GACETA DEL GOBIERNO

Periódico Oficial del Gobierno Constitucional del Estado de México
REGISTRO DGC NUM. 001 1021 CARACTERISTICAS 113282801

Mariano Matamoros Sur No. 308 C.P. 50130
Tomo CLXVII

Toluca de Lerdo, Méx., martes 9 de febrero de 1999
No. 26

SUMARIO:

SECRETARIA DE ECOLOGIA

PROGRAMA DE MANEJO DEL PARQUE ESTATAL "SIERRA DE GUADALUPE".

SECCION CUARTA

PODER EJECUTIVO DEL ESTADO

SECRETARIA DE ECOLOGIA

Martha Garcíarivas Palmeros, Secretaría de Ecología, con fundamento en lo dispuesto por los artículos 78 de la Constitución Política del Estado Libre y Soberano de México; 15, 19 fracción XII, 32 bis fracción VIII de la Ley Orgánica de la Administración Pública del Estado de México; 62 y 63 de la Ley de Protección al Ambiente para el Desarrollo Sustentable del Estado de México y 6 fracción VIII del Reglamento Interior de la Secretaría de Ecología, y

C O N S I D E R A N D O

Que con el propósito de tener un instrumento necesario en el que se plasmen objetivos a corto y a mediano plazo, para fortalecer al proyecto de Conservación Ecológica de la Zona Metropolitana de la Ciudad de México, encaminado para lograr el manejo sustentable del Parque denominado "Sierra de Guadalupe", en el aspecto social, ambiental y económico, he tenido a bien expedir el siguiente:

PROGRAMA DE MANEJO DEL PARQUE ESTATAL "SIERRA DE GUADALUPE"

CONTENIDO

1. Antecedentes

2. Objetivos

3. Características Generales e Importancia del Parque Estatal "Sierra de Guadalupe"
   3.1. Análisis Regional
   3.2. Análisis Urbano
   3.3. Características Socioeconómicas y de Población
   3.4. Características del Medio Físico Natural
   3.5. Características del Medio Biológico
   3.6. Evaluación del Potencial Escénico y Recreativo del Parque

4. Zonificación del Parque Estatal "Sierra de Guadalupe"

5. Programa de Manejo de Subcuencas
   5.1. Subprogramas Generales
   5.2. Programación y Calendarización de los Subprogramas

6. Administración del Parque Estatal "Sierra de Guadalupe"

7. Reglas de carácter Administrativo, a que estarán sujetas las actividades que se desarrollen en el interior del Parque Estatal "Sierra de Guadalupe".

8. Normas Oficiales Mexicanas

Conclusiones

Bibliografía

1. ANTECEDENTES

Que el crecimiento urbano de la Ciudad de México en los últimos años ha sido un proceso acelerado, que está ejerciendo presión sobre las áreas naturales que la rodean. Con el fin de buscar una solución a este problema, los gobiernos del Estado de México y del Distrito Federal han tomado decisiones para regular el crecimiento urbano y proteger estas zonas.

Que, ante el acelerado deterioro ambiental en la Zona Metropolitana del Valle de México se hizo necesaria la implementación del Proyecto de Conservación Ecológica de la Zona Metropolitana de la Ciudad de México (Z.M.V.M.), este proyecto busca rescatar y preservar la cobertura vegetal en el área urbana del Distrito Federal y municipios conurbados del Estado de México y contempla varias acciones para lograr un mejoramiento de la calidad del aire, pero también la calidad de vida de sus habitantes.

Que la conservación del Parque Estatal Sierra de Guadalupe, representa una medida central del programa, ya que dada su extensión de más de 5,000 Ha. y su ubicación en la porción norte de la mancha urbana, cerca de la zona del Lago de Texcoco que es la principal fuente de partículas suspendidas en la ciudad, significa un enorme potencial para retener parte de estos contaminantes por acción de una cubierta forestal.

Que la Sierra de Guadalupe representa el límite topográfico hacia el Norte de la Ciudad de México y a la vez divide la cuenca endorreica en dos porciones. Su origen es volcánico y los suelos que se han desarrollado sobre estas rocas son someros, debido también a la fuerte topografía que domina en la zona. Su vegetación natural estaba compuesta por bosque de encino, quedando aún algunos restos. El disturbio por actividades humanas se manifiesta en impactos de diversa envergadura, de los cuales el más grave es el que causan las invasiones ilegales y la creación de asentamientos irregulares. Otras actividades que influyen negativamente en la conservación de la cubierta vegetal y las condiciones ecológicas de la sierra son la explotación de canteras, el depósito de desechos sólidos, el pastoreo, los incendios, que frecuentemente tienen causas intencionales, el uso agrícola del suelo en pendientes no aptas para estas actividades, entre otras.

Que con el propósito de llevar a cabo este proyecto, definiendo las medidas específicas para el desarrollo a corto, mediano y largo plazo del Parque Estatal Sierra de Guadalupe, se estableció la necesidad de elaborar su programa de manejo para esta zona, cuyos aspectos de mayor relevancia se encuentran contenidos en el presente resumen.

2. OBJETIVOS

El Programa de Manejo del Parque Estatal Sierra de Guadalupe, tiene como cometido organizar e instrumentar las acciones necesarias para lograr las causas de utilidad pública que justificaron la creación del Parque Estatal Sierra de Guadalupe, así como de los objetivos del Proyecto de Conservación Ecológica de la Zona Metropolitana de la Ciudad de México, su objetivo central es **lograr el manejo sustentable del parque en el ámbito social, ambiental y económico**.

Los objetivos particulares que se persiguen con el Programa de Manejo son los siguientes:

- Ámbito ecológico
  - Contribuir al mejoramiento de la calidad del aire de la Zona Metropolitana de la Ciudad de México mediante la captura y retención de partículas suspendidas (PST) y la producción de Oxígeno.
  - Formar una masa forestal que pueda resistir, dentro de lo posible, la acción de contaminantes como el Ozono (O_3), el Bióxido de Azufre (SO_2), así como los Óxidos de Nitrógeno (NO_X).
  - Mejorar el suelo previniendo y controlando la erosión y degradación de este recurso.
  - Reducir el escurrimiento superficial mejorando las condiciones para la recarga de los mantos acuíferos.
  - Sentar las bases para recrear y rehabilitar hábitats de la flora y fauna nativa para su restablecimiento y mejor desarrollo.
  - Adecuar los usos del suelo dentro del parque a las vocaciones del suelo presentes, desplazando a los usos del suelo que propician mayor deterioro ambiental.

- Ámbito social
  - Proporcionar a los habitantes de la región espacios abiertos para la recreación, el esparcimiento físico y mental, así como opciones de educación ambiental y mejoramiento de la cultura ecológica.
  - Contribuir a regular el crecimiento urbano, evitando la urbanización de sitios inadecuados, controlar los accesos al parque a fin de evitar invasiones.
  - Proporcionar opciones de integración y desarrollo a las comunidades y personas con terrenos ubicados en el parque.

- Ámbito económico
  - Identificar proyectos y/o alternativas de ecología productiva que involucren también a los dueños y poseedores de tierras dentro del parque y que aporten al mantenimiento del parque como unidad.

3. CARACTERÍSTICAS GENERALES E IMPORTANCIA DEL PARQUE ESTATAL "SIERRA DE GUADALUPE"

La Sierra de Guadalupe se encuentra ubicada en el interior de la cuenca de México como una especie de "centroide", que recibe la confluencia de las carreteras que unen a los Estados de Querétaro, Hidalgo, Estado de México y Norte del Distrito Federal (Fig. 1).

Territorialmente forma parte de los municipios de Ecatepec, Coacalco, Tultitlán y Tlalnepantla, en el Estado de México. Su superficie se extiende entre las siguientes coordenadas:

Geográficas:

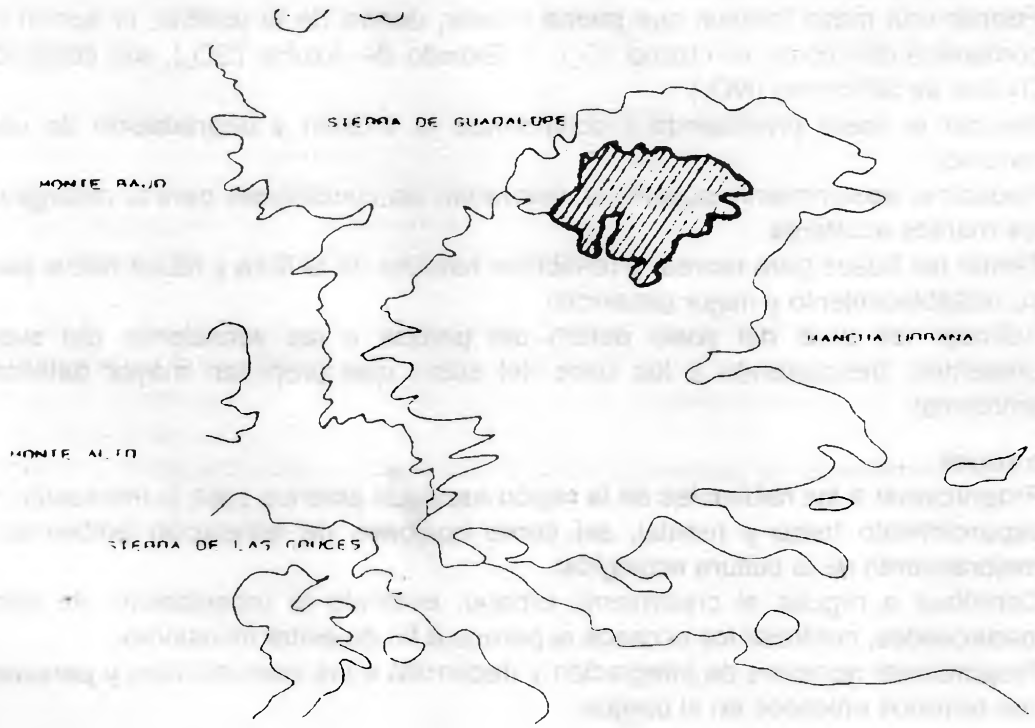
N 19º37´00´´	E 99º11´ 20´´
N 19º37´20´´	E 99º03´00´´

UTM:

N 216 9500	E 48 0500
N 215 6500	E 49 4500

La Sierra de Guadalupe fue declarada "Zona de Protección Forestal" en 1923 y en 1976 se decretó Parque Estatal, administrado por el gobierno del Estado de México. El límite del Parque Estatal está definido en gran parte por la cota de 2,350 m.s.n.m. y por los límites de crecimiento urbano, y su superficie se extiende a 5,306.75 Ha.

