



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA
DE MÉXICO

FACULTAD DE CIENCIAS

DIAGNOSTICO DEL ESTADO ACTUAL DE LOS RECURSOS
FORESTALES EN LA DELEGACION CUAJIMALPA
DE MORELOS, DISTRITO FEDERAL.

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:
BIÓLOGA

P R E S E N T A :
NORMA ANGÉLICA GUTIÉRREZ PÉREZ



FACULTAD DE CIENCIAS
UNAM

TUTOR
JOSÉ LÓPEZ GARCÍA

2008



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas

Tesis Digitales

Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©

PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

Hoja de Datos del Jurado

1. Datos del alumno Gutiérrez Pérez Norma Angélica 7 74 44 50 Universidad Nacional Autónoma de México Facultad de Ciencias Biología 085238165
2. Datos del tutor Dr José López García
3. Datos del sinodal 1 M en C Jaime Jiménez Ramírez
4. Datos del sinodal 2 Dra Lilia de Lourdes Manzo Delgado
5. Datos del sinodal 3 Dr José Fernando Aceves Quezada
6. Datos del sinodal 4 Biól Fernando Flores Hernández
7. Datos del trabajo escrito Diagnóstico del estado actual de los Recursos Forestales en la Delegación Cuajimalpa de Morelos, Distrito Federal 77p 2008

INDICE

INTRODUCCIÓN	3
OBJETIVOS PARTICULARES:	9
HIPOTESIS	9
ANTECEDENTES	10
ORIGEN Y DESARROLLO DE LOS RECURSOS FORESTALES Y ÁREAS VERDES DE LA DELEGACIÓN CUAJIMALPA DE MORELOS, DISTRITO FEDERAL.	10
ASENTAMIENTOS HUMANOS.	13
IMPACTO AMBIENTAL.	16
LOCALIZACIÓN.	21
ASPECTOS FISIOGRAFICOS.	22
CLIMA.	24
HIDROLOGÍA.	24
VEGETACIÓN Y USO DEL SUELO.	27
METODOLOGIA	31
FOTOINTERPRETACION.	31
ESTABLECIMIENTO DE LA BASE INSTRUMENTAL.	31
PREPARACIÓN DE LAS FOTOGRAFÍAS AÉREAS.	32
RESTITUCIÓN Y REALIZACIÓN DEL MAPA BASE.	34
DISTANCIA DE LOS ESPEJOS AL CENTRO DEL ESTEREOSCOPIO.	34
CARTOGRAFIA.	35
TRABAJO DE CAMPO.	35
RESULTADOS	38
CUANTIFICACION DEL AREA PARA CADA TIPO DE USO DE SUELO.	38
TABLA 1. Vegetación, uso del suelo y tasa de deforestación para la delegación Cuajimalpa de Morelos en el Distrito Federal 1985, 1994 y 2000.	39
TABLA 2. Variables dasométricas por grupo de especie en 1000 has. del Parque Nacional Desierto de los Leones	40
PROCESOS DE DEGRADACIÓN	41
TABLA 3. Superficie de susceptibilidad a la erosión hídrica en la delegación.	42
TABLA 5. Superficie de vegetación afectada [hectáreas] por incendios forestales en la Delegación Cuajimalpa, 1998.	44
DESARROLLO Y COMPORTAMIENTO DEL CRECIMIENTO DE LA SUPERFICIE URBANA EN LA DELEGACIÓN DE CUAJIMALPA DE MORELOS, D.F.	45
TABLA 6. Distribución porcentual de los usos de suelo en Cuajimalpa de Morelos, D.F., según área urbana, 1980 – 1997.	45
TABLA 7. Población de Cuajimalpa de Morelos, D.F., y su porcentaje respecto al Distrito Federal, 1950 – 2000.	46
TABLA 8. Proyecciones de población de Cuajimalpa de Morelos, D.F. 2002 – 2020 (Miles de habitantes).	47
ELABORACIÓN DE POSIBLES ESCENARIOS CON BASE EN RESULTADOS OBTENIDOS.	48
DISCUSION	49
DESARROLLO Y COMPORTAMIENTO DE LAS ZONAS FORESTALES DE LA DELEGACIÓN CUAJIMALPA, D.F.	49
PROBLEMÁTICA EN LA ZONA DEL PARQUE NACIONAL “DESIERTO DE LOS LEONES”	51
CONCLUSIONES	54

PROPUESTAS	55
BIBLIOGRAFIA.	56
ANEXO I (MAPAS)	60
ANEXO II (FOTOGRAFÍAS)	69

INTRODUCCIÓN:

La relación entre los recursos forestales y el desarrollo económico tiene sus inicios desde hace ya mucho tiempo. Con la independencia de México se rompieron los lazos con España, no obstante, la estructura socioeconómica siguió siendo la misma, sólo que ahora los productos exportados iban a parar al mercado de las metrópolis europeas. Se dio lugar a un nuevo pacto colonial y se reforzaron aún más los lazos de dependencia latinoamericana de abastecedores de materia prima e importadores de manufactura extranjera. Condición que se vio favorecida por el auge de la revolución industrial europea en donde se necesitaba la provisión de materia prima para la elaboración de productos.

La propiedad privada de la tierra y la lógica de ganancia sometieron a grandes extensiones de terreno al monocultivo. Se talaron más bosques, se abrieron claros y caminos, se agotaban los suelos y la materia prima de México iba a parar a los mercados europeos.

Los monocultivos engendraron el desgaste de humus y nutrientes acumulados en el suelo, la presencia de plagas, el exterminio de especies, en sí la ruptura de las cadenas tróficas de los ecosistemas originales.

La crisis ecológica aumentó con la industrialización del País. Sin embargo, la dependencia económica con respecto a los países extranjeros no cesó. Con la industrialización lo que aconteció por un lado, fue el decaimiento de equilibrios ecológicos y por otro el aumento de actividades económicas. Se siguieron exportando productos agropecuarios y mineros e importando tecnología extranjera. Esta industrialización abrió las puertas a los países desarrollados para implementar sus empresas comerciales e industrias altamente contaminantes en los países latinoamericanos (Szekely F., 1978).

La naturaleza se ha visto dañada por los intereses inmediatos de acumulación y producción de capital. Ante esta postura, no se han tomado en consideración los ciclos naturales de reproducción de los ecosistemas, utilizando en su explotación modelos tecnológicos que no corresponden con la ecología de la región (Leff E., 1986).

Uno de los recursos naturales de gran importancia es el suelo debido a que es el sistema en el que se aloja la mayor parte de la diversidad biológica y es el soporte donde se realizan las actividades productivas tanto primarias como secundarias.

Se han multiplicado los esfuerzos para realizar estudios que apoyen el desarrollo de un aprovechamiento de recursos sin llegar al deterioro de los mismos, intentando implementar así un paliativo al actual sistema económico capitalista de los países tercermundistas. Este planteamiento por lo tanto, es desde sus orígenes falso, ya que los grandes inversionistas nacionales y extranjeros no están dispuestos a sacrificar sus ganancias por el bienestar del ambiente. Además de que un país capitalista dependiente difícilmente puede romper sólo con algunas medidas ecodesarrollistas, con los lazos que lo unen al extranjero y con su propia política económica (Vitale L., 1983).

Actualmente de acuerdo a la Ley Forestal se entiende por recursos forestales a la vegetación forestal, natural, artificial o inducida, sus productos y residuos, así como los suelos de los terrenos forestales o de aptitud preferentemente forestal; y como aprovechamiento forestal a la extracción de los recursos forestales del medio en que se encuentren. Establecer y autorizar un área que se describa como recurso forestal es responsabilidad del gobierno federal y estatal, ya que de ello depende el mantenimiento de los recursos forestales de nuestro país.

La aglomeración en la ciudad de México de una parte significativa de las actividades económicas y de la población urbana del país, conlleva a una compleja problemática urbanística que se acentúa por los problemas sociales derivados de la actual estructura social de la nación (la problemática de la vivienda, marginalidad urbana, fuerte déficit de infraestructura y servicios urbanos, saturación del sistema de vialidad e inadecuación del ecosistema de la ciudad, elevada criminalidad, prostitución, alcoholismo, etc.) que se cristalizan en la ciudad principal.

En el contexto de la actual estructura económica del país su proceso de industrialización determina, en última instancia, su dinámica demográfica y su problemática urbanística.

La indiscutible necesidad de proveer de servicios a la población concentrada en la ciudad y la irracional explotación de los recursos, han traído como consecuencia la agudización de daños ecológicos. La práctica de monocultivos, contaminación por plaguicidas, deforestación, desertificación, construcción de ciudades en diversos ecosistemas, etc., son ejemplos de la inadecuada utilización del espacio geográfico.

En la ciudad de México los niveles de concentración industrial han aumentado desde de la década de 1930 hasta 1970, a partir de entonces y hasta la fecha se ha podido observar una leve disminución en el crecimiento industrial, esto puede deberse a que un aumento en dicha concentración requiere de una expansión territorial, una explotación mayor de recursos naturales y de fuerza de trabajo (Garza G., 1984).

Por ejemplo, la actividad industrial y la producción de energía ejercen una influencia importante en el medio ambiente y pueden contribuir de manera significativa en el cambio climático global, haciendo más vulnerables a algunas zonas muy específicas del territorio.

En particular las industrias tienden a aprovechar las ventajas geográficas de la economía de escala, encontrándose preferentemente concentradas en determinados espacios muy vinculados a zonas urbanas. Tal es el caso de las centrales termoeléctricas, que funcionan a base de la combustión de hidrocarburos, y que tienden a ubicarse precisamente en las zonas urbano-industriales, por ser las principales consumidoras de electricidad.

En términos generales las industrias se clasifican en básicas y de transformación, las cuales difieren entre sí por sus características de ocupación de espacio, requerimiento de materias primas, insumos energéticos, y fuerza de

trabajo, entre otros. Las primeras, al demandar grandes espacios y consumir enormes volúmenes de materias primas, agua, energéticos y otros insumos, generan los mayores impactos sobre el ambiente e inclusive, algunas de ellas, como las industrias minero- metalúrgica y petrolera, están identificadas como productoras de un alto porcentaje de residuos peligrosos que pueden parcialmente derivarse hacia la atmósfera o contaminar de tal manera los cuerpos de agua, que se alteren los ciclos de evaporación y precipitación.

Como ha podido observarse el desarrollo industrial presenta una forma concreta de distribución en el territorio Nacional.

Para 1973 se tenía un total de 2 617 ha de áreas forestales de gran extensión en el Distrito Federal, esta área quedaba repartida entre el Bosque de Chapultepec (280 ha), el Nuevo Bosque de Chapultepec (57 ha), Bosque de San Juan de Aragón (190 ha), Bosque del Pedregal (290 ha), y finalmente la zona que interesa al presente trabajo, el Desierto de los Leones (1 800 ha). Mientras tanto lo que corresponde a áreas verdes de jardines, camellones, glorietas y triángulos era de 835.9466 ha.

A la fecha, el Gobierno Federal ha decretado restricciones de protección a 105 unidades de conservación integradas al Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas (SINAP) en el País (Programa General de Desarrollo Urbano, D.F., 1987).

En 1987 la delegación de Cuajimalpa era una de las que mayor índice de crecimiento demográfico tenía (9.3%).

Los especialistas han señalado reiteradamente que quizá el problema más importante de la zona metropolitana de la Ciudad de México es el de las limitaciones hidrológicas de la cuenca de México, que se encuentra prácticamente cerrada y rodeada de serranías, con dificultades topográficas para la captación de líquido, asentada a más de dos mil metros sobre el nivel del mar y sobre una superficie crecientemente impermeabilizada por el asfalto, ha visto aumentar aceleradamente su demanda de agua correlativamente al incremento poblacional y de concentración económica.

El Área de Conservación Ecológica, es fundamental para detener el crecimiento horizontal de la ciudad y asegurar el equilibrio ecológico de ésta con su entorno natural, incluyendo el aspecto básico de la protección de las zonas de recarga acuífera, además de las agrícolas y forestales, que se ven amenazadas por la irregularidad de la tenencia de la tierra, aunada a las presiones que ejercen los usos urbanos y aún por las propias actividades rurales inadecuadas.

El área de estudio representa un caso de lo anteriormente planteado. La delegación de Cuajimalpa de Morelos abarca un Área de Conservación Ecológica, esta región se ubica al suroeste del Distrito Federal, por lo que los problemas que presenta en torno a sus recursos naturales se deben en mucho a la cercanía que tiene con la Ciudad de México.

Existen estudios en donde argumentan que la contaminación por ozono ha ocasionado daños severos a la vegetación de los bosques (Biología de Campo. 1989). En ellos se plantea que este fenómeno ha contribuido al debilitamiento de la

vegetación haciéndola más susceptible al ataque de plagas forestales. El INIFAP considera que actualmente la preservación de los bosques se ve amenazada por un agente externo a los ecosistemas forestales: la contaminación atmosférica.

Es totalmente relevante la importancia que tiene dentro del territorio de la delegación de Cuajimalpa de Morelos el espacio concerniente al Desierto de los Leones ya que la región no sólo de la delegación sino toda la zona poniente de la ciudad de México se beneficia con importantes ríos y sus afluentes que propician la humedad y la persistencia de materia orgánica en el suelo, la purificación del aire, entre otros.

"Dichos árboles estructuran bosques formados por comunidades clímax¹ de la vegetación de coníferas, que domina las partes altas de los montes que rodean al valle y cuya conservación es determinante para la calidad de vida del área metropolitana de la Ciudad de México" (INIFAP, 1995).

A lo largo de los años, desde la época prehispánica, ha sido un territorio muy significativo para el aporte de acuíferos a la ciudad de México.

Actualmente extensas áreas de este bosque se encuentran severamente dañadas debido a la presencia de un descortezador. Básicamente el oyamel (*Abies religiosa*) fue atacado por la plaga del gusano descortezador (*Dendroctonus adjuntus*), por lo que se encuentra en proceso de reforestación o recuperación.

Este acontecimiento ha traído consigo daños muy severos a la región, como son la disminución de la cubierta vegetal por la tala con fines de saneamiento y la consecuente erosión del suelo que impide la eficiente filtración de agua para el abastecimiento de los mantos acuíferos de esta zona, sin olvidar que esta región corresponde a uno de los principales pulmones de nuestra ciudad.

De las 96 barrancas que se tienen contabilizadas en el Distrito Federal, 74 se encuentran invadidas o dañadas lo que provoca un severo daño ambiental por ser una importante área de descarga de los mantos.

Entre las principales causas de deterioro de las barrancas y las cañadas está la conformación de basureros clandestinos, tiraderos de cascajo, así como la contaminación de las aguas.

Por ello se registra una pérdida de biodiversidad y áreas de recarga del manto acuífero, que puede tener repercusiones en otros puntos de la ciudad como hundimientos y falta de abastecimiento.

El problema de la investigación que se presenta se relaciona con el crecimiento urbano y de otros usos de suelo (agrícola, pastizal) sobre la extensión del área forestal que caracterizan a la delegación Cuajimalpa de Morelos en el D.F., los cuales presentan evidencias de una acelerada dinámica erosiva.

Se debe tomar en cuenta que el inicio de la urbanización se realiza mayormente en zonas que anteriormente fueron destinadas a la agricultura.

¹ Aquellas que se perpetúan con escasas y pequeñas alteraciones.

En este sentido, el presente trabajo se fundamenta en la realización de cartografía y posterior cotejamiento con la cartografía ya existente para la evaluación y comparación de la sucesión en los tipos de uso de suelo, desplazamiento y reducción de las áreas forestales de la delegación Cuajimalpa de Morelos a partir de cartas geomorfológicas que muestran la dinámica del uso de suelo.

Para ello se realiza el análisis morfométrico de los valores de distribución de la densidad forestal e intensidad de erosión.

El papel de la sociedad en el presente estudio debe ser considerado desde el punto de vista de que es un elemento o agente perturbador en los procesos naturales.

El presente trabajo se ha elaborado para conocer la importancia de trabajar para la conservación de los bosques con los que se establece una estrecha relación, haciendo directamente responsables de las especies que dependen de ellos incluyendo dentro del grupo de especies dependientes.

Alrededor del mundo se hace concientización de lo peligroso que son las quemas y tala de bosques pero al parecer debido a la gran sobrepoblación que hay, es casi imposible evitarlo, en algunos lugares que aún se conservan reservas forestales que son las que contribuyen en gran parte a mantener el clima un poco estable.

Toda la información requerida en este trabajo fue en su mayor parte adquirida a través de consulta bibliográfica, la otra parte es de investigación realizada haciendo un reconocimiento del lugar de estudio en el que se pudo observar en realidad cuan relacionado esta el crecimiento económico y demográfico con el impacto ambiental y por ende el estado de la vegetación en la delegación Cuajimalpa de Morelos en el Distrito Federal, por medio de fotografías.

OBJETIVO GENERAL:

- Analizar el desarrollo territorial de áreas urbanas y agrícolas sobre las extensiones de suelo de conservación y áreas forestales, con el propósito de mostrar los principales procesos erosivos y así evaluar el impacto que tienen los asentamientos urbanos sobre estos.

OBJETIVOS PARTICULARES:

- Evaluar mediante un procesamiento de información y seguimiento cuál es el estado de la cubierta forestal de la delegación Cuajimalpa de Morelos en el Distrito Federal

HIPOTESIS:

- El estado en que se encuentran actualmente los recursos forestales de la delegación Cuajimalpa de Morelos es el resultado de las formas de planeación y ordenamiento de uso de suelo que atienden primeramente a una producción que impera buscando un alto rendimiento en un corto plazo, lo cual contribuye al deterioro, perturbación y finalmente la pérdida de la cubierta forestal.

ANTECEDENTES:

Cuajimalpa proviene de la palabra náhuatl Cuaximalpa que significa Astillas Pequeñas en el Astillero.

La conservación de la naturaleza en México ha evolucionado a la par que las dinámicas culturales y socioeconómicas propias así como por la influencia de tendencias y concepciones internacionales.

ORIGEN Y DESARROLLO DE LOS RECURSOS FORESTALES Y ÁREAS VERDES DE LA DELEGACIÓN CUAJIMALPA DE MORELOS, DISTRITO FEDERAL.

Hasta el año de 1430, Cuajimalpa pertenecía al señorío de Azcapotzalco, pues estas tierras le fueron arrebatadas por los aztecas quedando sujetas al señorío de Tacuba.

En 1521 Hernán Cortés incorporó Cuajimalpa a sus posesiones.

La Cuajimalpa colonial fue una aldea de leñadores y carboneros, adicionalmente ocupados en la agricultura y la ganadería para el autoconsumo, y en la venta de servicios de mesa y cama a los viajeros.

Para el año de 1571, el abastecimiento de agua a la ciudad de México provenía de Cuajimalpa, Santa Fe y Chapultepec.

Una de las principales áreas forestales (sino es que la principal) de la delegación de Cuajimalpa es sin duda "El Desierto de Santa Fe o de los Leones", en la cual se fundó en 1605.

En esta región se encuentra un exconvento erigido por la orden de los Carmelitas Descalzos, hacia principios del siglo XVII, los cuales se dice, al ver las comodidades que tenían en San Ángel, dejaron su convento para erigir el del Desierto, "llamado desierto por estar muy poco poblado, y Leones por ser una donación de una familia rica del mismo apellido", y era llamado "El Desierto de Nuestra Señora del Carmen", convento que se encontraba a cargo de la orden de los Carmelitas Descalzos. Se dice que la expresión "de los Leones", se agregó, según Alfonso de Rosenzweig Día, no porque fueran muchas las fieras que habitaran aquel lugar (en este lugar solamente habitaban algunos pumas y ocelotes), sino a causa del enconado litigio que sostuvieron dos hermanos de apellido León contra José Patiño Ixtolique, pretendiente de este predio. El convento fue abandonado hacia 1798, por estar en constantes litigios los terrenos, con los pueblos vecinos y de Tacubaya, San Ángel, Coyoacán y Santa Fe, además de las condiciones extremas del clima, partiendo a un nuevo desierto en las proximidades del pueblo de Tenancingo, en el Estado de México.

