>Sylvilagus floridanus</i> (J. A. Allen, 1890)	conejo castellano	B
ORDEN RODENTIA		
FAMILIA SCIURIDAE		
<i>Sciurus aureogaster</i> F. Cuvier, 1829	ardilla	B, A, R
<i>Glaucomys volans</i> (Linnaeus, 1758)	ardilla voladora	B
FAMILIA MURIDAE		
<i>Neotoma mexicana</i> Baird, 1855	rata montera	B
<i>Peromyscus aztecus</i> (de Saussure, 1860) *	ratón	B
<i>Microtus mexicanus</i> (de Saussure, 1861)	ratón meteorito	B
FAMILIA GEOMYIDAE		
<i>Cratogeomys merriami</i> (Thomas, 1893) *	tuza	B, R
ORDEN CARNIVORA		
FAMILIA FELIDAE		
<i>Lynx rufus</i> (Schreber, 1777)	gato montés	B
FAMILIA CANIDAE		
<i>Urocyon cinereoargenteus</i> (Schreber, 1775)	zorra gris	B, R
<i>Canis latrans</i> Say, 1823	coyote	B
FAMILIA MUSTELIDAE		
<i>Mustela frenata</i> Lichtenstein, 1831	comadreja	B

Asesoría y Consultoría en Medio Ambiente

FAMILIA MEPHITIDAE

Mephitis macroura Lichtenstein, 1832 zorrillo listado B, A

Spilogale gracilis Merriam, 1890 zorrillo manchado B

Conepatus leuconotus (Lichtenstein, 1832) zorrillo B

FAMILIA PROCYONIDAE

Bassariscus astutus (Lichtenstein, 1830) cacomixtle B, R

Procyon lotor (Linnaeus, 1758) mapache B

ORDEN SORICOMORPHA

FAMILIA SORICIDAE

Sorex saussurei Merriam, 1892 musaraña B, R

ORDEN CHIROPTERA

FAMILIA VESPERTILIONIDAE

Myotis velifer (J. A. Allen, 1890) murciélago B

Eptesicus fuscus (Palisot de Beauvois, 1796) murciélago B

ORDEN ARTIODACTYLA

FAMILIA CERVIDAE

Odocoileus virginianus (Zimmermann, 1780) venado cola blanca B

Asesoría y Consultoría en Medio Ambiente

Barranca Temixco

Lista florística. Se incluyen las especies reportadas en campo y se indican con un asterisco (*) las especies reportadas en la bibliografía. Se incluye también el nombre común y se indican las especies no nativas, catalogadas como Introducidas.

ESPECIE	NOMBRE COMÚN
PTERIDOPHYTA	
ASPLENIACEAE	
<i>Asplenium monanthes</i> L.	“helecho”
<i>Dryopteris</i> sp.	“helecho”
<i>Phanerophlebia nobilis</i> (Schltdl. et Cham.) C. Presl *	“helecho”
POLYPODIACEAE	
<i>Pleopeltis polylepis</i> var. <i>interjecta</i> (Weath.) E.A. Hooper *	“helecho”
<i>Polypodium thyssanolepis</i> A. Braun ex Klotzsch*	“helecho”
PTERIDACEAE	
<i>Cheilanthes bonariensis</i> (Willd.) Proctor *	“helecho”
<i>Pellaea ovata</i> (Desv.) Weath. *	“helecho”
SELAGINELLACEAE	
<i>Selaginella pallescens</i> (C. Presl) Spring	“doradilla”
CONIFEROPHYTA	
CUPRESSACEAE	
<i>Cupressus lusitanica</i> Mill.	“cedro blanco”
PINACEAE	
<i>Pinus leiophylla</i> Schiede ex Schltdl. et Cham.	“pino”, “ocote”
MAGNOLIOPHYTA	
MAGNOLIOPSISIDA	
ACANTHACEAE	
<i>Justicia caudata</i> A. Gray	
ACERACEAE	
<i>Acer negundo</i> L.*	“acezintle”
AMARANTHACEAE	
<i>Amaranthus hibridus</i> L.	
<i>Gomphrena serrata</i> L.	“amor seco”

Asesoría y Consultoría en Medio Ambiente

Iresine calea (Ibáñez) Standl.*

ANACARDIACEAE

Schinus molle L.

APIACEAE

Arracacia rigida J.M. Coult. et Rose *

Conium maculatum L. *

“cicuta”

Introducida

Prionosciadium thapsoides (DC.) Mathias *

“jalocote”

APOCYNACEAE

Vinca major L.

“vinca”, “cielo raso”

Introducida

ARALIACEAE

Hedera helix L.

“hiedra”, “galvia”

Introducida

ASCLEPIADACEAE

Asclepias linaria Cav. *

“romerillo”

Gonolobus uniflorus Kunth *

Metastelma angustifolium Turcz. *

ASTERACEAE

Ageratina pazcuarensis (Kunth) R.M. King et H. Rob. *

A. deltoidea (Jacq.) R.M. King et H. Rob. *

Ageratum corymbosum Zuccagni ex Pers.

Ambrosia psilostachya DC. *

“altamisa”

Aphanostephus ramosissimus DC. *

Archibaccharis hieracioides (S.F. Blake) S.F. Blake *

Artemisia ludoviciana Nutt.

Baccharis salicifolia (Ruiz et Pav.) Pers. *

“jara”, “jarilla”

Bidens odorata Cav. var. *odorata*

“acahual blanco”

B. serrulata (Poir.) Desf. *

Cirsium ehrenbergii Sch. Bip. *

Conyza canadensis (L.) Cronquist *

Cosmos bipinnatus Cav.

“mirasol”

Dahlia coccinea Cav.

“dalia”

D. merckii Lehm. *

Dyssodia papposa (Vent.) Hitchc. *

“flor de muerto”

Erigeron pubescens Kunth *

Flaveria trinervia (Spreng.) C. Mohr *

“contrayerba”

Asesoría y Consultoría en Medio Ambiente

<i>Florestina pedata</i> (Cav.) Cass. *		
<i>Galinsoga parviflora</i> Cav.	“estrellita”	
<i>Gymnosperma glutinosum</i> (Spreng.) Less.	“pegajosa”	
<i>Laennecia schiedeana</i> (Less.) G.L. Nesom *		
<i>Lagascea rigida</i> (Cav.) Stuessy var. <i>rigida</i>		
<i>Montanoa tomentosa</i> Cerv.		
<i>Pinaropappus roseus</i> (Less.) Less. var. <i>roseus</i>	“motitas”	
<i>Piqueria pilosa</i> Kunth.*		
<i>P. trinervia</i> Cav.*	“hierba de San Nicolás”	
<i>Sanvitalia procumbens</i> Lam. *	“ojo de pollo”	
<i>Simsia amplexicaulis</i> (Cav.) Pers.*		
<i>Sonchus oleraceus</i> L.	“cerraja”	Introducida
<i>Tagetes coronopifolia</i> Willd.*		
<i>T. foetidissima</i> DC.*		
<i>T. lunulata</i> Ortega	“cempasúchitl”	
<i>Taraxacum officinale</i> F.H. Wigg.	“diente de león”	Introducida
<i>Tithonia tubiformis</i> (Jacq.) Cass.		
<i>Viguiera dentata</i> (Cav.) Spreng.*		
<i>Zinnia peruviana</i> (L.) L.		
BEGONIACEAE		
<i>Begonia gracilis</i> Kunth	“begonia”	
BIGNONIACEAE		
<i>Tecoma stans</i> (L.) Juss. ex Kunth	“tronadora”	
BRASSICACEAE		
<i>Brassica rapa</i> L.	“nabo”	Introducida
<i>Eruca sativa</i> Mill.		Introducida
<i>Lepidium schaffneri</i> Thell. *	“lentejilla”	
<i>L. virginicum</i> var. <i>pubescens</i> (Greene) Thell.		
<i>Raphanus raphanistrum</i> L. *		
<i>Sisymbrium irio</i> L. *		Introducida
CACTACEAE		
<i>Opuntia tomentosa</i> Salm-Dyck	“nopal”	
CAMPANULACEAE		

Asesoría y Consultoría en Medio Ambiente

Diastatea micrantha (Kunth) McVaugh *

Lobelia gruina Cav. *

CHENOPODIACEAE

Chenopodium berlandieri Moq. *

Ch. graveolens Willd. *

CISTACEAE

Helianthemum glomeratum (Lag.) Lag. ex DC.

CONVOLVULACEAE

Ipomoea purpurea (L.) Roth

“quebraplatos”

CRASSULACEAE

Sedum moranense Kunth

S. oxypetalum Kunth

CUCURBITACEAE

Microsechium helleri (Peyr.) Cong.*

“chayotillo”

Sicyos deppei G. Don

“tatana”

ERICACEAE

Arbutus xalapensis Kunth

“madroño”

EUPHORBIACEAE

Euphorbia anychioides Boiss. *

Ricinus communis L.

“higuerilla”

Introducida

FABACEAE

Acaciella angustissima (Mill.) Britton et Rose

Astragalus micranthus Desv.*

Brongniartia intermedia Moric.

Calliandra grandiflora (L' Hér.) Benth.

Crotalaria pumila Ortega

Dalea lutea (Cav.) Willd. *

Erythrina leptorhiza Moc. et Sessé ex DC.

Eysenhardtia polystachya (Ortega) Sarg.

“palo dulce”

Melilotus indica (L.) All

“trébol de olor”

Introducida

Phaseolus coccineus L.

“frijol”

FAGACEAE

Quercus crassipes Humb. et Bonpl.

“encino”

Q. deserticola Trel. *

“encino”

Asesoría y Consultoría en Medio Ambiente

<i>Q. frutex</i> Trel. *	“encino”	
<i>Q. obtusata</i> Bonpl.		
<i>Q. rugosa</i> Née	“encino”	
GROSSULARIACEAE		
<i>Ribes ciliatum</i> Humb. et Bonpl. ex Roem. et Schult. *	“capulincillo”	
LAMIACEAE		
<i>Agastache mexicana</i> (Kunth) Linton et Epling *	“toronjil”	
<i>Lepechinia caulescens</i> (Ortega) Epling *		
<i>Marrubium vulgare</i> L.	“manrubio”	Introducida
<i>Salvia elegans</i> Vahl	“mirto rojo”	
<i>S. laevis</i> Benth. *		
<i>S. microphylla</i> Kunth		
<i>S. polystachya</i> Ortega		
LOASACEAE		
<i>Mentzelia hispida</i> Willd.	“pegarropa”	
LOGANIACEAE		
<i>Buddleja cordata</i> Kunth subsp. <i>cordata</i>	“tepozán”	
<i>B. sessiliflora</i> Kunth *		
LORANTHACEAE		
<i>Phoradendron velutinum</i> (DC.) Oliv.	“muérdago”	
LYTHRACEAE		
<i>Cuphea aequipetala</i> Cav.	“hierba del cáncer”	
MALVACEAE		
<i>Anoda cristata</i> (L.) Schldl.	“violeta de campo”	
<i>Malva parviflora</i> L. *	“malva de quesitos”	
MELIACEAE		
<i>Cedrela dugesii</i> S. Wats. *	“zopilocuáhuil”	
ONAGRACEAE		
<i>Lopezia racemosa</i> Cav.	“aretillo”	
OXALIDACEAE		
<i>Oxalis corniculata</i> L.	“trébol”	
<i>O. jacquiniana</i> Kunth *	“trébol”	
<i>O. latifolia</i> Kunth *	“trébol”	
<i>O. tetraphylla</i> Cav.		

Asesoría y Consultoría en Medio Ambiente

PAPAVERACEAE

<i>Argemone ochroleuca</i> Sweet *	“chicalote”
<i>A. platyceras</i> Link et Otto	“chicalote”

PHYTOLACCACEAE

<i>Phytolacca icosandra</i> L.	“carricillo”
--------------------------------	--------------

PIPERACEAE

<i>Peperomia bracteata</i> A.W. Hill	“ombligo de tierra”
--------------------------------------	---------------------

POLEMONIACEAE

<i>Loeselia mexicana</i> (Lam.) Brand	“espinosilla”
---------------------------------------	---------------

PRIMULACEAE

<i>Anagallis arvensis</i> L.	“hierba del pájaro”
------------------------------	---------------------

RANUNCULACEAE

<i>Clematis dioica</i> L.	“barbas de chivo”
---------------------------	-------------------

RESEDACEAE

<i>Reseda luteola</i> L.	“gualda”, “cola de zorro”	Introducida
--------------------------	---------------------------	-------------

ROSACEAE

<i>Crataegus mexicana</i> Moc. et Sessé ex DC.	“tejocote”
<i>Prunus serotina</i> subsp. <i>capuli</i> (Cav.) McVaugh	“capulín”

RUBIACEAE

<i>Bouvardia ternifolia</i> (Cav.) Schltld.	“trompetilla”
---	---------------

SCROPHULARIACEAE

<i>Castilleja arvensis</i> Schltld. et Cham.	“cresta de gallo”
<i>C. tenuiflora</i> Benth. *	“cola de borrego”

Lamourouxia rhinanthifolia Kunth

Mecardonia procumbens (Mill.) Small *

Penstemon barbatus (Cav.) Roth

<i>P. campanulatus</i> (Cav.) Willd. *	“jarritos”
--	------------

SOLANACEAE

<i>Datura stramonium</i> L.	“toloache”
-----------------------------	------------

<i>Physalis chenopodiifolia</i> Lam. *	“tomate”
--	----------

<i>P. philadelphica</i> Lam. var. <i>philadelphica</i>	“tomate”
--	----------

Solanum americanum Lam. *

S. stoloniferum Schltld. et Bouché *

Asesoría y Consultoría en Medio Ambiente

S. verrucosum Schltld. *

VERBENACEAE

Verbena carolina L.