Figura 1: Ubicación de la Sierra de Guadalupe



3.1. Análisis Regional

De la identificación de las características geográficas del Parque Estatal Sierra de Guadalupe y sus relaciones con el resto de la cuenca, se concluye que la parte Norte de la Zona Metropolitana de la Ciudad de México es la más poblada de la cuenca. En esta región existe un intenso intercambio de productos y servicios, tránsito de mercancías, personas y recursos financieros, todo ello se debe a la gran expansión industrial que la zona ha tenido durante los últimos 50 años. Esta situación ha propiciado que la zona se convierta en un gran captador de población inmigrante, sobre todo de las regiones campesinas del centro del país, que se han establecido en el perímetro de la Sierra de Guadalupe a través de procesos de invasión, asentamientos irregulares y urbanización de gran escala.

Lo antes mencionado ha provocado que en torno al parque se haya establecido un gran grupo de población heterogéneo, dinámico y en constante cambio y evolución. Es importante señalar también que el Norte del Valle de México, se pobló desde tiempos prehispánicos y nunca ha sido abandonado, razón por la cual existen núcleos de población de arraigo ancestral interactuando con los de reciente ocupación y generando condiciones de desarrollo urbano complejas, es decir, desordenadas, contradictorias y polivalentes.

3.2. Análisis Urbano

Respecto al entorno urbano del parque, se definen las siguientes características:

En cuanto a su ubicación municipal, en el parque confluyen los cuatro municipios colindantes perteneciéndoles aproximadamente las siguientes superficies: Ecatepec 1812.76 Ha., Coacalco 1281.57 Ha., Tultitlán 1076.78 Ha. y Tlalnepantla 1135.64 Ha. dentro del parque.

La red vial que comunica al parque con su entorno es compleja e incluye carreteras, avenidas periféricas, calles primarias, secundarias y locales, vialidades peatonales, andadores y veredas; es una red metropolitana de primer orden que soporta todo tipo de transporte: público, privado; de pasajeros, de carga; pesado, mediano y liviano; de gasolina, de gas y eléctrico. Lo cual hace del parque un centro de accesibilidad fácil y relativamente rápida.

Respecto a la infraestructura urbana, en los cuatro municipios que envuelven al parque se encuentran redes de agua potable que sirven al 90% de las viviendas, redes de alcantarillado y drenaje en un 85% y redes de electricidad incluyendo alumbrado público y servicio domiciliario en un 97%.

En cuanto al equipamiento urbano, los cuatro municipios tienen servicios de salud y educación en el nivel más alto dentro del Estado de México, incluyendo un centro de hospitalización especializada localizado en el municipio de Ecatepec. En cuanto a seguridad, los municipios de Ecatepec y Tlalnepantla tienen los índices más altos de delincuencia en el Estado, con la más alta frecuencia de delitos de robo y lesiones, mientras que los de Coacalco y Tultitlán corresponden a los de índice más bajo. El equipamiento cultural y recreativo en los cuatro municipios es casi inexistente, considerando que solamente en el municipio de Ecatepec hay un mínimo equipamiento deportivo.

En cuanto al control del desarrollo urbano irregular, los puntos más críticos se encuentran en el perímetro norte-oriente que colinda con el municipio de Ecatepec y en el municipio de Tultitlán al norte.

3.3. Características Socioeconómicas y de Población

La consideración del entorno socioeconómico en el que se ubica el Parque Estatal Sierra de Guadalupe, es definitiva para la operatividad del plan de manejo, ya que por un lado, es precisamente la presión social de las poblaciones que colindan con él lo que está causando gran parte de su deterioro y, por el otro, uno de los objetivos de mayor importancia es dotar de áreas verdes a las zonas urbanas deficitarias que se ubican en sus alrededores.

Para este efecto se realizó el análisis de las características socioeconómicas y de población del entorno del parque. Se estudiaron los cuatro municipios colindantes con el parque, Coacalco, Ecatepec, Tlalnepantla y Tultitlán, así como la Delegación Gustavo A. Madero.

Del análisis socioeconómico del área de influencia del parque, se concluye que a pesar de que el nivel de bienestar no alcanza el pleno desarrollo, una comparación con otros municipios del país, sitúa a los cuatro estudiados, en los niveles más altos. Así lo demuestran las variables socioeconómicas consultadas. Sin embargo lo que es evidente en los cuatro municipios es el desenfrenado crecimiento demográfico y urbano. Esta situación no ha estado acompañada de una planeación que dirija y optimice el uso de recursos y garantice para las comunidades un mejor nivel de bienestar.

El resultado es la conglomeración de asentamientos humanos inadecuados con demandas medianamente satisfechas, pero con problemáticas estructurales.

En este contexto, el Programa de Manejo del Parque Estatal Sierra de Guadalupe y las planeaciones que de él se deriven, se abren como una oportunidad para mejorar la calidad de vida de los habitantes de la región, sobre todo en los rubros del esparcimiento y la recreación, la formación de cultura ambiental y el mejoramiento de las condiciones de higiene ambiental.

Con efectos probablemente menos notables y a mediano plazo, también se debe de considerar que el desarrollo del Parque Estatal, según los lineamientos que se plantean, representa un potencial de fuentes de empleo, y lo que es más, un posible foco de desarrollo turístico. Si se toma en cuenta que el sector de servicios es el que está cobrando más auge en los cuatro municipios que comprenden el área de influencia del parque, las actividades resultantes del sistema de manejo del parque encajan en esta tendencia.

La tabla 1 resume las características socioeconómicas principales del área de influencia del parque.

Se considera que una de las funciones principales del Parque Estatal Sierra de Guadalupe, es la de fungir como área verde para la recreación, el deporte, la cultura y el esparcimiento, derivado de lo anterior, se llevó a cabo una evaluación de las áreas verdes existentes en los cuatro municipios colindantes al parque, en este sentido se concluyó que existe una carencia de áreas verdes.

Tan solo Tlalnepantla alcanza a cubrir al menos una tercera parte de la recomendación de la Organización Mundial de Salud de 12.5 m^2 por habitante. En Ecatepec y Tultitlán las áreas verdes dominantes son los panteones e iglesias, en Coacalco se trata de áreas verdes ligadas a vialidades, esto es, camellones. La utilidad de zonas de este tipo para el esparcimiento y la recreación es muy dudoso. Sólo el municipio de Tlalnepantla cuenta con un número aceptable de áreas deportivas.

La aportación que puede hacer el Parque Estatal Sierra de Guadalupe, para atender las necesidades de la población de áreas de este tipo es importante, dada la extensión del área protegida y su ubicación estratégica.

Tabla 1: Características socio-económicas

Municipios del Estado de México colindantes con la Sierra de Guadalupe y Delegación Gustavo A. Madero

Variable socioeconómica	Unidad	Tlalnepantla	Tultitlán	Coacalco	Ecatepec	Delegación Gustavo A. Madero	Promedio de los 4 Municipios y Deleg.
Población Total	habitantes	713,180	361,350	204,610	1,456,438	1,268,068	4,003,646
Hombres	(%)	49	49	49	49	48	49
Mujeres	(%)	51	51	51	51	52	51
Población estatal	(%)	6	3	1.7	12	15(*)	22.7(**)
Población nacional	(%)	0.8	0.4	0.2	1.6	1.4	3.0
Hijos por mujer	(a)	2.2	2.2	2.1	2.2	2.2	2.2
Migración reciente	(b)	9.3	17	19	17.2	3.8	13.2
Alfabetismo	(c)	94.8	95.1	97.7	94.7	97.9	96.0
Asistencia escolar infantil	(d)	95.7	95.9	97.2	95.4	96.4	96.5
Asistencia escolar de 12-14 años	(e)	91.2	92.4	95.2	90.8	92.6	92.4
Asistencia escolar de la población de 15-19 años	(f)	57.5	55.3	69.4	52.9	61.5	59.3
Escolaridad	(g)	8.4	7.9	9.2	7.6	8.6	8.3
Población con postprimaria	(h)	60.7	57.9	70.8	54.5	64.2	61.6
Dependientes económicos	(i)	1.9	2.3	2.1	2.2	2.0	2.1
Ocupados en el sector primario	(j)	0.3	0.9	0.7	0.5	0.2	0.5
Ocupados en el sector no primario	(k)	95.5	95.8	95.3	96	95.6	95.6
Ingresos menores al salario mínimo	(l)	19.4	20.9	16.3	22	18.4	19.4
Ingresos superiores a cinco salarios mínimos	(m)	10.3	7.1	11	5.5	7.4	8.3
Disponibilidad de drenaje	(n)	95.9	82.1	97.7	85.7	97.2	91.7
Disponibilidad de agua entubada	(n)	97.5	88.1	97.2	88.5	97.8	93.8
Disponibilidad de electricidad	(n)	99.6	98.3	99.1	96.9	99.6	98.7
Viviendas con un cuarto	(n)	7.3	5.4	1.5	8.9	5.7	5.8
Hacinamiento	(o)	1.2	1.3	1	1.4	1.2	1.2
Población rural	(p)	0.1	1.3	0.5	0	0	0.4
Población urbana	(q)	99.9	98.7	99.5	100	100	99.6
Nivel de bienestar del municipio	(r)	7	7	7	7	7	7

Fuentes: INEGI, 1990, 1995

Notas: (*) porcentaje de la población del D.F.; (**) sin tomar en cuenta la Deleg. G.A. Madero; (a) promedio de hijos nacidos vivos por mujer de 12 años y más; (b) proporción de inmigrantes recientes (de 1985 al momento de la elaboración del último censo de población) de otras entidades que llegaron al municipio respecto a la población de cinco años y más del municipio; (c) porcentaje de población alfabeta de entre el grupo de población municipal de 15 años o más de edad; (d) % respecto a la población de 6 a 11 años del municipio; (e) % respecto a la población de entre 12 y 14 años del municipio; (f) % respecto a la población de entre 15 y 19 años del municipio; (g) promedio de escolaridad de entre la población de 15 años o más de cada municipio; (h) % con respecto a la población de 15 años o más del municipio; (i) número de personas económicamente inactivas o menores de 12 años que existen por cada persona económicamente activa; (j) proporción de ocupados que llevan a cabo su actividad económica en el sector primario (agrícola, ganadero, forestal, pesquero y cazador); (k) proporción de ocupados que llevan a cabo su actividad económica en el sector secundario (industrial) y terciario (servicios); (l) y (m) % con respecto de la población ocupada; (n) porcentaje de viviendas que cuentan con esta característica; (o) promedio de ocupantes por cuarto; (p) porcentaje de la población municipal que habita en localidades menores a 5,000 habitantes; (q) proporción de población municipal que habita en localidades de 15,000 habitantes o más; (r) nivel de bienestar de acuerdo a la escala de clasificación del INEGI, dónde 1 representa el nivel de bienestar más bajo y 7 el nivel más alto

3.3.1. Población del Parque Estatal "Sierra de Guadalupe"

La población directamente involucrada en el Parque Estatal Sierra de Guadalupe, se divide en dos grupos fundamentales: por un lado los propietarios de la tierra que pueden ser ejidatarios, comuneros o personas particulares, y por otro, la población que se ha asentado irregularmente en terrenos que no son de su propiedad.