En 1784 se promulgó una ley en la cual se permitía talar los montes, aunque de los árboles bien formados sólo se podían cortar las ramas para hacer

leña y carbón, dejando en ellos el tronco con dos de las ramas madre. Para las maderas de construcción se aprovechaban los ejemplares en sazón, y si era necesario cortarlos desde el pie del tronco, se tenía que obtener una licencia por escrito del regidor o del comisario. Los dueños de los montes estaban obligados a replantar cada año el número de ejemplares que hubiesen derribado. Esta ordenanza real estuvo vigente aún en tiempos de la República, pero al paso del tiempo dejó de ser efectiva.

En 1828 el Congreso dio a los pueblos de Santa Rosa, San Bernabé y San Bartolomé una tercera parte de ese terreno, y en 1845, con el pretexto de instalar una fábrica de vidrio, se destruyó parcialmente la capilla principal.

Las estrategias de conservación equivalentes a las Áreas Naturales Protegidas de hoy, inician formalmente en México en 1876 con la protección del Desierto de los Leones cuyo propósito original era asegurar la conservación de 14 manantiales que abastecían de agua a la Ciudad de México.

Para el año de 1910, el 28 y 29 de octubre, en el Monte de las Cruces se llevaron a cabo batallas entre algunas de las guerrillas insurgentes de la guerra de Independencia, en donde figuró el caudillo M. Hidalgo, como uno de los dirigentes de los independientes. Donde hasta cinco años y aún más tiempo después en el camino de México a Toluca, en la subida del Monte de las Cruces hasta la cumbre, y en la bajada por la parte del poniente, por más de una legua, a uno y otro lado del camino, se encontraban al pie de los árboles grandes montones de osamenta. (Zerecero, 1975)

En los años de la Revolución, el exconvento del "Desierto de los Leones" y su extensión boscosa fueron escondites de los Zapatistas. En su territorio boscoso se produjeron numerosos combates entre Zapatistas y Carrancistas que dejaron en malas condiciones algunas partes de este extenso bosque.

El 15 de noviembre de 1917, el presidente Venustiano Carranza le dio al "Desierto de los Leones" el carácter de Parque Nacional.

La Independencia de México así como su Revolución acarrearón graves problemas a los recursos forestales de la Delegación de Cuajimalpa.

El Parque Nacional del Desierto de los Leones es un bosque que esta integrado principalmente de oyameles, pinos y cipreses, notable hasta hace poco por la espesura de su vegetación. Tiene 1,529 ha y su altitud es de 2,920m, medida en el atrio del antiguo convento.

Es hasta la publicación de la Constitución Política en 1917, que se integra el concepto de propiedad como una función social, y se establecen regulaciones y limitaciones para el aprovechamiento de los recursos naturales susceptibles de apropiación. Sobre esta base se decreta el Desierto de los Leones como el primer parque nacional. Sin embargo, durante las cinco décadas subsiguientes, México no establece con claridad y efectividad políticas en materia de conservación de los ecosistemas y su biodiversidad.

Se hace la aclaración de que se han reportado tres diferentes datos de la superficie del parque nacional. De acuerdo al Decreto de creación del parque, publicado en el Diario Oficial de la Federación del 27 de noviembre de 1917.

El 6 de Mayo de 1981, el Ejecutivo reconoció el derecho de los comuneros de San Mateo Tlaltenango sobre la mayor parte de estas tierras.

Y el decreto presidencial publicado en el diario oficial de la federación del 19 de diciembre de 1983 en donde se expropia e indemniza a la comunidad de San Mateo Tlaltenango para utilizarlo como parque cultural y recreativo, dan una superficie de 1,529 hectáreas.

González y Sánchez (1961) reportan una superficie de 1,900 hectáreas.

De acuerdo a dos mapas del Departamento Forestal y de Caza y Pesca, uno de fecha de 24 de diciembre de 1935 y con fecha de levantamiento de 12 de enero de 1930, y otro de 1937, con SARH (1983) y Vargas (1984) dan una superficie de 1,866.999 hectáreas.

Con base en el Diario Oficial de la Federación del 19 de diciembre de 1993, en donde se publica el "Decreto que por causa de utilidad pública se expropia una superficie de 1,529 hectáreas a favor del Departamento del Distrito Federal, quien las destinará a la preservación, explotación y embellecimiento del parque cultural y recreativo conocido con el nombre "Desierto de los Leones", son terrenos nacionales a cargo del Departamento del Distrito Federal, ya que se expropió e indemnizó con \$ 450,000 000.00 a la comunidad de San Mateo Tlaltenango, las 1,529 hectáreas, a razón de \$ 294,310.01 por hectárea. Lo que dio como resultado el 81.93% de terreno nacional y 18,1% de terreno no identificado.

ASENTAMIENTOS HUMANOS.

En el año de 1889 Cuajimalpa queda declarada como una Municipalidad del Distrito de Tacubaya y queda marcada por la línea que comenzando en el punto situado en la cúspide del cerro llamado Manzanastitla, continúa hacia el Sur Oeste por toda la línea limítrofe con el Estado de México pasando por los puntos que marca ésta, hasta la Cruz de Cuauxuxpan, para separarse en este punto de la línea limítrofe y pasar en línea recta al cerro de San Miguel, dejando fuera los manantiales de Cieneguillas, para continuar de ese cerro hacia el Noreste y Noroeste sucesivamente por los límites de las Municipalidades de San Ángel y Santa Fe hasta llegar al punto de partida ó sea la cúspide del cerro de Manzanastitla.

En 1899 la delegación de Cuajimalpa queda comprendida entre las trece Municipalidades que forman el Distrito Federal, (México, Guadalupe Hidalgo, Azcapotzalco, Tacuba, Tacubaya, Mixcoac, Cuajimalpa, San Ángel, Coyoacán, Tlalpan, Xochimilco, Milpa Alta e Ixtapalapa). Los límites de la Municipalidad de Cuajimalpa cambian con respecto al anterior período en la zona que parte de la línea de San Miguel y continúa también en línea recta, hasta el punto de

intersección del lado occidental del camino que conduce de Tlaltenango a Santa Rosa, con el pie del talud de la izquierda de la barranca que más adelante forma el río de Mixcoac; prosigue por el pie de dicho talud, hasta encontrar el límite de la Municipalidad de Tacubaya, y allí cambia de rumbo hacia el noroeste hasta el centro de la mojonera de Manzanastitla.

En 1929 el territorio Nacional queda dividido en un Departamento Central y trece Delegaciones. El Departamento Central queda entonces comprendido por las que fueron las Municipalidades de México, Tacuba, Tacubaya y Mixcoac. Las trece Delegaciones fueron Guadalupe Hidalgo, Azcapotzalco, Ixtacalco, General Anaya, Coyoacán, San Ángel, La Magdalena - Contreras, Cuajimalpa, Tlalpan, Ixtapalapa, Xochimilco, Milpa Alta y Tláhuac. Cuajimalpa mantiene los mismos límites de cuando era considerada como una Municipalidad.

Al término del mandato presidencial de Lázaro Cárdenas (1940), Cuajimalpa era todavía una comunidad rural, aunque sus hombres y mujeres jóvenes empezaban a bajar a la ciudad de México, para emplearse como obreros no calificados y empleadas domésticas, mientras los ricos de la capital, en busca de tranquilidad y un mejor ambiente, se daban a la tarea de levantar residencias en esta localidad y en sus alrededores.

Se inició la expansión y creación de los desarrollos residenciales de alto valor que caracterizan a Cuajimalpa hoy en día, básicamente bajo la guía de la familia del presidente Ávila Camacho, la cual compró grandes extensiones de las zonas cercanas como la Herradura, Interlomas, Bosques de las Lomas, Lomas de Chapultepec y Lindavista. En esta época es que empiezan a llegar a Cuajimalpa y en concreto al Contadero, personalidades de México, como Azcárraga Milmo, Mario Moreno "Cantinflas", Pedro Infante, y varios Presidentes, entre los que se destacan la ex hacienda "Las Palomas", de la esposa de Miguel De la Madrid, el hermano incomodo de Carlos Salinas, con su hacienda "El Encanto" con todo y osamenta de Chapa Vesanilla y asociados S.C. de P.G.J.D.F. y P.R.D, además de varias casas de José López Portillo, por ejemplo "Colina del Perro".

El cultivo de algunas plantas, especialmente el maguey pulquero, cayó en desuso. Y como no había fábricas y las actividades primarias eran de subsistencia, los lugareños tuvieron que viajar varias horas todos los días para llegar a sus centros de trabajo.

En los años cincuenta el país empezó a crecer económicamente aún más y a acrecentar su tasa demográfica. El desarrollo económico seguía proviniendo del modelo de sustitución de importaciones y de una fuerte atención del mercado interno cuya mayor concentración tenía como sede la Ciudad de México.

Así arrancó una etapa de acelerada expansión del área urbana, tanto por las necesidades de economía como por las del propio crecimiento natural de la población y por el aumento de la migración de las zonas rurales hacia la ciudad. El crecimiento ya no sólo provino de la aparición de nuevas colonias razonablemente planeadas sino que, por un lado, ante la demanda se multiplico la oferta de nuevos fraccionamientos que ya no ofrecían la calidad de los anteriores ni se estructuraban alrededor de la ciudad en forma adecuada y por el otro, se

aceleraron los fenómenos de expansión ilegal en tierras ejidales y antiguos pueblos.

Como resultado de este crecimiento en 1964, el entonces regente Ernesto P. Uruchurtu, tomó la determinación de prohibir nuevos asentamientos o fraccionamientos dentro del Distrito Federal.

Esta prohibición generó un nuevo fenómeno que contribuyó a desordenar el desarrollo de la ciudad, al desviar la dinámica poblacional hacia los vecinos municipios del Estado de México y hacia poblados aledaños del Distrito Federal.

De esa manera, en Cuajimalpa surgieron desarrollos de vivienda residencial entorno a la cabecera Delegacional, Contadero y el Fraccionamiento Vista Hermosa, así como el establecimiento de algunos asentamientos irregulares en algunas laderas de los cerros y barrancas.

Con los sismos de 1985 y sus secuelas de destrucción en la zona centro, se aceleró el ritmo de descentralización de los servicios hacia el poniente y sur de la ciudad y fue entonces cuando esta región empieza a constituirse en un polo de desarrollo emergente en el Distrito Federal.

En los 70's se desarrollo un proyecto de parques industriales, que incluía un Centro de Readaptación Social "CERESO", sobre los rellenos sanitarios los cuales cada noche son airados de sus gases provocando una atmósfera no muy agradable.

De los 80's a la actualidad "2006", se han desarrollado grandes centros urbanos en Cuajimalpa, como son Santa Fe y Parque de la Loma, los cuales nacieron en terrenos usados como minas y basureros, los cuales fueron expropiados para realizar obras de desarrollo económico y social, así en Santa Fe, el Parque de la Loma se "expropió bajo utilidad pública" para crear un deportivo público el cual terminó como campo de golf y residencial privado. En la zona de la venta, se ha querido desarrollar una zona residencial a expensas de bosques que han servido a la ecología del Valle de México, al ser una de las fuentes principales de recarga de los acuíferos del Valle, el cual se ha detenido por la barrera de vecinos y ecologistas nacionales, contra el cual se ha usado como ariete la instalación de una unidad de la Universidad Autónoma Metropolitana.

Con el establecimiento de grandes consorcios en la parte noreste de la Delegación, se ha constituido a Cuajimalpa como una zona de gran atractivo para la inversión.

Hoy en día esta delegación es considerada una de las zonas con mayor progreso a corto plazo en el país. Esto se debe a que recientemente han surgido desarrollos urbanos de primer mundo como el complejo de Santa Fe, que cuenta ahora con todos los servicios disponibles con calidad de "primer mundo".

El mérito que se le reconoce a esta zona de Santa Fe es que antes de 1990, el lugar y sus alrededores no era más que un simple basurero del Distrito Federal, pero la llegada de la Universidad Iberoamericana en los años 80 abrió una oportunidad de progreso para la desértica zona; se comenzó la labor de compactado de basura para limpiar la zona y esta fue encajonada en grandes

bloques para después ser cubiertos y aparentar pirámides que ahora son visibles desde los corporativos de la zona. La llegada también del Centro Santa Fe en 1994, uno de los centros comerciales más grandes e importantes del país; y sucesivamente el supermercado de mayoreo Sam's Club, fueron algunos de los factores que al igual ayudaron al progreso de la zona.

A la vez, los inmigrantes, no en grandes cantidades como en otras delegaciones, se instalaron, por supuesto sin dejar de crear graves problemas, en las barrancas y en las laderas de los cerros.

La rapidez del crecimiento urbano y la falta de planeación y control oficial han propiciado la ocupación ilegal de grandes superficies, vendidas a gente de escasos recursos. Estos asentamientos, por su ubicación; resultan poco adecuados para suministrar la infraestructura urbana necesaria; zonas enteras carecen de tomas de agua domiciliarias y de alcantarillado en algunos lugares, el uso de fosas sépticas y el desalojo de desechos a cuencas naturales propician la contaminación de los mantos freáticos, casi todas las barrancas están infestadas por las descargas de aguas negras y tiraderos de basura.

El crecimiento de la ciudad a través de fraccionamientos residenciales de alto nivel de ingresos que se han ido extendiendo hacia el poniente, convirtieron a la delegación en una de las de más alto ritmo de crecimiento en la década pasada.

Al mismo tiempo que la vivienda, el desarrollo de centros y edificios corporativos cobró auge en la presente década, a nivel metropolitano y nacional se le confiere un papel muy importante como prestador de servicios corporativos con el eje Huixquilucan-Santa Fe. Así mismo la tendencia de desarrollo habitacional hacia el poniente, pone de manifiesto la importancia de su relación con la región de Toluca, con la cual forma un eje de desarrollo habitacional y servicios corporativos, debiéndose cuidar su equilibrio con las áreas forestales, ya que puede perderse el sistema Contreras-Desierto de los Leones-La Marquesa, del cual forma parte. Estos fenómenos le han dado las características que hasta la fecha conocemos de la Delegación.

Como se puede apreciar a través de la historia se han roto las ataduras geográficas que delimitaban las zonas de recursos naturales, estableciéndose industrias, comercios, servicios, etc. para transformarlas ahora en una nueva comunidad "industrializada"¹.

IMPACTO AMBIENTAL.

Definimos el impacto ambiental como la alteración que se produce en el ambiente cuando se lleva a cabo un proyecto o una actividad. Las obras públicas como la construcción de una carretera, un pantano o un puerto deportivo; las ciudades; las industrias; una zona de recreo para pasear por el campo o hacer escalada; una granja o un campo de cultivo; cualquier actividad de estas tiene un

¹ Actualmente existen 1846 empresas en la delegación de Cuajimalpa.

impacto sobre el medio. La alteración no siempre es negativa. Puede ser favorable o desfavorable para el medio.

Desde hace tiempo se ha intentado establecer parámetros que regulen el equilibrio para disminuir el impacto ambiental negativo, para esto se proclamó la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente que entró en vigor desde 1988 y que a través de su Reglamento en Materia de Impacto Ambiental establece las bases generales para prevenir y controlar los desequilibrios ecológicos y el deterioro ambiental y define que “toda obra o actividad que pueda causar desequilibrio ecológico deberá contar con previa autorización de la Secretaría de Desarrollo Social en Materia de Impacto Ambiental”.

Los factores geomorfológico-ambientales están enfocados hacia las alteraciones que se puedan causar y su posible relación-afectación a los mantos freáticos, se considera la presencia de geoformas y la factibilidad a degradarse, así como la problemática actual que presentan dichas áreas.

En los estudios de impacto ambiental los factores geomorfológico-ambientales están relacionados con la evidente influencia del hombre, que con una actividad mal planeada aumenta la posibilidad de riesgo, daños a terceros y degradación del entorno. Por otro lado, la correcta planeación de un proyecto de desarrollo considerando su entorno ecológico y las medidas de mitigación aplicables, puede dar como resultado un equilibrio constante al ecosistema. (García, 1999), plantea a este respecto que el hombre el ser más influyente en el Medio Ambiente, pero al mismo tiempo, el único de los seres vivos que puede prever los resultados de esta influencia y organizar su actividad de manera que el daño causado al entorno sea mínimo.

Pero no son solamente los factores geomorfológicos-ambientales los que tomamos en cuenta para establecer que un área es propensa o presenta algún grado de impacto ambiental ya que hay que tener en cuenta si es positivo y sirve para mejorar el medio ambiente o si es negativo y degrada la zona; la intensidad según la destrucción del ambiente sea total, alta, media o baja; la extensión según afecte a un lugar muy concreto al cual se le llama puntual, o a una zona algo mayor que se le denomina parcial, o bien si la afectación se da a una gran parte del medio que se llama impacto extremo o a bien si la afectación abarca todo se le considera como una extensión total. Hay impactos de ubicación crítica: como puede ser un vertido en un río poco antes de una toma de agua para consumo humano: en este tipo de extensión será entonces un impacto puntual, pero en un lugar crítico; el momento en que se manifiesta y así distinguimos impacto latente que se manifiesta al cabo del tiempo, como puede ser el caso de la contaminación de un suelo como consecuencia de que se vayan acumulando pesticidas u otros productos químicos, poco a poco, en ese lugar, la erosión gradual, etc.; en cuanto a la persistencia se dice que es fugaz si dura menos de 1 año; si dura de 1 a 3 años es temporal y pertinaz si dura de 4 a diez años. Si es para siempre sería permanente; la recuperación, según sea más o menos fácil de reparar distinguimos irrecuperables, reversibles, mitigables, recuperables, etc.; en la suma de efectos: A veces la alteración final causada por un conjunto de impactos es mayor que la suma de todos los individuales y se habla de efecto sinérgico. Así,

por ejemplo dos carreteras de montaña, pueden tener cada una su impacto, pero si luego se hace un tercer tramo que, aunque sea corto, une las dos y sirve para enlazar dos zonas antes alejadas, el efecto conjunto puede ser que aumente mucho el tráfico por el conjunto de las tres. Eso sería un efecto sinérgico; en la periodicidad, distinguimos si el impacto es continuo como una cantera, por ejemplo; o discontinuo como una industria que, de vez en cuando, desprende sustancias contaminantes o periódico o irregular como los incendios forestales.

La desertificación es solo un ejemplo de los problemas que resultan de una mala planeación o desentendimiento de esta ley.

El proceso de desertificación es muy complejo, razón por la cual aún no existe una concepción plenamente convincente, aunque actualmente la mayoría de los que se dedican al estudio de este tema, aceptan que dicho proceso conlleva a la degradación y pérdida de la capacidad productiva de los geosistemas, como consecuencia principalmente de las actividades humanas.