V. recta Kunth

VITACEAE

Cissus sicyoides L.

LILIOPSIDA

AGAVACEAE

Agave salmiana subsp. *crassispina* (Trel.) Gentry

“maguey pulquero”

Manfreda pringlei Rose *

ALLIACEAE

Allium glandulosum Link et Otto

ALSTROEMERIACEAE

Bomarea hirtella (Kunth) Herb.

COMMELINACEAE

Commelina coelestis Willd.

“hierba del pollo”

C. diffusa Burm. f. *

IRIDACEAE

Sisyrinchium tenuifolium Humb. et Bonpl. ex Wiild. *

ORCHIDACEAE

Sarcoglottis schaffneri (Rchb. f.) Ames *

POACEAE

Bromus diandrus Roth *

“pasto”

Festuca amplissima Rupr

“zacatón”

Hordeum jubatum L. *

“zacate”

Muhlenbergia macroura (Kunth) Hitchc.

“zacatón”

M. nigra Hitchc.

“zacatón”

Pennisetum clandestinum Hochst. ex Chioy

“zacate kikuyo”

Introducida

Setaria parviflora (Poir.) Kerguélen *

“pasto”

Stipa ichu (Ruiz et Pav.) Kunth *

“pasto”

Tripsacum dactyloides (L.) L. *

“pasto”

Asesoría y Consultoría en Medio Ambiente

Lista de Anfibios y Reptiles. Estado de conservación (NOM-059-SEMARNAT-2001): A= Amenazada, P=En Peligro de Extinción, Pr= Sujeta a Protección especial, M= endémica al país, X= endémica al Eje Neovolcánico Transversal; IUCN: LC= Preocupación menor, VU= Vulnerable, EN= En Peligro de Extinción, CR: en Peligro crítico, NT: Casi amenazada, DD: Datos insuficientes. Fuente: BD= Base de datos, BL= Bibliografía; EN= Entrevistas, RV= Registro visual. Tipo de vegetación: BC: Bosque de Coníferas, BE= Bosque de encino, BPE= Bosque de pino-encino o encino-pino, ZA: Zacatonal, AC: áreas de cultivo; Microhábitats: FO= Fosorial, RI= Ripario, AC= Acuático, TE= Terrestre, AR= Arborícolas, SA= Saxícola.

	Nombre común	Fuente	Nom-059	IUCN	Veg	Micro hábitat	
CLASE AMPHIBIA							
ORDEN CAUDATA							
FAMILIA PLETHODONTIDAE							
	<i>Chiropterotriton chiropterus</i> (Cope, 1863)	BL	Pr, M	CR	BC	TE	
	<i>Pseudoeurycea leprosa</i> (Cope, 1889)	"Tlaconete"	BL	A, M	VU	BC	TE
ORDEN ANURA							
FAMILIA BUFONIDAE							
	<i>Anaxyrus compactilis</i> (Wiegmann, 1833)	"Rana"	BL	LC	BE	TE,AC	
FAMILIA HYLIDAE							
	<i>Hyla eximia</i> Baird, 1854	"Rana"	BL	X	LC	BPE	AC,TE
	<i>Hyla plicata</i> Brocchi, 1877	"Rana"	BL	A, M	LC	BC	AC,TE
	<i>Plectrohyla bistincta</i> (Cope, 1877)	"Rana"	BL	Pr, M	LC	BPE	TE,AC
FAMILIA RANIDAE							
	<i>Lithobates montezumae</i> (Baird, 1854)	"Rana"	BL	Pr, M	LC	BPE	AC,TE
	<i>Lithobates spectabilis</i> (Hillis and Frost, 1985)	"Rana"	BL	M	LC	BPE	TE,AC
CLASE REPTILIA							
ORDEN SQUAMATA							
SUBORDEN SAURIA							
FAMILIA ANGUIDAE							

Asesoría y Consultoría en Medio Ambiente

<i>Barisia imbricata</i> (Wiegmann, 1828)	“Escorpión”	BD	Pr, X	LC	BC	TE
FAMILIA PRHYNOSOMATIDAE						
<i>Phrynosoma orbiculare</i> (Gmelin, 1789)	“Llorasangre”	BL	A, M	LC	BPE, ZA	TE
<i>Sceloporus aeneus</i> Wiegmann, 1828	“Lagartija”	RV	X	LC	BC, AC	TE,SA
<i>Sceloporus anahuacus</i> Lara-Gongora, 1983	“Lagartija”	BL	X	LC	BC	SA
<i>Sceloporus grammicus</i> Wiegmann, 1828	“Lagartija”	RV	Pr, M	LC	BPE	SA
<i>Sceloporus horridus</i> Wiegmann, 1975	“Lagartija”	BL		LC	BC	SA
<i>Sceloporus mucronatus</i> Cope, 1885	“Lagartija”	RV	M	LC	BC,Z A	SA
<i>Sceloporus palaciosi</i> Lara-Góngora, 1983	“Lagartija”	BL	X	LC	BC	TE
<i>Sceloporus scalaris</i> Wiegmann, 1828	“Lagartija”	BL	M	LC	BE,A C	SA
<i>Sceloporus spinosus</i> Wiegmann, 1828	“Lagartija”	BL	M	LC	BE,Z A	TE
<i>Sceloporus torquatus</i> Wiegmann, 1828	“Lagartija”	RV	M	LC	BPE	SA
FAMILIA SCINCIDAE						
<i>Plestiodon copei</i> Taylor, 1933	“Lagartija”	BL	Pr, M	LC	BPE	TE
SUBORDEN SERPENTES						
FAMILIA COLUBRIDAE						
<i>Conopsis lineata</i> (Kennicott, 1859)	“Culebra”	BD	X	LC	BPE	FO
<i>Conopsis nasus</i> Günther, 1858	“Culebra”	BL		LC	BPE	TE
<i>Diadophis punctatus</i> (Linnaeus, 1766)	“Culebra”	BD		LC	BE	TE
<i>Geophis bicolor</i> Günther, 1868	“Culebra”	BL	Pr, M	DD	BC	TE
<i>Geophis petersii</i> Boulenger, 1894	“Culebra”	BL	Pr, M	DD	BC	TE
<i>Pituophis deppei</i> (Duméril, 1853)	“Cincuate”	BD	A, M	LC	BPE,	TE

Asesoría y Consultoría en Medio Ambiente

					ZA	
<i>Rhadinaea laureata</i> (Günther, 1868)	"Culebra"	BL	M	LC	BPE	TE
<i>Rhadinaea taeniata</i> (Peters, 1863)	"Culebra"	BL	M	LC	BPE	TE
<i>Salvadora bairdi</i> Jan, 1860	"Culebra"	BL	Pr, M	LC	BE	TE
<i>Storeria storerioides</i> (Cope, 1866)	"Culebra"	BL	M	LC	BE	TE
<i>Thamnophis eques</i> (Reuss, 1834)	"Culebra"	BL	A	LC	BC	TE,AC
<i>Thamnophis melanogaster</i> (Peters, 1864)	"Culebra"	BL		EN	BE	RI
FAMILIA VIPERIDAE						
<i>Crotalus molossus</i> Baird & Girard, 1853	"Cascabel"	BL	Pr	LC	BE	TE
<i>Crotalus polystictus</i> (Cope, 1865)	"Cascabel"	BL	Pr, X	LC	BPE, ZA	TE
<i>Crotalus ravus</i> (Cope, 1865)	"Cascabel"	BD	M	LC	BPE	TE
<i>Crotalus triseriatus</i> (Wagler, 1830)	"Cascabel"	BD		LC	BC	TE

Asesoría y Consultoría en Medio Ambiente

Lista Avifaunística de Temixco. Tipo de registro: **B:** Bibliográfico, **A:** Avistamiento. Estatus de permanencia en el área: **R:** Residente, **M:** Migratoria. CITES: **III:** Apéndice III, **II:** Apéndice II. NOM-059: **Pr:** Protección especial. *: Especie introducida.

ESPECIES	NOMBRE COMÚN	TIPO DE REGISTRO	ESTATUS DE PERMANENCIA	CITES	NOM-059
ORDEN					
ACCIPITRIFORMES					
FAMILIA ACCIPITRIDAE					
<i>Accipiter striatus</i>	gavilán pecho rufo	B	R	III	Pr
<i>Buteo jamaicensis</i>	aguililla cola roja	B	R	III	
ORDEN					
FALCONIFORMES					
FAMILIA FALCONIDAE					
<i>Falco sparverius</i>	cernícalo americano	B, A	M	II	
ORDEN					
COLUMBIFORMES					
FAMILIA COLUMBIDAE					
<i>Columba livia</i> *	paloma doméstica	B, A	R		
<i>Columbina inca</i>	tórtola colalarga	B, A	R		
ORDEN STRIGIFORMES					
FAMILIA TYTONIDAE					
<i>Tyto alba</i>	lechuza de campanario	B	R	II	
FAMILIA STRIGIDAE					
<i>Glaucidium gnoma</i>	tecolotito serrano	B	R	II	
ORDEN					
CAPRIMULGIFORMES					
FAMILIA					
CAPRIMULGIDAE					

Asesoría y Consultoría en Medio Ambiente

<i>Caprimulgus vociferus</i>	tapacamino cuerporuín norteño	B	R	
ORDEN APODIFORMES				
FAMILIA APODIDAE				
<i>Chaetura vauxi</i>	vencejo de Vaux	B	M	
FAMILIA TROCHILIDAE				
<i>Cynanthus latirostris</i>	colibrí pico ancho	B	R	II
<i>Amazilia beryllina</i>	colibrí berilo	B, A	R	II
<i>Hylocharis leucotis</i>	colibrí oreja blanca	B, A	R	
<i>Lampornis amethystinus</i>	colibrí garganta amatista	B	R	II
<i>Eugenes fulgens</i>	colibrí magnífico	B	R	II
<i>Selasphorus platycercus</i>	zumbador cola ancha	B	R	II
<i>Selasphorus rufus</i>	zumbador rufo	B	R	II
ORDEN PICIFORMES				
FAMILIA PICIDAE				
<i>Picoides scalaris</i>	carpintero mexicano	B	R	
<i>Picoides villosus</i>	carpintero velloso mayor	B	R	
ORDEN PASSERIFORMES				
FAMILIA TYRANNIDAE				
<i>Contopus pertinax</i>	pibí tengofrío	B	R	
<i>Empidonax hammondi</i>	mosquero de Hammond	B	M	
<i>Empidonax oberholseri</i>	mosquero oscuro	B	M	
<i>Empidonax fulvifrons</i>	mosquero pecho leonado	B, A	M	
<i>Sayornis saya</i>	papamoscas	B, A	M	

Asesoría y Consultoría en Medio Ambiente

	llanero		
<i>Tyrannus vociferans</i>	tirano gritón	B	R
FAMILIA LANIIDAE			
<i>Lanius ludovicianus</i>	alcaudón verdugo	B, A	R
FAMILIA VIREONIDAE			
<i>Vireo solitarius</i>	vireo cabeza azul	B	R
<i>Vireo gilvus</i>	vireo gorjeador	B	M
FAMILIA CORVIDAE			
<i>Aphelocoma californica</i>	chara pecho rayado	B	R
FAMILIA HIRUNDINIDAE			
<i>Hirundo rustica</i>	golondrina tijereta	B, A	R
FAMILIA AEGITHALIDAE			
<i>Psaltriparus minimus</i>	sastrecillo	B	R
FAMILIA SITTIDAE			
<i>Sitta carolinensis</i>	sita pecho blanco	B	R
FAMILIA			
TROGLODYTIDAE			
<i>Troglodytes aedon</i>	chivirín saltapared	B	M
<i>Thryomanes bewickii</i>	chivirín cola oscura	B	R
FAMILIA REGULIDAE			
<i>Regulus calendula</i>	reyezuelo de rojo	B	R
FAMILIA POLIOPTILIDAE			
<i>Polioptila caerulea</i>	perlita azul-gris	B, A	M
FAMILIA TURDIDAE			
<i>Turdus migratorius</i>	mirlo primavera	B, A	R
FAMILIA MIMIDAE			

Asesoría y Consultoría en Medio Ambiente

<i>Toxostoma curvirostre</i>	cuitlacoche pico curvo	B, A	R
FAMILIA			
BOMBYCILLIDAE			
<i>Bombycilla cedrorum</i>	ampelis chinito	B	M
FAMILIA			
PTILOGONATIDAE			
<i>Ptilogonys cinereus</i>	capulnero gris	B	R
FAMILIA PARULIDAE			
<i>Dendroica coronata</i>	chipe coronado	B	M
<i>Dendroica nigrescens</i>	chipe negro-gris	B	M
<i>Dendroica townsendi</i>	chipe negroamarillo	B	M
<i>Mniotilta varia</i>	chipe trepador	B, A	M
<i>Geothlypis trichas</i>	maskarita común	B	R
<i>Wilsonia pusilla</i>	chipe coroninegro	B, A	M
<i>Basileuterus belli</i>	chipe ceja dorada	B, A	R
FAMILIA EMBERIZIDAE			
<i>Atlapetes pileatus</i>	atlapetes gorra rufa	B	R
<i>Pipilo maculatus</i>	toquí pinto	B	R
<i>Melospiza fusca</i>	toquí pardo	B, A	R
<i>Spizella passerina</i>	gorrión ceja blanca	B	M
FAMILIA CARDINALIDAE			
<i>Passerina caerulea</i>	picogordo azul	B	R
FAMILIA ICTERIDAE			
<i>Molothrus aeneus</i>	tordo ojo rojo	B	R
FAMILIA FRINGILLIDAE			
<i>Carpodacus mexicanus</i>	pinzón mexicano	B, A	R

Asesoría y Consultoría en Medio Ambiente

<i>Spinus psaltria</i>	jilguero dominico	B	R
------------------------	----------------------	---	---

FAMILIA PASSERIDAE

<i>Passer domesticus</i> *	gorrión doméstico	B, A	R
----------------------------	----------------------	------	---

Asesoría y Consultoría en Medio Ambiente

Lista mastofaunística. Tipo de registro: **B:** Bibliográfico, **A:** Avistamiento, **R:** Rastro. * Especie endémica.