Se identificaron los tipos de propiedad prevalecientes en el parque (ejidos, comunidades, propiedad privada y propiedad de gobierno).

Se realizó un breve análisis de las actividades económicas que se llevan a cabo dentro de los límites del parque, del que se obtuvo como resultado que ni la agricultura, ni la ganadería están adecuadas a las condiciones ambientales del parque, por lo que impactan negativamente sobre los recursos bióticos y abióticos. Los beneficios económicos que percibe la población del parque por este tipo de actividades son mínimos.

3.4. Características del Medio Físico Natural

3.4.1. Clima

De acuerdo a la clasificación de Köppen, modificada por García, el clima de la Sierra de Guadalupe es templado subhúmedo **C(w0)(w)b(i´)g**, con lluvias durante el verano y un porcentaje de precipitación invernal menor al 5% del promedio anual. El régimen pluvial medio anual oscila entre los 699 y 800 mm y la temperatura media anual fluctúa entre los 12 y 16°C. El mes de mayor precipitación es junio y la menor precipitación se observa en febrero.

Se identificaron los microambientes, ligados a las condiciones topográficas.

1. Fresco húmedo todo el año.
2. Subhúmedo fresco en verano.
3. Semifresco todo el año.
4. Semiseco semifresco todo el año.
5. Semiseco con oscilaciones térmicas todo el año.

De la evaluación de la calidad del aire prevaleciente en la zona, según los datos disponibles se identificaron, de forma general, los efectos de los contaminantes sobre la vegetación.

Se concluye que la Sierra de Guadalupe funciona como una muralla de contención de diversos contaminantes y de partículas suspendidas totales que provienen de los automotores que circulan en las vías que rodean a la Sierra, zonas industriales ubicadas en Tlalnepantla, Tultitlán y Ecatepec y de zonas desprovistas de vegetación que se localizan en Coacalco, Ecatepec y Cuautitlán.

Los procesos principales que tienen lugar en los alrededores de la sierra y propician altos niveles de contaminantes son:

1. Emisión de contaminantes
2. Inversión Térmica
3. Tolvaneras o domos de polvo

3.4.2. Geología y Geomorfología

Las rocas predominantes en la sierra son las **Andesitas** con un alto contenido de sílice. El origen de la sierra es evidentemente volcánico, resultado de la actividad volcánica de tipo dómico.

Se identificaron y describieron las unidades geomorfológicas presentes en el parque jerarquizándolas de la siguiente forma:

1. Relieve endógeno volcánico
   - 1a Domos volcánicos principales
   - 1b Domos volcánicos secundarios
   - 1c Volcanes compuestos
   - 1d Superficie de parteaguas
   - 1e Laderas de forma convexa

2. Relieve endógeno-exógeno (endógeno modelado)
   - 2a Superficie de pie de monte
   - 2b Superficie inclinada de pie de monte
   - 2c Laderas de forma cóncava y recta

3. Relieve exógeno
   - 3a Valles erosivos
   - 3b Circos de erosión
   - 3c Escarpes tectónicos

3.4.3. Suelos

Los suelos de la Sierra de Guadalupe, como la mayoría de los suelos desarrollados sobre rocas eruptivas en un clima templado seco, son poco profundos y contienen muchos restos de rocas originales (Andesitas), siendo ricos en minerales como hierro y magnesio con abundantes feldespatos (plagioclasas de calcio y sodio), que se intemperizan con rapidez produciendo una elevada cantidad de arcilla y hierro libre, mientras perduran esos minerales se mantiene alto el contenido de bases.

Los suelos tienden a ser de color café a pardo por el contenido de hierro libre. El contenido de bases y el **pH** son relativamente altos y los niveles de aluminio intercambiable son bajos o inexistentes. El tipo de material arcilloso depende del relieve, drenaje y de una estación seca definida.

El nivel de fertilidad depende del tipo de material del cual derive.

Se determinaron los siguientes suelos en el parque los cuales se ubican en la Tabla 2

Tabla 2: Suelos en el Parque Estatal "Sierra de Guadalupe"

	Superficie que abarca dentro del Parque	% de la Superficie del Parque
Litosol	11.00 ha	0.20
Fluvisol eútrico	64.00 ha	1.23
Regosol eútrico	634.28 ha	11.95
Feozem háplico	4,597.17 ha	86.63

La principal pérdida de suelo se da por erosión laminar hídrica siendo secundaria la pérdida por erosión laminar eólica.

De acuerdo a sus potenciales, la mayoría de los suelos presentes en la Sierra de Guadalupe son de vocación forestal, sólo puntualmente puede llevarse a cabo una actividad agrícola restringida.

3.4.4. Agua

El agua en la Sierra de Guadalupe, representa un recurso escaso que es necesario manejar adecuadamente, para favorecer la infiltración, retención y la recarga del acuífero, disminuir los escurrimientos torrenciales, evitar las inundaciones en zonas urbanas y la pérdida de suelo.

La dinámica del agua en la Sierra de Guadalupe, ésta influida tanto por factores geoecológicos (altitud, topografía, litología, clima y suelo), geobiológicos (vegetación natural e inducida, cobertura, materia orgánica), como antropogénicos (zonas agrícolas, de pastoreo, asentamientos humanos y canteras) .

El agua se concentra en los periodos de verano - otoño exactamente cuando se establece en el Golfo de México el sistema de vientos alisios.

La estructura litológica y la topografía de pendientes escarpadas influyen predominantemente en la relación precipitación - escurrimiento - infiltración , ya que al ser en la mayoría de los casos poco permeable es mayor el poder de escurrimiento que el de la infiltración y retención. Esto aunado a los suelos pobres, la escasa vegetación y a usos inadecuados del suelo tienen como resultado que el comportamiento del agua tenga una singularidad muy particular en la Sierra de Guadalupe.

Se identificaron características que muestra el recurso agua en sus diferentes fases, para cada una de las subcuencas que integran al Parque Estatal Sierra de Guadalupe, identificando los cauces de arroyos que deben regularse en forma prioritaria, con la finalidad de proponer obras que controlen las avenidas máximas, azolves, pérdida de suelo y que contribuyan así mismo, a la recarga de acuíferos de la zona de influencia del parque.

Subcuenca 1, A. Santa Cecilia: Esta subcuenca se ubica al suroeste de la Sierra de Guadalupe dentro del municipio de Tlalnepantla con una superficie de 1.35 Km^2, siendo la que ocupa menor superficie de las 9 subcuencas que integran el parque.

La subcuenca no presenta cauces importantes que capten el escurrimiento laminar estimado en 430,000 m^3 al año, que corresponde al 42% del agua que se capta anualmente en la subcuenca (1,031,700 m^3). Se estima un porcentaje de infiltración del 8% (86,200 m^3). La pendiente en gran parte del terreno que se considera como escarpado es superior al 10%. Destacan los cerros de Tlayacampa, La Cruz y El Metate.

En esta subcuenca se recomienda controlar el pastoreo intensivo, con la finalidad de conservar la cubierta vegetal y evitar la erosión de suelos. Por otra parte, es factible aprovechar dicho escurrimiento a través de obras de retención de agua (tinas ciegas) con el propósito de aumentar la humedad estacional del subsuelo en áreas estratégicas.

Subcuenca 2, A. El Tesoro y La Huerta: Se ubica al Suroeste del parque con un extensión territorial de 8.51 Km^2 dentro de los municipios de Tlalnepantla y Tultitlán. Esta es la que ocupa mayor superficie de las 9 subcuencas del parque. La pendiente en gran parte del terreno es superior al 11% considerándose como escarpado, se destacan los cerros de El Metate, Tlacomulco, La Cruz y El Jaral.

La subcuenca presenta 6 arroyos que en su conjunto tienen un volumen de escurrimiento anual estimado de 2,717,300 m^3, y corresponden al 42% del agua que se capta anualmente en la subcuenca (6,469,800 m^3). Donde el porcentaje de infiltración se estima en 8% (532,200 m^3).

Estos arroyos convergen (fuera de límite del parque) en el arroyo El Tesoro, el cual presenta algunas crecidas durante la temporada de lluvias provocando inundaciones, principalmente en las partes bajas de las colonias Ampliación San Marcos, Valle del Tule, Ampliación El Tesoro y Sierra de Guadalupe.

Por lo anterior, es necesario realizar obras de control de avenidas por medio de muros de contención, presas filtrantes, entre otras, en los cauces de los arroyos La Joya a la altura de la cota 2,390 m.s.n.m., El Palomar y La Coladera en los 2,350 m.s.n.m., mientras que en el arroyo La Huerta a la altura de las cotas 2,375 y 2,350 m.s.n.m. Así mismo, se recomienda la construcción de un embalse de almacenamiento de agua en la parte baja de la subcuenca específica La Huerta.

Estas obras pueden aprovecharse para cumplir con otra función, que es la de aumentar el volumen de infiltración al subsuelo del agua captada en la subcuenca. De igual manera el volumen de captación en los vasos existentes de almacenamiento ubicados en los cauces de los arroyos La Coladera y La Huerta, pueden mejorar su aportación, a la recarga de acuíferos mediante obras de saneamiento.

Subcuenca 3, A. Hondo y Ojo de Agua: Esta subcuenca se ubica al oeste del parque con una extensión de 5.14 Km^2 dentro del municipio de Tultitlán. El terreno presenta una pendiente que oscila entre 9 y 16% por lo que se cataloga de ondulado a escarpado, donde destacan los picos El Fraile y El Picacho.

La subcuenca presenta 3 arroyos que sumados tienen un volumen de escurrimiento anual estimado de 1,962,500 m^3, que corresponden al 50% del agua que se capta anualmente en la subcuenca (3,925,100 m^3). Donde su porcentaje de infiltración se estima en 10% (386,100 m^3).