Algunas de las causas que favorecen la desertificación son: sobreexplotación de recursos naturales, mal manejo de las zonas agrícolas y pecuarias, uso inadecuado de tecnologías, exceso de plaguicidas y fertilizantes, incremento acelerado de la población, salinidad, encostramiento, compactación y erosión del suelo. (Oropeza, 1994)

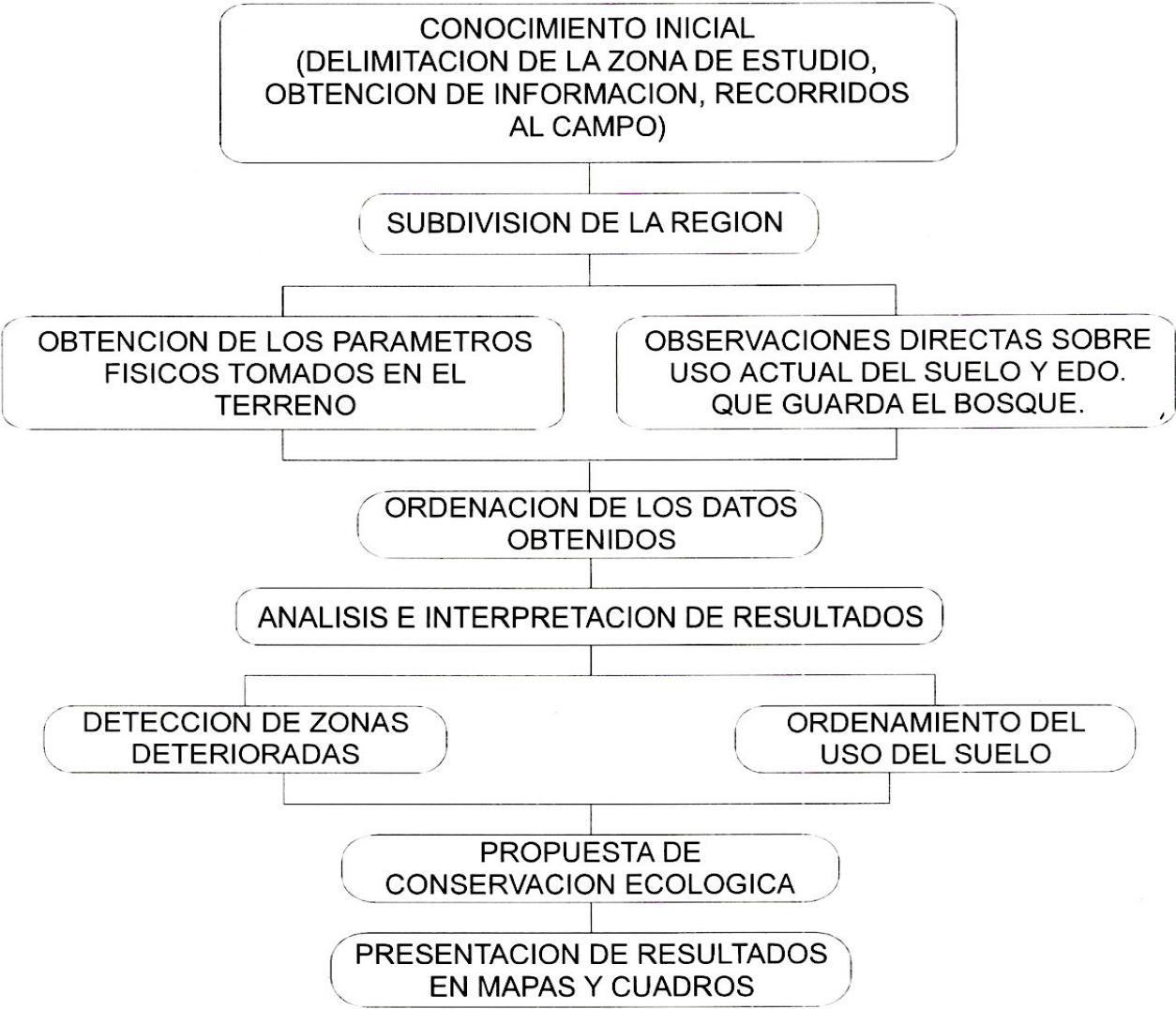
México tiene graves problemas de desertificación y por tanto de degradación de sus geosistemas. Únicamente desde el punto de vista de la erosión del suelo se estima que el 80% del país muestra algún grado de erosión desde tener una superficie con erosión incipiente hasta superficies totalmente erosionadas.

La región surponiente del valle de México está considerada como la zona que registra los niveles máximos de ozono ya que se ve afectada por la acción de los vientos dominantes que soplan de norte a sur y por el relieve que conforma una barrera que impide el libre transporte y dispersión de los mismos, propiciando así su acumulación afectando a los bosques del Parque Nacional Desierto de los Leones.

Cuando se produce el incremento en el aire de fuertes cantidades de ozono y bióxido de azufre se produce un efecto de interacción sinérgica que hace peligrar el crecimiento arbóreo hasta provocar la muerte de los árboles. Los efectos del bióxido de azufre se combinan con el agua y al formarse la precipitación pluvial como resultado cae lluvia ácida que no sólo afecta el dosel arbóreo, sino que acelera los procesos de erosión del suelo.

Ante este panorama, resulta interesante e importante emprender un estudio del estado de los recursos naturales, con un enfoque integral y cartográfico, que permita conocer con mayor detalle la distribución geográfica dentro de la delegación de Cuajimalpa.

ORGANIGRAMA DEL METODO



METODOLOGIA:

Se realizó el establecimiento y delimitación del área en estudio, por medio del uso de mapas ya existentes en escala 1:20 000.

Se prosiguió a la obtención de las fotografías aéreas necesarias para cubrir completamente el área de estudio, utilizando fotomosáicos, índices de vuelo con numeración sucesiva de líneas fotográficas.

Una vez que se obtuvieron las fotografías se marco en ellas el límite de la delegación y en una copia del mapa se dibujaron los límites fotográficos.

FOTOINTERPRETACION.

Para asegurar que el uso de las fotografías aéreas fuera el adecuado para que se llevara acabo con éxito el estudio que se plantea en el presente trabajo, se realizaron los siguientes pasos:

ESTABLECIMIENTO DE LA BASE INSTRUMENTAL.

Para entender mejor el termino, tenemos que la base instrumental se define como la distancia entre la imagen observada de la fotografía izquierda y la misma imagen en la fotografía derecha (ésta base depende de la distancia interpupilar del observador); cuya finalidad se basa en que, un par fotográfico debe ser observado con los ejes de los ojos paralelos, lo cual permite una correcta y confiable interpretación de las fotografías aéreas, además de reducir el cansancio al no forzar la vista.

Para el cálculo de la base instrumental se requirió fijar una cartulina en la mesa de trabajo y trazar una recta de 40 cm paralela al borde de la mesa a una distancia entre 20 y 25 cm. Se colocó el estereoscopio sobre la mesa en posición de trabajo, se ajustaron las lentes a la distancia interpupilar adecuada. Se colocaron posteriormente los binoculares y se ajustaron independientemente para cada ojo, hasta lograr el enfoque óptimo.

Si en el caso de que al observar a través del estereoscopio se vieran dos rectas paralelas, se debía mover el estereoscopio ligeramente, hasta lograr que apareciera una sola recta, y si se observaban dos rectas ligeramente convergentes, se debía a un desajuste en el estereoscopio.

Una vez habiendo obtenido la visión más nítida de la recta se procedió a marcar la base instrumental, de acuerdo a las siguientes indicaciones:

- a) En el centro del campo de visión del ojo izquierdo se marcó una línea de 0.5 cm, (A) perpendicular a la recta
- b) Se llevó a cabo el mismo procedimiento para el ojo derecho marcando en este una línea (B).

- c) Observando con ambos ojos las líneas A y B, estas debían coincidir en una sola en el centro del campo de visión.

La distancia del primer punto y el transferido (A-B) es la medida de la base instrumental del estereoscopio que se está usando.

PREPARACIÓN DE LAS FOTOGRAFÍAS AÉREAS.

Considerando la base instrumental, línea de vuelo y orientación respecto a la posición del sol, y tratando de representar las condiciones que existieron en el momento en que se realizó la toma de la fotografía, se realizan los siguientes pasos:

- a) Determinación de la zona común o de recubrimiento.

Se colocaron las fotografías siguiendo la línea de vuelo una sobre otra, haciendo coincidir las partes complementarias en ambas fotografías, como si se realizara un fotomosaico. Con la ayuda de una carta o mapa de la zona de estudio se marcaron los límites del área de estudio en las fotografías aéreas.

- b) Localización de los puntos principales.

Esto se logró uniendo las marcas fiduciaras, diametralmente opuestas y trazando una línea de 0.5cm en el centro de la fotografía. (La posición de los puntos principales indican la dirección del vuelo.)

- c) Señalación de puntos principales transferidos.

Se transfirió el punto principal a la fotografía adyacente, ayudándose con el estereoscopio y una regla, haciendo coincidir los puntos principales y transferidos siguiendo la línea de vuelo.

- d) Observación de las fotografías con el estereoscopio.

Sobre la cartulina en donde anteriormente se marco la base instrumental, se colocaron las fotografías siguiendo el orden marcado según la línea de vuelo, orientándolas de manera tal que las sombras cayeran hacia el observador, de esta forma se determinó cual será colocada a la izquierda y cual a la derecha cuando se realizó la observación con el estereoscopio. Una vez que encontrándose las fotografías bien orientadas se hicieron coincidir los puntos principales con los transferidos ayudándose de una regla, misma que serviría para colocar las fotografías a la distancia calculada anteriormente como base instrumental.

- e) Marcación de los límites del área fotointerpretable.

Tomando la primera foto (que es la foto que cubre el área del límite superior de nuestra área de estudio), con ayuda de la regla y una escuadra se trazaron los límites del área que se iba a interpretar, esto es, utilizando la regla se hicieron coincidir el punto principal y transferido antes marcados. A la mitad exacta de esta distancia se trazó una recta perpendicular a lo que sería la línea

que une ambos puntos. Se continuó con el mismo procedimiento para todas las fotos, tomando siempre como partida la fotografía del límite superior de cada línea de vuelo.

Para trazar la línea que marque el límite del área fotointerpretable en la otra mitad de la fotografía, se utilizó el estereoscopio, ya que debido a que el terreno del área de estudio es bastante accidentado o montañoso se requería tener la visión del terreno en tercera dimensión para no perder los detalles de las pendientes que con una visión normal no podrían haber sido apreciados.

En este caso para marcar la línea que representara el límite del área fotointerpretable se siguió el mismo orden (pero sin tomar en cuenta la fotografía que cubre el límite superior de nuestra área de estudio), y en lugar de trazarla línea recta con la escuadra, esta se obtuvo transfiriendo la línea trazada con escuadra y siguiendo la estructura del terreno, de este modo tenemos el límite marcado sobre la superficie real de nuestro terreno, que a simple vista se veía como una línea no uniforme, y con el estereoscopio se podría observar como una línea semirrecta que sigue el orden de las pendientes que atraviesa.

Para marcar los límites de las líneas antes trazadas se siguió un método parecido, pero esta vez no es siguiendo la línea de vuelo, sino tomando las fotografías que se encuentran a su lado, es decir, se comenzó con la fotografía del extremo superior, pero en vez de tomar los puntos principal y transferido se toma el límite de la fotografía adyacente, se marcaron los puntos que tocaban los límites ya dibujados en la fotografía y que coincidían con los puntos que el límite de la fotografía permita distinguir sin dificultad, estos puntos se unían con una regla, y al igual que cuando se marcaron los otros límites, la línea que cierra nuestra área fotointerpretable iba a ser transferida de la antes marcada e igualmente siguiendo el camino marcado por las pendientes que llegase a atravesar, que también al igual que los límites anteriores esta no fue una línea recta a simple vista.

f) Delimitación de áreas de acuerdo al tipo de uso de suelo.

Para ello se cubrió el área fotointerpretable delimitada en cada fotografía con un acetato, para marcar sobre él los distintos tipos de usos de suelo con plumones indelebles de diversos colores que permitan diferenciarlos y no dañar así la fotografía. Para establecer en cada fotografía el área que cubre cada tipo de suelo, una vez habiendo llevado a cabo todos los pasos anteriores, se van colocando por pares estereoscópicos las fotografías y procurando no perder detalle se encerraron los distintos tipos de suelo dibujando el límite de cada área de un color y forma distinta. Para las áreas urbanas se utilizó el color rojo y se dibujaba el contorno a manera de polígono, es decir, siempre con bordes rectos; para caminos y carreteras se utilizó el color amarillo, y estos se delimitaban simplemente pintando sobre ellos; y finalmente para las áreas forestales se utilizó el color verde, estas áreas quedaban incluidas en líneas no uniformes.

RESTITUCIÓN Y REALIZACIÓN DEL MAPA BASE.

Para la restitución se utilizó un aparato llamado stereosketch, este nos ayudó a transferir la información deseada de un modelo estereoscópico a un mapa base, corrigiendo el error debido a la inclinación de las fotografías.

En general, el stereosketch es de fácil manejo y buen rendimiento. Congela la inclinación de las fotografías, pero no el desplazamiento debido al relieve. Permite una ampliación de escala de 1.5 veces y una reducción de 2.5 veces. Sería exacto para fotografías de terreno plano horizontal. Tiene visión estereoscópica del modelo y visión monocular del mapa. Sirve para dibujar planimetría.

Se realizó el ajuste del instrumento calculando la escala media de las fotografías, calculando la relación entre la escala de la fotografía y la escala del mapa (a esto se le llama "factor de escala"), en función del "factor de escala", se examinó en la tabla de que dispone el instrumento los siguientes datos:

DISTANCIA DE LOS ESPEJOS AL CENTRO DEL ESTEREOSCOPIO.

La altura de la mesa de dibujo, que debía ser ajustada de acuerdo a la fotografía y región de la misma que se estaba observando (este valor viene "simbólicamente" representado por las dioptrías de la lente que se utiliza, y sobre el costado izquierdo del instrumento aparece una escala acorde a esta convención).

Después de haber realizado el ajuste del instrumento, se orientaron correctamente el par estereoscópico de fotografías y se sujetaron con imanes o diurex; se verificó que la mesa de dibujo se encontrara en posición horizontal y se colocó el mapa sobre la mesa de dibujo en la posición apropiada.

Cuando el terreno es montañoso como en este caso es necesario trabajar el modelo por partes, ajustando cada una de estas sucesivamente hasta cubrir la totalidad del área.

Una vez ajustada la escala y hecha la corrección fotográfica y realizada la restitución, pudo pasarse la información deseada de las fotografías al mapa.

CARTOGRAFIA.

Para la transferencia de información se marcaron primero áreas pertenecientes a un solo rubro, como podían ser las áreas forestales o bien las urbanas, esto con el fin de no confundir las áreas, después de haber marcado un área determinada esta se iluminaba del color asignado al rubro del que se trataba.

Gran parte de esta transferencia se hizo por triangulación radial utilizando un stereosketch para pasar la información de la fotografía al mapa, esto fue por la

dificultad del terreno ya que es demasiado accidentado; este tipo de transferencia se realizó debido a que tanto el mapa como las fotografías así lo permitían, ya que eran de la misma escala (1:20,000), y tomando en cuenta el grado de exactitud que se debe tener para transferir este tipo de información y, además lo cual facilitaba aún más este trabajo.

TRABAJO DE CAMPO.

Este se realizó de acuerdo a una ruta trazada con anterioridad de acuerdo a los caminos vecinales, caminos de terracería y carretera transitables que permitieran observar los puntos más representativos o que se consideraban propensos o de mayor relevancia de acuerdo a su grado de accesibilidad para su posterior urbanización de acuerdo con las fotografías, o información del INEGI más reciente de esta delegación, esto debido a la gran superficie que cubre esta delegación y lo accidentado de su terreno. Después del primer recorrido se realizaron otros más dada la gran extensión del terreno.

En el conjunto de las salidas se cubrió la totalidad del área de la región, de la cual se recabó la siguiente información:

1. Uso Actual del Suelo.

Este aspecto fue considerado con anterioridad, para la delimitación de la región de estudio en zonas homogéneas, su identificación se realizó mediante la estereoscopia en las fotografías aéreas utilizando el mapa topográfico del año 1984 y la zonificación digital utilizando el programa ILWIS 3.0 para los años 1994 y 2003. Sin embargo, los límites tuvieron que verificarse mediante el reconocimiento de campo.

Cuajimalpa tiene una superficie territorial de 8,095 hectáreas, de las cuales 6,473 hectáreas son suelo de conservación ecológica y 1,622 hectáreas son de suelo urbano, conformado por 48 colonias, 4 pueblos y su cabecera central. En términos porcentuales el territorio de Cuajimalpa representa un 5.1% del territorio del Distrito Federal.

Pertenecen a la Delegación cuatro pueblos: San Lorenzo Acopilco, San Mateo Tlaltenanco, San Pablo Chimalpa y El Contadero, así como el Parque del Desierto de los Leones, el cual paso a depender Administrativamente a esta Delegación a partir de 1978. Se reconoce como la Cabecera Delegacional a la colonia San Pedro Cuajimalpa, donde residen las autoridades de la misma.

2. Observaciones directas en el terreno sobre el estado actual de la región.

Además de la información anteriormente señalada, los recorridos al campo permitieron, en su caso, la modificación de las líneas que limitan cada una de las zonas homogéneas, lo que ayudó a su vez a determinar con mayor precisión la delimitación de cada una de las zonas que componen el paisaje de la región.

Después de los recorridos al campo y recabados los diferentes parámetros del terreno, la información obtenida se ordenó en tablas, de tal forma que pudiera ser interpretada claramente, para la posterior evaluación de las zonas homogéneas.

La organización de los resultados ayudó en forma concreta a clasificar las zonas homogéneas en diferentes usos del suelo, basada en la metodología del uso potencial del suelo.

La organización de los resultados ayudó, además de clasificar las zonas homogéneas en diferentes usos del suelo a identificar las zonas deterioradas de la región.

Toda la información obtenida se virtió en diferentes mapas, los cuales prácticamente son el resultado del presente estudio, además de algunas fotografías que reflejan el estado de las zonas mas representativas de la región y que se presentan en el anexo correspondiente.

RESULTADOS

CUANTIFICACION DEL AREA PARA CADA TIPO DE USO DE SUELO.

Para la cuantificación del área que abarca el suelo destinado al desarrollo urbano se calcó en una hoja de papel acetato cada una de las partes transferidas al plano, se unieron en de modo tal que quedara formado un polígono. La zonas urbanizadas se separaron en tres rubros de acuerdo al área que cubrían, contabilizándose por separado, como se puede observar en los mapas obtenidos (Anexo I).

El área de cubierta vegetal se contabilizó realizando directamente del plano original el calcado de todas estas áreas. Dividiendo en dos rubros ésta área, una que es el área de cubierta vegetal escasa o alterada (pastizal) y la otra de vegetación cerrada o conservada (bosque).

Para cuantificar lo descrito anteriormente se utilizó un planímetro, haciendo la conversión a kilómetros cuadrados y a hectáreas posteriormente, como se muestra a continuación en la Tabla 1.

La zona con mayor cobertura forestal en esta delegación es sin duda el Parque Nacional Desierto de los Leones (Anexo I), este Parque presenta un severo deterioro de sus recursos naturales, debido principalmente a factores relacionados con su colindancia con la zona urbana del Distrito Federal y a la falta de políticas claras y sustentables de protección, restauración y uso, por otra parte, las actividades que se han realizado en materia de protección, recreación y cultura fueron sin tomar en consideración que se trata de un Área Nacional Protegida, generando la introducción de especies de flora y fauna no nativa, la construcción de una gran cantidad de caminos, la inadecuada apertura de brechas cortafuego y la realización de actividades recreativas en áreas no destinadas para ello y que han tenido un impacto directo sobre la vegetación y la estabilidad del suelo y calidad del hábitat para la fauna silvestre.

Los resultados obtenidos nos indican una superficie de 7290 ha. para la Delegación de Cuajimalpa que equivale al 4.86% del total de la superficie del Distrito Federal, de acuerdo con la línea que delimita el Suelo de Conservación y las modificaciones a los límites delegacionales de acuerdo a los datos publicados en el Diario Oficial, de las cuales 1,622 ha. (20%) corresponden al Suelo Urbano y 6,473 ha. (80.0%) corresponden al Suelo de Conservación. cifra que difiere con los datos proporcionados por el INEGI para el año 1995 que indica una superficie de 7080ha., para esta misma Delegación y que de acuerdo con el Diario Oficial de la Federación (1994) ocupa una superficie de 8,101 ha.

TABLA 1. Vegetación, uso del suelo y tasa de deforestación para la delegación Cuajimalpa de Morelos en el Distrito Federal 1985, 1994 y 2000.

Vegetación y uso del suelo	1985 (ha)	1994 (ha)	2000 (ha)	Pérdida de 1985 a 1994 (ha)	Pérdida de 1994 a 2000 (ha)	Tasa anual (ha)
Tierras agrícolas	409.9	767	957.7	- 357.1	-190.7	31.8
Bosque	5,638.60	5,265.90	4,622.80	372.7	643	107.2
Pastizal	324.5	269.8	136.6	54.7	133.2	22.2
Uso urbano	1,602.20	1,798.70	2,383.90	- 196.5	-585.2	97.5

Fuente: 1985, datos obtenidos de la fotointerpretación; datos de 1994, 2000, pérdida y tasa anual de la Comisión de Recursos Naturales y Desarrollo Rural, Secretaría del Medio Ambiente, Gobierno del Distrito Federal, 2002.