ESPECIES	NOMBRE COMÚN	TIPO DE REGISTRO
ORDEN DIDELPHIMORPHIA		
FAMILIA DIDELPHIDAE		
<i>Didelphis virginiana</i> Kerr, 1792	tlacuache, zarigüeya	B
ORDEN LAGOMORPHA		
<i>Sylvilagus floridanus</i> (J. A. Allen, 1890)	conejo castellano	B
ORDEN RODENTIA		
FAMILIA SCIURIDAE		
<i>Sciurus aureogaster</i> F. Cuvier, 1829	ardilla	B
<i>Spermophilus variegatus</i> (Erxleben, 1777)	ardillón	B, A, R
FAMILIA MURIDAE		
<i>Neotoma mexicana</i> Baird, 1855	rata montera	B
<i>Peromyscus difficilis</i> (J. A. Allen, 1891)*	ratón	B
<i>Peromyscus maniculatus</i> (Wagner, 1845)	ratón	B
<i>Reithrodontomys megalotis</i> (Baird, 1858)	ratón	B
<i>Reithrodontomys sumichrasti</i> (de Saussure, 1861)	ratón	B
FAMILIA GEOMYIDAE		
<i>Cratogeomys merriami</i> (Thomas, 1893) *	tuza	B, R
<i>Liomys irroratus</i> (Gray, 1868)	ratón espinoso	B
ORDEN CARNIVORA		
FAMILIA FELIDAE		
<i>Lynx rufus</i> (Schreber, 1777)	gato montés	B
FAMILIA CANIDAE		
<i>Urocyon cinereoargenteus</i> (Schreber, 1775)	zorra gris	B, R
<i>Canis latrans</i> Say, 1823	coyote	B
FAMILIA MUSTELIDAE		
<i>Mustela frenata</i> Lichtenstein, 1831	comadreja	B
FAMILIA MEPHITIDAE		
<i>Mephitis macroura</i> Lichtenstein, 1832	zorrito listado	B

Asesoría y Consultoría en Medio Ambiente

<i>Spilogale gracilis</i> Merriam, 1890	zorrillo	B
<i>Conepatus leuconotus</i> (Lichtenstein, 1832)	zorrillo	B
FAMILIA PROCYONIDAE		
<i>Procyon lotor</i> (Linnaeus, 1758)	mapache	B
ORDEN SORICOMORPHA		
FAMILIA SORICIDAE		
<i>Cryptotis parva</i> (Say, 1823)	musaraña	B
ORDEN CHIROPTERA		
FAMILIA VESPERTILIONIDAE		
<i>Lasiurus blossevillii</i> (Lesson y Garnot, 1826)	murciélago	B
<i>Corynorhinus mexicanus</i> G. M. Allen, 1916	murciélago	B
<i>Eptesicus fuscus</i> (Palisot de Beauvois, 1796)	murciélago	B
<i>Myotis californicus</i> (Audubon y Bachman, 1842)	murciélago	B
<i>Myotis thysanodes</i> Miller, 1897	murciélago	B
<i>Myotis velifer</i> (J. A. Allen, 1890)	murciélago	B
<i>Myotis volans</i> (H. Allen, 1866)	murciélago	B
ORDEN ARTIODACTYLA		
FAMILIA CERVIDAE		
<i>Odocoileus virginianus</i> (Zimmermann, 1780)	venado cola blanca	B

Asesoría y Consultoría en Medio Ambiente

ANEXO XXVIII

Anexo fotográfico

Asesoría y Consultoría en Medio Ambiente

Barranca "Río Mixcoac"



Diferentes vistas del bosque de encinos de la barranca "Río Mixcoac".

Asesoría y Consultoría en Medio Ambiente



Diferentes vistas del cauce de la barranca "Río Mixcoac".

Asesoría y Consultoría en Medio Ambiente



Diferentes vistas del de la barranca "Río Mixcoac", en contacto con zonas urbanas e infraestructura y equipamiento urbano.

Asesoría y Consultoría en Medio Ambiente



“mirasol” (*Cosmos bipinnatus*)



“carricillo” (*Phytolacca icosandra*)



“dalia” (*Dahlia coccinea*)



“fresa silvestre” (*Duchesnea indica*)



“pericón” (*Tagetes lucida*)



“mirto rojo” (*Salvia fulgens*)

Algunas especies vegetales presentes en la barranca “Río Mixcoac”.

Asesoría y Consultoría en Medio Ambiente

Barranca "San Buenaventura"



Vistas de la vegetación natural presente en la barranca río "San Buenaventura", en sus partes más altas.

Asesoría y Consultoría en Medio Ambiente



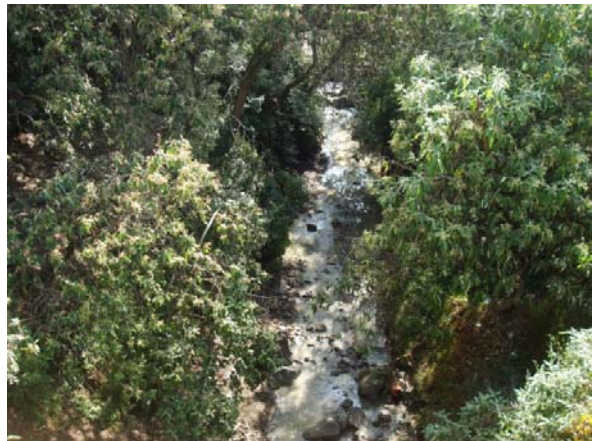
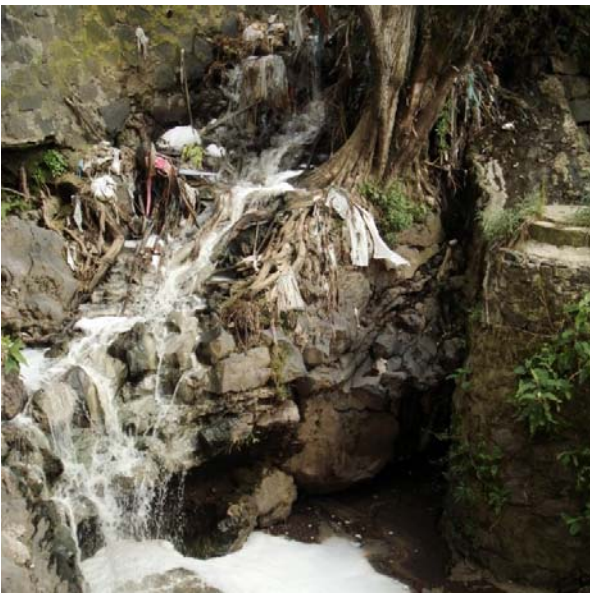
Vistas de la vegetación secundaria, reforestada y natural presente en la barranca río "San Buenaventura, en sus partes medias y bajas.

Asesoría y Consultoría en Medio Ambiente



Vistas del cauce del río "San Buenaventura", en sus partes más altas, en donde se encuentra en mejor de conservación.

Asesoría y Consultoría en Medio Ambiente



Vistas del cauce del río "San Buenaventura", en sus partes medias y bajas, en donde se encuentra más contaminado.

Asesoría y Consultoría en Medio Ambiente



Vistas de la infraestructura existente a lo largo de la barranca "San Buenaventura".

Asesoría y Consultoría en Medio Ambiente

Barranca "Temixco"



Vistas de la vegetación natural que existe en la barranca "Temixco".

Asesoría y Consultoría en Medio Ambiente



Vistas de los cultivos que existen en la barranca.

Asesoría y Consultoría en Medio Ambiente



“maguey pulquero” (*Agave salmiana*)



“chicalote” (*Argemone platyceras*)



“tejocote” (*Crataegus mexicana*)
zacatón (*Muhlenbergia* sp.)



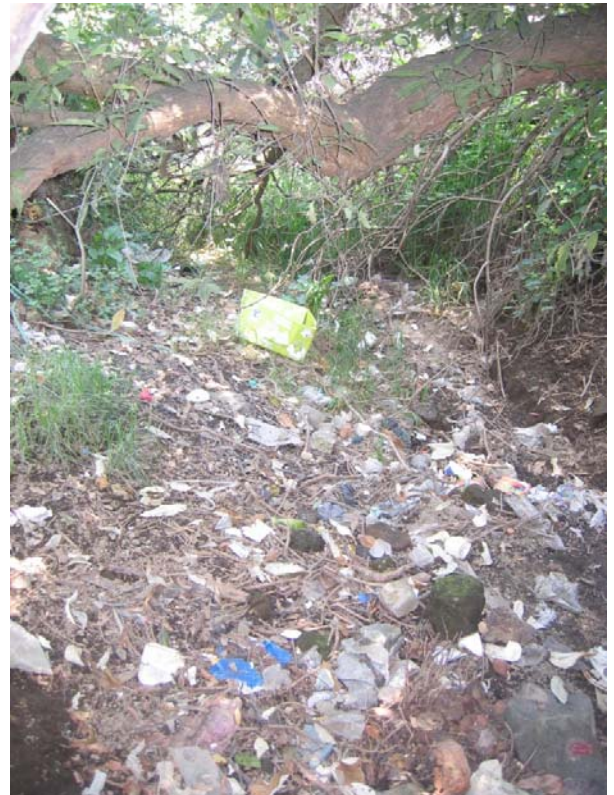
“aretillo” (*Lopezzia polystachya*)

Asesoría y Consultoría en Medio Ambiente



Parte de la infraestructura que existe en la barranca "Temixco".

Asesoría y Consultoría en Medio Ambiente



Vista de la problemática que existe en la barranca "Temixco".

Asesoría y Consultoría en Medio Ambiente

ANEXO XXX

Fichas de especies de importancia especial

Asesoría y Consultoría en Medio Ambiente

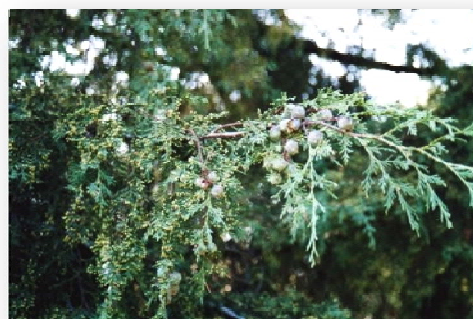
a) Barranca Río Mixcoac

DIVISIÓN: CONIFEROPHYTA

FAMILIA: CUPRESSACEAE

***Cupressus lusitanica* Mill.**

Nombre común: “Cedro blanco”



Situación de la especie: Esta especie se encuentra catalogada bajo la categoría de Sujeta a Protección Especial, según la Norma Oficial 059 (NOM-059-SEMARNAT-2001).

Descripción morfológica y biología: Árbol de hasta 30 m de altura, con un tronco que puede llegar hasta los 60 cm de diámetro, con la corteza grisácea. Ramas extendidas, formando una copa cónica. Hojas en forma de escama de tamaño y forma variable. Inflorescencias masculinas ovales, amarillentas y las femeninas solitarias en las axilas de las ramillas. Los conos son globosos, de hasta 15 mm de diámetro, las semillas son aplanadas. Se le encuentra entre 2350 y 3000 de altitud, en laderas húmedas con bosque de pino, encino y oyamel. Se le cultiva ampliamente como ornamental.

Distribución: General: De México a Guatemala. **México:** Desde Chihuahua, hasta el sur de nuestro país. **Barranca Río Mixcoac:** Se le encuentra cultivado ampliamente en la mayor parte de la barranca, principalmente cerca del Club Hípico.

Asesoría y Consultoría en Medio Ambiente

DIVISIÓN: MAGNOLIOPHYTA

FAMILIA: FAGACEAE

Quercus crassipes Humb. et Bonpl.

Nombre común: “encino”



Situación de la especie: Esta especie no se encuentra protegida por ninguna ley nacional o internacional, sin embargo, se considera como una especie característica de comunidades.

Descripción morfológica y biología: Árbol de hasta 20 m de altura, con un diámetro hasta de un metro. Hojas coriáceas, de elípticas a lanceoladas u oblanceoladas, de hasta 9 cm de largo por 2 cm de ancho, ápice redondeado o subagudo, aristado, con el margen entero, la base es redondeada, con las venas en ángulo recto con el nervio central. El haz lustroso, el envés tomentoso. Flores desnudas, en grupos hasta de dos, pequeñas. Fruto con cúpula hemisférica y las escamas tomentosas, bellota ovoide, de hasta 16 mm de largo por 12 mm de diámetro. Es uno de los encinos más abundantes en el DF, en los bosques de encino ubicados entre 2400 y 2900 m de altitud.

Distribución: Especie endémica de México, en donde se distribuye de Jalisco y Guanajuato a Hidalgo, Tlaxcala y Puebla. **Barranca Río Mixcoac:** Se le encuentra a todo lo largo de la barranca, formando parte de los remanentes del bosque de encino.

Asesoría y Consultoría en Medio Ambiente

ORDEN: CAUDATA

FAMILIA: PLETHODONTIDAE

Pseudoeurycea leprosa (Cope, 1889)

Nombre común: Tlaconete



Situación de la especie: Esta especie se encuentra catalogada Amenazada (NOM-059-SEMARNAT-2001) y Vulnerable de la Lista Roja de la UICN.