Estos arroyos convergen (fuera del límite del parque) en el arroyo Las Cruces, el cual presenta también crecidas durante la temporada de lluvias originando inundaciones en las partes bajas de las colonias Río Hondo, Las Torres y Ampliación Las Torres principalmente.

Al igual que la subcuenca anterior, se sugiere la realización de obras de control de avenidas por medio de muros de contención y presas filtrantes, por ejemplo, en los cauces de los arroyos Hondo a la altura de la cota 2,415 m.s.n.m., Ojo de Agua en los 2,390 m.s.n.m., mientras que en el arroyo Don Carlos a la altura de la cota 2,350 m.s.n.m. Al igual que en el caso anterior, aprovechándose, el aumento en el volumen de infiltración al subsuelo del agua captada en dicha subcuenca.

Subcuenca 4, A. Mariscala y Los Chiqueros: Se ubica al Noroeste del parque con una superficie de 6.86 Km^2 dentro de los municipios de Tultitlán y Coacalco. La pendiente en gran parte del terreno es superior al 18% considerándose como escarpado, destacando los picos El Picacho y Pico Tres Padres.

La subcuenca cuenta con 3 arroyos que en total tienen un volumen de escurrimiento anual estimado de 2,488,500 m^3 y que corresponde al 50% del agua que se capta anualmente en la subcuenca (4,980,600 m^3). El porcentaje de infiltración se estima en 8% (391,900 m^3).

Con la finalidad de aprovechar el volumen de agua que escurre por la subcuenca y aumentar al mismo tiempo la infiltración en los sustratos inferiores del suelo, se sugiere que, se construya una presa de captación en la convergencia de los arroyos Mariscala y Los Chiqueros, mientras que en las partes altas de estos cauces, se implementen obras de retención para aumentar la contribución en la recarga de acuíferos. Dichas obras se sugiere realizarlas a la altura de la cota 2,440 m.s.n.m. en el arroyo Mariscala, en la cota de los 2,370 m.s.n.m. en el arroyo Los Chiqueros. Por otra parte, para el arroyo las Candias se sugiere la construcción de una obra de retención a la altura de la cota 2,395 m.s.n.m. con el propósito de disminuir la velocidad de flujo y azolvamiento de la presa Las Candias.

Subcuenca 5, A. Los Llanetes: Se localiza al Noroeste del parque con una extensión territorial de 6.06 Km^2 dentro del municipio de Coacalco. La pendiente en gran parte del terreno es superior al 13% por lo que éste se considera como escarpado. Se destacan el Pico Tres Padres, Moctezuma y Pico Los Díaz.

La subcuenca cuenta con 2 arroyos que en su conjunto tienen un volumen de escurrimiento anual estimado de 1,961,900 m^3, que corresponden al 50% del agua que se capta anualmente en la subcuenca (3,923,900 m^3). El porcentaje de infiltración se estima en 14% (559,800 m^3).

Con el propósito de aprovechar el volumen de agua que escurre por la subcuenca y aumentar al mismo tiempo la infiltración en los sustratos inferiores del suelo, se sugiere la construcción de una presa de captación para el cauce del arroyo El Parque a la altura de la cota 2,340 m.s.n.m.

Así mismo se sugiere la construcción de una obra de retención en el mismo cauce, a una altitud de 2,370 y otra en la cota de los 2,445 m.s.n.m., con la finalidad de disminuir la velocidad de flujo y el transporte de sedimentos. En el cauce del arroyo Los Llanetes, se sugiere la construcción de dos obras de retención a la altura de las cotas 2,540 y 2,370 m.s.n.m.

Subcuenca 6, A. Puente de Piedra y Cuamilpa: Se ubica al Noreste del parque con una extensión de 7.52 Km^2 dentro del municipio de Ecatepec. La pendiente del terreno fluctúa entre el 10 y 23% por lo que la superficie se considera escarpada, donde destacan los Picos Moctezuma, Pico Los Díaz y Xoncuico.

Dentro de la subcuenca se presentan 2 arroyos denominados Puente de Piedra y Cuamilpa, que en su conjunto tienen un volumen de escurrimiento anual estimado de 2,043,800 m^3, correspondiente al 42% del agua que se capta anualmente en la subcuenca (4,866,300 m^3). Su porcentaje de infiltración se estima en 9% (419,500 m^3).

Subcuenca 7, A. Tres Barrancas: Se localiza al Este en la Sierra de Guadalupe con una superficie de 3.41 Km^2 dentro del municipio de Ecatepec. La pendiente en gran parte del terreno es del 10% por lo que se cataloga como escarpado. Destacan el Pico Xoncuico y el Cerro Cabeza Blanca.

La subcuenca A. Tres Barrancas cuenta con un solo cauce del mismo nombre, que tiene un volumen de escurrimiento anual estimado de 879,800 m^3 correspondiendo al 42% del agua que se capta anualmente en la subcuenca (2,094,800 m^3). Su porcentaje de infiltración se estima en 4% (85,000 m^3).

Para la disminución de azolves y aumento de infiltración en el subsuelo de esta subcuenca tributaria, se sugiere construir obras de retención en dicho cauce a la altura de la cota 2,385 m.s.n.m. Por medio de esta medida se evitarían las inundaciones en los asentamientos humanos cercanos.

Subcuenca 8, A. Majada Grande: Se ubica al Sureste del parque con un extensión territorial de 7.68 Km^2 dentro del municipio de Ecatepec. La pendiente del terreno fluctúa entre 17 y 23% y se clasifica como escarpada. Destacan el Pico Tres Padres, Moctezuma, Xoncuico y el Cerro Cabeza Blanca.

La subcuenca cuenta con 5 arroyos que totalizan un volumen de escurrimiento anual estimado de 1,980,800 m^3 y corresponde al 42% del agua que se capta anualmente en la subcuenca (4,716,200 m^3). Su porcentaje de infiltración se estima en 22% (1,051,000 m^3).

Subcuenca 9, A. La Tabla: Se localiza al Sureste del parque con una superficie de 6.50 Km^2 dentro del municipio de Tlalnepantla. La pendiente del terreno fluctúa entre 9 y 20% por lo cual la superficie se considera de ondulada a escarpada, se destacan los Cerros Cuanahuatepec, Tlalayotes y Petecatl.

La subcuenca cuenta con 4 arroyos que en su conjunto tienen un volumen de escurrimiento anual estimado de 1,838,600 m^3 y corresponde al 42% del agua que se capta anualmente en la subcuenca (4,377,800 m^3). Su porcentaje de infiltración se estima en 21 % (917,100 m^3). Con la finalidad de controlar las avenidas durante la temporada de lluvias de los cauces de esta subcuenca, y disminuir así mismo el transporte de sedimentos en las partes bajas, se sugiere la construcción de obras de retención en la convergencia de los arroyos El Ojito y La Paloma, así como en el cauce del arroyo La Carbonera a una altura sugerida sobre la cota 2,385 m.s.n.m.

Es importante considerar la construcción de obras de control de avenidas en las subcuencas 8 y 9, con la finalidad de evitar inundaciones en las zonas bajas de la Sierra donde confluyen los arroyos La Guiñada y La Tabla (zona urbana densamente poblada).

3.5. Características del Medio Biológico

3.5.1. Determinación de los Usos de Suelo y Vegetación del Parque Estatal "Sierra Guadalupe"

Las comunidades de vegetación y tipos de usos de suelo identificados se cuantificaron para cada subcuenca y se describieron en específico.

Se enlistaron las especies vegetales características para cada tipo de vegetación identificado, se describieron las características de las comunidades vegetales, tales como la diversidad, la estratificación, la cobertura, la presencia de especies de interés comercial, endémicas o en peligro de extinción, así como las que tienen algún valor cultural y las que son introducidas.

La siguiente tabla, compila los usos de suelo y tipos de vegetación identificados para el parque, enlistando además la superficie que abarca cada uno, así como el porcentaje de superficie del parque que ocupan:

Tabla 3: Usos de Suelo y Vegetación del Parque Estatal "Sierra de Guadalupe", según Fotointerpretación y Mapeo 1996

	Superficie (Ha)	% de la Superficie total del Parque
Agricultura	356.98	6.73
Pastizal secundario	1,549.92	29.21
Matorral inerme	643.91	12.13
Matorral espinoso	611.59	11.52
Matorral de *Q. mic phylla*	56.76	1.07
Bosque de galería (sec.)	52.14	0.98
Bosque de encino	525.69	9.91
Reforestación de eucalipto	764.24	14.40
Reforestación de pino	23.58	0.44
Reforestación de cedro	134.82	2.54
Nopalera	522.40	9.84
Zonas de erosión	26.09	0.49
Cuerpos de agua	4.40	0.08
Canteras	6.22	0.12
Tiraderos de basura	14.09	0.27
Asentamientos	14.07	0.27
TOTAL	**5,306.75**	**100**

Además del análisis anterior, también se llevó a cabo una evaluación cualitativa y cuantitativa de los trabajos de reforestación en el Parque Estatal Sierra de Guadalupe. La siguiente tabla, resume los resultados de este trabajo, enlistando el área absoluta[1] reforestada por subcuenca, la superficie con buena vitalidad, la superficie con vitalidad media y la superficie con reforestaciones no logradas:

[1] El área absoluta de reforestación corresponde a la superficie de cada subcuenca que ha sido sometida a trabajos de reforestación, sin importar si esta presenta una o más etapas de reforestación en el mismo sitio.

Tabla 4: Evaluación de la vitalidad de las reforestaciones en relación con el área absoluta reforestada por subcuenca

Subcuenca	Área abs. refor. en Subc. (ha)	Área rel. refor. con vitalidad buena (ha)	% de la superf. refor. con buena vitalidad	Área rel. refor. con vitalidad media (ha)	% de la superf. refor. con vitalidad mediar	Área rel con refor. no lograda (ha)	% de la superf. de refor. no lograda
1	64.48	4.55	7.06	27.92	43.30	33.28	51.61
2	628.73	368.47	58.61	140.28	22.31	102.44	16.29
3	220.94	213.16	96.48	-	-	7.778	3.52
4	374.86	334.15	89.14	2.76	0.74	41.8	11.15
5	281.12	205.78	73.20	-	-	73.14	26.02
6	57.40	28.19	49.11	27.03	47.09	2.18	3.80
7	113.52	64.40	56.73	-	-	49.12	43.27
8	88.03	30.79	34.98	0.2	0.23	55.59	63.15
9	114.78	22.78	19.85	24.23	21.11	-	-
Total	**1,943.96**	**1,272.27**	**65.45**	**222.42**	**11.44**	**365.33**	**18.79**

3.5.2. Fauna del parque Estatal "Sierra de Guadalupe"

Del estudio realizado se encontró que los grupos de vertebrados están representados por anfibios, reptiles, aves y mamíferos, de los cuales el grupo de las aves es el mejor representado, seguramente por su movilidad. Existen aún elementos de la fauna natural y, por otro, especies de carácter rural e introducidas. La fauna nociva se concentra en zonas con altos impactos e influencia humana, como lo son los basureros.