Nota: A esta tabla se añadió lo cuantificado para el año de 1985 por el método de fotointerpretación.

De acuerdo a la cuantificación realizada, el resto del territorio abarcado por la delegación pertenece a zonas erosionadas, bancos de material o zonas en proceso de urbanización.

En los recorridos hechos a la zona de estudio se observó en el Parque Nacional del Desierto de los Leones que la reforestación no esta bien planeada. Se encontró una gran cantidad de pequeños árboles tirados en diferentes veredas y echándose a perder, así mismo se observaron árboles de cedro plantados a los 3,700 m.s.n.m., los cuales no han prosperado.

Se realizó también la cuantificación de caminos y carreteras principales que en el año en que se realizó el vuelo en el cual se tomaron las fotografías no existían, y de la nueva autopista México-Toluca que fue transferida del plano de fotografías de 1995 al plano de trabajo, utilizando para dicha medición un curvímeter (fotografías, Anexo II).

La cuantificación de áreas agrícolas y erosionadas se hizo con base en la diferencia que resultó de las áreas verdes y urbanas con el valor de superficie total de la delegación como se puede ver en el mapa de intensidad de erosión (Anexo I).

Al realizar la comparación de los mapas de vegetación y uso del suelo se detectó una deforestación en la Delegación Cuajimalpa de Morelos de 643.0 hectáreas con una tasa anual de 107 ha respectivamente.

En lo concerniente a las tierras agrícolas se presentó un notorio incremento de 191 hectáreas en la delegación de Cuajimalpa de Morelos, con una tasa anual de crecimiento de 32ha.

En lo concerniente a las zonas agrícolas, es marcado un incremento de éstas en la delegación de Cuajimalpa, con un 25% de incremento a lo largo de seis años. A pesar de que Cuajimalpa es de las delegaciones con menos terreno

adecuado para el desarrollo agrícola, es evidente el aumento que presenta 223 ha.

El cambio hacia el uso urbano se dio en general en un 3% para toda el área de estudio. Al analizar este punto se observó que Cuajimalpa presentó un cambio de considerable de 383 ha., donde el crecimiento urbano se da principalmente en las laderas y las barrancas a expensas de los bosques.

Teóricamente, el cambio de uso urbano a cualquier otro uso no es del todo posible, aún cuando en el área se han dado políticas de desalojo de asentamientos irregulares por parte del gobierno de Distrito Federal. Sin embargo, ésta recuperación de predios es poco frecuente y tienden a quedar como terrenos sin uso.

En la tabla 2, se muestran los resultados promedio por grupo de especie (pinos, oyamel-cedro y hojosas) de las variables, edad, diámetro normal, altura, incremento volumétrico, tasa de crecimiento y volumen total del arbolado en el área de estudio de acuerdo al trabajo realizado por Rivadeneyra y Angulo (2006).

TABLA 2. Variables dasométricas por grupo de especie en 1000 has. del Parque Nacional Desierto de los Leones

Grupo de especie	Edad (años)	Diámetro normal (cm)	Altura (m)	Tasa de crecimiento (m ³ /año/ha)	Volumen total (m ³)
Pinos	80-90	34.0	17.91	0.637	68,030.65
Oyameles y Cedros	80-90	49.0	26.89	2.3	335,854.9
Hojosas	60-95	30.0	16.54	0.98	24,087.44

En este Cuadro se puede observar que la edad de la mayoría de los árboles del área de estudio es muy avanzada e incluso rebasó el turno fisiológico (50-60 años), que en muchos de los casos como el de los oyameles (especie nativa) se acelera por la contaminación de la atmósfera. La variable que se relaciona con la edad es la tasa de crecimiento anual de la población arbórea. Misma que presentó un valor muy bajo, de 2.3 m³/ha/año, menor que la que presentan otros bosques del mismo tipo, 6 m³/ha/año.

El volumen maderable, de las coníferas como pinos, oyameles y cedros presentaron un valor de 423,885.55 m³ y las hojosas de 24,087 m³. Donde las coníferas presentan mayor potencial de captura de carbono.

Las variables mencionadas anteriormente se relacionan con la absorción y almacenamiento del CO₂ de la atmósfera. Las plantas verdes absorben el CO₂

atmosférico a través de la fotosíntesis. Este carbono se deposita en el follaje, las raíces, y con mayor abundancia en los troncos y las ramas.

PROCESOS DE DEGRADACIÓN

Con base en modelos de pérdida de suelos, se determinaron cinco tipos de susceptibilidad a la erosión para el año 2000. La susceptibilidad a la erosión se refiere a la vulnerabilidad que presenta la zona a la pérdida de suelo.

En general, se aprecia que la mayor parte del Suelo de Conservación presenta susceptibilidad ligera (< 10 ton/ha/año) a la erosión. Este tipo de susceptibilidad se ubicó principalmente en las zonas donde se realizan actividades agrícolas y ganaderas. Aunque también se presentó en la mayor parte de la Sierra de las Cruces, como podemos observar en la Tabla 3.

Por su parte, la erosión moderada (10-50 ton/ha/año) se distribuyó principalmente en algunas laderas de la Sierra de las Cruces.

La susceptibilidad alta (50-200 ton/ha/año) y la muy alta (> 200 ton/ha/año) abarcaron solamente el 9.2%.

El arrastre de sedimentos por acción del agua representa un riesgo considerable, sobre todo en la época de lluvias para las comunidades asentadas sobre las barrancas; además de que complica el funcionamiento de algunos servicios urbanos. (Susceptibilidad a procesos de inestabilidad de vertientes, Anexo I).

TABLA 3. Superficie de susceptibilidad a la erosión hídrica en la delegación.

Susceptibilidad a la erosión	Superficie (ha)	
	2000	%
Muy alta	16	0.2
Alta	799.6	9.9
Moderada	1,078.50	13.3
Ligera	3,817.20	47.1
Sin erosión aparente	2,389.70	29.5
Total	8,101.00	

En general, los resultados muestran que la acción erosiva está determinada por los constantes cambios de uso de suelo hacia la agricultura, la ganadería y el uso urbano, además de la degradación de la cubierta forestal, ya sea por la extracción de madera, tierra, e, incluso, la contaminación.

Este escenario se complicaría aún más si se mantienen las tendencias actuales de cambio de uso de suelo forestal a agrícolas, y de agrícola a urbano, situación que tiene un impacto complejo en el proceso erosivo. El cambio de uso de suelo ha generado una degradación constante sobre los paisajes, tanto forestales como agrícolas, causando una importante pérdida de fertilidad del suelo y por lo tanto una baja productividad agrícola. Ahora las especies mas comunes entre las zonas agrícolas, de pastizal y forestales son las mostradas en la Tabla 4.

TABLA 4. Agricultura y Vegetación en la Delegación Cuajimalpa de Morelos, D.F.

CONCEPTO	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE LOCAL	UTILIDAD
AGRICULTURA 20.15 % DE LA SUPERFICIE DELEGACIONAL	<i>Zea mays</i>	MAÍZ	COMESTIBLE
	<i>Phaseolus vulgaris</i>	FRIJOL	COMESTIBLE
PASTIZAL 3.17% DE LA SUPERFICIE DELEGACIONAL	<i>Vicea faba</i>	HABA	COMESTIBLE
	<i>Festuca spp.</i>	ZACATE	FORRAJE
	<i>Muhlenbergia spp.</i>	ZACATÓN	FORRAJE
	<i>Bouteloua sp.</i>	NAVAJITA	FORRAJE
BOSQUE 53.34% DE LA SUPERFICIE DELEGACIONAL	<i>Abies religiosa</i>	OYAMEL	
	<i>Pinus montezumae</i>	PINO-OCOTE	
	<i>Pinus sp.</i>	PINO-OCOTE	
	<i>Quercus spp.</i>	ENCINO	
	<i>Arbutus xalapensis</i>	MADROÑO	
OTRO 23.34% DE LA SUPERFICIE DELEGACIONAL			

FUENTE:INEGI. Conjunto de Datos Geográficos de la Carta de Uso de Suelo y Vegetación, 1:250 000, serie II. 2000.
NOTA: Sólo se mencionan algunas especies útiles.

Pero no solamente la erosión ha sido ocasionada por la intervención del hombre sino también por los incendios forestales, siendo el incendio de 1998 uno de los más significativos.

La mayor parte de la vegetación del Parque presenta altos grados de deterioro por los incendios forestales (Tabla 5), la acción de la contaminación proveniente de la zona urbana y las plagas de descortezadores.

Las plagas forestales han sido un problema que ha afectado el bosque, pero que se ha resuelto a través de saneamientos forestales. Existen cantidades considerables de muérdago. Se reporta una enfermedad forestal de hongo que causa amarillamiento en las hojas.

La contaminación es otro factor que afecta el parque, Cantoral (1986) desarrollo un interesante trabajo sobre las comunidades líquénicas epífitas en

Abies religiosa como indicadores de contaminación atmosférica, en donde concluye que la contaminación atmosférica es un factor debilitante de los bosques.

Por efecto de contaminación por lluvia ácida se detectó un gran deterioro en las principales especies forestales del parque.

Existe pastoreo dentro del parque, aunque es mínimo, no debería de existir, ya que son terrenos nacionales.

Por lo que respecta a incendios, las estadísticas indican que en los últimos nueve años se han presentado sólo 8 siniestros, que afectaron poco más de 24 ha, esto excluyendo el incendio de 1998 que afectó más de 500 ha, el daño de este incendio se potenció con las condiciones de debilidad del arbolado ocasionadas por los altos grados de deterioro evidente en los bosques de Abies religiosa y Pinus hartwegii ya que disminuye el vigor del arbolado y genera condiciones propicias para el desarrollo de plagas o enfermedades. En la parte alta del Parque en el Pinus hartwegii se presenta afectación por muérdago, por lo que es necesario establecer un monitoreo sistemático para la detección oportuna de plagas, así como diseñar procedimientos de atención a este tipo de contingencias.

TABLA 5. Superficie de vegetación afectada [hectáreas] por incendios forestales en la Delegación Cuajimalpa, 1998.

Delegación	Número de incendios	Tipo de vegetación afectada “campaña 1997- 1998”					
		Pastizal	Arbusto	Arbolado Adulto	Renuevo	Reforestación	Total
Cuajimalpa	27	437	91	12	7	14	561

Informe final de prevención y combate de incendios forestales 1999-2000 en el Distrito Federal de la Comisión de Recursos Naturales, U.D. Incendios Forestales COREANA-SMA-GDF.

DESARROLLO Y COMPORTAMIENTO DEL CRECIMIENTO DE LA SUPERFICIE URBANA EN LA DELEGACIÓN DE CUAJIMALPA DE MORELOS, D.F.

A través de los años el crecimiento urbano ha invadido esta delegación considerada en sus inicios como una extensión de terreno forestal poco poblado. Esta invasión se ha dado de norte a sur y considerando lo accidentado del terreno, sólo las clases privilegiadas de la sociedad cuentan con terrenos accesibles y dotados de todos los servicios, mientras que la población endémica de la delegación que no tiene las mismas posibilidades económicas que la anterior, se

encuentran viviendo en terrenos poco aptos, sin los servicios principales o bien se podría decir que hasta en terrenos peligrosos, esto debido a que se encuentran en los bordes de las barrancas, o construyen sus viviendas sobre tobas.

Con las observaciones en el campo, se pudo detectar que la zona norte destinada a uso urbano, no es la más adecuada ya que es una zona muy abrupta en donde la pendiente del terreno se encuentra arriba del 65%, además de que la consistencia del suelo es sumamente inestable. Si a esto se le agrega el hecho de que en la región se presentan intensas lluvias y fuertes vientos, se puede concluir que la zona tiene altas posibilidades de que ocurran derrumbes, condición que obviamente se torna peligrosa para los futuros habitantes.

Es claro entonces que el mejoramiento tanto del ambiente como del nivel de vida del ser humano, se hace posible con la obtención de medios más eficaces de producción organizados de manera óptima y desprendidos sobre todo de la propiedad social de los medios de producción.

TABLA 6. Distribución porcentual de los usos de suelo en Cuajimalpa de Morelos, D.F., según área urbana, 1980 – 1997.

Uso de suelo	1980	1987	1997
	100.0	100.0	100.0
Habitacional	73.5	31.8	32.0
Equipamiento Urbano	5.4	9.5	9.0
Usos mixtos, comercios y oficinas	6.4	43.3	43.5
Áreas verdes y espacios abiertos	13.3	15.4	15.5
Industrias	1.4		

Fuente: DDF. (1983). "Programas Parciales de Desarrollo Urbano de las 16 delegaciones, 1982", D.F., México.

DDF. (1987). "Programa General de Desarrollo Urbano del Distrito Federal 1987 – 1988". D.F., México.

DDF. (1997). "Programas Delegacionales de Desarrollo Urbano 1997", D.F., México.

Nota: El suelo con uso habitacional mixto comprende zonas en las cuales podrán existir inmuebles, comercios, oficinas, servicios e industria no contaminante.

El avance de la mancha urbana es la principal fuerza que está como antecedente de la pérdida de suelo de conservación. Aunado a este proceso, que tiene como antecedente diversos factores como ya se explico con anterioridad, se dan otros actos de degradación del espacio de conservación, que también impactan de manera significativa en los servicios ambientales que esta región ofrece a la ciudad. Entre las acciones dañinas se encuentran el vertedero de cascajo y residuos de la construcción en zonas como barrancas, la depredación de plantas y animales con valor comercial. También se llevan a cabo actividades recreativas fuera de control que, en ocasiones, rebasan la capacidad de carga de tales espacios.

Existen numerosas obras ya construidas y otras en construcción para retornar el agua del parque. Lo cual puede ocasionar falta de la misma, para las necesidades básicas de los mismos árboles. Sobre todo en la época de estiaje.

El crecimiento demográfico en la Delegación de Cuajimalpa de Morelos en 49 años ha sido de 1,236.76 % de incremento, es decir, en 1950 existían 9,676 habitantes, para 1990 eran 119,669 (INEGI, 1993), como podemos bien observarlo en las tablas 7 y 8.

TABLA 7. Población de Cuajimalpa de Morelos, D.F., y su porcentaje respecto al Distrito Federal, 1950 – 2000.

Año	Población total		Porcentaje
	Distrito Federal	Cuajimalpa de Morelos	
1950	3,050,442	9,676	0.3
1960	4,870,876	19,199	0.4
1970	6,874,165	36,200	0.5
1980	8,831,079	91,200	1
1990	8,235,744	119,669	1.5
1995	8,489,007	136,873	1.6
2000	8,605,239	151,222	1.8

Fuente: Cuadro elaborado por la Dirección de Política Poblacional del GDF con base a:

CONAPO, (1994). "La población de los municipios de México 1950 – 1990". D.F., México.

INEGI, (1996). "Censo de Población y Vivienda 1995. Distrito Federal", Aguascalientes, Ags., México.

INEGI, (2001). "XII Censo General de Población y Vivienda 2000, Distrito Federal", Aguascalientes, Ags., México.

TABLA 8. Proyecciones de población de Cuajimalpa de Morelos, D.F. 2002 – 2020 (Miles de habitantes).

Año	Escenario tendencial	Escenario programático
2000	151.2	151.2
2003	163.1	159.3
2006	173.4	166.5
2010	186.0	171.3
2020	214.6	180.9

Fuente: Gobierno del Distrito Federal. Fideicomiso de Estudios Estratégicos sobre la Ciudad de México. (2000). “Revisión del Programa General de Desarrollo Urbano”, D.F., México.

Este conjunto de hechos agresivos y degradadores del suelo de conservación tiene efectos ambientales de suma importancia que inciden en la calidad de vida de los habitantes de la Ciudad de México. Para puntualizarlos, se mencionan los relacionados con el agua.

Tocante a la capacidad de recarga del acuífero de la ciudad, se tiene que de éste depende el 70 por ciento del abasto de ese líquido para sus habitantes; sin embargo, éste está siendo silenciosa y paulatinamente afectado por la impermeabilización del suelo como resultado de la urbanización del mismo, impidiendo así la filtración.

En este sentido, tal situación no sólo afecta la recarga sino que provoca riesgos de inundación debido a la no absorción del agua por el suelo y a que la red del drenaje, en ocasiones, no tiene capacidad para evacuar.

Las inundaciones son otro de los problemas a los que está expuesta la ciudadanía a causa del hundimiento. Éstas se relacionan con la obstrucción de los drenajes o azolve, como consecuencia del descenso del nivel de la propia ciudad.

Por otro lado, el resto de los beneficios y servicios ambientales que presta el suelo de conservación, descritos anteriormente, tienen también severas afectaciones que se suman a los impactos en la dinámica hidrológica de la región. Estas afectaciones se pueden sintetizar en las siguientes:

La capacidad de absorción de contaminantes, como resultado del daño a la cobertura vegetal en el suelo de conservación, tenderá a disminuir. Esta situación es particularmente grave en la Ciudad de México, toda vez que en ella uno de los principales problemas ambientales es el de la polución atmosférica. El deterioro de la capacidad natural de limpiar y purificar el aire, como consecuencia de la pérdida de áreas naturales, y el mantenimiento en la emisión de agentes nocivos e incremento de la erosión de los suelos de la entidad.

En lo que se refiere a la remoción de contaminantes las unidades resultantes se encuentran representadas por el sistema en libras (LBS), pero una vez hecha la conversión obtenemos su equivalencia en kg. La remoción de contaminantes se encuentra en función de la vegetación, y podemos observar que el ozono representa la unidad más alta con 41,286.7 kg/ha o en 0.3885 ppm/m³/día, el segundo contaminante que se reporta son las partículas suspendidas de PM10 las cuales representan 35.6737kg/ha o 0.3356ppm/m³/día y por último encontramos el monóxido de carbono con 4.7299 kg/ha o 0.0445 ppm/mm³/día. (Rivadeneira, 2006)

Otro factor que pareciera increíble tomar en cuenta es la velocidad de los vientos ya que debido a los fuertes vientos del 13 y 14 de enero del 2002 se afectó arbolado del Parque Nacional Desierto de los Leones, de la siguiente manera: 730 hectáreas, 1,022 árboles, 1,943 m³ V.T.A. (SEMARNAT, 2002: 10).

ELABORACIÓN DE POSIBLES ESCENARIOS CON BASE EN RESULTADOS OBTENIDOS.

Cuidar nuestros bosques tiene que ver no sólo con la calidad del aire, sino también con la capacidad de captar agua de lluvias que termina brindando el vital líquido para la Ciudad, y con la capacidad de regular y mantener el clima de la ciudad de México.

Como se ha mencionado, esta pérdida se debe fundamentalmente al cambio de uso de suelo, de rural a urbano, aunque también se da el caso del terreno que pasa de forestal a agrícola o a pecuario, lo que en muchas ocasiones es una escala intermedia hacia la urbanización.

La creciente pérdida de cobertura forestal está íntimamente relacionado con el desgaste de los suelos y se asocia con la contaminación del aire debido a que las partículas de polvo y las suspendidas totales, resultado de la erosión del terreno, pasan a ser componentes dañinos del ambiente.

La estabilidad microclimática también se ve comprometida como resultado de la pérdida de suelo de conservación y cubierta vegetal. Las plantas juegan un papel termorregulador significativo al participar en la dinámica de la humedad ambiental mediante el proceso natural de evapo-transpiración. Esta función es un componente importante que regula la humedad atmosférica y, por lo tanto, el régimen de lluvias local.

El microclima de una región está condicionado de forma importante por este factor que, al ser dañado por la desaparición de áreas naturales, necesariamente modificará el ambiente local. Aunque no es claro y contundente este efecto, que puede estar gestando por la depredación del ecosistema del Distrito Federal, tiene sustento prever alteraciones climáticas y variaciones en el régimen de lluvias, lo cual será muy difícil de revertir o restaurar en el corto plazo.