Descripción morfológica y biología: Salamandra de tamaño pequeño (44 mm longitud hocico-cloaca, y 35 mm de cola en promedio), las hembras son más grandes que los machos y de forma alargada; la cola y extremidades son pequeñas. La cabeza es ligeramente achatada; ojos grandes y prominentes, el hocico es redondeado y corto, con los orificios nasales en la región anterior a los ojos, pequeños y separados uno del otro alrededor de 3 mm; la boca es grande con 40 o más dientes maxilares-premaxilares a cada lado. El color de la parte dorsal es café amarillento con puntos dispersos gris claro; en su parte lateral es gris un poco más claro que los puntos y en su parte ventral es gris pálido. Se localiza en áreas cubiertas de coníferas o bosque de pino-encino; lugares que se caracterizan de ser húmedos a muy húmedos, con poca sombra. Los sitios más comunes donde viven son bajo troncos podridos, bajo hojarasca o bajo piedras.

Distribución: Es endémica de México. En las altas montañas de Puebla, Veracruz, Morelos, Distrito Federal, y México, México, también en Guerrero y Oaxaca. **Barranca Río Mixcoac:** Se le registró en remanentes de bosque de encinos, cerca del Club Hípico.

Asesoría y Consultoría en Medio Ambiente

ORDEN: ANURA

FAMILIA: HYLIDAE

Hyla plicata Brocchi, 1877

Nombre común: Ranita verde



Situación de la especie: Esta especie se encuentra catalogada Amenazada (NOM-059-SEMARNAT-2001) y Preocupación menor (LC) de la Lista Roja de la UICN.

Descripción morfológica y biología: Rana de tamaño mediano, de color verde claro, con un antifaz color castaño y una banda postorbital también castaño, que se extiende dorsoventralmente a los lados del cuerpo, la que se encuentra bordeada por una angosta línea blanca hacia la región más dorsal. Los machos son más pequeños (44 mm) que las hembras (47.4 mm). La cabeza es más estrecha que el cuerpo siendo un poco convexo en su parte dorsal; los ojos son grandes y prominentes; el hocico es corto. Los miembros anteriores son cortos y robustos, los dedos son moderadamente largos y delgados con discos pequeños. Prefiere los bosques de coníferas, orillas de arroyos, charcos y lagunas, también entre la vegetación de baja altura.

Distribución: Es endémica de México. Se distribuye en Durango, Veracruz, Hidalgo, Tlaxcala, Puebla, México, Morelos, Michoacán, Guerrero y el Distrito Federal. **Barranca Mixcoac:** Se le registró en remanentes de bosque de encinos, cerca del Club Hípico, en una charca temporal.

Asesoría y Consultoría en Medio Ambiente

ORDEN: APODIFORMES

FAMILIA: TROCHILIDAE

Colibri thalassinus (Swainson, 1827)

Nombre común: Colibrí orejavioleta

Nombre en inglés: Green violet-ear



Situación de la especie: Se encuentra enlistada en el Apéndice II (CITES) y está catalogada como Preocupación menor (Lista Roja IUCN).

Descripción morfológica y biología: Es un colibrí totalmente verde, de unos 115 mm, con los parches de las orejas color violeta (algunos tienen azul violeta en el pecho). La cola es azulosa con una ancha banda negra y subterminal. Los sexos son parecidos, aunque la hembra es más opaca. Anida en los árboles a una altura de 1-3 m, la puesta consiste de 2 huevos. Se alimenta del néctar de las flores y habita principalmente los bosques de encino y los claros.

Distribución: General: Desde México hasta Bolivia. **México:** Tierras altas en ambas vertientes desde Jalisco y San Luís Potosí hacia todo el sur del País. **Barranca Río Mixcoac:** Se le observó en un bosque de oyamel con encino, a 2780 m de altitud.

Asesoría y Consultoría en Medio Ambiente

ORDEN ACCIPITRIFORMES

FAMILIA: ACCIPITRIDAE

Buteo jamaicensis (Gmelin, 1788)

Nombre común: Aguililla cola roja

Nombre en inglés: Red-Tailed Hawk



Situación de la especie: Se encuentra enlistada en el Apéndice II (CITES) y está catalogada como Preocupación menor (Lista Roja IUCN).

Descripción morfológica y biología: Es un aguililla grande, de una envergadura de 1.2 a 1.4 m. de alas anchas y cola redondeada. Los adultos tienen rojiza la parte superior de la cola. Los juveniles tienen la cola gris oscura, que puede o no tener bandas. Las partes inferiores están zonadas (pecho claro cruzándole una banda ancha de rayas). Es monógamo y alcanza la madurez sexual a los 2 años de edad. Su alimentación es variada e incluye lagomorfos, musarañas, murciélagos, roedores, serpientes, peces, crustáceos e insectos.

Distribución: General: Desde el sur de Alaska hasta el oeste de Panamá. **México:** De Baja California al este cruzando Tamaulipas en el norte y al sur localmente hasta Chiapas.

Barranca Río Mixcoac: En las partes más altas de la barranca, en bosques cerrados.

Asesoría y Consultoría en Medio Ambiente

ORDEN: APODIFORMES

FAMILIA: TROCHILIDAE

Amazilia beryllina (Deppe, 1830)

Nombre común: Colibrí berilo

Nombre en inglés: Berylline hummingbird



Situación de la especie: Se encuentra enlistada en el Apéndice II (CITES) y está catalogada como Preocupación menor (Lista Roja IUCN).

Descripción morfológica y biología: 90 mm de longitud total. Macho: Verde brillante en las partes inferiores, la rabadilla y la cola castaño purpúreo y mucho castaño en las alas. El pico es rojo de abajo. Hembra: Más opaca; el vientre puede ser gris o tendiendo a café. Habita tanto montañas como tierras bajas en ecotonos bosques, fincas de café y plantíos de plátano. Anida en árboles y arbustos y la puesta consiste de 2 huevos. Se alimenta del néctar de las flores y ocasionalmente de insectos.

Distribución: General: Del suroeste de Arizona hasta el Salvador. **México:** Sur de Sonora y Chihuahua al este hasta Veracruz y al Sur hasta Chiapas. **Barranca Río Mixcoac:** Se le puede observar a todo lo largo de la barranca, por tratarse de una especie muy adaptable a la perturbación.

Asesoría y Consultoría en Medio Ambiente

ORDEN: PASSERIFORMES

FAMILIA: TURDIDAE

Myadestes occidentalis Stejneger, 1882

Nombre común: Clarín-Jilguero

Nombre en inglés: Russet Nightingale-Thrush



Situación de la especie: Sujeta a Protección Especial (Pr) (NOM-059-SEMARNAT-2001) y Preocupación menor (Lista Roja IUCN).

Descripción morfológica y biología: Mide 15.5 a 18 cm. El adulto tiene patas color carne, corona, nuca y partes superiores de color café; corona a menudo de un tono brillante café-rojizo. En vuelo es notable una franja color ante por debajo de las alas en la base de las remeras. Cara grisácea, garganta y partes inferiores gris pálido, lavado de ante en la garganta y el pecho, moteado de oscuro en el pecho, flancos lavados de oscuro. Habita en bosques húmedos hasta los bosques semiáridos de pino-encino. Se le ve a menudo en las copas de los árboles. Huevos azul pálidos, sin marcas.

Distribución: General: Desde el noreste de México hasta el norte de Centroamérica.

México: Es residente en el interior y en las vertientes adyacentes desde Chihuahua y el sur de Coahuila hasta Oaxaca; algunos pueden vagar desde las partes más norteñas de su rango de distribución hacia el sur en invierno. **Barranca Río Mixcoac:** Se le registró mediante sus melodiosos cantos, en los remanentes de bosque de encino cercanos al Club Hípico.

Asesoría y Consultoría en Medio Ambiente

ORDEN: RODENTIA

FAMILIA: MURIDAE

Neotoma mexicana Baird, 1855

Nombre común: Rata monterera

Nombre en inglés: Mexican Woodrat



Situación de la especie: Se encuentra catalogada como Preocupación menor (LC) según la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN)

Descripción morfológica y biología: Es una rata de tamaño intermedio para el género *Neotoma*, de unos 285 a 421 mm de longitud y un peso de 151 a 253 g. La coloración del dorso varía entre grisáceo claro hasta café rojizo. Los costados son ligeramente café-anaranjados. El vientre es blanco o amarillento entremezclado con pelos grisáceos. La cola es negra en la parte dorsal y gris o blanca en la parte ventral. Es de hábitos nocturnos y se alimenta principalmente de vegetales verdes, frutos, bellotas, hongos y cactus.

Distribución: General: Desde el norte de Colorado en Estados Unidos hasta el oeste de Honduras. **México:** En los estados del noroeste, centro y sur del país, excepto en la península de Baja California y las regiones eminentemente tropicales. **Barranca Río Mixcoac:** Habita en las partes más altas de la barranca.

ORDEN: CARNIVORA

FAMILIA: PROCYONIDAE

Asesoría y Consultoría en Medio Ambiente

Procyon lotor (Linnaeus, 1758)

Nombre local: Mapache

Nombre en inglés: Racoon



Mano



Pata



Excretas

Situación de la especie: Se encuentra catalogada como Preocupación menor (LC), según la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN).

Descripción morfológica y biología: Es un animal de talla mediana y complejión robusta, de unos 3 a 8 kilogramos de peso; el color general es pardo grisáceo, las orejas son pequeñas, redondeadas y erectas. Los ojos tienen alrededor un gran antifaz negro que se extiende hasta las mejillas, la cola es corta y con anillos oscuros y alternados. Los machos son solitarios mientras que las hembras forman grupos con las crías de cada año. Sus hábitos son principalmente nocturnos y se alimenta de invertebrados, pequeños vertebrados acuáticos, huevos y frutos.

Distribución: General: Desde el sur de Canadá hasta el centro de Panamá. **México:** Prácticamente en todo el país, excepto el centro de la Península de Baja California. **Barranca Río Mixcoac:** Habita en las partes altas de la barranca, a lo largo del cauce.

Asesoría y Consultoría en Medio Ambiente

b) Barranca San Buenaventura

DIVISIÓN: CONIFEROPHYTA

FAMILIA: PINACEAE

Abies religiosa (Kunth) Schlttdl. & Cham.

Nombre común: “oyamel”



Situación de la especie: Esta especie no se encuentra protegida por ninguna ley nacional o internacional, pero se considera como una especie característica de comunidades.

Descripción morfológica y biología: Árbol de hasta 40 m de altura, con un diámetro hasta de 1.5 m. Hojas alternas, lineares, sésiles, de hasta 30 mm de largo por 1.5 mm de ancho, con el ápice agudo y córneo, la hoja es verde oscuro en el haz y glaucas en el envés. Inflorescencias masculinas de hasta 14 mm de largo y 5 mm de ancho, de color violáceo. Inflorescencias femeninas en forma de conillos de 7 cm de largo, con brácteas rojizas. Conos maduros cilíndrico-oblongos, de hasta 16 cm de largo y 6 cm de ancho, casi sésiles, con semillas resinosas de hasta 10 mm de largo y 5 mm de ancho. Forma bosques puros y convive también con otros árboles, entre los 2,600 y 3,500 m de altitud.

Distribución: General: México y Guatemala. **México:** Desde Sinaloa hacia el sur. **Barranca San Buenaventura:** Se le encuentra en las partes altas de la barranca, en donde forma bosques puros, a 3260 m de altitud.

Asesoría y Consultoría en Medio Ambiente

DIVISIÓN: MAGNOLIOPHYTA

FAMILIA: ROSACEAE

Prunus serotina subsp. *capuli* (Cav.) McVaugh

Nombre común: “capulín”



Situación de la especie: Esta especie no se encuentra protegida por ninguna ley nacional o internacional, pero se considera como una especie característica de comunidades.

Descripción morfológica y biología: Árbol de hasta 15 m de altura y con un diámetro del tronco hasta de 1 m. Hojas alternas, lanceoladas a ovadas, de 5 a 18 cm de largo por 1.5 a 5 cm de ancho, con el ápice acuminado y el borde finamente aserrado. Inflorescencia alargada, de hasta 15 cm de largo. Flores numerosas, de color blanco. Los frutos son globosos, rojos a negros, de hasta 2.5 cm de diámetro. Es un elemento común en toda la región montañosa del Valle de México, en altitudes entre 2300-2900 m, en bosques de encinos y de coníferas, pero también frecuentemente cultivado y a la orilla de caminos, debido a su fruto comestible que es bastante apreciado.

Distribución: General: México y Guatemala. **México:** Desde el centro de México hacia el sur. **Barranca San Buenaventura:** Se le encuentra a todo lo largo de la barranca, entre encinos y oyameles, e incluso en la vegetación secundaria, junto a los tepozanes.

Asesoría y Consultoría en Medio Ambiente

ORDEN: CAUDATA

FAMILIA: PLETHODONTIDAE

Pseudoeurycea bellii (Gray, 1850)

Nombre común: Tlaconete



Situación de la especie: Esta especie se encuentra catalogada Amenazada y endémica a México (NOM-059-SEMARNAT-2001) y Vulnerable de la Lista Roja de la UICN.

Descripción morfológica y biología: Esta salamandra es uno de los anfibios más llamativos debido a su brillante colorido; también es el de mayor tamaño de la familia, puede llegar a medir más de 20 cm de longitud total e incluso por encima de los 30 cm. Tienen ojos muy desarrollados, grandes y de color negro, con parpados móviles. El color de su piel dorsal y ventral es negro. En la parte posterior de la cabeza, donde se localizan las membranas timpánicas, tienen dos manchas de forma irregular de color naranja-rojizo. Sobre toda la espalda y parte de la cola hay un par de hileras de manchas redondeadas naranja-rojizo de tonos intenso a veces fusionadas. Se localiza en áreas cubiertas de coníferas o bosque de pino-encino; lugares que se caracterizan de ser húmedos a muy húmedos, con poca sombra. Los sitios más comunes donde viven son bajo troncos podridos, bajo hojarasca o bajo piedras.