Es importante señalar que el proceso de urbanización es el conflicto más eminente al que se enfrenta la fauna nativa y de carácter rural que habita el parque. El crecimiento de la mancha de asfalto reduce los espacios libres para la fauna y flora silvestre.

En el programa de manejo se enlistan las especies de animales que se han reportado en el parque de acuerdo a diversos estudios de fauna realizados, además se determina el carácter de cada especie, su tipo de hábitat y su status.

En general se puede afirmar que la tendencia de la diversidad faunística presente en el parque esta enfocada hacia las especies generalistas con un alto grado de adaptabilidad.

Es uno de los objetivos del plan de manejo conservar e incrementar la riqueza de los hábitats, creando y optimizando las estructuras vegetales, a fin de que se puedan preservar y adaptar las especies de animales.

3.6. Evaluación del Potencial Escénico y Recreativo del Parque

Se describieron las características formales del paisaje identificando las estructuras específicas.

Se tipificaron las visuales que dominan la Sierra, encontrando visuales abiertas en puntos panorámicos, visuales dirigidas en altitudes medias y límites de bosque, visuales contenidas en valles interiores y visuales cerradas en el interior de zonas boscosas.

Se pudo determinar que la infraestructura recreativa del parque es prácticamente inexistente.

Además se identificaron los conflictos escénicos que están ligados principalmente a deficiencias de la imagen urbana de zonas que crecieron irregularmente o a contaminación visual por basureros.

Es importante resaltar la gran importancia que tiene la Sierra de Guadalupe, gracias a su ubicación central en la Cuenca de México, debido a sus visuales regionales.

4. ZONIFICACIÓN DEL PARQUE ESTATAL "SIERRA DE GUADALUPE"

Las zonas definidas en este paso de trabajo son el resultado de un concepto general de planeación para el parque.

Tomando en cuenta los objetivos establecidos para el parque y el conocimiento de las condiciones del sitio, se determinaron las siguientes zonas para el parque:

- (ZN) Zona núcleo de preservación
- (ZR) Zona de restauración
- (ZCAR) Zona crítica y de alto riesgo
- (ZPF) Zona de producción forestal, con dos subzonas
  - (ZPFM) maderable
  - (ZPFE) de productos específicos
- (ZDP) Zona para el desarrollo de proyectos sustentables y para la recreación
- (ZA) Zona de amortiguamiento

El resultado de la zonificación se expresa gráficamente en la Tabla 5.

De estas zonas definidas la única que presenta traslapes es la franja de amortiguamiento, ya que las primeras cinco zonas se encuentran definidas con base a su aptitud de uso de suelo, mientras que la última corresponde a un criterio funcional.

Tabla 5: Cuantificación de zonificación para la superficie total del Parque Estatal "Sierra de Guadalupe"

Zona	Clave	Superficie (ha)	% de la Superf. total del Parque
Zona núcleo de preservación	ZN	448.87	8.46
Zona de restauración ecológica	ZR	699.20	13.18
Zona crítica y de alto riesgo	ZCAR	306.42	5.77
Zona de producción forestal maderable	ZPFM	2, 313.55	43.60
Zona de producción de productos específicos	ZPFE	304.68	5.74
Zona para el desarrollo de proyectos sustentables y para la recreación	ZDP	1,234.03	23.25
	TOTAL	5,306.75	100
Zona de amortiguamiento	ZA	1,174.13	21.60

5. PROGRAMA DE MANEJO DE SUBCUENCAS

Después de la integración de la parte analítica del estudio, el presente capítulo representa la propuesta, que basada en los conocimientos y datos anteriores, aporta estrategias concretas para el manejo y desarrollo del Parque Estatal Sierra de Guadalupe.

El objetivo central del presente plan de manejo es lograr el manejo sustentable del parque en los ámbitos social, ambiental y económico, a continuación se propone la instrumentación de las estrategias y acciones a seguir para lograrlo.

Las acciones y estrategias están dirigidas hacia:

- La consolidación y protección del área protegida a fin de asegurar que la superficie del parque no sufra más detrimentos,
- El control y prevención de usos de suelo que impacten negativamente en el parque,
- El fomento de actividades de investigación que aporten conocimientos para un mejor manejo del parque y otras áreas protegidas,
- El desarrollo sustentable de las áreas con potencial productivo del parque,
- El fomento de actividades recreativas y para el desarrollo de la cultura ambiental,
- La planeación y administración eficiente de los recursos del parque y de las acciones que se lleven a cabo dentro de él.

El paquete de estrategias se clasifica en dos partes, la primera abarca al parque como conjunto y comprende los subprogramas que tienen una función unificadora.

La segunda parte se aboca a la descripción de las estrategias de restauración ecológica que deben seguirse en cada una de las nueve subcuencas, estableciendo primeramente las biotécnias, técnicas de reforestación y especies recomendadas para los diversos casos que se presentan en la Sierra de Guadalupe.

Se eligió la subcuenca para el planteamiento del manejo y la conservación de las áreas forestales y naturales del parque, ya que ésta es una unidad funcional del paisaje, determinada por las condiciones topográficas e hidrológicas prevalecientes.

5.1. Subprogramas Generales

Los subprogramas generales y los proyectos que los integran son los siguientes:

5.1.1. Subprograma de Consolidación del Área de Conservación

El subprograma de control de consolidación del área de conservación comprende, por un lado, la concertación social para el retiro de la población asentada irregularmente dentro del parque y por otra la oficialización de los límites del parque.

La especulación ilegal con los terrenos, en especial en zonas que colindan con áreas urbanas ha llevado a una reducción considerable de la superficie del parque en los últimos años, desde que este fue decretado en 1976. El decreto considera una extensión de 6,322.5 Ha, que fue posteriormente ampliada en 1978 a 7,326.36 Ha. Actualmente el Parque Estatal Sierra de Guadalupe abarca 5,306.75 Ha. lo que arroja un déficit de 1,015.75 Ha con respecto al decreto original y de 2,019.61 Ha., con respecto a la ampliación.

5.1.2. Subprograma de Protección y Vigilancia

Este subprograma considera las instalaciones y actividades necesarias para la protección del parque en cuestión de seguridad y control de incendios.

Se propone la construcción y consolidación de un camino que se aproxima a una vialidad perimetral y representa el circuito principal del parque. Todos los caminos, tanto el circuito

principal, como los secundarios y los caminos de penetración serán de terracería y deberán cumplir con las especificaciones ambientales y de seguridad.

Obras para la seguridad y vigilancia del parque, incluyendo la construcción de 12,537 m.l. de muro ecológico, el establecimiento de 35,959 m.l. de cercas vivas y 22,388 m.l. de cercas vivas con tecorrales, el equipamiento de 14 casetas de vigilancia, así como la construcción de 3 helipuertos repartidos estratégicamente en las zonas altas de la sierra.

Estrategias de control de incendios, que incluyen una campaña de concientización para la prevención de incendios, el equipamiento de 3 torres panorámicas de control, la adquisición de material y equipo contra incendios, tala y poda para prevenir siniestros, el mantenimiento y apertura de brechas cortafuego, así como el deshierbe de caminos.

5.1.3. Subprograma de Usos Incompatibles en el Parque

Además de las invasiones y asentamientos irregulares, se detectaron otros usos de suelo que impactan negativamente en el parque, estos son la disposición de desechos sólidos en basureros irregulares, la explotación de canteras, el pastoreo y la agricultura no adecuada.

Para atacar esta problemática se plantea en el estudio clausurar los basureros, como las canteras, para después desarrollar los proyectos para el saneamiento de los basureros y restauración de las canteras y finalmente la ejecución de las obras resultantes.

5.1.4. Subprograma de Capacitación, Investigación y Difusión

Es una función fundamental del Parque Estatal Sierra de Guadalupe, por un lado, ofrecer oportunidades de capacitación y educación ambiental al personal del parque y a la población en general, y por otro, servir como objeto de investigación para poder hacer aportaciones a nivel nacional y eventualmente mundial, a la restauración, saneamiento y manejo de zonas boscosas.

El subprograma de capacitación, investigación y difusión comprende:

Capacitación del personal del parque (en sus funciones específicas, en relaciones y servicio al visitante, actualización en actividades y avances del parque, eficiencia, relaciones interpersonales, superación personal), incluyendo cursos y otros programas, por ejemplo intercambio de guardaparques.

Educación ambiental (especializada y para el público en general), incluyendo cursos y visitas guiadas.

Proyectos de investigación coordinados por diversas instituciones de investigación, enfocados a: (1) la conservación y restauración de ecosistemas naturales, (2) aspectos técnicos de reforestación, (3) protección de las plantaciones contra plagas y enfermedades y control de fauna nociva, (4) monitoreo del desarrollo del área y de los efectos de la contaminación sobre la misma y beneficios de la vegetación sobre la calidad del aire en la (ZMVM), (5) respuesta social hacia las actividades de reforestación y conservación, (6) alternativas de desarrollo sustentable.

Proyecto de imagen y difusión del parque para dar a conocer públicamente el parque, sus objetivos, las acciones que en él se llevan a cabo, así como sus atractivos.

5.1.5. Subprograma para el Aprovechamiento Sustentable y la Recreación

Los proyectos y actividades del subprograma de aprovechamiento sustentable y recreación dentro del parque estatal, se concentran dentro de las porciones delimitadas como Zona para el Desarrollo de Proyectos Sustentables y para la recreación (ZDP). La función de estas partes del parque está dedicada a dotar de áreas verdes para la recreación, el esparcimiento y el deporte a las colonias circundantes, pero también a la población de la ZMVM en general.

El subprograma para el aprovechamiento sustentable y la recreación del Parque Estatal Sierra de Guadalupe está planteado para que se vaya desarrollando con el tiempo, de acuerdo a los fondos de que se vaya disponiendo. Es evidente que para la realización de diversos proyectos será necesario buscar fuentes de financiamiento e inversionistas del sector privado. Es importante recalcar, que sólo mediante un programa que considere estas opciones se podrá lograr una sustentabilidad económica del parque, tal como se plantea en los objetivos del proyecto. Ya que solamente mediante inversiones iniciales el parque podrá comenzar a producir, siendo un factor importante que estas inversiones comiencen a amortizarse y a ser rentables, pudiéndose hablar así de que a futuro se cuente con un autofinanciamiento del parque.