Para la protección del área forestal de Cuajimalpa, es necesario comprender quiénes son los dueños de los bosques y lograr acuerdos para conservar estas áreas y realizar las reforestaciones necesarias.

También es importante considerar el efecto que han tenido los grandes desarrollos cercanos a los bosques del poniente de la Ciudad, éstos son ahora importantes polos económicos, pero la mayoría de los trabajadores que llegan a la región no cuentan con los recursos suficientes para comprar su vivienda en Santa Fe, Bosques de las Lomas o Interlomas, por lo que la necesidad de vivir cerca del lugar donde trabajan los obliga a buscar opciones más baratas, ya sea dentro del área urbana de Cuajimalpa, o en los pueblos localizados en el área de conservación, como son San Lorenzo Acopilco, San Pablo Chimalpa y San Mateo Tlaltenango, con el consecuente detrimento de las condiciones naturales del hábitat de la demarcación.

DISCUSION:

DESARROLLO Y COMPORTAMIENTO DE LAS ZONAS FORESTALES DE LA DELEGACIÓN CUAJIMALPA, D.F.

Como se puede apreciar en este trabajo la tendencia que se tiene desde la época colonial a la preservación y mantenimiento de las zonas de aprovechamiento forestal se ha visto seriamente mermada. Su preservación es algo que dejó de importar, aún cuando posteriormente se declara al Desierto de los Leones como "Parque Nacional", y este es entonces protegido por las fuerzas gubernamentales; pero aún a estas les resulta muy costoso procurar la preservación y mantenimiento de sus bosques, por lo que consideran apropiado que el bosque "se cuide solo", afortunadamente esto no duró demasiado, ahora se tiene un poco de más conciencia por parte de las autoridades que se han dado a la tarea de reforestar parte de este gran bosque que se ha visto deteriorado por el tiempo y la actividad de plagas y gente que lo visita.

Por otra parte también se puede observar que se han dado concesiones a civiles y políticos para la construcción de casas dentro de terrenos considerados dentro del territorio del "Parque Nacional".

Las áreas verdes esparcidas como puntos en un principio han desaparecido, la compensación de áreas forestales perdidas por áreas verdes urbanas se ha dado en un mínimo o nulo porcentaje, ya que dentro del área urbana de esta delegación la vegetación que se puede encontrar pertenece a jardines que se encuentran dentro de las residencias, terrenos no urbanizados o baldíos, y un campo de fútbol.

Se considera que es la propiedad privada la causante directa de los males que le aquejan al ambiente, debido al caso omiso que hace de los efectos que engendra su lógica de ganancia y rendimientos inmediatos de trabajo.

La respuesta al problema ambiental no se encuentra en el avance tecnológico, sino en la forma en que éste se utiliza de acuerdo a los modos de producción; los desequilibrios ecológicos no son causa de una "ley natural" que

nos conduce a la destrucción, sino que se debe a las situaciones socioeconómicas y al acaparamiento de la riqueza por un sector minoritario; que la subordinación de la naturaleza ante la figura del capitalismo es la causa de la lógica de ganancia que mueve a este sistema.

De manera adicional, se puede encontrar una vinculación entre la pérdida de cobertura forestal y de suelos en el terreno de conservación, toda vez que estas áreas tienen la capacidad de capturar contaminantes (en particular CO₂), mismos que están ligados con la regulación climática global. Por ello, al disminuir la función de absorción de este gas, se incrementa la concentración de agentes de efecto invernadero, lo cual provoca un aumento de la temperatura global.

La conservación de habitats de flora y fauna también se encuentra amenazada por el proceso de pérdida de suelo de conservación y cubierta forestal. Según especialistas en el tema de biodiversidad, la principal causa de extinción de especies es la degradación o destrucción de sus entornos naturales y la afectación a las cadenas alimenticias y tróficas que las sustentan.

PROBLEMÁTICA EN LA ZONA DEL PARQUE NACIONAL “DESIERTO DE LOS LEONES”

En el parque, no existe un control efectivo sobre los visitantes. En zonas cercanas a la principal área recreativa del exconvento existen árboles ocoteados.

En áreas y veredas cercanas al mencionado lugar existen cantidades considerables de basura. No se respeta el horario del parque, que es de las 6 a las 17 horas, sobre todo el vespertino.

Dicho aumento tan grande en la acumulación de basura, evidentemente tiene que influenciar negativamente al parque nacional.

Faltan planes de manejo y su aplicación para el parque.

No hay programas de capacitación para el personal del parque.

No existen programas de educación (centro de visitantes, pláticas, etc.) para los visitantes. Ya que éstos últimos solamente utilizan el parque para días de campo, comer en las fondas o restaurantes y para visitar el Exconvento. Y existe una gran concentración de gente solamente en unos pocos lugares.

Los problemas a los que está sujeta el área de conservación y en general todas las áreas verdes de la delegación Cuajimalpa son:

- Invasiones por asentamientos irregulares.
- Eliminación de vegetación natural para establecer cultivos agrícolas.
- Tala clandestina.
- Aprovechamiento sin control de plantas, tierra y agua.
- Incendios.
- Contaminación con residuos sólidos y líquidos (desagües, basura, cascajo).
- Actividades recreativas intensivas y desordenadas.

Todo esto nos lleva a un desgaste de suelos que debieran ser conservados para el mismo abastecimiento de diversos recursos de la Ciudad de México, como podemos apreciar en tablas y cartas, el deterioro o invasión acelerada de estas áreas conlleva a la ciudad y sus habitantes a realizar mayores gastos para obras de infraestructura que le permitan abastecerse en primer lugar del líquido vital, además de limitar el óptimo funcionamiento de uno de los principales pulmones de nuestra gran orbe.

La conservación de la naturaleza en México ha evolucionado a la par que las dinámicas culturales y socioeconómicas propias así como por la influencia de tendencias y concepciones internacionales. El concepto moderno de conservación incluye la protección, manejo, incluyendo el uso sostenible, y la restauración de los diferentes niveles de la diversidad biológica (ecosistemas, especies y poblaciones) y con ello de los procesos ecológicos, cambios naturales y servicios que prestan los ecosistemas.

Debido a que el término sustentabilidad está inmerso en un sin número de actividades tanto sociales, culturales, económicas y naturales es necesario empezar a trabajar en la puesta en marcha de este modelo o paradigma en nuestra vida cotidiana. Mucho se ha hablado de la sustentabilidad como medio de conservar los recursos naturales que hoy en día se ven afectados por diferentes actividades humanas y una de ellas ha sido la actividad turística en aquellas áreas propicias para dicha actividad, ejemplo de ello son los parques nacionales que forman parte de un sistema de Áreas Naturales Protegidas en el país.

Cuajimalpa es un importante generador de oxígeno y filtrador de contaminantes atmosféricos, dada su extensa zona boscosa. Recibe las precipitaciones pluviales más altas del Distrito Federal y cuenta con un sistema de barrancas, cañadas y corrientes superficiales de agua, importantes en la recarga de acuíferos y en la regulación del clima.

El Parque Nacional Desierto de los Leones tiene una gran importancia ecológica, por los siguientes aspectos: protege el bosque, conserva el suelo, recarga los acuíferos, amortigua el clima, amortigua la contaminación, alberga la fauna silvestre.

Es necesario cumplir con una serie de necesidades y requerimientos, que son básicos para el funcionamiento adecuado, entre las más importantes a corto y mediano plazo estarían:

- ✓ Es necesario se diseñen y coloquen señalamientos adecuados para prevenir y evitar el impacto por parte de los visitantes, creando así una cultura para la preservación de espacios.
- ✓ Se requiere se diseñen e intensifiquen los programas de educación ambiental.
- ✓ Se requiere ampliar el sistema de vigilancia para evitar la tala clandestina y el desmonte para pastoreo en esta área.
- ✓ Se requiere la mejora en la planeación de la reforestación del Parque.

Es necesario mencionar en esta parte que existen áreas en las que se necesita un manejo de la vegetación, como en las áreas llamadas "cementerios" en donde la densidad de arbolado es alta y requiere de acciones para controlarla con fines de protección forestal, así como incrementar la biodiversidad a través del establecimiento del estrato arbustivo y herbáceo, toda vez que estas pueden representar áreas potenciales para la propagación de incendios forestales. La apertura de brechas cortafuego se ha realizado más de una manera más extensiva, que con criterios de eficiencia.

A pesar de que no existen estudios que aporten datos concretos de poblaciones y distribución de la fauna en el parque, se puede inferir que se ha visto afectada negativamente por los distintos sucesos naturales y antropógenos que se han presentado en el parque.

Una de las actividades que ha venido cambiando la diversidad biológica es la introducción de especies de plantas no nativas y para uso ornamental alrededor

de la infraestructura existente en el Ex Exconvento, ermitas, carretera, etc., muchas de las cuales se han reproducido, incrementando su extensión y afectando la distribución de la vegetación nativa, lo cual tiene repercusiones negativas en la calidad del hábitat para la fauna. No se cuenta con estadísticas de los efectos de la cacería, pero en el campo es frecuente encontrar casquillos y cartuchos usados.

El Desierto de los Leones presenta un severo deterioro de sus recursos naturales, debido principalmente a factores relacionados con su colindancia con la zona urbana del D.F., así como a la falta de políticas claras y sustentables de protección, restauración y uso del Parque.

Todo lo anteriormente dicho es consecuencia de la falta de un programa de manejo y la falta de solución a los conflictos sobre la tenencia legal de la tierra. A manera de resumen, estos factores se pueden enlistar como sigue:

- Efectos por contaminación provenientes de la zona urbana.
- Falta de manejo de la vegetación forestal, esto causa la presencia de un arbolado viejo y sin regeneración.
- Presencia de incendios forestales.
- Extracción desordenada de agua en las partes altas.
- Falta de atención de procesos erosivos.
- Presencia e incremento de fauna feral.
- Introducción de especies de plantas no adecuadas para la zona.

CONCLUSIONES.

Después de todos estos estudios podemos concluir que el arbolado del Parque Nacional Desierto de los Leones es viejo y en su mayoría enfermo. Esta situación disminuye el potencial de captura de bióxido de Carbono y pone en peligro su existencia futura. Con ello surge la necesidad de iniciar con cierta urgencia la sustitución del arbolado decrepito por nuevos sujetos sanos y jóvenes que puedan influir en contra de los efectos de la contaminación ambiental. Además de garantizar en el mediano plazo su permanencia y apoyar las distintas opciones de ofrecer servicios ambientales en el parque. Todo esto mediante saneamiento y limpia de monte, restauración forestal con especies nativas y proteger el bosque de cualquier desastre natural.

La zona requiere de una atención inmediata a partir de capital e inversiones ambientales, la implementación de mecanismos y medidas que puedan por un lado proteger la cobertura vegetal y los suelos. Así que la conmutación de multas, impuestas a las instituciones que contaminan, por inversiones ambientales de este tipo resulta urgente para una ciudad como el Distrito Federal.

En lo que se refiere a reducción de deslaves se puede afirmar que la protección del recurso natural forestal garantiza evitar los riesgos de deslaves durante eventos de tormenta. Además se disminuyen los gastos de inversión para establecer obras que regulen los excesos del volumen hídrico. Que también representa riesgos para el establecimiento de asentamientos humanos en las partes bajas de cuencas o cañadas.

Por otro lado la capacidad de la cubierta forestal para la limpieza del aire de la ciudad se ve afectada por la misma contaminación que afecta directamente al arbolado al acumularse en sus hojas e impedir el proceso regular de fotosíntesis, limitando el crecimiento adecuado de los árboles jóvenes y por consiguiente la producción de oxígeno y su consumo de dióxido de carbono.

El divulgar en lo posible los escenarios de los servicios ambientales que se llevan a cabo y sus efectos en una ciudad como esta, se convertiría en una real concientización entre la población que convergería en la posibilidad de una mejor calidad de vida en cuestión salud. Además de promover el respeto a la vida

PROPUESTAS

- ❖ Generar un programa integral que busque proteger a todos los bosques en el área de conservación, formando brigadas destinadas a combatir desastres y reforestar las áreas dañadas.
- ❖ Restaurar el área del Desierto de los Leones que sufrió un incendio en 1998, y que provocó una superficie afectada de más de 500 hectáreas.
- ❖ Desarrollar programas de limpieza y saneamiento de los bosques y áreas de conservación, así como en los cauces y escurrimientos de ríos, arroyos y manantiales de Cuajimalpa.
- ❖ Promover la creación de equipos multidisciplinarios, de estudiantes y miembros capacitados de Organizaciones Nacionales, que capaciten a la población para conservar los actuales bosques y realizar las reforestaciones necesarias e instrumentar los planes de manejo necesarios para garantizar a las futuras generaciones un medio ambiente sano.
- ❖ Negociar, con la comunidad, cuales asentamientos irregulares se regularizan y cuales son reubicados.
- ❖ Gestionar la renegociación del Programa Parcial de Santa Fe, que se expandió 88 hectáreas hacia el área de conservación. Esta expansión es exagerada, ya que traerá demasiado tráfico al poniente de la Ciudad.
- ❖ Trabajar con los dueños, esto es, comunidades, ejidos y dueños particulares, de los bosques y del área de conservación para desarrollar proyectos que permitan obtener un beneficio económico de los bosques, sin que por ello se acepte un deterioro ambiental en los mismos.

BIBLIOGRAFIA.

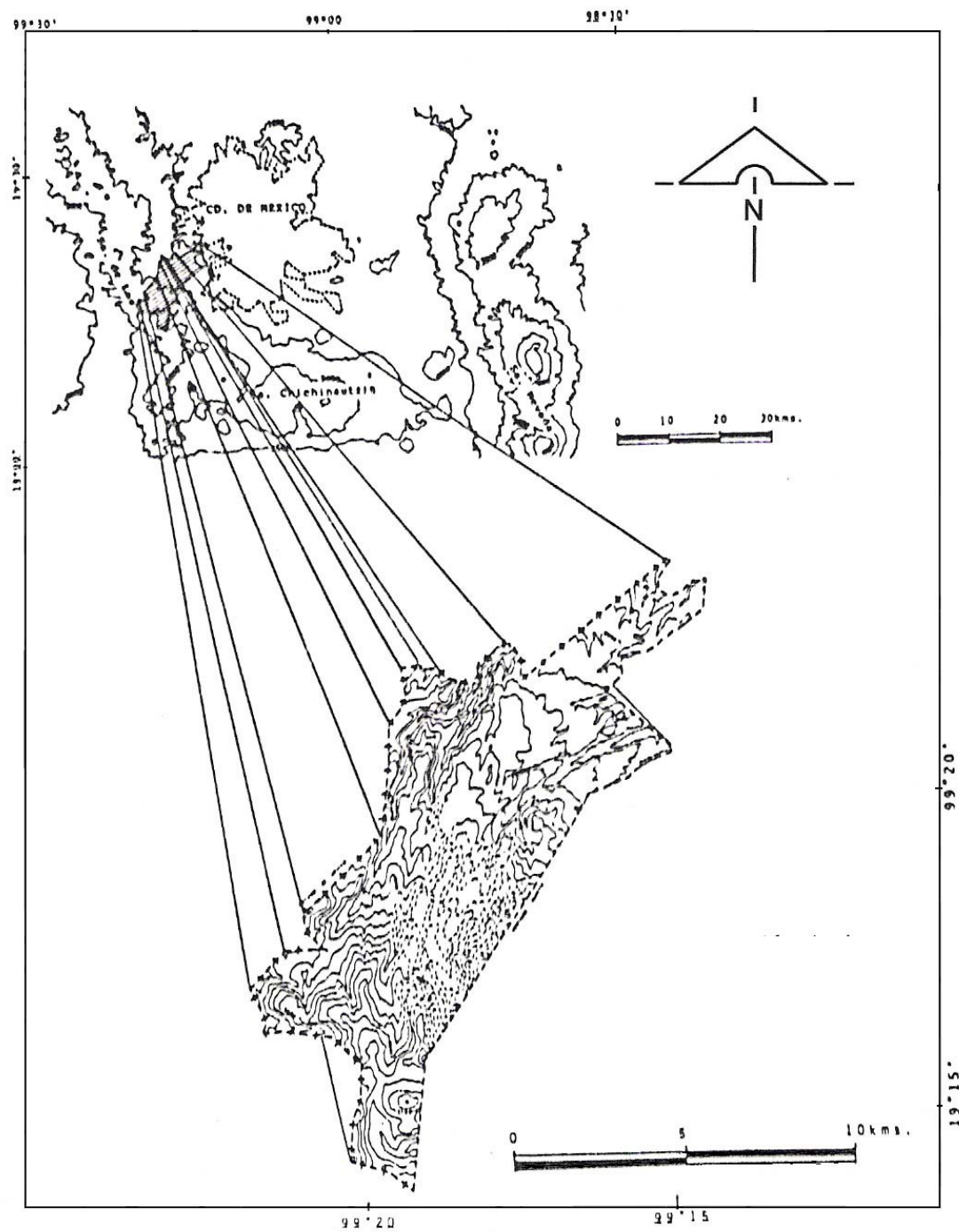
- Arce, N. y García, Y. 1990. Estudio de la corteza del árbol como indicador de contaminación por la lluvia ácida en el parque Cultural y Recreativo Desierto de los Leones. Informe de Servicio Social del 2 de marzo de 1987 al 23 de agosto de 1988. Carrera de Biología. Departamento del hombre y su Ambiente. Universidad Autónoma Metropolitana. Plantel Xochimilco. 21 de febrero. 50 páginas.
- Arredondo, E., 1973. "Relación de Bosques", Oficina de Bosques, Parques y Jardines, México, D.F.
- Bassols, A., 1975. "Geografía, subdesarrollo y regionalización, México y el tercer mundo". Nuestro tiempo, México.
- Biología de Campo. 1989. Efectos de la contaminación atmosférica en un área forestal del D.F. Ciencias. UNAM.
- Cantoral, M. 1986. Comunidades liquénica epífitas en *Abies religiosa* (H.B.K.) Cham & Schl. como indicadores de contaminación atmosférica en el parque Cultura y Recreativo Desierto de los Leones. Tesis de Biólogo. Escuela de Estudios Profesionales Iztacala. UNAM. México, D.F. 58 páginas.
- Cervantes, J., 1976. "El medio natural Distrito Federal, Plan Director de Desarrollo Urbano Distrito Federal", Tomo II. Dirección General de Planificación del D.D.F., México.
- Cuaderno estadístico delegacional, (INEGI, 1993)
- Deagostini R., 1978. "Introducción a la Fotogrametría", Centro Interamericano de Fotointerpretación, Bogotá, Colombia.
- De Gortari, H., 1988. "Memoria y Encuentros: La Ciudad de México y el Distrito Federal (1824-1928)", Instituto de Investigaciones Dr. José María Luis Mora, México.
- Departamento del Distrito Federal, 1975. "Memoria de las obras del sistema de drenaje profundo del Distrito Federal". Tomo 1. D.D.F., México.
- Diario Oficial de la Federación el 30 de diciembre de 1994.
- D.G.P.R. y A.E.P., 1983. "Proyecto del Programa de Manejo del Parque Cultural y Recreativo Desierto de los Leones", Dirección General de Parques, Reservas y Áreas Ecológicas Protegidas, México.
- Dirección General de Planificación, 1987. "Diagnóstico Urbano -Memoria Descriptiva de la delegación de Cuajimalpa-", D.D.F., México.
- Durand, J., 1983. "La Ciudad Invade al Ejido", Ediciones de la Casa Chata. México.