Distribución: Es endémica de México. Se extiende por áreas montañosas de la cordillera volcánica y zonas periféricas de la Sierra Madre Occidental. **Barranca San Buenaventura:** Se le registró en la parte más alta, en el bosque de *Abies* (Ajusco).

Asesoría y Consultoría en Medio Ambiente

ORDEN: ANURA

FAMILIA: VIPERIDAE

Crotalus triseriatus (Wagler, 1830)

Nombre común: Víbora de Cascabel



Situación de la especie: Esta especie se encuentra catalogada como Preocupación menor (LC) de la Lista Roja de la UICN.

Descripción morfológica y biología: Serpiente de tamaño mediano, el color de fondo del dorso es gris marrón, este color es más oscuro lateralmente. Las manchas a lo largo de la región vertebral del dorso son de color marrón oscuro y frecuentemente con no más de cinco escamas de ancho. Las manchas pueden ser de forma redondeada y generalmente presentan un borde externo irregular claro. Tienen una franja postocular marrón o gris oscuro y un par de manchas en la nuca de color marrón o gris oscuro. Debido a las bajas temperaturas nocturnas del ambiente que habita esta especie presenta actividad diurna. Se alimenta de lagartijas y pequeños roedores.

Distribución: Se distribuye en las partes altas del Sistema Volcánico Transversal, desde la parte central de Veracruz hacia el oeste, hasta Jalisco. **Barranca San Buenaventura:** Se le registró en las partes más altas, en el bosque de *Abies* (Ajusco).

Asesoría y Consultoría en Medio Ambiente

ORDEN: APODIFORMES

FAMILIA: TROCHILIDAE

Eugenes fulgens (Swainson, 1827)

Nombre común: Colibrí magnífico

Nombre en inglés: Magnificent hummingbird



Situación de la especie: Se encuentra enlistada en el Apéndice II (CITES) y está catalogada como Preocupación menor (Lista Roja IUCN).

Descripción morfológica y biología: Es un colibrí grande (115-128 mm) El macho tiene las partes inferiores negruzcas, la garganta verde brillante y la corona púrpura violeta; la cola es verde. La hembra es verdosa de arriba y fuertemente teñida de verde o gris abajo. Se le encuentra principalmente en zonas altas de bosques mesófilos y de pino-encino. La hembra se encarga completamente de la construcción del nido y de la incubación. Esta especie se alimenta de néctar, que consiguen de una amplia variedad de flores, y pequeños insectos. El macho se posa en un lugar visible y defiende sus territorios de alimentación agresivamente.

Distribución: General: Desde el suroeste de Estados Unidos a través de América Central hasta Panamá. **México:** Montañas desde el norte del país (Excepto Baja California) hasta Chiapas. **Barranca San Buenaventura:** En las zonas mejor conservadas de la parte alta.

Asesoría y Consultoría en Medio Ambiente

ORDEN: STRIGIFORMES

FAMILIA: TYTONIDAE

Tyto alba (Scopoli, 1769)

Nombre común: Lechuza de campanario

Nombre en inglés: Barn owl



Situación de la especie: Se encuentra enlistada en el Apéndice II (CITES) y está catalogada como Preocupación menor (Lista Roja IUCN).

Descripción morfológica y biología: Su envergadura es de 80 a 95 centímetros, con un peso medio para los adultos de 350 gr. El rostro es blanco en forma de corazón, las rodillas están descubiertas, las partes inferiores son blanquecinas o de color canela claro, las partes superiores color ante o color óxido. No hay dimorfismo sexual. Anida en zonas humanizadas como campanarios, desvanes, graneros, o ruinas. Cría en cualquier época del año, y pone entre 4 y 7 huevos, que incubará durante unos 32 días. Se alimenta principalmente de pequeños roedores.

Distribución: General: Cosmopolita, presente en casi todas las regiones tropicales y templadas del mundo. **México:** Todo el país. **Barranca San Buenaventura:** A lo largo de toda el área, tanto en las partes altas mejor conservadas como en antiguas construcciones humanas que le brinden las condiciones adecuadas para anidar y refugiarse.

Asesoría y Consultoría en Medio Ambiente

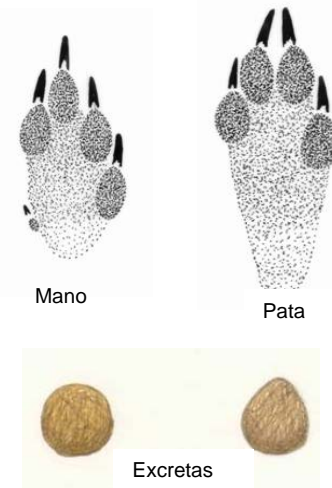
ORDEN: LAGOMORPHA

FAMILIA: LEPORIDAE

Sylvilagus cunicularius (Waterhouse, 1848)

Nombre común: Conejo montés

Nombre en inglés: Mexican cottontail rabbit



Situación de la especie: Se encuentra catalogada como Preocupación menor (LC), según la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN).

Descripción morfológica y biología: Es el conejo más grande de México, los individuos adultos pesan alrededor de 2 kg. Su pelaje es áspero, abundante y de color pardo grisáceo, la cola es corta y gris con poca pigmentación dorsalmente y blancoventralmente. Es solitario y de actividad tanto diurna como nocturna. Sus madrigueras son galerías cavadas por ellos mismos o por otros animales. Se alimenta principalmente de herbáceas, arbustos y frutos, con una Parente predilección por los brotes tiernos, también aprovechan muchas plantas cultivadas. El apareamiento ocurre durante todo el año, el periodo de gestación es de alrededor de 30 días y la camada consiste de 2 a 6 gazapos.

Distribución: General: Es una especie endémica de México. Se encuentra desde Sinaloa a Oaxaca pasando por los estados de Nayarit, Jalisco, Colima, Michoacán, Guerrero, México y Morelos. **Barranca San Buenaventura:** En las partes más altas de la barranca.

Asesoría y Consultoría en Medio Ambiente

ORDEN: ARTIODACTYLA

FAMILIA: CERVIDAE

Odocoileus virginianus (Zimmermann, 1780)

Nombre común: Venado cola blanca

Nombre en inglés: White-tailed deer



Situación de la especie: Se encuentra catalogada como Preocupación menor (LC), según la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN).

Descripción morfológica y biología: Es un ungulado grande, de unos 20 a 100 kg. de peso. La coloración es café con tonalidades que van desde grisáceo hasta rojizo. Los machos presentan astas ramificadas. Las crías nacen de color café rojizo con pintas blancas, coloración que conservan hasta los 3 meses. Es un animal gregario; las hembras y jóvenes forman grupos, mientras que los machos generalmente andan solos. Se alimenta de hojas, brotes tiernos, flores, frutos y corteza.

Distribución: General: Desde el centro de Canadá hasta Bolivia. **México:** En todo el país, excepto la Península de Baja California, aunque ha desaparecido de muchos lugares debido a la caza desmedida y a la destrucción de su hábitat. **San Buenaventura:** Partes altas cercanas al Ajusco.

Asesoría y Consultoría en Medio Ambiente

a) Barranca Temixco

DIVISIÓN: MAGNOLIOPHYTA

FAMILIA: MELIACEAE

Cedrela dugesii S. Wats.

Nombre común: “zopilocuahuitl”



Situación de la especie: No se encuentra protegida por ninguna ley nacional o internacional, pero se trata de una especie y familia recién descubierta en el Valle de México (Rivera y Espinosa, en prensa), por lo que se propone su protección a nivel local.

Descripción morfológica y biología: Árbol de hasta 15 m de altura y con un diámetro del tronco hasta de 60 cm, planta con ligero olor a ajo. Hojas compuestas, alternas paripinnadas, folíolos hasta 7 pares, ovados a lanceolados y el ápice acuminado. Flores aromáticas, verdosas con rojo y frutos colgantes, leñosos, obovoides, color café-rojizo, con lenticelas blancas notables, con semillas aladas. Crece en suelos volcánicos someros, en bosques de encino, tropical caducifolio y matorral xerófilo, entre 1250-2400 m de altitud.

Distribución: General: Especie endémica de México. **México:** Se restringe al centro de México, en los estados de Nuevo León, Guanajuato, Querétaro, Michoacán y Distrito Federal. **Barranca San Buenaventura:** Aunque solo se le conoce de San Juan Tepenahuac, se trata de un sitio muy cercano a la barranca, por lo que podría utilizarse para restaurar la barranca y a la vez, proteger a esta especie.

Asesoría y Consultoría en Medio Ambiente

DIVISIÓN: MAGNOLIOPHYTA

FAMILIA: FAGACEAE

Quercus obtusata Bonpl.

Nombre común: “encino”



Situación de la especie: No se encuentra protegida por ninguna ley nacional o internacional, pero se considera como característica de comunidades.

Descripción morfológica y biología: Árbol de hasta 20 m de altura y con un diámetro del tronco hasta de 60 cm. Hojas simples, alternas, limbo poco coriáceo, plano, ruguloso, obovado o elíptico, de hasta 20 cm de largo y 11 cm de ancho, con el ápice obtuso o redondeado y el margen algo engrosado y un poco revoluto y sinuado-dentado con hasta 8 dientes en la parte distal. Las flores son muy pequeñas y desnudas y los frutos se presentan de 1 a 3, hasta de 6 cm de largo, con la bellota ovoide, de hasta 20 mm de largo y 18 cm de diámetro. Es árbol común en las laderas de cerros en todo el Valle de México, y forma parte de bosques de encino, de pino y en matorrales y pastizales, entre 2300 y 2900 m de altitud.

Distribución: General: Especie endémica de México. **México:** Desde Nayarit y Zacatecas a Michoacán, Morelos y Puebla, incluido el Distrito Federal. **Barranca San Buenaventura:** En las partes más altas de la barranca y en algunas manchones en las partes bajas y medias.

Asesoría y Consultoría en Medio Ambiente

ORDEN: ANURA

FAMILIA: BUFONIDAE

Anaxyrus compactilis (Wiegmann, 1833)

Nombre común: Sapo



Situación de la especie: Esta especie se encuentra catalogada como Vulnerable según la Lista Roja de la UICN.

Descripción morfológica y biología: Cuerpo compacto, rechoncho y engrosado, con una longitud de hasta 65 mm, la cabeza es relativamente pequeña; las verrugas de la superficie dorsal son pequeñas, numerosos, muy juntas entre sí y con la punta endurecida dándole un aspecto rugoso. Las crestas craneales están bien desarrolladas, sobre todo las supraoculares y postoculares. El color de fondo en la zona dorsal es variable: café, grisáceo o verdoso, con lunares o manchas difuminadas y manchas pequeñas a los costados; pueden presentar manchas o puntos pequeños o manchas oscuras dorsales dispuestas de manera irregular, en un fondo predominantemente café. Especie cavadora, se reproduce en charcas cercanas a corrientes de agua, en pozas de riachuelos y canales.

Distribución: General: Estados Unidos y México. **México:** Durango, Zacatecas y Jalisco, Michoacán, Veracruz, Querétaro, Hidalgo, Distrito Federal, Estado de México, Puebla, extremo norte de Tlaxcala y extremo norte de Oaxaca. **Barranca Temixco:** La refieren en el bosque de encino, en la parte alta de la barranca.

Asesoría y Consultoría en Medio Ambiente

ORDEN: SQUAMATA

FAMILIA: PRHYNOSOMATIDAE

Sceloporus spinosus Wiegmann, 1828

Nombre común: Lagartija



Situación de la especie: Esta especie se encuentra catalogada como Preocupación menor (LC) según la Lista Roja de la UICN.

Descripción morfológica y biología: Lagartija robusta de tamaño mediano, su cuerpo está cubierto de grandes escamas espinosas. La coloración del dorso es variable, de color café a gris, destacando un par de líneas claras laterales, bien definidas en machos y algo difusas en hembras; entre las líneas dorsales de los machos se aprecian escamas azules que aparentan ser barras transversales, en las hembras son pálidas e irregulares. Esta lagartija es terrestre y hábitos diurnos, aunque no es trepador es común encontrarla asoleándose entre montículo de rocas, troncos de árboles, postes, alambradas, pencas de maguey o al pie de arbustos y nopaleras.

Distribución: Es endémica de México y se distribuye ampliamente por el sur de la Mesa Centro hasta la Mesa del Sur en Oaxaca. **Barranca Temixco:** La refieren en zonas de zacatonales y bosque de encino, principalmente en la parte alta de la barranca.

Asesoría y Consultoría en Medio Ambiente

ORDEN: FALCONIFORMES

FAMILIA: FALCONIDAE

Falco sparverius Linnaeus, 1758

Nombre común: Cernícalo americano

Nombre en inglés: American kestrel



Situación de la especie: Se encuentra enlistada en el Apéndice II (CITES) y está catalogada como Preocupación menor (Lista Roja IUCN).

Descripción morfológica y biología: Es un halcón de pequeña talla (21 a 27 cm de largo) del tamaño de una urraca. La espalda y la cola son rojizas. Los machos tienen alas azul-gris. Ambos sexos tienen un patrón blanco y negro llamativo en el rostro. Habitualmente revolotea batiendo muy rápido sus alas, en forma de un Martín pescador. Se alimenta preferentemente de roedores y aves pequeñas, y en menor medida de insectos y anfibios y reptiles pequeños. Vive en una gran cantidad de hábitats como praderas, desiertos, arroyos arbolados, campos de cultivo, etc.

Distribución: General: Anida desde el límite de los árboles de Alaska, Canadá hacia el sur hasta Nicaragua. En Sudamérica hasta la Tierra del Fuego. **México:** Residente en Baja California y oeste del país, hacia el sur hasta Guerrero y Chiapas. Inverna en casi todo el país. **Temixco:** Se le ha observado sobrevolando en los cultivos de la parte alta.