Entre los proyectos planteados existen algunos que pueden presentar una buena rentabilidad, mientras que otros requieren de inversiones iniciales y luego de un mantenimiento relativamente intensivo. El concepto financiero de la administración del parque, consiste en que las actividades económicas más redituables apoyen a las que generan gastos.

Considerando todas estas condicionantes, es necesario desarrollar primeramente un concepto de diseño y organización para posteriormente definir la ubicación, sembrado y la secuencia de los usos de suelo, así como las actividades recreativas y ecoturísticas.
Los proyectos previstos en este subprograma son los siguientes:

- Proyectos para el fomento de la cultura, usos y costumbres
- Proyectos para el fomento de las actividades ecoturísticas
- Proyectos para el fomento del deporte
- Proyectos de áreas verdes para atención de la población circundante al parque
- Campaña para la regulación de las actividades ganaderas dentro del parque
- Campaña para la regulación de las actividades agrícolas dentro del parque
- Proyecto de señalización

5.1.6. Subprograma de Planeación y Administración del Parque

- Proyecto y construcción de instalaciones básicas para el funcionamiento del parque: oficinas administrativas, centro de promoción ecológica con salones para impartir cursos, centro de atención al visitante con salas de exposición, auditorio, sistema de andadores ligando sitios de interés, juegos ambientales para niños
- Estudio para la delimitación de linderos municipales y de propiedad
- Seguimiento de informes de las actividades del parque

5.1.7. Subprograma de protección y Restauración Ecológica por Subcuenca

Este subprograma concreta las medidas necesarias para el saneamiento ecológico y la protección del parque. Se abarcan las medidas de reforestación por subcuenca que permitan

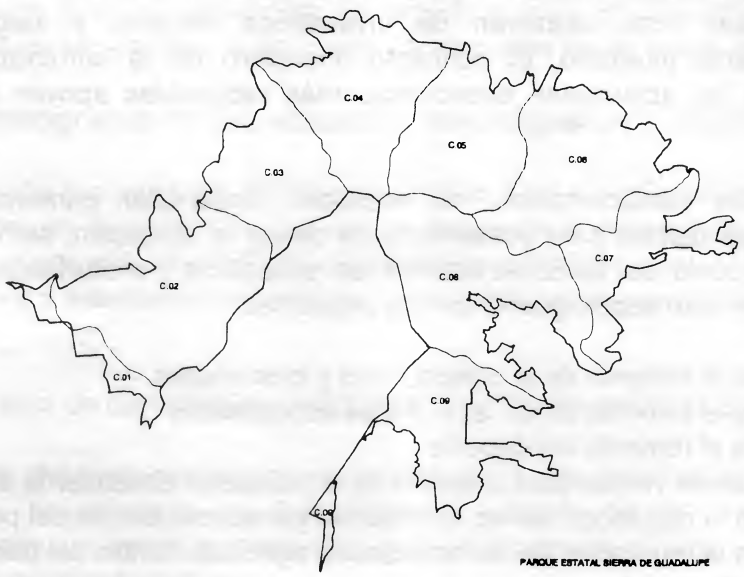
incrementar considerablemente la cobertura arbórea del parque, según el programa de manejo propuesto, también se contemplan las medidas para la protección de suelo y agua, así como las obras para el fomento del desarrollo de la fauna silvestre.

- El Subprograma de Protección y Restauración Ecológica por Subcuenca, incluye:

  - Reforestación de la zona de producción maderable (ZPFM) y zona crítica y de alto riesgo (ZCAR) en las diversas subcuencas, de acuerdo a su prioridad
  - Manejo de plantaciones forestales existentes con buena vitalidad
  - Manejo y saneamiento de plantaciones existentes con vitalidad media
  - Reforestación de la zona de productos específicos (ZPFE)
  - Reforestación en la zona de restauración ecológica (ZRE) con encinar de acuerdo a proyectos de investigación
  - Conservación de los encinares de la zona núcleo (ZN)

Estas actividades se integraron en la siguiente propuesta de reforestación para cada una de las nueve subcuencas (Fig. 2).

Figura 2: Ubicación de las nueve subcuencas que integran el Parque Estatal "Sierra de Guadalupe"



a) Subcuenca (1), A. Santa Cecilia

Sobre laderas interfluviales así como en las cimas de parteaguas se proponen las especies de *Cassia tomentosa* en asociación con *Festuca sp.* y *Vetiveria zizanioides*, *Acacia farnesiana*, las asociaciones de *Acacia retinoides - Cassia tomentosa* y de *Pinus greggii - Pinus teocote* con el diseño de plantación en contorno (en función de las curvas de nivel).

Se sugiere que la densidad de árboles sea de 2,000 por hectárea con un espacio de 2 m. entre cepas en las zonas en donde predomina el pastizal, mientras que en zonas de matorral se sugiera una densidad más baja (750 árb./ha). Los cercos de pasto vetiver y / o festuca se deberán plantar en zonas de pastizal a una distancia superficial de 4 m. en intervalos verticales de 2 m. en pendientes superiores al 25 % cada una siguiendo las curvas de nivel. En las coberturas de pastos no se plantarán árboles con la finalidad de no promover una competencia innecesaria y perjudicial. En las porciones de matorral no se plantarán cercos de pasto.

Se recomienda una altura de plantación mínima de 1 m., o bien si se plantan más pequeños es necesario podar a ras del suelo el pastizal inducido para evitar la competencia . No se recomienda durante la época de lluvias el deshierbe pues este funcionará como cobertura protectora del suelo que evite la erosión.

Para la plantación de pasto vetiver y / o festuca deben de formar una capa densa plantándose en hileras dobles a una distancia de 40 cm. entre una y otra.

b) Subcuenca (2), A. La Huerta y el Tesoro.

Para las condiciones de sitio (ver diagnóstico), se sugiere la reforestación homogénea de *Pinus teocote, P. montezumae* así como la del *Schinus molle.; Acacia farnesiana ; Acer negundo; Cassia tomentosa;* etc. en laderas interfluviales por debajo de los 2,800 m. de altitud y las asociaciones heterogéneas de *P. montezumae - P. greggii; P. greggii - P. leiophylla; P. greggii - P. teocote; P. greggii - Q. rugosa; Q. mexicana - C. mexicana; A. retinoides - S. molle; C. mexicana - Prunus. capulli y A. negundo - P. capulli.*

En pastizales la densidad de plantación será de 2,500 por ha., con un espacio de 2 m. entre cepa y cepa, para el caso de las coníferas de composición homogénea y de 2,000 por ha para asociaciones pino - encino con un espacio de 2.5 m. ; así como para plantaciones homogéneas y heterogéneas de latifoliadas. En zonas de matorral se bajará la densidad de reforestación de acuerdo a lo propuesto en el punto 7.2.1.5.8.

En los valles erosivos donde se presentan pendientes superiores al 45 % se establecerán pastos amacollados formando cercos en contorno, plantándose en hileras triples a una distancia superficial de 2.5 m., en intervalos verticales de 2 m .

Una densidad de 1,500 árboles por ha en las partes medias y terminales de los valles son consideradas como adecuadas, con espacios de 2.5 m. entre cepas.

c) Subcuenca (3), A. Hondo y Ojo de Agua

La reforestación homogénea de S. molle y Acacia retinoides así como las heterogéneas compuestas por *Q. deserticola - P. teocote; P. montezumae - Quercus rugosa P. leoiphylla - Q. rugosa; P. teocote - P. greggii; P. capulli - S. molle* así como la mezcla de *Alnus glabrata - Salix humboldtiana - P. capulli.* Las densidades adecuadas fluctuarán entre 2,000 a 2,500 árboles por ha, con un espaciamiento de 2 a 2.5 m. sobre pastizales, mientras que en zonas de matorral deberá bajarse la densidad hasta 750 árboles por hectárea .

El manejo de pastos amacollados para las cabeceras activas será con las mismas especificaciones técnicas que en la subcuenca anterior, así como para la plantación de árboles que conformarán los bosques de galería .

d) Subcuenca (4), A. Mariscala y los Chiqueros

Por ser una de las subcuencas con mayor superficie de especies naturales (encino) y de posible regeneración natural, se dio prioridad a la estabilización de los valles erosivos y a la formación de bosques de galería (aile, sauce, pirul, capulín, etc.) y a plantaciones homogéneas y heterogéneas con áreas reducidas de *P. teocote* y asociaciones *de P. teocote - P. greggii*; *Acer negundo - P. capulli* y *Q. rugosa - P. capulli.*
Las especificaciones de plantación son las descritas anteriormente.

Los pastos amacollados y de *Festuca sp.* se conformarán en hileras dobles a distancias superficiales de 4 m. en intervalos verticales de 2 m. en las formaciones ya descritas. Y para los valles erosivos terminales las densidades serán las ya descritas.

e) Subcuenca (5), A. Los Llanetes

En laderas interfluviales con buenas exposiciones al sol se sugieren las plantaciones homogéneas de *Pinus cembroides* y *Quercus rugosa* así como asociaciones de *P. greggii* - pasto vetiver; *P. teocote - P. greggii; Q. mexicana - C. mexicana* y *Acer negundo - P. capulli*, con alturas mínimas de 1 m.; con densidades de 2,500 árboles por ha para las coníferas y de 1,500 para las latifoliadas en zonas de pastizal, con espacios de 2 y 2.5 m. entre cepas respectivamente. Las áreas de matorrales deberán reforestarse a menor densidad de acuerdo a las recomendaciones anteriores. El *Pinus greggii* con pastos amacollados sobre laderas convexas que presentan altas tasas de erosión hídrica laminar con una relación 3 : 1 a favor del *Pinus greggii*, ya que es fundamental su dominancia, pero donde también se requieren cercos de pastos a distancias superficiales a 10 m. en intervalos verticales de 2 m.

En la zona de alto riesgo la plantación de los pastos mencionados en hileras dobles con diferencias superficiales de 3 m. y en intervalos de 2 m.

Para las partes bajas de los valles erosivos se recomiendan las mismas especificaciones de las subcuencas anteriores.

En laderas convexas, aledañas a los valles erosivos terminales se reforestará con una mezcla de *Crataegus mexicana, Q. mexicana* con densidades de 2,000 árboles por ha, con espacios de 2 m. entre cepas.

f) Subcuenca (6), A. Puente de Piedra y Cuamilpa

Reforestación homogénea con *P. greggii; P. cembroides; S. molle; y P. capulli* así como mezclas de *Pinus cembroides - Q. deserticola; P. cembroides - P. teocote; A.* farnesiana - *Cassia racemosa y S. molle - C. mexicana* sobre laderas interfluviales con densidades de 2500 por ha sobre pastizal, para el caso de las coníferas puras; 2,000 por ha, para las mezclas pino - encino y de 1,500 por ha, para las mezclas de latifoliadas en laderas interfluviales. En caso de reforestaciones en matorral deberá bajarse la densidad.