- García, A., 1993, "Análisis geomorfológico de la distribución de riesgos naturales en la delegación Cuajimalpa de Morelos, Distrito Federal", Tesis en opción a título de Licenciado en Geografía, Fac. de Filosofía y Letras, UNAM, México.
- García, M. 1999. La Educación Ambiental en la Reserva de la Biosfera. Sierra del Rosario. Tesis en opción al título Académico de Master en Ecología y Sistemática Aplicada. Mención Ecología. Pinar del Río, Cuba.
- Garza, G., 1984, "Concentración Espacial de la Industria en la Ciudad de México.", La Ciudad de México, U.A.M., vol. V No.11 Enero/Abril 1984.
- Gonzalez, G., 1990, "El Distrito Federal: algunos problemas y su planeación", Instituto de Investigaciones Económicas, México.
- INEGI, 1986. Carta topográfica 1:250,000 Ciudad de México E14-2.
- INEGI, 1993. "Cuajimalpa de Morelos, Distrito Federal", Cuaderno Estadístico Delegacional, (INEGI) Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática.
- INIFAP, 1995. revista Ciencia Forestal en México, del Instituto Nacional de Investigaciones Forestales y Agropecuarias, Vol. 20 núm. 77, ene-jun 1995
- Leff E., 1986. "Ecología y Capital: Hacia una Perspectiva Ambiental del Desarrollo", U.N.A.M., México.
- Melo, C., 1979. "Ensayo metodológico para la planificación del Parque Nacional Desierto de los Leones, D.F." Tesis de Maestría en geografía. Facultad de Filosofía y Letras. UNAM. 163 páginas.
- Moncayo R., et. al., 1970. "Manual para el uso de Fotografías Aéreas en Dasonomía", Secretaria Forestal y de la Fauna, D.G.I.N.F., México.
- Murillo F., 1974. "Ejercicios Prácticos de Fotogrametría Elemental", Centro Interamericano de Fotointerpretación, Bogotá, Colombia.
- Oropeza, O. 1994. Vulnerabilidad, Subárea: Desertificación. Instituto de Geografía – UNAM.
- Pérez, H. 1997. El procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental en México. Evaluaciones del Impacto Ambiental en América Latina y El Caribe. Primera Edición Naciones Unidas. Santiago de Chile.
- Programa General de Desarrollo Urbano del Distrito Federal, 1987-1988, DDF, 1987
- Rivadeneyra, P. y Angúlo, 2006. Acciones ambientales en la delegación Cuajimalpa de Morelos, D.F. PROFEPA
- SEDUE, 1989. Información básica sobre las áreas protegidas en México. Edit. SEDUE, México
- SEMARNAP, 1997. El desarrollo Sustentable, una alternativa de política Institucional, México

- Sosa, A. 1952. "Parque Nacional Desierto de los Leones". SAG. Dirección General Forestal y de Caza. Colección: Los Parques Nacionales de México. México, D.F. 137 páginas, más mapa
- Szekely F., 1978. "El Medio Ambiente en México y América Latina", Nueva Imagen, México.
- Téllez, Luis, 1993, "Nueva Legislación de tierras, bosques y aguas", Fondo de Cultura Económica, México.
- Vitale L., 1983. "Hacia una Historia del Ambiente en América Latina: De las Culturas Aborígenes a la Crisis Ecológica Actual", Nueva Imagen.
- Vargas F., 1984. "Parques Nacionales de México y Reservas Equivalentes. Pasado, presente y futuro". Colección: Grandes Problemas Nacionales. Serie: Los Bosques de México. Instituto de Investigaciones Económicas. UNAM.

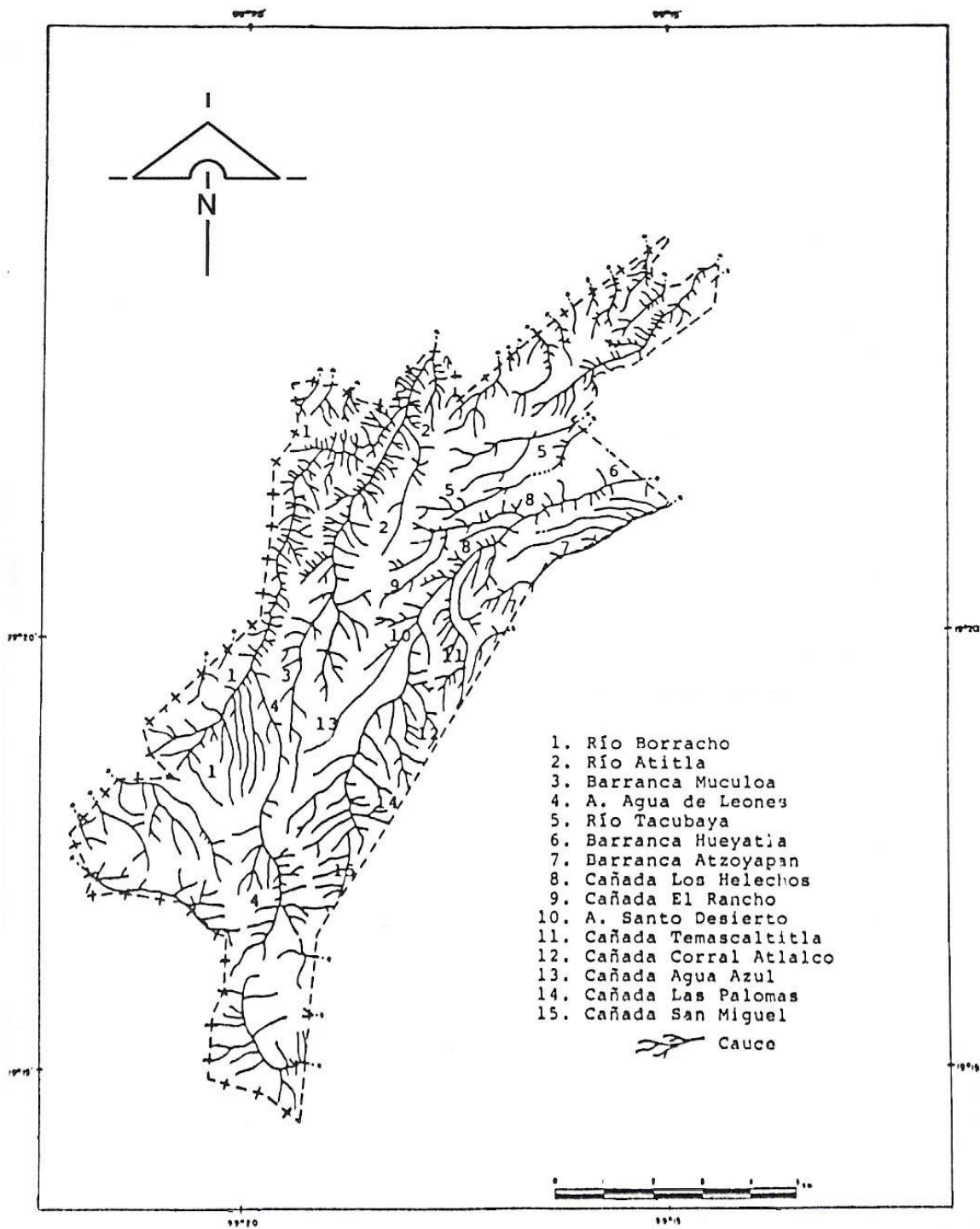
ANEXO I
(MAPAS)

Ubicación de la Delegación Cuajimalpa en el sur de la Cuenca de México.



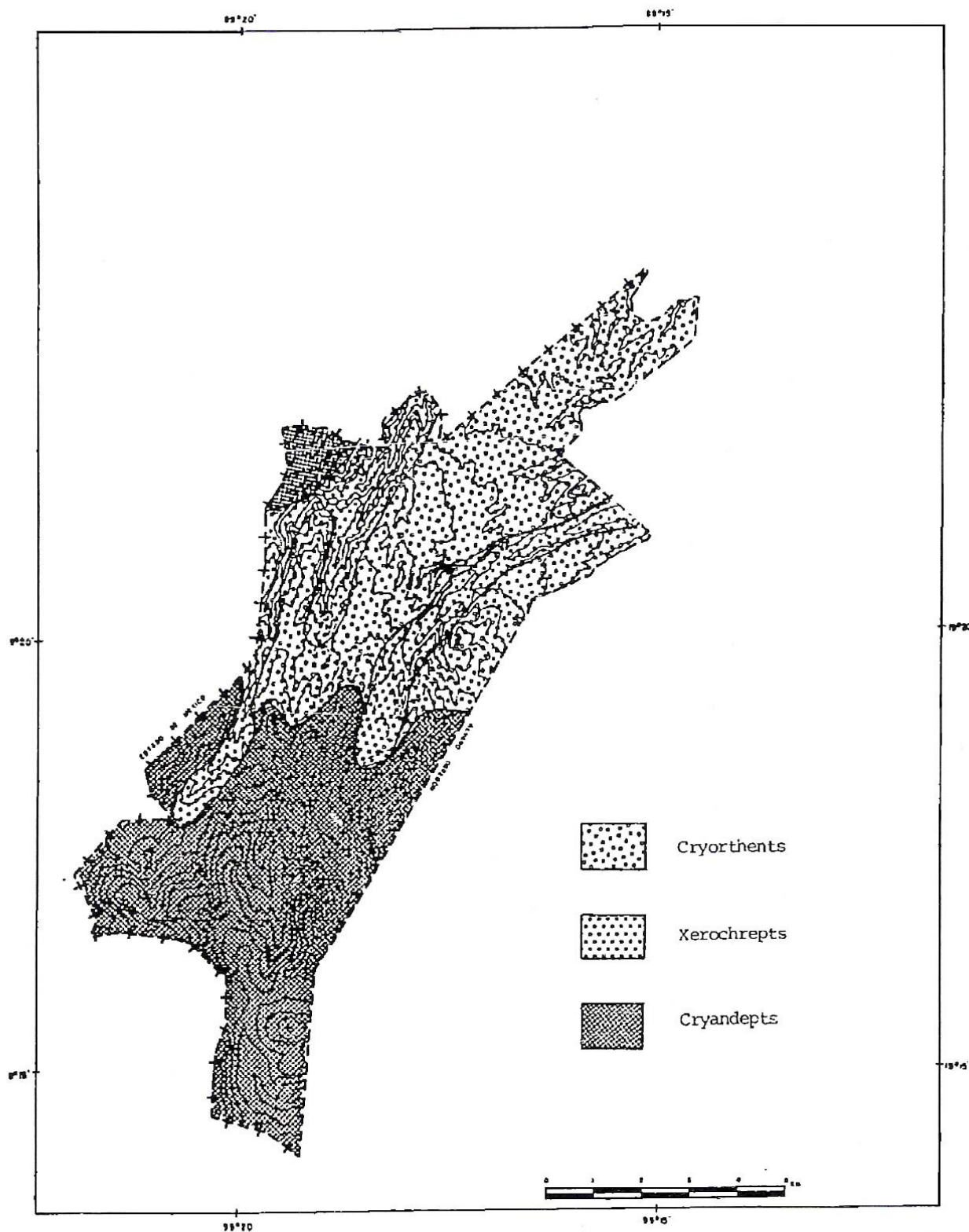
Fuente: García, A., 1993

Mapa Hidrológico



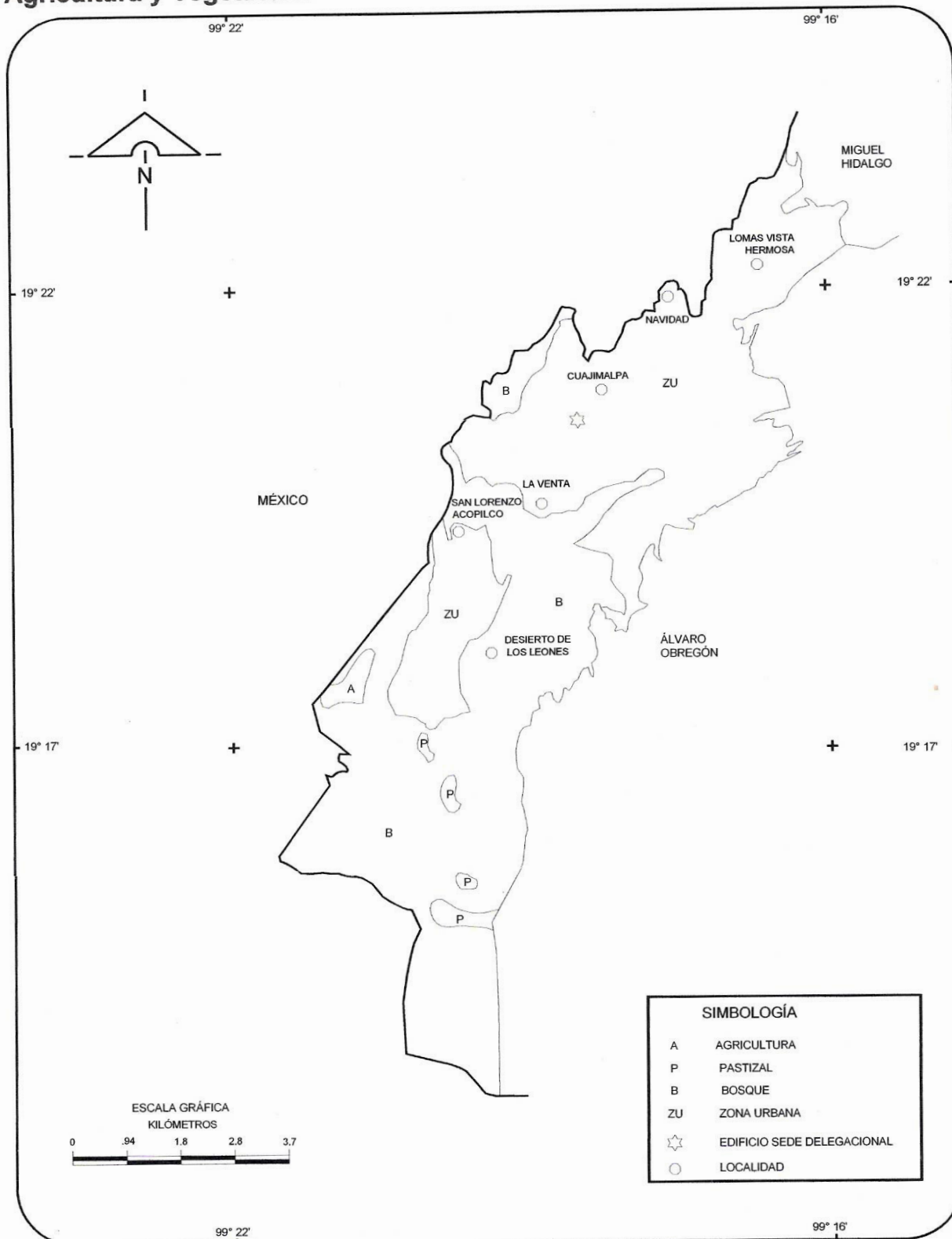
Fuente: García, A, 1993

Tipo de suelos



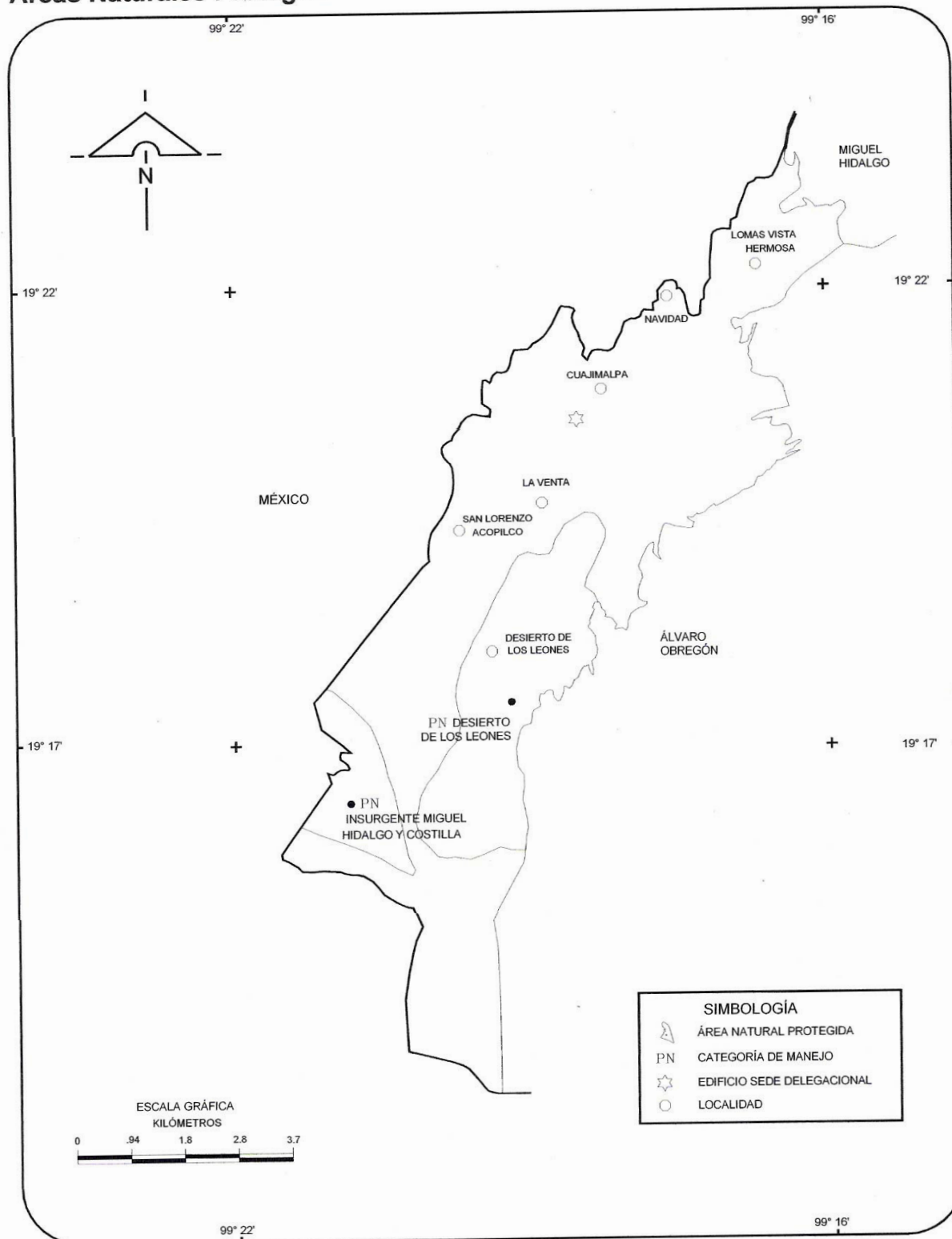
Fuente: García, A., 1993

Agricultura y Vegetación



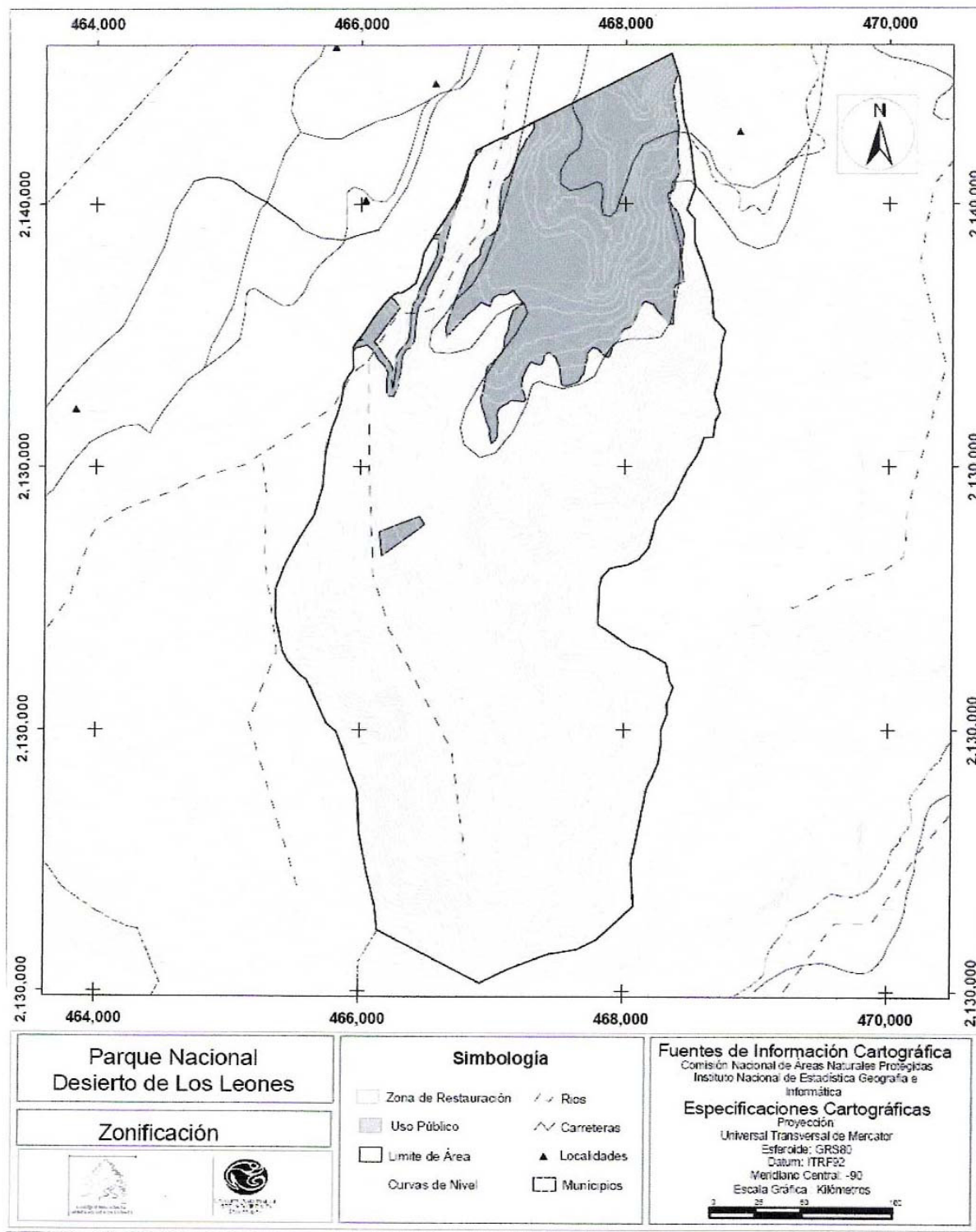
FUENTE: INEGI. Carta de Uso del suelo y Vegetación, 1 : 250 000.