Asesoría y Consultoría en Medio Ambiente

ORDEN: APODIFORMES

FAMILIA: TROCHILIDAE

Hylocharis leucotis (Vieillot, 1818)

Nombre común: Colibrí oreja blanca

Nombre en inglés: White-eared hummingbird



Situación de la especie: Está catalogada como Preocupación menor (Lista Roja IUCN).

Descripción morfológica y biología: Colibrí de unos 90 mm. El macho posee una notoria línea blanca detrás del ojo. El pico es rojo con la punta negra; partes inferiores verdes (la “gargantilla” esmeralda); la frente y la barbilla violeta metálico. La hembra tiene el pico rojo, la raya blanca detrás del ojo muy marcada pero la garganta y las partes inferiores parcialmente blanquecinas. Se alimenta del néctar de las flores y de insectos que atrapa en vuelo.

Distribución: General: Desde el límite de Arizona hasta Nicaragua. **México:** Tierras altas de Sonora, Chihuahua, San Luís Potosí y Tamaulipas hacia el sur hasta Chiapas.

Temixco: En los remanentes de vegetación nativa que quedan en la barranca.

Asesoría y Consultoría en Medio Ambiente

ORDEN: RODENTIA

FAMILIA: MURIDAE

Peromyscus difficilis (J. A. Allen, 1891)

Nombre común: Ratón

Nombre en inglés: Southern rock deermouse



Situación de la especie: Especie catalogada como Preocupación menor según la Lista Roja de la IUCN.

Descripción morfológica y biología: Es un ratón de tamaño medio. La coloración puede ser pardo-grisáceo, pardo-amarillento y pardo ocráceo sobre un fondo gris. Los costados son amarillentos y el vientre es blanquecino; ocasionalmente presenta una mancha pectoral anaranjada. La cola es bicolor, de mayor longitud que la cabeza y el cuerpo. Las orejas son grandes. El dorso de las patas traseras tiene un color blanquecino en la región metatarsal. Hace su nido en grietas de rocas, tocones y troncos huecos de los árboles. La mayor parte de su dieta la constituyen semillas, aunque también consume tallos y raíces.

Distribución: General: Es una especie endémica de México. **México:** Se distribuye desde el oeste de Chihuahua y sureste de Coahuila, hacia el sur hasta el centro de Oaxaca.

Barranca Temixco: Se le ha reportado en ambientes rocosos del bosque de encino, por lo que puede habitar en las partes altas de la barranca.

Asesoría y Consultoría en Medio Ambiente

ORDEN: CARNIVORA

FAMILIA: FELIDAE

Lynx rufus (Schreber, 1777)

Nombre común: Gato montés

Nombre en inglés: Bobcat



Mano



Pata



Excreta

Situación de la especie: Se encuentra incluida en el Apéndice II de CITES.

Descripción morfológica y biología: Es un felino de tamaño mediano, de unos 10-25 kg. de peso, de color pardo grisáceo o rojizo, con pequeñas manchas pardo-oscuro de forma muy variable. Las orejas son puntiagudas y terminadas en un mechón de pelos y la cola es corta. Es solitario, terrestre y activo de día y de noche. Se alimenta principalmente de lagomorfos y roedores.

Distribución: General: Desde el Sur de Canadá hasta el centro de México. **México:** Desde Tamaulipas y Jalisco hasta el Istmo de Tehuantepec. **Temixco:** Esta especie puede estar presente en la inmediaciones del bosque de encino y pino del volcán Tláloc y bajar hasta las partes más altas y mejor conservadas de la barranca.

30. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aceves A.C. 2003. Bases Fundamentales de Derecho Ambiental Mexicano, Ed. Porrúa, México.
- Angulo, A., J.V. Rueda-Almonacid, J.V. Rodríguez-Mahecha y E. La Marca. 2006. Técnicas de Inventario y Monitoreo para los Anfibios de la Región Tropical Andina. Serie Manuales de Campo (2), Conservación Internacional, Bogotá.
- Anónimo. Mexico City. 2004-2005. Real Estate Market Overview. Colliers International. México, D.F.
- Anónimo. 2005-2006. Ciudad de México Mercado de Oficinas. Colliers International. México, D.F.
- Aranda, J. M., C. Martínez del Río, L.C. Colmenero y V.M. Magallón. 1980. Los mamíferos de la Sierra del Ajusco. Comisión Coordinadora para el Desarrollo Agropecuario del D. F., México.
- Aranda, M. 2000. Huellas y otros rastros de los mamíferos grandes y medianos de México. Instituto de Ecología, A.C., Xalapa, México. 212 p.p.
- Armstrong, B. L. y J. B. Murphy. 1976. The natural history of Mexican rattlesnakes. Univ. Kansas. Museum Natural History Special Publicaciones (5):5-88.
- Arreguín S., M.L., R. Fernández Nava y D.L. Quiroz-García. 2004. Pteridoflora del Valle de México. Escuela Nacional de Ciencias Biológicas-IPN. México, D.F. 387 p.p.
- Arriaga-Nava, G., M. Feria-Ortiz, U.O. García-Vázquez, y I. Solano-Zavaleta. 2008. Biología reproductiva de una población de la lagartija vivípara *Sceloporus anahuacus*, al sur del Valle de México. X Reunión Nacional de Herpetología. Pachuca, Hidalgo, México.
- Asociación de Colonos ZEDEC de Santa Fe, A.C., 2008. Datos socioeconómicos. Reporte técnico no publicado.
- Blaustein A. R. y D.B. Wake. 1990. Declining amphibian populations: A global phenomenon? Trends in Ecology and Evolution. 5(7): 203-204.
- Benítez B., G. y M. Equihua Z. 1986. Árboles y flores del Ajusco. Instituto de Ecología y Museo de Historia Natural de la Ciudad de México. México, D.F.

- BONILLA RODRIGUEZ, Roberto. Agricultura y tenencia de la tierra en Milpa Alta: Un lugar de identidad. *Argumentos (Méx.)* [online]. 2009, vol.22, n.61 [citado 2010-10-31], pp. 249-282. Disponible en: <http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0187-57952009000300011&lng=es&nrm=iso>. ISSN 0187-5795
- Brummitt, R. K. y C. E. Powell (Eds). 1992. *Authors of plant names*. Royal Botanic Gardens, Kew. 732 p.p.
- Cabrera-García, L. y A. Meléndez-Herrada. 1999. Las aves de la región de montaña del sur de la Cuenca de México. In: Velázquez A. y F.J. Romero (eds.). *Biodiversidad de la región de montaña del sur de la Cuenca de México: Bases para el ordenamiento ecológico*, Universidad Autónoma Metropolitana-Secretaría del Medio Ambiente, México, D.F. P.p. 111-139.
- Camorlinga-Sosa, R. 2005. *Análisis de la problemática ambiental de las barrancas del DF, a través de acciones realizadas por la procuraduría federal de protección al ambiente durante el periodo 2001-2002*. Tesis Profesional. Facultad de Estudios Superiores Iztacala UNAM, D.F.
- Casas-Andreu, G. 1989. Los anfibios y reptiles y su estado de conservación en el Valle de México. In: Gío-Argáez, R., Y. Hernández Ruíz y E. Sáinz-Hernández (Eds.) *Ecología Urbana. Volumen Especial de la Sociedad Mexicana de Historia Natural*, A. C. México, D. F. P.p. 118-123.
- Castañeda-Chávez, N., A. Estévez-Ramírez y F. Soberón-Mobarak 1999. Anfibios y reptiles de la región de montaña del sur de la Cuenca de México. In: Velázquez, A. y F.J. Romero. 1999. *Biodiversidad de la Región de Montaña del sur de la cuenca de México*. Universidad Autónoma Metropolitana-Secretaría del Medio Ambiente, Gobierno del DF. P.p. 95-109.
- Cevallos, G. G. 1984. *Mamíferos Silvestres de la Cuenca de México*, Ed. Limusa, México.
- Ceballos, G. y C. Galindo. 1984. *Mamíferos Silvestres de la Cuenca de México*. Ed. Limusa, México, D.F. 299 p.p.
- Ceballos, G. y G. Oliva. 2004. *Los Mamíferos Silvestres de México*. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) y Fondo de Cultura Económica, México D.F. 987 p.p.

- Cervantes, F. A. Castro-Campillo y J. Ramírez Pulido. 1994. Mamíferos terrestres nativos de México. *Anales del Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México* 65 (1):177-190.
- Chrapiwy, P. S. 1956. Extensions of known range of certain Amphibians and Reptiles of Mexico. *Herpetologica* 12:121–124.
- Código Penal del Distrito Federal 2002.
- CONABIO. 2009a. Catálogo de autoridades taxonómicas de los anfibios (Amphibia: Chordata) de México. Base de datos SNIB-CONABIO. México.
- CONABIO. 2009b. Catálogo de autoridades taxonómicas de los reptiles (Reptilia: Chordata) de México. Base de datos SNIB-CONABIO. México.
- CONANP. 2006. Programa de Conservación y Manejo del Parque Nacional Desierto de los Leones. Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas y Dirección General de la Comisión de Recursos Naturales y Desarrollo Rural, GDF. 170 p.p.
- Contreras-Campos, V.H. 2010. Inventario Rápido de Anfibios y Reptiles en los bosques del Área de Conservación Privada “Isula”, Rio Napo-Perú. IQUITOS–PERU. 11 p.p.
- CORENA, 2010. Base de datos sobre Asentamientos Humanos Irregulares actualizados al 2010. Comisión de Recursos Naturales. Secretaría de Medio Ambiente. Gobierno del Distrito Federal.
- Código Penal del Distrito Federal 2002.
- Cronquist, A. 198. An integrated system of classification of flowering plants. Columbia University Press. Nueva York. 1262 pp.
- Crump, M. L. y N. J. Scott, 1994. Visual Encounter Surveys. En: Ronald, W., M. Donnelly, R. McDiarmid, L. Hayek y M. Foster (Eds.). *Measuring and monitoring biological diversity: standard methods for amphibians*. Smithsonian Institution. Washington.
- De Cserna, Z., de la Fuente-Duch, M., Palacios-Nieto, M., Triay, L., Mitre-Salazar, L.M., Mota-Palomino, R., 1988. Estructura geológica, gravimétrica, sismicidad y relaciones neotectónicas regionales de la Cuenca de México: México, Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Geología, Boletín 104, 71 p., 4 mapas.

- Dahlgren, R.M.T., H.T. Clifford y P.F. Yeo. 1985. The families of the Monocotyledons. Structure, evolution, and taxonomy. Springer-Verlag. Berlín. 520 p.p.
- Delgado-Granados, Hugo y Villalpando-Cortés, Roberto E. 2008. Método para pronosticar la localización de un nuevo volcán al sur de la Ciudad de México. *Tip Revista Especializada en Ciencias Químico-Biológicas* [en línea], vol. 11 [citado 2010-10-20]. Disponible Internet:<http://redalyc.uaemex.mx/src/inicio/ArtPdfRed.jsp?iCve=43211943001>. ISSN 1405-888X.
- Del Olmo, G. 2007. Aves comunes de la Ciudad de México. Proyecto Bruja de Monte y WWF-México. México, DF.
- Demant, A., Robin, C., 1975, Las fases del vulcanismo en México-una síntesis en relación con la evaluación geodinámica desde el Cretácico: México, Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Geología, Revista, 7(1), 9-38.
- Dúges A., A. D. 1888a. Herpetología del Valle de México. *Naturaleza* 1:97-135.
- Dúges A., A. D. 1888b. Batracios del Valle de México. *Naturaleza* 1:136-146.
- Dúges A., A. D. 1888c. Adición a los Reptiles del Valle de México. *Naturaleza* 1:206-207.
- Escalante P., P., A.G. Navarro y A.T. Peterson. 1993. A geographic ecological and historical analysis of land bird diversity in Mexico. In: Ramamoorthy, T.P., R. Bye, A. Lot y J. Fa. (Eds.) *Biological diversity of Mexico: origins and distributions*. Oxford University Press, Oxford, Gran Bretaña. P.p. 281-307.
- Escalante, P., A. M. Sada y J. Robles G. 1996. Listado de nombres comunes de las Aves de México. CONABIO y Sierra Madre. 32 p.p.
- Espejo S., A. y A.R. López-Ferrari. 1993-2000. Las monocotiledóneas mexicanas. Una sinopsis florística. 1. Lista de referencia. Parte I-XI. Primera Edición. Consejo Nacional de la Flora de México, A.C. y UAM-I. México, D.F.
- Fernández N., R.E. y M.L. Arreguín S. 2007. Sinopsis de la flora del Valle de México. In: Luna, I., J.J. Morrone y D. Espinosa (Eds.) *Biodiversidad de la Faja Volcánica Transmexicana*. UNAM y CONABIO, México, D.F. P.p. 199-229.
- Ferrusquía V., I. 2007. Ensayo sobre la caracterización y significación biológica. In: Luna, I., J.J. Morrone y D. Espinosa (Eds.) *Biodiversidad de la Faja Volcánica Transmexicana*. UNAM y CONABIO, México, D.F. P.p. 7-23.