Por presentar una mayor exposición al sol se recomienda establecer parcelas demostrativas de pasto vetiver (*Vetiveria zizanioides*) en los valles erosivos, siguiendo las mismas especificaciones técnicas para los pastos amacollados.

Para las partes terminales de los valles erosivos se recomiendan las especies de *Alnus glabrata*; *A. firmifolia, A. arguta*; *Salix humboldtiana*; *Prunus capulli,* etc., variando sólo en cuanto a la densidad que será de 2,000 a 2,500 árboles por ha, ya que se requiere la creación de microambientes húmedos, proyección de sombras y disminución de la erosión eólica laminar así como creación de barreras espesas para el amortiguamiento de las ráfagas de viento que se presentan entre febrero y marzo (ver diagnóstico del clima) .

g) Subcuenca (7), A. Tres Barrancas

Debido a los bajos índices de cobertura arbórea presentes, la reforestación se intensificará con composiciones homógeneas *P. greggii*; *P. cembroides - P. teocote*; *A. farnesiana* y *C. racemosa* así como de asociaciones de *P. greggii - Q. rugosa. P. teocote - P. cembroides P. leiophylla - P. greggii. P. cembroides - Q. rugosa* y *A. farnesiana - P. capulli* con densidades de 2,000 a 3,000 arboles por ha, con un espacio de 1.5 a 2 m. entre cepas en pastizales.

Uno de los principales obstáculos es la presencia de matorral, por lo que se recomienda que sólo donde la pendiente lo permita se limpie el área y se establezca la planta deseada a una densidad claramente más baja (dependiendo del método de reforestación, entre 750 y 1,250 árb./ha).

Se sugiere el cultivo de cercos de pasto vetiver con distancias superficiales de 2 m., en intervalos verticales de 2 m. en hileras triples sobre los valles erosivos a la altura de las cuencas de cabecera. Implementándolo también en laderas interfluviales utilizándolo como cerco de cobertura.

h) Subcuenca (8), A. Majada Grande

Se sugiere una reforestación homogénea y heterogénea de especies coetáneas de *P. cembroides*; *P. teocote*; C. tomentosa; *Q. deserticola* y *P. capulli* y también áreas de especies mezcladas coetáneas de *P. greggii* y *P. cembroides*; *P. cembroides - P. teocote*; *P. cembroides - Q. deserticola*; *Q. laeta - P. capulli*; A. retinoides - *S. molle*; *P. capulli C. mexicana* y *S. molle - C. racemosa*. con una densidad de 2,000 árboles por ha, con espacios de 2.5 m. entre cepas en zonas de pastizal. En matorrales se seguirán las especificaciones de la subcuenca anterior.

Para la zona de cabeceras activas, la plantación en cercos de pastos amacollados y con parcelas experimentales de pasto vetiver, a distancias superficiales de 2 m, en intervalos verticales de 1m. con hileras triples. El pasto vetiver también se encuentra en asociación con el *Pinus greggii*, distribuidos en cercos de contorno, con distancias superficiales de 4 m., en intervalos verticales de 2 m . La densidad del *Pinus greggii* será de 2,500 árboles por ha, sin ocupar los espacios destinados a los cercos de pasto vetiver.

i) Subcuenca (9), A. La Tabla

La reforestación consiste en composiciones homógeneas de *P. rudis; S. molle; A. retinoides; Q. laeta y Q. microphylla y asociaciones de P. cembroides - P. leiophylla; P. rudis - P. teocote P. rudis - P. greggii; Quercus laeta - Quercus deserticola Pasto vetiver - Q. rugosa; S. molle - A. farnesiana; y C. racemosa - S. molle* con densidades de 2,500 árboles por ha, con espacios entre cepas de 1.7 m. para las coníferas y de 2,000 por ha, para las latifoliadas con espaciamientos de 2 a 2.5 m. entre cepas en pastizales, bajando la densidad, como se recomienda anteriormente en las zonas de matorral.

El pasto vetiver tendrá una separación superficial de 10 m. en intervalos verticales de 2 m. sobre los valles erosivos.

Los pastos amacollados se sugieren sobre laderas interfluviales que limiten con los valles erosivos, presentando distancias superficiales de 4 m., en intervalos verticales de 2 m., ordenados en hileras dobles.

Dentro de las estrategias promovidas para la protección de suelo y agua, están:

- Construcción de obras de protección de suelo y agua incluyendo embalses, presas de mampostería y mortero, presas con piedra y malla, empalizadas con malla de alambre, cajas de infiltración, cercos en contorno y rompientes de acero.
- Construcción de cuerpos de agua temporales para el fomento de desarrollo de la fauna silvestre.

La tabla siguiente enumera las acciones y obras por subcuenca.

Tabla 6: Acciones y Obras por Subcuenca

Subcuenca	Obra	Unidad de medida	Total
1	Reforestación	has.	107.32
	Muro ecológico	m.l.	1,039
	Cercas vivas	m.l.	7.404
	Caseta de vigilancia	unidad	2
	Empalizadas	unidad	549
	Canal de intercepción pluvial	m.l.	7,898
	Mantenimiento de líneas negras cortafuego	m.l.	836.48
	Deshierbe de caminos	m.l.	7,217.74
	Apertura de brechas cortafuego	m.l.	-
2	Reforestación	has.	311.28
	Cercas vivas	m.l.	2,923
	Cercas vivas de nopal y maguey combinadas con terracería y tecorrales	m.l.	3,450
	Torres de control	unidad	1
	Caseta de vigilancia	unidad	1
	Helipuerto	unidad	1
	Embalse y canal de desviación	unidad	1
	Rompientes de acero	unidad	1
	Presas de piedra y malla	unidad	6
	Presa de piedra acomodada a diferentes densidades	unidad	39
	Empalizadas	unidad	924
	Cajas de infiltración	unidad	7,042
	Canal de intercepción pluvial	m.l.	6,373
	Cuerpos de agua temporal para anfibios (3 un./ha)	ha	5
	Mantenimiento de líneas negras cortafuego	m.l.	1,725.92
	Deshierbe de caminos	m.l.	35,368.44
	Apertura de brechas cortafuego	m.l.	-
	Miradores	unidad	2
3	Reforestación	has.	150.47
	Caseta de vigilancia	unidad	1
	Cercas vivas de nopal y maguey combinadas con terracería y tecorrales	m.l.	2,918
	Cercas vivas	m.l.	1,127
	Presas de piedra y malla	unidad	13
	Presa de piedra acomodada a diferentes densidades	unidad	12
	Empalizada	unidad	827
	Cajas de infiltración	unidad	4,068
	Rompientes de acero	unidad	1
	Canal de intercepción pluvial	m.l.	4,045
	Cuerpos de agua temporal para anfibios (3 un./ha)	ha.	5
	Deshierbe de caminos	m.l.	18,558.44
	Apertura de brechas cortafuego	m.l.	-
4	Reforestación	ha.	276.01
	Cerca viva de nopal y maguey combinada con terracería y tecorrales	m.l.	5,359
	Cerca viva	m.l.	1,615
	Caseta de vigilancia	unidad	2
	Torres de control	unidad	1
	Rompientes de acero	unidad	1
	Cajas de infiltración	unidad	6,202
	Empalizadas	unidad	298
	Presas de piedra y malla	unidad	19
	Presas de piedra acomodada a diferentes densidades	unidad	17
	Embalse	unidad	1
	Canal de intercepción pluvial	m.l.	6,974
	Cuerpos de agua temporal para anfibios (3 un./ha)	ha.	5
	Mantenimiento de brechas cortafuego	m.l.	2,029.64
	Deshierbe de caminos	m.l.	39,312.46
	Apertura de brechas cortafuego	m.l.	-
	Miradores	unidad	5

- Según lo indicado por el concepto de brechas cortafuego a realizar

Subcuenca	Obra	Unidad de medida	Total
5	Reforestación	ha.	172.06
	Cercas vivas de nopal y maguey combinadas con terracería y tecorrales	m.l.	1,557
	Cercas vivas	m.l.	2,030
	Helipuerto	unidad	1
	Presas de mampostería y mortero	unidad	1
	Presas de piedra y malla	unidad	12
	Presas de piedra acomodada a diferentes densidades	unidad	34
	Empalizadas	unidad	261
	Cajas de infiltración	unidad	7,280
	Canal de intercepción pluvial	m.l.	3,587
	Cuerpos de agua temporal para anfibios (3 un./ha)	ha.	1
	Caseta de vigilancia	unidad	1
	Mantenimiento de brechas cortafuego	m.l.	2,220.81
	Deshierbe de caminos	m.l.	26,210.72
	Apertura de brechas cortafuego	m.l.	-
	Miradores	unidad	1
6	Reforestación	ha.	477.30
	Muro ecológico	m.l.	3,283
	Cercas vivas de nopal y maguey combinado con terracería y tecorrales	m.l.	1,344
	Cercas vivas	m.l.	1,212
	Caseta de vigilancia	unidad	1
	Presa de piedra acomodada a diferentes densidades	unidad	19
	Empalizadas	unidad	348
	Cajas de infiltración	unidad	2,092
	Canal de intercepción pluvial	m.l.	5,839
	Cuerpos de agua temporal para anfibios (3 un./ha)	ha.	2
	Mantenimiento de brechas cortafuego	m.	815.65
	Deshierbe de caminos	m.	33,314.32
	Apertura de brechas cortafuego	m.l.	-
	Miradores	unidad	4
7	Reforestación	ha.	278.28
	Muro ecológico	m.l.	2,384
	Cercas vivas de nopal y maguey combinadas con terracería y tecorrales	m.l.	3,007
	Cercas vivas	m.l.	6,038
	Caseta de vigilancia	unidad	3
	Presa de piedra acomodada a diferentes densidades	unidad	4
	Presa de mampostería y mortero	unidad	1
	Cajas de infiltración	unidad	564
	Canal de intercepción pluvial	m.l.	11,429
	Mantenimiento de brechas cortafuego	m.l.	1,248.74
	Deshierbe de caminos	m.l.	16,295.18
	Apertura de brechas cortafuego	m.l.	-
	Miradores		
8	Reforestación	ha.	468.14
	Cercas vivas de nopal y maguey combinada con terracería y tecorrales	m.l.	4,753
	Cercas vivas	m.l.	5,191
	Caseta de vigilancia	unidad	1
	Torres de control	unidad	1
	Presa de piedra acomodada a diferentes densidades	unidad	31
	Empalizadas	unidad	179
	Cajas de infiltración	unidad	1,230
	Canal de intercepción pluvial	m.l.	9,944
	Cuerpos de agua temporal para anfibios (3 un./ha)	ha.	1
	Deshierbe de caminos	m.l.	39,353.16
	Apertura de brechas cortafuego	m.l.	-
	Miradores	unidad	1