Áreas Naturales Protegidas



FUENTE: SEMARNAP, INE. Coordenadas Geográficas o UTM. Inédito. México, julio de 1996.

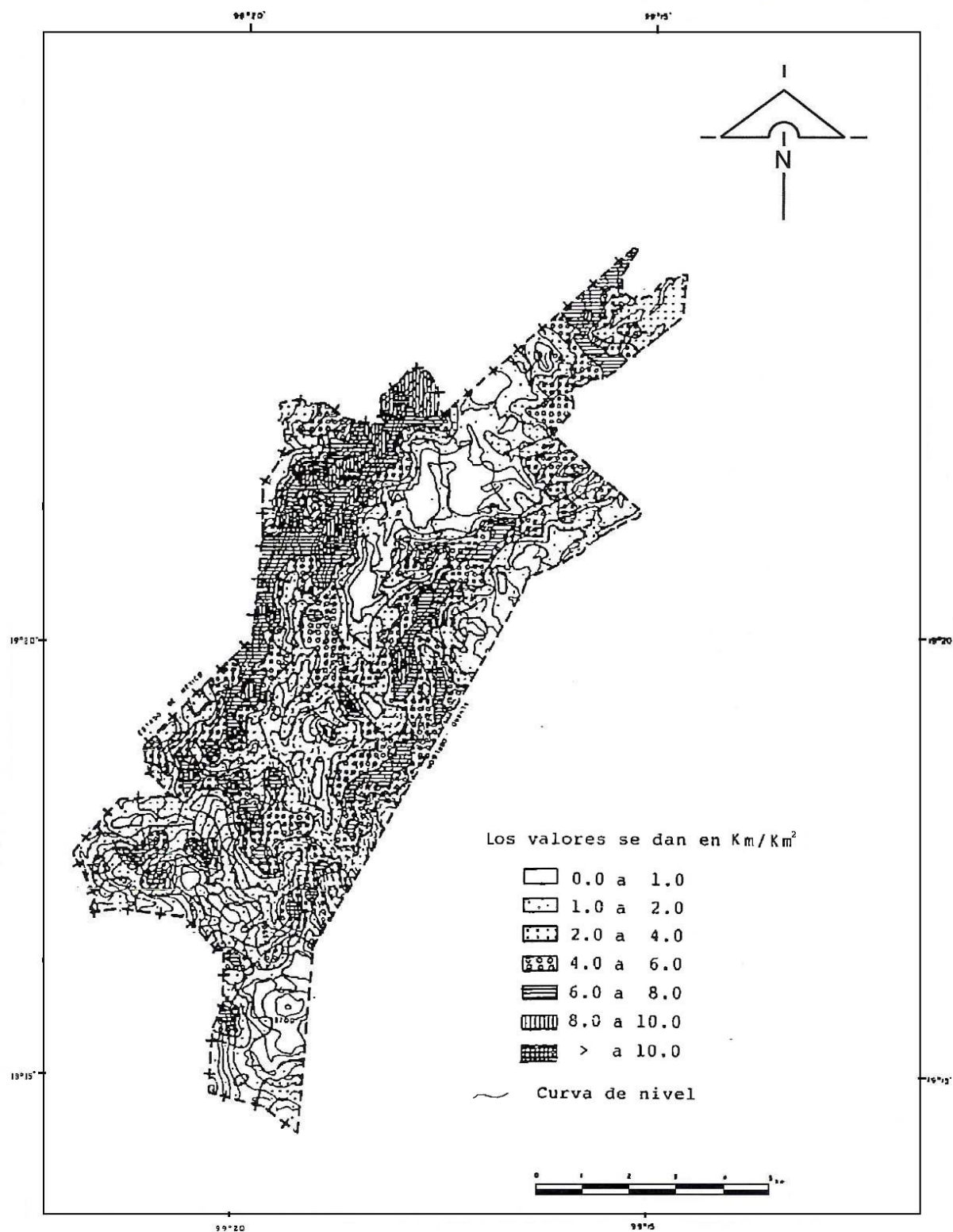
Parque Nacional Desierto de los Leones



Fuente: Diario Oficial, 2006

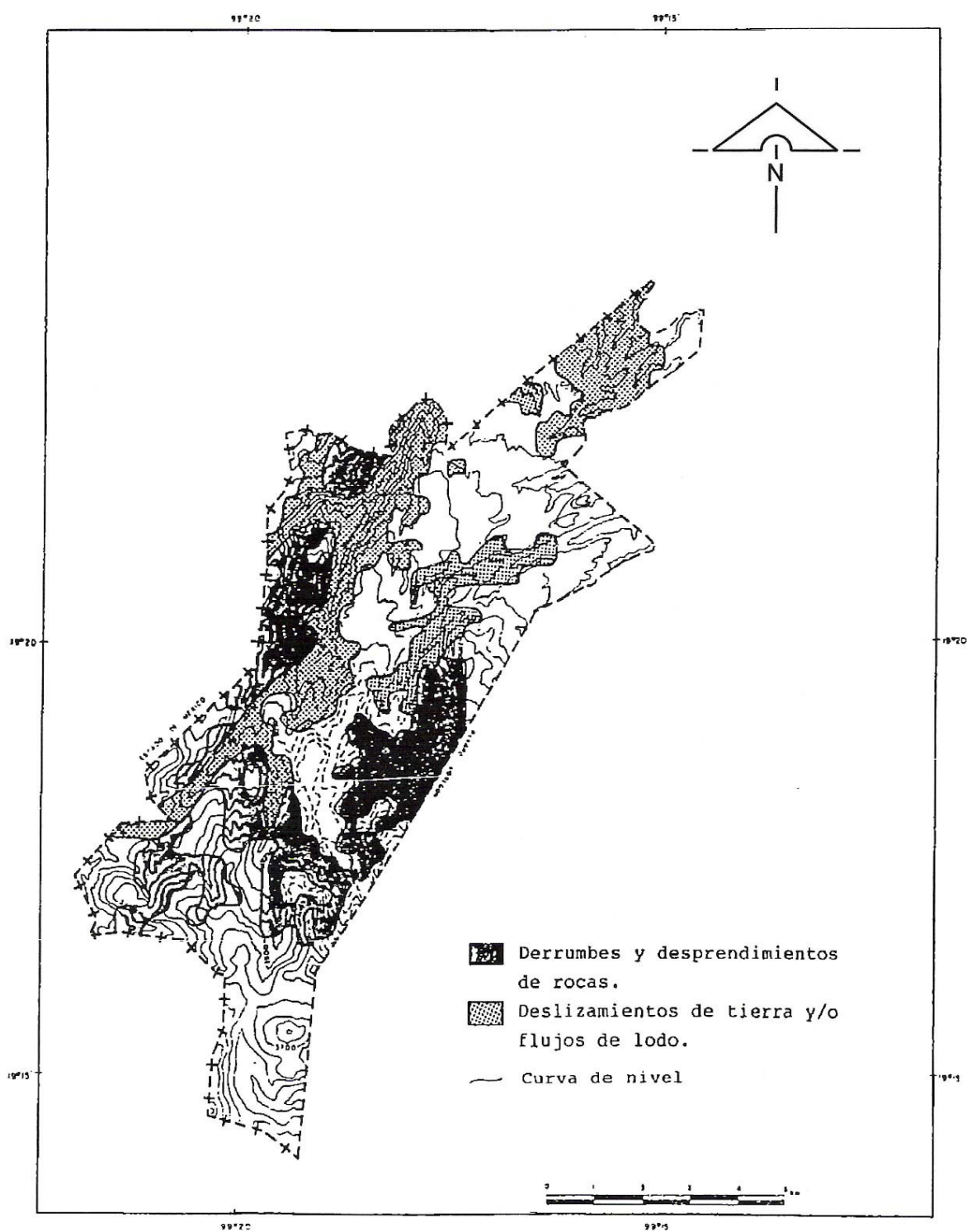
Nota: El área total comprendida por el Parque Nacional Desierto de los Leones se encuentra en el territorio de dos delegaciones (Cuajimalpa y Álvaro Obregón)

Intensidad de erosión



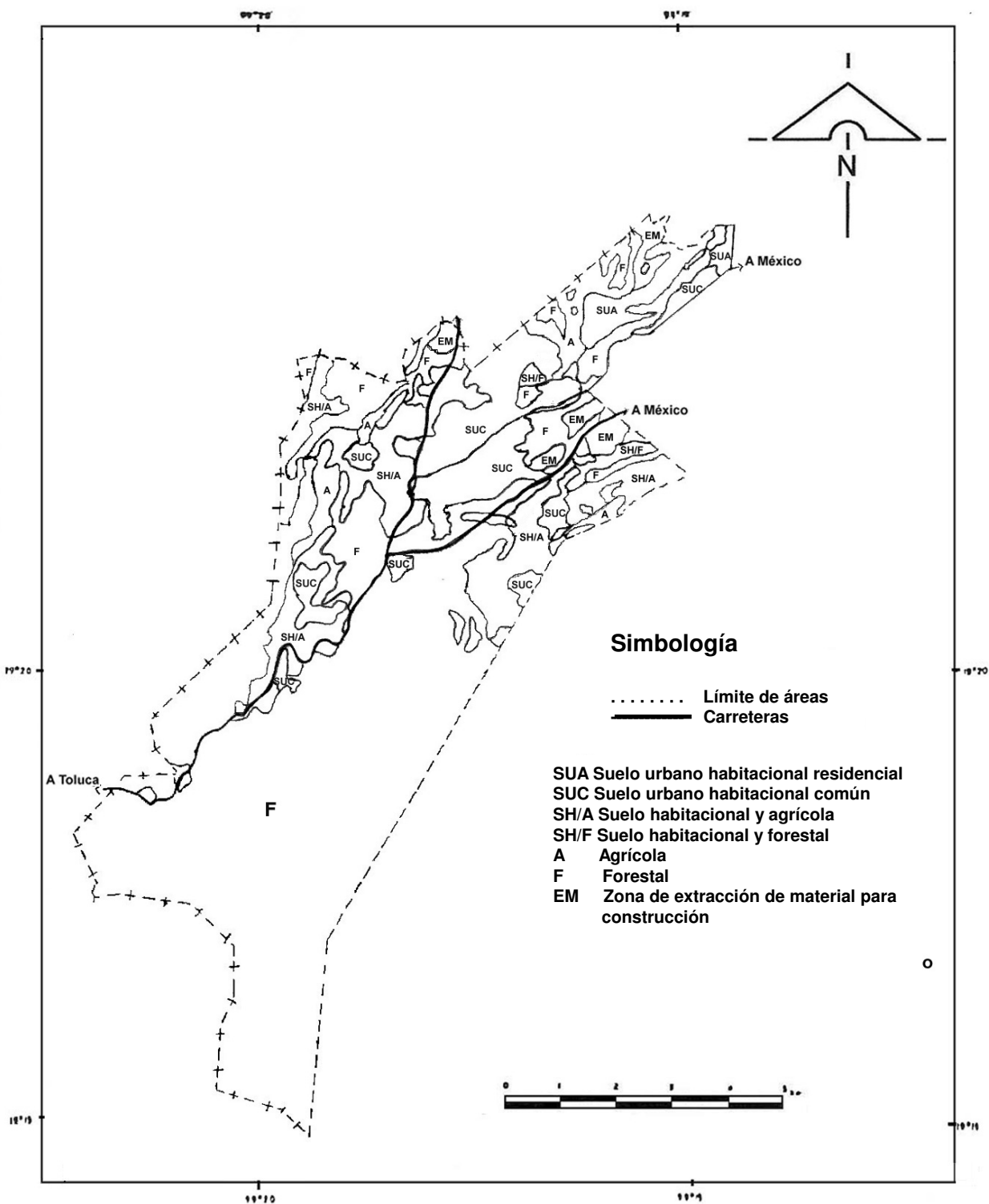
Fuente: García, A., 1993

Susceptibilidad a Procesos de Inestabilidad de Vertientes



Fuente: García, A., 1993

Uso de suelo



ANEXO II

(FOTOGRAFÍAS)

Imagen 1



Cruce de la Autopista con la carretera. (Tomada en la desviación hacia Lomas de Vista Hermosa)

Imagen 2



Urbanización. (Lomas de Vista Hermosa)

Imagen 3



Aplanamiento para posterior urbanización. (Lomas de Vista Hermosa)

Imagen 4



Aplanamiento para posterior urbanización. (Libre México – Toluca)

Imagen 5



Asentamientos irregulares. (Carretera al Olivo)

Imagen 6



Asentamientos irregulares. (Carretera al Olivo)

Imagen 7



Recubrimiento de cemento a laderas de toba. (Autopista Cuajimalpa-Naucalpan)

Imagen 8



Recubrimiento de cemento a laderas de toba. (Autopista México-Toluca)

Imagen 9



Paredes drenadas a lo largo de la carretera. (Carretera libre México-Toluca)

Imagen 10



Reforestación en el Parque Desierto de los Leones (Tomada a un kilómetro de la Venta)

Imagen 11



Laderas desgajadas (La Venta. Desierto de los Leones)

Imagen 12



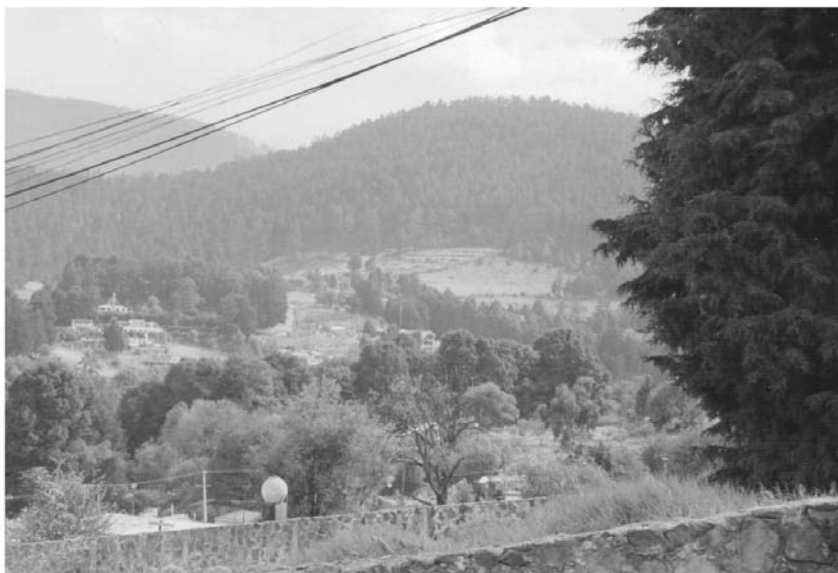
Desmonte, Asentamientos irregulares y cultivos de temporal. (Limite del Desierto de los Leones, antes del mirador)

Imagen 13



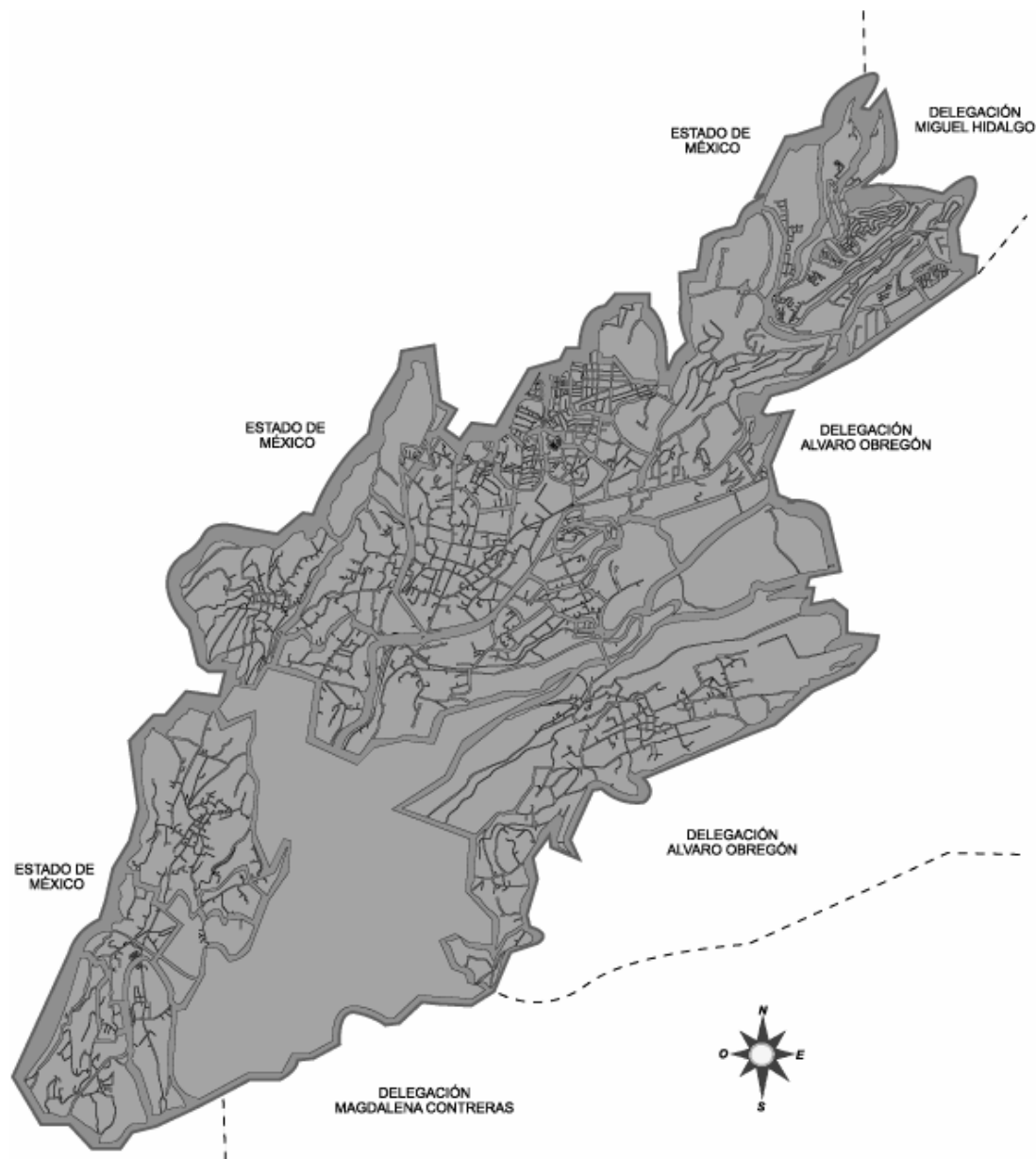
Contrastes: Urbanización, desmontes y bosque espeso. (Mirador del Desierto de los Leones)

Imagen 14



Invasión del bosque mixto. (Cerro de las Cruces)

LOCALIZACION Y DESCRIPCION DEL AREA DE ESTUDIO:



LOCALIZACIÓN.