- Flores Villela, O. 1985. Los anfibios y reptiles. In: Imagen de la Gran Capital. Enciclopedia de México, México. 140 p.p.
- Flores-Villela, O. y H. A. Pérez-Mendoza. 2006. Herpetofaunas estatales de México. In: Ramírez-Bautista, A., L. Canseco-Márquez y F. Mendoza-Quijano (Eds.) Inventarios herpetofaunísticos de México: avances en el conocimiento de su biodiversidad. Publicaciones de la Sociedad Herpetológica Mexicana, No. 3.
- Flores-Villela, O. 1991. Análisis de la distribución de la herpetofauna de México. Tesis Doctoral, Facultad de Ciencias, UNAM. México. D. F.
- Flores-Villela, O. 1993. Herpetofauna Mexicana: Lista anotada de las especies de Anfibios y Reptiles de México, Cambios taxonómicos recientes y Nuevas Especies. Carnegie Museum of Natural History Special Publication 17:1-73.
- Flores-Villela, O. y Gerez P. 1994. Biodiversidad y conservación en México: Vertebrados, vegetación y uso de suelo. CONABIO-UNAM. 437 p.p.
- Flores-Villela, O. y L. Canseco-Márquez. 2007. Riqueza de la herpetofauna. In: Luna, I., J.J. Morrone y D. Espinosa (Eds.) Biodiversidad de la Faja Volcánica Transmexicana. UNAM y CONABIO, México, D.F. P.p. 407-420.
- Flores-Villela, O. y L. Canseco-Márquez. Riqueza de la herpetofauna. In: Luna V. I., J.J. Morrone y D. Espinosa O. (Eds) Biodiversidad de la Faja Volcánica Transmexicana. CONABIO y UNAM. P.p. 407-420
- Flores-Villela, O., Ochoa Ochoa, L y C. E. Moreno. 2005. Variación latitudinal y longitudinal de la riqueza de especies y la diversidad beta de la herpetofauna Mexicana. In: Halffter G, Soberón J, Koleff P, Meric A. (eds.). Sobre diversidad biológica: el significado de las diversidades alfa, beta y gamma. m3m Monografías tercer milenio, vol 4. Sociedad Entomológica Aragonesa, Zaragoza/ Comisión nacional para el conocimiento y uso de la biodiversidad/Grupo diversitas México/CONACYT, México D.F.
- Fries, Carl, Jr., (1960) Geología del estado de Morelos y partes adyacentes de México y Guerrero, región central meridional de México: Universidad Autónoma de México, Boletín del Instituto de Geología, no. 60, 236 p.
- García Palomo A., J. Zamorano, C. López Miguel, A. Galván-García, V. Carlos Valerio, R. Ortega y J.L. García (2008) El arreglo morfoestructural de la

- Sierra de Las Cruces, México central. *Revista Mexicana de Ciencias Geológicas*, v. 25, núm. 1, p. 158-178
- Gobierno del Distrito Federal. 2005. Quinto Informe de Trabajo. Secretaría del Medio Ambiente. México, D.F.
- Gobierno Delegacional de Milpa Alta. 2008. Proyecto de Programa Delegacional de Desarrollo Urbano de Milpa Alta. México: Gobierno Delegacional de Milpa Alta
- Gómez de Silva, H. y A. Oliveros de Ita (Eds). 2003. Conservación de Aves: Experiencias en México. CIPAMEX, Natural Fish and Wildlife Foundation. CONABIO. 408 p.p.
- González, A.H. 1964. Contribución al conocimiento de la fauna herpetológica de las serranías que bordean la Cuenca de México. Tesis Profesional, Facultad de Ciencias, UNAM, México.
- González-Espinosa, J. E., Manríquez-Moran, N. L. y F. Méndez de la Cruz. 2008. Actividad ovárica y tamaño de nidada en *Sceloporus aeneus*. X Reunión Nacional de Herpetología. Pachuca, Hidalgo, México.
- González-García, F. y H. Gómez de Silva. 2003. Especies endémicas: riqueza, patrones de distribución y retos para su conservación. In: Gómez de Silva, H. y A. Oliveros de Ita (Eds). Conservación de Aves: Experiencias en México. CIPAMEX, Natural Fish and Wildlife Foundation. CONABIO. México. P.p. 150-194.
- Granados-Sánchez, D., G.F. López-Ríos, M.A. Hernández García y A. Sánchez González. 2004. Ecología de la Fauna Silvestre de la Sierra Nevada y la Sierra del Ajusco. *Revista Chapingo*, serie ciencias forestales y del ambiente. 2:111-117.
- Halffter, G. 1976. Distribución de los Insectos de la Zona de Transición Mexicana. Relaciones con la entomofauna de Norteamérica. *Folia* 35:1-64. México.
- Herrera, A. 1888. Apuntes de Ornitología, la migración en el Valle de México: Apuntes para el catálogo de las aves inmigrantes y sedentarias del Valle de México. *Naturaleza* 1:165-169.
- Herrera, A.L. 1890. Notas acerca de los Vertebrados del Valle de México. *Naturaleza* 10:442-483.
- Hortelano Moncada, Y., F. Cervantes y A. Trejo-Ortiz. 2009. Mamíferos Silvestres de la Reserva Ecológica del Pedregal de San Ángel, Ciudad Universitaria,

- Universidad Nacional Autónoma de México, México D.F. *Revista Mexicana de Biodiversidad*. 80: 507-520.
- Howell, N. G. S. y S. Webb. 1995. *A guide to the birds of Mexico and Northern Central America*. Oxford University Press. New York. 851 p.
- INEGI, 1997. Carta geológica, Ciudad de México, Escala 1: 50,000, México, 1 mapa.
- INEGI, 1997. Carta edafológica, Ciudad de México, Escala 1: 50,000, México, 1 mapa.
- INEGI, 2002. *Estadísticas del Medio Ambiente del Distrito Federal y Zona Metropolitana*.
- INEGI. 2005. *II Censos de Población y Vivienda 2005. Principales resultados por localidad (ITER)*. Consultado en www.inegi.org.mx
- INEGI, 2007. *Fotografías aéreas de Milpa Alta a escala 1:40 000*, México.
- INEGI, 2008a. *Cuaderno Estadístico Delegacional de Cuajimalpa de Morelos, D.F.* Instituto Nacional de Estadística y Geografía. México, DF.
- INEGI, 2008b. *Cuaderno Estadístico Delegacional de Álvaro Obregón, D.F.* Instituto Nacional de Estadística y Geografía. México, DF.
- INEGI, 2008c. *Cuaderno Estadístico Delegacional de Tlalpan, D.F.* Instituto Nacional de Estadística y Geografía. México, DF.
- INEGI, 2008d. *Cuaderno Estadístico Delegacional de Milpa Alta, D.F.* Instituto Nacional de Estadística y Geografía. México, DF.
- INEGI. 2008e. *Anuario Estadístico del Distrito Federal*. INEGI. P.p. 3-23. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. México, DF.
- Kats, L.B. y R.P. Ferrer. 2003. Alien predator and amphibian declines: review of two decades of science and transition to conservation. *Diversity Distribution* 9(2): 99-110.
- Lampon-Garduño, E. 2002. *Necesidad de incluir a las barrancas del Distrito Federal como áreas naturales protegidas dentro de la ley ambiental*. Tesis Profesional. UNAM. D. F.
- Lazcano-Barrero, M. A., O. Flores-Villela, M. Benabib-Nisembaum, J. A. Hernández-Gómez, M. P. Chávez-Peón y A. Cabrera-Aldave. 1986. *Estudio y Conservación de los anfibios y reptiles de México. Una propuesta*. Cuadernos de Divulgación. INIREB, México. No. 25. 53 p.p.

- Legorreta J. 2009. Ríos, lagos y manantiales del Valle de México. Universidad Autónoma Metropolitana-Gobierno del Distrito federal.
- Lemos-Espinal, J. y H. M. Smith. 2007. Anfibios y reptiles del estado de Coahuila, México. UNAM, CONABIO, México. DF. 550 p.p.
- Leopold, A.S. 1965. Fauna Silvestre de México. Instituto Mexicano de Recursos Naturales Renovables, México, D.F.
- Ley de Aguas Nacionales 2008.
- Ley de Aguas del Distrito Federal 2003.
- Ley Ambiental del Distrito Federal 2009.
- Ley de Desarrollo Urbano del Distrito Federal 1996; 2010.
- Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente 2010.
- Liner, E. A. 2007. A checklist of the amphibians and reptiles de México. Occ. Paps. Museum National Science of Lousiana State University No. 80: 1-60.
- López-Sánchez F. y Sámano-Lechuga H., 1995. Clausura del relleno sanitario Prados de la Montaña: Primera experiencia mexicana apegada a una rigurosa normatividad. Dirección General de Servicios Urbanos, Departamento del Distrito Federal. 9 p.p.
- Magurran, A. E. 2004. Measuring Biological Diversity. Blackwell, Oxford.
- Mejía, V., Böhnelt, H., Opdyke, N.D., Ortega-Rivera, M.A., Lee, J.K.W., Aranda-Gómez, J. J., 2005, Paleosecular variation and time-averaged field recorded in late Pliocene-Holocene lava flows from Mexico: Geochemistry Geophysics Geosystems, 6, 1-19.
- Meza, G. 2004. Las aves más comunes del Valle de México. El vuelo del canto y el color. Folleto ilustrado. Remuceac, Gobierno del DF – Secretaría del Medio Ambiente – Dir. Gral. De la Unidad de Bosques Urbanos y Educación Ambiental. México, DF.
- Mickel, J. T. y A.R. Smith. 2004. The Pteridophytes of Mexico. The New York Botanical Garden Press, Nueva York. 1054 p.p.
- Moyao-Morales, E. 2010. Evaluación de los programas PIEPS y FOCOMDES como instrumentos de una política de protección del suelo de conservación en Milpa Alta y Tlalpan. Tesis de Maestría en Políticas Públicas Comparadas. Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales, FLACSO, México

- Monroy-Vilchis, O., H. Rangel-Cordero, M. Aranda, A. Velázquez y F.J. Romero. 1999. *Los mamíferos de hábitats templados del sur de la Cuenca de México*. En: Velázquez A. y Romero F.J. (eds.). *Biodiversidad de la región de montaña del sur de la Cuenca de México: Bases para el ordenamiento ecológico*, Universidad Autónoma Metropolitana-Secretaría del Medio Ambiente, México, D.F., pp. 141-159.
- Mooser, F., 1963, Historia tectónica de la Cuenca de México: Boletín de la Asociación Mexicana de Geólogos Petroleros, 15, 239-45.
- Mooser, F., Nair, A.E.M., Negendank, J.F.W., 1974, Paleomagnetic investigations of Tertiary and Quaternary igneous rocks; VII, A paleomagnetic and petrologic study of volcanics of the Valley of Mexico: Geologische Rundschau, 63, 451-483 y mapa geológico.
- Mooser, F., 1975, Historia geológica de la Cuenca de México, *in* Memorias de las obras del sistema de drenaje profundo del Distrito Federal: México, Departamento del Distrito Federal, 1, 9-30.
- Mooser, F., Montiel, A., Zúñiga A., 1996, Nuevo mapa geológico de las Cuencas de México, Toluca y Puebla: estratigrafía, tectónica regional y aspectos geotérmicos: México, Comisión Federal de Electricidad. México, 27 p.
- Mooser, F., Montiel, A., Zúñiga A., 1996, Nuevo mapa geológico de las Cuencas de México, Toluca y Puebla: estratigrafía, tectónica regional y aspectos geotérmicos: México, Comisión Federal de Electricidad. México, 27 p.
- Mora-Álvarez *et al.*, 1991; Mora-Álvarez, G., Caballero, C., Urrutia-Fucugauchi, J., Uchiumi, S., 1991, Southward migration of continental volcanic activity in the Sierra de Las Cruces, basin of Mexico? A preliminary K-Ar dating and paleomagnetic study: Geofísica Internacional 30 (2), 61-70.
- Navarro-Frías, J., N. González-Ruiz y S.T. Álvarez-Castañeda. 2007. *Los Mamíferos Silvestres de Milpa Alta Distrito Federal: lista actualizada y consideraciones para su conservación*. Acta Zoológica Mexicana (nueva serie) 3: 103-124.
- NMX-AA-051-SCFI-2001 DETERMINACIÓN DE METALES POR ABSORCIÓN ATÓMICA EN AGUAS NATURALES, POTABLES, RESIDUALES Y RESIDUALES TRATADAS

NMX-AA-005-SCFI-2000 DETERMINACIÓN DE GRASAS Y ACEITES RECUPERABLES EN AGUAS NATURALES, RESIDUALES Y RESIDUALES TRATADAS.

NMX-AA-004-SCFI-2000 DETERMINACIÓN DE SÓLIDOS SEDIMENTABLES EN AGUAS NATURALES, RESIDUALES Y RESIDUALES TRATADAS

NMX-AA-058-SCFI-2001 DETERMINACIÓN DE CIANUROS TOTALES EN AGUAS NATURALES, POTABLES, RESIDUALES Y RESIDUALES TRATADAS.

NMX-AA-034-SCFI-2001 DETERMINACIÓN DE SÓLIDOS Y SALES DISUELTAS EN AGUAS NATURALES, RESIDUALES Y RESIDUALES TRATADAS

NMX-AA-026-SCFI-2001 DETERMINACIÓN DE NITRÓGENO TOTAL KJELDAHL EN AGUAS NATURALES, RESIDUALES Y RESIDUALES TRATADAS.

NMX-AA-028-SCFI-2001 DETERMINACIÓN DE LA DEMANDA BIOQUÍMICA DE OXÍGENO EN AGUAS NATURALES, RESIDUALES (DBO5) Y RESIDUALES TRATADAS.

NMX-AA-029-SCFI-2001 DETERMINACIÓN DE FÓSFORO TOTAL EN AGUAS NATURALES, RESIDUALES Y RESIDUALES TRATADAS

NMX-AA-042-1987 DETERMINACIÓN DEL NÚMERO MAS PROBABLE (NMP) DE COLIFORMES TOTALES, COLIFORMES FECALES (TERMOTOLERANTES) Y *Escherichia coli* PRESUNTIVA

NMX-AA-113-SCFI-1999 DETERMINACIÓN DE HUEVOS DE HELMINTO.