La delegación Cuajimalpa de Morelos es una de las trece delegaciones que forman el área metropolitana de la Ciudad de México y se localiza al suroeste del Distrito Federal entre 19° 24' y 19° 13' de latitud norte y 99° 15' y 99° 22' de longitud oeste, limita al norte con la Delegación Miguel Hidalgo y el municipio de Huixquilucan del Estado de México; al sur con los municipios de Jalatlaco y Ocoyoacac del Estado de México; al oriente con la Delegación Álvaro Obregón y al poniente con los municipios de Ocoyoacac, Lerma y Huixquilucan, pertenecientes al Estado de México (Diario Oficial de la Federación, 1994).

Su altitud oscila entre los 2,445 y los 2750 metros sobre el nivel del mar.

La delegación de Cuajimalpa ocupa una superficie de 8,095.00 ha., de acuerdo con la Línea que delimita el suelo de Conservación y las modificaciones a los Límites Delegacionales publicados en el Diario Oficial, de las cuales 1,622.00 ha. (20%) corresponden al Suelo Urbano y 6,473.00 ha. (80.0%) corresponden al Suelo de Conservación. La superficie total de la Delegación representa el 4.86% del total de la superficie del Distrito Federal.

El polígono del parque nacional se localiza en una entrante de las estribaciones septentrionales de las Sierra del Ajusco, hacia el Noroeste de esta montaña culminante, cerca ya del sistema escabroso conocida con el nombre de las Cruces (Sosa, 1951).

El terreno ofrece el aspecto de una cuchara muy inclinada hacia el Norte, en cuyo centro corre el arroyo de San Borja, observándose que en cada lado de éste, el relieve de los plegamientos es muy asentado (Ibid: 92).

La mayor superficie del Desierto de los Leones se localiza en la delegación Cuajimalpa de Morelos, y una proporción menor en la Alvaro Obregón de la porción sur oriental (FVM, con base en INEGI). En 1876 se le consideró Área Natural Protegida y un decreto presidencial de 1917 lo definió como el primer Parque Nacional¹. Dentro de sus mil 529 hectáreas se localizan el ex convento de las Carmelitas Descalzas y siete ermitas, que son atractivos turísticos.

El parque se encuentra dentro de las siguientes coordenadas geográficas, latitud Norte 19°15'20" y 19°19'40" y de longitud Oeste 99°17'40" y 99°19'40" (Vargas, 1984).

ASPECTOS FISIOGRÁFICOS.

¹ Los parques nacionales se definen como aquellas "áreas de representación biogeográfica a nivel nacional, de uno o más ecosistemas que signifiquen por su belleza escénica, su valor científico, educativo o de recreo, su valor histórico, por la existencia de flora y fauna de importancia nacional y por su aptitud para el desarrollo del turismo" (SEGOB. 1989; 5)

El 95% del territorio de la Delegación de Cuajimalpa son montañas y cañadas dispuestas de oriente a poniente, y el resto de planicies y lomeríos.

Esta Delegación ocupa la vertiente oriental de la Sierra de las Cruces, los cerros de San Miguel, Sehuiloya, Las Palmas, Cruz Blanca y Los Padres, forman parte de esta importante estructura tecno-volcánica, que separa en la parte occidental la Cuenca de México del Valle de Toluca.

En sus estribaciones se identifican las barrancas Atzoyapan, Hueyatla y Muculua; las cañadas de Agua Azul, El Rancho, Temaxcaltitla, Los Helechos, Corral Atlalco, Palomas y San Miguel, así como los arroyos Santo Desierto y Agua de Leones.

El mapa de riesgos de la delegación Cuajimalpa (INEGI, 1993) divide el territorio en dos zonas principales:

La primera es la zona de montaña, que ocupa el 95% de la superficie total del territorio, se compone de laderas de roca compacta fuertemente disecadas y con pendiente mayor a 30°. El uso del suelo es forestal. La zona de montaña forma el extremo sur del territorio, donde se concentran 7 aparatos volcánicos, de los cuales destacan los volcanes San Miguel y La Palma, de 3810 y 3870 msnm, respectivamente.

La segunda zona está constituida por el de piedemonte, esta se extiende al norte de la delegación y se compone de superficies inclinadas de material volcanoclástico, fuertemente disecadas y con pendiente de 2 a 7°. En el piedemonte el uso del suelo es variado, de lo que resultan ocho zonas: agrícola, zonas de uso mixto (habitacional-agrícola y habitacional-forestal), uso habitacional consolidado, habitacional de alta calidad y zona con una notable transformación del relieve.

El piedemonte superior se extiende de los 2450 a los 3000 msnm y constituye una rampa acumulativa de vulcanoclastos. En esta zona se presentan procesos erosivos intensos que han disecado el relieve en sistemas de valles fluviales y barrancos.

Respecto a su zonificación geotécnica, se encuentra en la Zona 1 de Lomas, formadas por rocas o suelos generalmente firmes que fueron depositados fuera del ambiente lacustre, pero en los que pueden existir, superficialmente o intercalados, depósitos arenosos en estado suelto o cohesivos relativamente blandos. En esta zona, es frecuente la presencia de oquedades en rocas y de cavernas y túneles excavados en suelo para explotar minas de arena, por lo que las construcciones deben edificarse sobre terrenos que no presenten estas características; o bien, disponer de un tratamiento adecuado, lo que implica una adecuada investigación del subsuelo previa a la construcción.

Su territorio está formado por rocas de origen ígneo y existen depósitos de material originados por erupciones volcánicas. En ella se encuentra una serie de volcanes más o menos alineados de norte a sur y paralelos a ellos se desarrollan

valles profundos y escalonados. Estas formaciones pertenecen a la Sierra de las Cruces.

En su edafología tiene andosoles y luvisoles; los primeros están formados por acumulaciones de cenizas y vidrio volcánico, con horizontes promedio de 10 cm., ricos en materia orgánica, que los convierte en suelos propios para la agricultura, con prácticas adecuadas de manejo y conservación por la fragilidad propia de su espesor. Estos suelos se localizan principalmente en las zonas abiertas al cultivo en la zona que se encuentra entre los poblados San Pablo Chimalpa y San Lorenzo Acopilco, así como, en las zona situada al oriente del poblado de San Mateo Tlaltenango y en la Zona periférica de Santa Rosa Xochiac, en el paraje conocido como Loma de Doña Juana. En la génesis de los luvisoles, intervienen procesos de acumulación aluvial de arcillas y de acuerdo a la clasificación de la FAO, son propios para el cultivo de maíz, frijol, sorgo y caña de azúcar, éstos se encuentran en la mayor parte de la delegación.

Por las características particulares de los predios agrícolas, terrenos con fuertes pendientes, alto índice de precipitación pluvial, horizontes promedio de 10 cm., prácticas inadecuadas de manejo y conservación de suelos y abandono de tierras, los procesos erosivos son particularmente graves, ocasionando pérdida de suelos y por lo tanto capacidad para ser cultivados, dejándolos expuestos a la ocupación por asentamientos humanos irregulares.

En las zonas de mayor altitud existen fallas geológicas, presentándose una serie de fracturas, barrancas y cañadas, donde se infiltran grandes volúmenes de agua precipitada. Hacia la planicie la permeabilidad se hace prácticamente nula, por lo que se forman pequeños cauces, por donde corre superficialmente el agua de lluvia en forma de lodo estacional. Entre las corrientes de agua de la zona destacan los ríos Tacubaya, Santo Desierto y Borracho.

Las zonas poniente y centro de la delegación tienen una vegetación pinacea con un alto grado de conservación, que representa un importante generador de oxígeno; parte de ella constituye el Parque Nacional Desierto de los Leones; hacia el sur se localiza una extensa zona de matorral; en las zonas deforestadas se presentan fuertes procesos erosivos.

CLIMA.

El clima en la delegación de Cuajimalpa va de templado-húmedo a frío en el noreste, y frío húmedo en las laderas de barrancos profundos y en las partes altas de la Sierra. Presentando ligeras variaciones, ya que es templado en el norte y cambia a frío hacia el sur por ascenso en altitud.

Tiene una temperatura media anual de 19°C, presentando una oscilación entre 15°C al norte y 8°C al sur en la zona de montaña.

La precipitación anual oscila entre 1200 mm en el noreste y 1500 mm en la zona montañosa del sur al año. La temporada de lluvias se concentra en los meses de julio, agosto y septiembre; julio es el mes de mayor precipitación con intensidad media de 200 mm.(Cervantes,1976)

El exceso de humedad que se obtiene en las estaciones más favorecidas del año se acumula en los numerosos barrancos del centro y norte del territorio. Aquí, la existencia de bosques y vegetación herbácea secundaria se ven favorecidas y mantienen la humedad que proviene de la condensación del vapor del aire, favoreciendo con ello la recarga de humedad al subsuelo.

Por lo que básicamente podemos definir el clima de Cuajimalpa como semifrío subhúmedo con abundantes lluvias en verano.

HIDROLOGÍA.

El Desierto de los Leones contaba en 1922 con los siguientes manantiales: "Piletas", "Las Palomas Número 1", "La Llorona", "Achichaco", "Rincón de San Miguel", "El Pretorio o Portería", "San José", "El Monarca", "El Monarquita", "El Otate", "Los Lobos", "La Lomita de los Lobos", "Los Capulines", y "Las Palomas Número 2" (Sosa, 1952).

La hidrología de la Delegación está determinada por dos aspectos principales. Por una parte, el régimen pluviométrico que es de 1300 mm al año, distribuidos en los meses de mayo a octubre principalmente, y por otra, las pendientes y características estructurales del suelo y las capas inferiores, de las que depende la distribución del agua de lluvia. Esta condicionante permite el desarrollo de dos sistemas hidrológicos superficiales y una red subsuperficial que a su vez genera los 57 manantiales de Cuajimalpa.

Los sistemas hidrológicos superficiales nacen en la porción centro-sur del territorio y descienden de la zona montañosa hacia el noreste. Actualmente los principales sistemas fluviales del territorio son los siguientes:

A) Sistema La Cañada de los Helechos que drena al sistema del Río Mixcoac e incluye los siguientes tributarios:

1) Arroyo Santo Desierto

- Cañada El Rancho
- Cañada Corral Atlalco
- Cañada Agua Azul
- Cañada Las Palomas
- Cañada San Miguel

2) Barranca Hueyatla

-Cañada Los Helechos

B) Sistema Arroyo Borracho que drena al sistema del Río Hondo e incluye los siguientes tributarios:

1) Río Borracho

-Arroyo Agua de Leones

2) Río Atitla

-Barranca Muculos

Todos estos manantiales tienen su origen a lo largo de la cañada que baja de Sur a Norte, desde los elevados Cerros de San Miguel, los Hongos y Colica. Limitan por el poniente a dicha cañada los Cerros del Pretorio, Ixtlahuatenco y Santo Domingo, mientras que por el Oriente se levantan los Cerros de Temamatla, Atlapanco y Tezuitepec. Todos ellos son grandes eminencias enlazadas entre sí y revestidas por espesos bosques. El Acueducto del desierto capta todos esos manantiales uniéndose más abajo, ya fuera de los límites del parque, con el Acueducto de los Leones que viene desde el Suroeste, es una zona donde destacan los Cerros Ecazecapa y Tierras Prietas. Había otro acueducto, el de los Gavilanes que comenzaba en las cercanías del Cerro Central, bajando hacia el norte para llegar hasta el viejo exconvento (Sosa, 1952).

Existen también otros sistemas, los cuales tienen poca representación en el territorio de Cuajimalpa.

También se ubican el arroyo Agua de Leones y el río Santo Desierto, así como una serie de ojos de agua no cuantificados.

La Delegación pertenece a la cuenca del Río Moctezuma de la subcuenca Lago Texcoco-Zunpango.

Actualmente, gran parte de los manantiales en la Delegación están entubados y en algunos sitios están dirigidos por canales de terreno natural hacia el acueducto del Desierto para posteriormente unirse al acueducto de los Leones que proviene del suroeste.

Han sido de gran importancia todos estos manantiales para la existencia de la Ciudad de México. Desde el punto de vista hidrológico es una zona privilegiada la del Desierto de los Leones, especialmente la cañada mencionada, profundo thalweg² boscoso y húmedo que asciende rápidamente hasta llegar a la Cruz de Colica en los límites meridionales del parque (Ibid: 102).

En la parte alta de la Sierra, los sistemas fluviales siguen un patrón subparalelo que mantienen hasta los 3000 metros de altitud aproximadamente, luego éste se torna semidendrítico y en algunas porciones paralelo hacia el centro-

² En el campo de la geomorfología el significado de thalweg es la línea que une los puntos más bajos del cauce de un río o de un valle.

norte del territorio. Según la clasificación de los patrones de drenaje, los sistemas fluviales en ésta delegación son altamente erosivos.(Meritano,1985)

La densidad de corrientes es mayor al norte de Cuajimalpa, principalmente hacia los poblados de Chimalpa y San Lorenzo.

En cuanto a las aguas subterráneas, la mayor fuente de captación está en la zona montañosa (cerro San Miguel y La Palma, principalmente), debido a la alta permeabilidad del terreno y a la disposición alternada de capas de material detrítico y capas de roca eruptiva compacta, así como al contacto de rocas efusivas altamente fracturadas con otras que presentan menor grado de alteración.

El agua de infiltración corre sobre estratos compactos y brota en forma de manantiales, los cuales originan algunas de las primeras corrientes de los sistemas superficiales, en las vertientes de piedemonte.

La cuenca enclavada en el Desierto, por su forma alargada, la influencia del relieve, la interacción de la cubierta vegetal, y el desarrollo edáfico, regulan la dinámica fluvial, amortiguando la incidencia de fenómenos pluviales que en esta zona resultan especialmente activos. Así, el parque de hecho está exento de sufrir perjudiciales inundaciones por desbordamientos directos de sus cauces, según lo establece su índice de compacidad (Melo,1979).

En el año de 1876 fue preciso traer el agua del Desierto de los Leones utilizando para ello los manantiales que allí se encuentran a una altura de 1,280 y 1,332 metros sobre el nivel del atrio de la Catedral (Cossío, citado por Sosa, 1952).

El Parque Nacional Desierto de los Leones forma parte del área de regulación natural pluvial y de flujo hidrológico superficial que se da a lo largo del año en la parte suroeste del Valle de México. Pues la vegetación contribuye a la sujeción de laderas, la absorción de agua mediante la filtración y recarga de acuíferos y por ende mitiga el volumen de las escorrentías que pueden representar riesgos para los asentamientos humanos ubicados en la parte baja de la cuenca. (Rivadeneira y Angúlo)

VEGETACIÓN Y USO DEL SUELO.

La vegetación de la delegación Cuajimalpa es principalmente de bosque de oyamel, pino, encinos, y pastizales, y vegetación inducida que puede clasificarse en:

- a) Forestal, y
- b) Areas verdes urbanas.

El área Forestal se extiende bordeando los pueblos de San Pablo, San Lorenzo y San Mateo. De ahí, el área forestal se extiende hacia el sur, hasta el límite de ésta delegación con el Estado de México.

Ocupa una superficie de 44.7 km², distribuidos entre el Parque Nacional Desierto de los Leones, el Valle de las Monjas y el Monte de las Cruces.

Los bosques de Cuajimalpa se componen de elementos pertenecientes a tres tipos diferentes de vegetación: alto, medio y bajo, de los cuales la vegetación alta, es decir, los árboles, son los más representativos en la definición de los diferentes tipos de asociaciones forestales que se presentan.

Las coníferas son la familia arbórea con mayor representación en Cuajimalpa, siendo los géneros más abundantes los oyameles (*Abies religiosa*) y las pináceas como el ocote (*Pinus teocote*) y el pino común (*Pinus moctezumae*). La distribución de estas especies abarca todo el territorio: el oyamel se encuentra entre las cotas 2700 a 3200 msnm, en terrenos de pendiente fuerte y alta humedad. Al norte, las pináceas se hallan en grupos aislados. A partir de los 3000 msnm aparecen los bosque de pino y oyamel asociados en una tendencia de pino-oyamel a oyamel-pino conforme se asciende en altitud.

Al sur de la jurisdicción las agrupaciones de especies de pino y oyamel son densas, aunque generalmente se les encuentran aisladas, sin formar asociaciones.

Otro género de importancia son las latifoliadas, de las que existen varias especies de encinos, de los cuales el encino laurelillo (*Quercus lauranea*), manzanillo (*Quercus mexicana*), quebracho (*Quercus rugosa*) y el encino de hoja ancha (*Quercus microphyla*), son los más representativos.

Otra peculiaridad de estos bosques es que son altamente versátiles en cuanto a los ambientes en que se desarrollan, por lo que es común encontrarlos en vertientes empinadas, suelos someros e incluso son la vegetación más representativa en los barrancos. Comúnmente invaden los bosques de oyamel, principalmente cuando las condiciones del medio ambiente se tornan más cálidas y poco favorables para aquél. (Romero, 1993)

En 1970, cuando el D. F. alcanzaba 6.9 millones de habitantes, Cuajimalpa tenía sólo 36,200 habitantes (0.5% del D. F.). Entre las razones por las cuales Cuajimalpa no había sido urbanizada, se pueden resaltar el clima y la importancia de la región por sus recursos naturales. Quedando las áreas verdes intercaladas con las áreas habitacionales como pequeñas zonas semiforestales.

Al menos dos desarrollos inmobiliarios importantes tienen parte de su territorio en Cuajimalpa (Bosques de la Lomas y Santa Fe), están todavía en proceso de acelerado crecimiento. A esto debe agregarse el desarrollo urbano que se ha tenido en zonas aledañas de Cuajimalpa y que tiene un importante impacto, ya que ésta se ha convertido en zona de paso para los habitantes y trabajadores de Interlomas. El incremento desmedido de la construcción de vivienda y el nulo

desarrollo de nuevas vialidades ha creado uno de los principales problemas de Cuajimalpa, el caos vial.

El desorden con el cual se realizan los asentamientos irregulares es inaceptable, pero difícil de controlar.

Todo lo anterior indica un crecimiento urbano fuera de toda proporción, y que debido al auge inmobiliario se presagia que continuará el crecimiento, por esto, se observa la aparición y el agravamiento de fuertes conflictos en la zona, sobretodo si no se presenta un proyecto adecuado en cuanto a vialidades y transporte.

Cuajimalpa es una Delegación muy importante desde el punto de vista ambiental, basta decir que de nueve Parques Nacionales que se han decretado en el D.F., ya sólo quedan tres que continúan con las características suficientes para ser considerados como tales, estos tres Parques son el Ajusco, el Desierto de los Leones y el Insurgente Miguel Hidalgo, mejor conocido como la Marquesa (sólo 336 hectáreas en el D. F.). Los dos últimos Parques Nacionales están dentro de nuestra demarcación, asimismo, Cuajimalpa tiene más bosques que los pertenecientes a los Parques Nacionales ya que el área de conservación de Cuajimalpa supera las 6,000 hectáreas.

Los bosques que tiene Cuajimalpa no se limitan al Desierto de los Leones (1,529 hectáreas), sino que en realidad también están los bosques que pertenecen al área de conservación de la Delegación y de hecho hasta otros bosques en entidades vecinas.