NMX-AA-006-SCFI-2000 DETERMINACIÓN DE MATERIA FLOTANTE EN AGUAS RESIDUALES Y RESIDUALES TRATADAS

NMX-AA-007-SCFI-2000 DETERMINACIÓN DE LA TEMPERATURA EN AGUAS NATURALES, RESIDUALES Y RESIDUALES TRATADAS.

NMX-AA-008-SCFI-2000 DETERMINACIÓN DEL pH.

Ochoa–Ochoa, L. M. y O. Flores–Villela. 2006. Áreas de diversidad y endemismo de la herpetofauna mexicana. UNAM–CONABIO, México.

Oficina Estatal de Información para el Desarrollo Rural Sustentable del DF (OEIDRUS DF), 2005. Atlas de vegetación y Uso de Suelo de Conservación del Distrito Federal, México.

Osete, M.L., Ruiz-Martínez, V.C., Caballero, C., Galindo, C., Urrutia-Fucugauchi, J., Tarling, D.H., 2000, Southward migration of continental volcanic activity in

- the Sierra de Las Cruces, Mexico: paleomagnetic and radiometric evidence: Tectonophysics, 318, 201-215.
- Pelcastre-Villafuerte, L. 1991. Anfibios y reptiles de Veracruz: Uso del sistema de información climatico-cartografica INIREB-IBM. Tesis de Licenciatura. Facultad de Ciencias. UNAM, México.
- Peterson, R.T. y E.L. Chalif. 1989. Aves de México, Guía de Campo. Editorial Diana. 473 p.p.
- Pough, F.H., R.M. Andrews, J.E. Cadle, M.L. Crump, A.H. Savitzky y K.D. Wells. 2001. Herpetology. Prentice Hall, New Jersey. 612 ps.
- Programa Delegacional de Desarrollo Urbano de la Delegación Cuajimalpa, 2007. en: <http://www.consulta-cuajimalpa.gob.mx/>
- Programa General de Desarrollo Urbano de la delegación Álvaro Obregón 1997.
- Programa General de Desarrollo Urbano de la delegación Milpa Alta, 1997.
- Programa General de Desarrollo Urbano de la delegación Tlalpan 2010.
- Programa General de Ordenamiento Ecológico 2000.
- Programa Parcial de Desarrollo Urbano Zona de Santa Fe, 2000. Secretaría de Desarrollo Urbano y Vivienda, Gobierno del Distrito Federal. 87 p.p.
- Ramírez-Bautista, A. y A. Nieto-Montes de Oca. 1997. Ecogeografía de anfibios y reptiles. In: E. González Soriano, R. Vogt y R. Dirzo (eds.), Historia Natural de Los Tuxtlas. Universidad Nacional Autónoma de México y CONABIO, México, D. F. 523- 532 p.p.
- Ramírez-Bautista, A., L. Canseco-Márquez y F. Mendoza-Quijano. 2006. Inventarios herpetofaunísticos de México: avances en el conocimiento de su biodiversidad. Publicaciones de la Sociedad Herpetológica Mexicana (3).
- Ramírez-Bautista A., U. Hernández-Salinas, U. O. García-Vázquez, A. Leyte y L. Canseco-Márquez. 2009. Herpetofauna del Valle de México, diversidad y conservación. CONABIO, México.
- Reiche, C. 1914. La Vegetación en los Alrededores de la Capital de México. México. 143 p.p.
- Ramírez-Pulido, J., A. Castro- Campillo, J. Arroyo-Cabrales y F. A. Cervantes. 1996. Lista Taxonómica de los mamíferos terrestres de México. Occasional Papers The Museum Texas Tech University, 158: 1-62.

- Ramírez-Pulido, J., J. Arroyo-Cabrales y A. Castro-Campillo. 2005. Estado actual y relación nomenclatural de los mamíferos terrestres de México. *Acta Zoológica Mexicana (nueva serie)* 1:21-82.
- Reiche, C. 1926. *Flora Excursoria en el Valle Central de México*. Talleres Gráficos de la Nación, México. 303 p.p.
- Reglamento de la Ley Ambiental del Distrito Federal en materia de Administración Sustentable de Áreas Verdes, Áreas naturales Protegidas y Áreas de Valor ambiental del Distrito Federal.
- Rivera H., J.E. y A. Espinosa H. 2007. Flora y vegetación del Distrito Federal. In: Luna, I., J.J. Morrone y D. Espinosa (Eds.) *Biodiversidad de la Faja Volcánica Transmexicana*. UNAM y CONABIO, México, D.F. P.p. 231-253.
- Robinson, H.A., Morrison, L.J., Muehrcke, C.Ph., Kimerling, J.A., Guptill, C.S., 1995, *Elements of Cartography: 6th ed.*, New York, John Wiley, 674 p.
- Rodríguez Gamiño, M.L., Lopez Blanco J. 2006. Caracterización de unidades biofísicas a partir de indicadores ambientales en Milpa Alta, Centro de México. *Investigaciones Geográficas, Boletín del Instituto de Geografía, UNAM ISSN 0188-4611, Núm. 60, 2006, pp. 46-61*.
- Romero-Terán, E, 2001, *Geología del Complejo Volcánico San Miguel al surponiente de la Cuenca de México: México D.F.* Universidad Nacional Autónoma de México Posgrado en Ciencias de la Tierra, tesis de maestría, 63 p.
- Ruhe, Robert V., 1975. *Geomorphology. Geomorphic processes and surficial geology*, Boston, Houghton Mifflin. 246 pp.
- Rzedowski, J. 1978. *Vegetación de México*. Editorial Limusa. Primera Edición. México, D.F.
- Rzedowski, J., G.C. De Rzedowski y Colaboradores. 2001. *Flora fanerogámica del Valle de México*. 2ª. Ed., Instituto de Ecología, A. C. y Comisión para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, Pátzcuaro, Michoacán, 1406 p.p.
- Secretaría del Medio Ambiente GDF-Fideicomiso de Infraestructura y Riesgo Compartido-SAGARPA. (2005) SMA-GDF, FIRCO-SAGARPA: *Plan Rector de Producción y Conservación Microcuenca Cilcuayo*. Archivo Digital.

- Secretaría del Medio Ambiente GDF-Fideicomiso de Infraestructura y Riesgo Compartido-SAGARPA. (2005) SMA-GDF, FIRCO-SAGARPA: Plan Rector de Producción y Conservación Microcuenca Río San Buenaventura. Archivo Digital.
- Secretaría del Medio Ambiente GDF-Fideicomiso de Infraestructura y Riesgo Compartido-SAGARPA. (2005) SMA-GDF, FIRCO-SAGARPA: Plan Rector de Producción y Conservación Microcuenca Arroyo Santo Desierto. Archivo Digital.
- Secretaría del Medio Ambiente del Gobierno del Distrito Federal, 2000. Programa General de Ordenamiento Ecológico del Distrito Federal, Versión abreviada.
- SEMARNAT. 2002. Norma Oficial Mexicana NOM - 059 - SEMARNAT-2001, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo. Diario Oficial de la Federación. Miércoles 6 de Marzo de 2002. Segunda Sección. P.p. 1-85.
- Semlitsch, R. D. 2003. General Threats to amphibians. In R. D. Semlitsch, editor. Amphibian Conservation. Smithsonian Institution Press, Washington, D.C. Pages 1–7.
- Sheinbaum 2008. La problemática Ambiental de la Ciudad de México. Diagnóstico y Experiencias de gestión 2001-2006. Fac. de Ingeniería. Editorial Limusa
- SIDESO. 2000a. Perfil sociodemográfico de San Andrés Totoltepec. Coordinación de Planeación del Desarrollo Territorial. Sistema de la Secretaría de Desarrollo Social del Gobierno del Distrito Federal. México, D.F.
- SIDESO. 2000b. Perfil sociodemográfico de la Magdalena Petlacalco. Coordinación de Planeación del Desarrollo Territorial. Sistema de la Secretaría de Desarrollo Social del Gobierno del Distrito Federal. México, D.F.
- SIDESO. 2000c. Perfil sociodemográfico de San Miguel Ajusco. Coordinación de Planeación del Desarrollo Territorial. Sistema de la Secretaría de Desarrollo Social del Gobierno del Distrito Federal. México, D.F.

- SIDESO. 2000d. Perfil sociodemográfico de Santo Tomás Ajusco. Coordinación de Planeación del Desarrollo Territorial. Sistema de la Secretaría de Desarrollo Social del Gobierno del Distrito Federal. México, D.F.
- Smith, H. M. y E. H. Taylor. 1945. An Annotated Checklist and Key to the Sakes of Mexico. *Bulletin of the United States Natural Museum* 187:1–239.
- Smith, H. M. y E. H. Taylor. 1948. An Annotated Checklist and Key to the Amphibia of Mexico. *Bulletin of the United States Natural Museum* 194:1–118.
- Smith, H. M. y R. B. Smith. 1973. Synopsis of the herpetofauna of Mexico. Vol. 2. Analysis of the literature exclusive of the Mexican Axolotl. Eric Lundberg, Augusta West Virginia. 367.p.p.
- Stebbins, R.C. y N.W. Cohen. 1995. A natural history of amphibians. Princeton University Press, Princeton, New Jersey, USA. 316 pp.
- Tapia Varela G., Lopez Blanco J. (2002) Mapeo geomorfológico analítico de la porción central de la Cuenca de México: unidades morfogénicas a escala 1:100,000 *Revista Mexicana de Ciencias Geológicas*, v. 19, núm. 1, p. 50-65
- Tscharntke T., A.M. Klein, A. Kruess, I. Steffan-Dewenter y C. Thies. 2005. Landscape perspectives on agricultural intensification and biodiversity – ecosystem service management. *Ecology Letters* 8: 857-874.
- Universidad Autónoma de Morelos 2010. Actualización del programa general de ordenamiento ecológico del Distrito Federal. Etapa de propuesta del modelo. Junio 2010
- Urbina-Cardona, J.N. 2007. Evaluación del efecto de borde sobre la composición de la comunidad de herpetofauna en áreas con diferente uso del suelo y orientación del borde en la Reserva Los Tuxtlas, Veracruz. Tesis Doctoral. Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), México DF.
- Uribe-Peña, Z. A. Ramírez- Bautista y G. Casas- Andreu. 1999. Anfibios y reptiles de las Serranías del Distrito federal, México. Cuadernos del Instituto de Biología, No. 32. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F. 120 p.p.
- Vargas-Santamaría F. y O. Flores-Villela. 2006. Estudio herpetofaunístico en el Playón de Mexiquillo y áreas adyacentes en la costa sur del Estado de Michoacán, México. In: A. Ramírez- Bautista, L. Canseco-Márquez y F.

- Mendoza-Quijano (Eds.). Inventarios herpetofaunísticos de México: avances en el conocimiento de su biodiversidad. Publicaciones de la Sociedad Herpetológica Mexicana. (3):110-139.
- Vásquez, D. J. y G. E. Quintero. 2005. Anfibios y Reptiles de Aguascalientes. CONABIO, México.
- Velázquez A. y F.J. Romero (Eds.). 1999. Biodiversidad de la región de montaña del sur de la Cuenca de México: Bases para el ordenamiento ecológico. Primera Edición. UAM-X y Secretaría del Medio Ambiente del GDF, México, D.F. 351 p.p.
- Villa R., B. 1953. Mamíferos silvestres del Valle de México. An. Inst. Biol. UNAM, 23:269-492.
- Villa, B. y F. A. Cervantes. 2003. Los Mamíferos de México. Instituto de Biología, UNAM, Grupo Editorial Iberoamérica, S. A. de C. V., México, D. F., VIII + 140 p + CD.
- Villaseñor, J.L. 2003. Diversidad y distribución de las Magnoliophyta de México. Interciencia 28:1-7.
- Wilson, R. G. y H. Ceballos-Lascuráin. 1993. The birds of Mexico City. An annotated checklist and bird-finding guide to the Federal District. BBC Printing and Graphics Ltd. 2a ed. Ontario, Canadá. 440 p.p.
- Worboys, G.L., W.L. Francis and M. Lockwood. 2010. Connectivity Conservation Management. A global guide (with particular reference to mountain connectivity conservation). Earthscan. London, U.K.
- Zug, G.R. L. J. Vitt y J.P. Caldwell. 2001. Herpetology: An Introductory Biology of Amphibians and Reptiles- Second edition. Academic Press Inc, Academic Press Inc., San Diego, USA.

Páginas de internet consultadas

A.O.U. 2009. The American Ornithologists' Union. Check-list of North American Birds.

<http://www.aou.org/checklist/north/index.php>

CITES. 2008. Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres. Base de datos de especies de la CITES.

<http://www.cites.org/esp/resources/html>

Conservation International and NatureServe. 2006. Global Amphibians Assessment.

www.globalamphibia.org.

CORENA, 1999. Conservación y Manejo Sustentable del Distrito Federal.

<http://sma.df.gob.mx/barrancas.htm>

Google earth: <http://earth.google.es/>

Hemeroteca virtual de libre acceso Scielo-México

<http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script>

Herpnet. 2010. <http://www.herpnet.org>

PAOT, 2004. Reporte: Barrancas en el Distrito Federal. Procuraduría Ambiental y del Ordenamiento Territorial del Distrito Federal.

<http://www.paot.org.mx/centro/temas/barrancas/docpaot/reportedebarrancas.pdf>

<http://paot.org.mx/centro/leyes>

Servicio Meteorológico Nacional: <http://smn.cna.gob.mx/>

The Reptile Database, 2010. <http://reptile-database.reptarium.cz/>

UNIBIO, 2010. Unidad de Informática para la Biodiversidad del Instituto de Biología.

<http://www.unibio.unam.mx>

Secretaría del Medio Ambiente del Distrito Federal, Programa de Barrancas

<http://www.sma.df.gob.mx/barrancas/index.php?>