- Según lo indicado por el concepto de brechas cortafuego a realizar

Subcuenca	Obra	Unidad de medida	Total
9	Reforestación	ha.	408.83
	Muro ecológico	m.l.	5,831
	Cercas vivas	m.l.	8,419
	Helipuerto	unidad	1
	Caseta de vigilancia	unidad	2
	Torre de control	unidad	1
	Presa de piedra acomodada a diferentes densidades	unidad	4
	Empalizadas	unidad	353
	Cajas de infiltración	unidad	1,552
	Canal de intercepción pluvial	m.l.	14,250
	Cuerpos de agua temporal para anfibios (3 un./ha)	ha.	1
	Mantenimiento de brechas cortafuego	m.l.	325.89
	Deshierbe de caminos	m.l.	17,653
	Apertura de brechas cortafuego	m.l.	-
	Miradores	unidad	4

Según lo indicado por el concepto de brechas cortafuego a realizar

5.2. Programación y Calendarización de los Subprogramas

Se han programado y calendarizado todos los proyectos y acciones que integran los subprogramas del sistema de manejo para el periodo de 1997-2002.
Las obras y acciones para la protección y restauración ecológica se manejan en nueve programas de manejo, calendarizados para cada una de las subcuencas, de acuerdo a su prioridad.

Para priorizar las subcuencas se realizo, una evaluación general de las características y de los factores ambientales considerando que la priorización de las subcuencas se realice buscando un equilibrio entre los objetivos del parque y la rentabilidad de los trabajos por ejecutar. Se ponderaron los factores financieros, como el costo de las obras y reforestación, la viabilidad de la realización de las obras en la subcuenca, así como la aportación al cumplimiento de los objetivos del parque, en especial en lo referente a la sanidad ambiental y la recreación.

De acuerdo a esta evaluación las subcuencas se priorizaron de la siguiente forma:

Primera prioridad: Subcuencas 4,3 y 5.

Segunda prioridad: Subcuencas 6,7 y 9

Tercera prioridad: Subcuencas restantes 1,2 y 8.

6. ADMINISTRACIÓN DEL PARQUE ESTATAL "SIERRA DE GUADALUPE"

La administrativa para el manejo del Parque Estatal Sierra de Guadalupe, representa una parte medular del programa de manejo, para ello se realizo un análisis de alternativas para la administración, considerando las siguientes prioridades:

- Incluirse dentro de los marcos jurídicos vigentes.
- Factibilidad de aceptación del modelo administrativo por participantes y de potenciales participantes.
- Compatibilidad con la realidad social y de tenencia de la tierra del Parque.

La administración del parque tendrá por objeto:

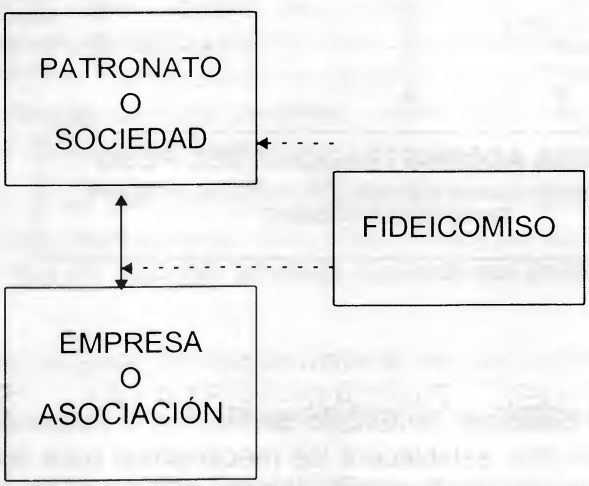
- Incorporar a los propietarios de terrenos del parque en la administración y manejo del mismo.
- Tener una participación representativa y en su caso productiva que conlleve a un equilibrio de diversos sectores de la sociedad.
- Implementar una administración eficiente y transparente, optimizando el manejo y control de los recursos del parque.
- Incorporar inversiones, donaciones privadas y otras fuentes de financiamiento al manejo del parque.
- Reinvertir los ingresos generados por los servicios del parque al manejo del mismo.
- Asegurar la protección, conservación y manejo de los recursos del parque.

Las alternativas con sus variantes revisadas son:

- La creación de un patronato
- El otorgamiento por parte del Gobierno de una concesión de la administración a una empresa privada o consorcio de empresas
  - Contratación de una Sociedad Civil
  - Contratación de una Sociedad Anónima de Capital Variable
- Contratación de una empresa administradora del parque
- Formación de una empresa de interés público
- Creación de un patronato con fideicomiso y empresa administradora

Del análisis de alternativas llevado a cabo se concluye que una de las opciones viables para el manejo del parque es la creación de un Patronato o Sociedad, la creación o contratación de una Empresa o Asociación Civil que administre y maneje el mismo y la formación de un Fideicomiso que maneje los fondos asignados al parque, así como los ingresos que se generen en él.

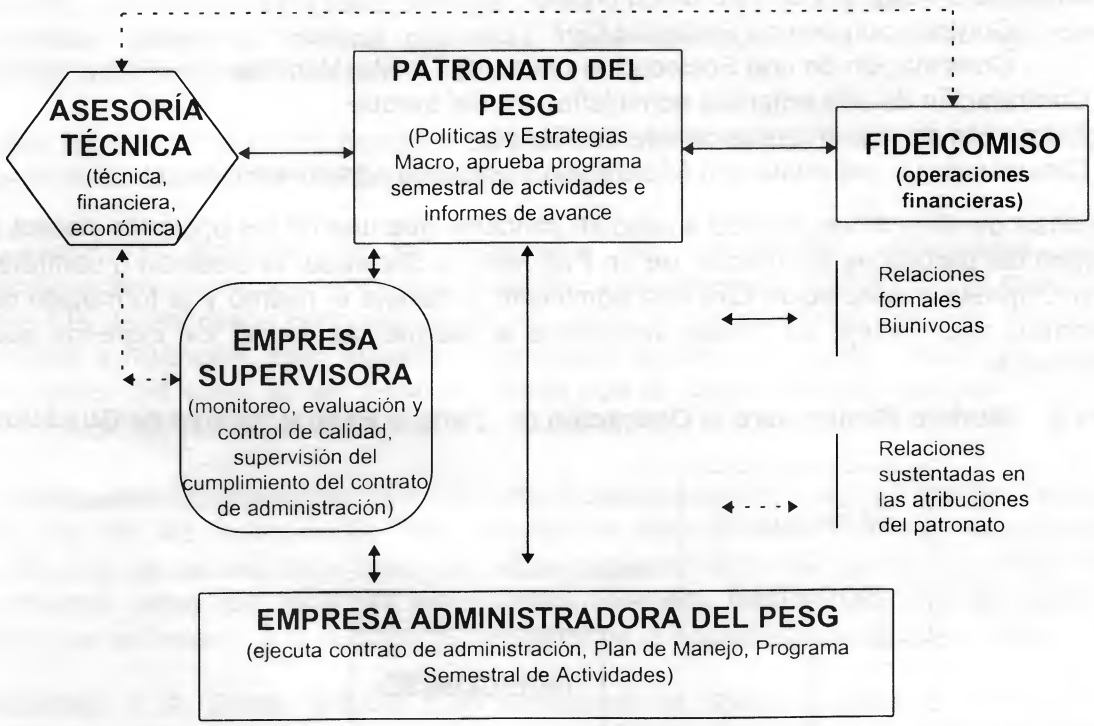
Figura 3: Modelo Básico para la Operación del Parque Estatal "Sierra de Guadalupe"



La creación de una Asociación Civil para el manejo y la administración del parque es una opción con la que se podría iniciar de inmediato, aunque dentro del parque aún no existan fuentes de ingresos, ya que los participantes en la misma podrían hacer aportaciones inmediatas para el desarrollo de proyectos previstos en el programa de manejo. Esta estructura administrativa presenta además grandes ventajas sociales, tales como la oportunidad de integrar en ella al personal activo actualmente en el parque y la mayor facilidad de interactuar con los propietarios de la tierra. Por otro lado, este modelo es compatible con los que ha desarrollado la Comisión Estatal de Parques Naturales y de la Fauna para el manejo de otros parques.

El Banco Interamericano de Desarrollo (BID) desarrolló también un modelo administrativo que parte de la contratación de una empresa privada para la administración del parque, lleva una visión más empresarial y también es viable, aunque iniciar la administración y el manejo del parque con una estructura tan compleja (ver Figura 4) puede llevar a costos elevados de operación con muy bajas tazas de recuperación. Para hacer rentable este modelo se recomienda que se inicie la operación del parque con una estructura más simple, compuesta en un primer término por un patronato, una asesoría técnica y el fideicomiso, para a mediano plazo, completar el modelo propuesto.

Figura 4: Modelo Administrativo para el Parque Estatal "Sierra de Guadalupe" (PESG), según BID



La Secretaría de Ecología del Gobierno del Estado de México, a través de la Coordinación General de Conservación Ecológica, establecerá los mecanismos para optar por el modelo más redituable para la administración del Parque.

Considerando en este sentido y con apoyo en la Ley de Protección al Ambiente para el Desarrollo Sustentable del Estado de México, y una vez que se cuente con el programa de manejo del área natural protegida, la Secretaría de Ecología podrá otorgar su administración a los gobiernos municipales, ejidos, comunidades agrarias, pueblos autóctonos, grupos y organizaciones sociales, así como las personas físicas y morales, para tal efecto se deberán suscribir los acuerdos o convenios, sujetándose a la ley de referencia, Reglamentos y Normas Oficiales Mexicanas, que se expidan en la materia, sin que por ningún motivo se contrapongan al decreto de creación del área natural protegida.

El problema de tenencia de la tierra queda solucionado al firmar algún tipo de acuerdo o convenio con los propietarios, ya sea concertado por la Asociación Civil o, directamente por el Patronato.

Además, los propietarios tendrían oportunidad de participar en las actividades que se propondrán, para verse beneficiados de manera económica.

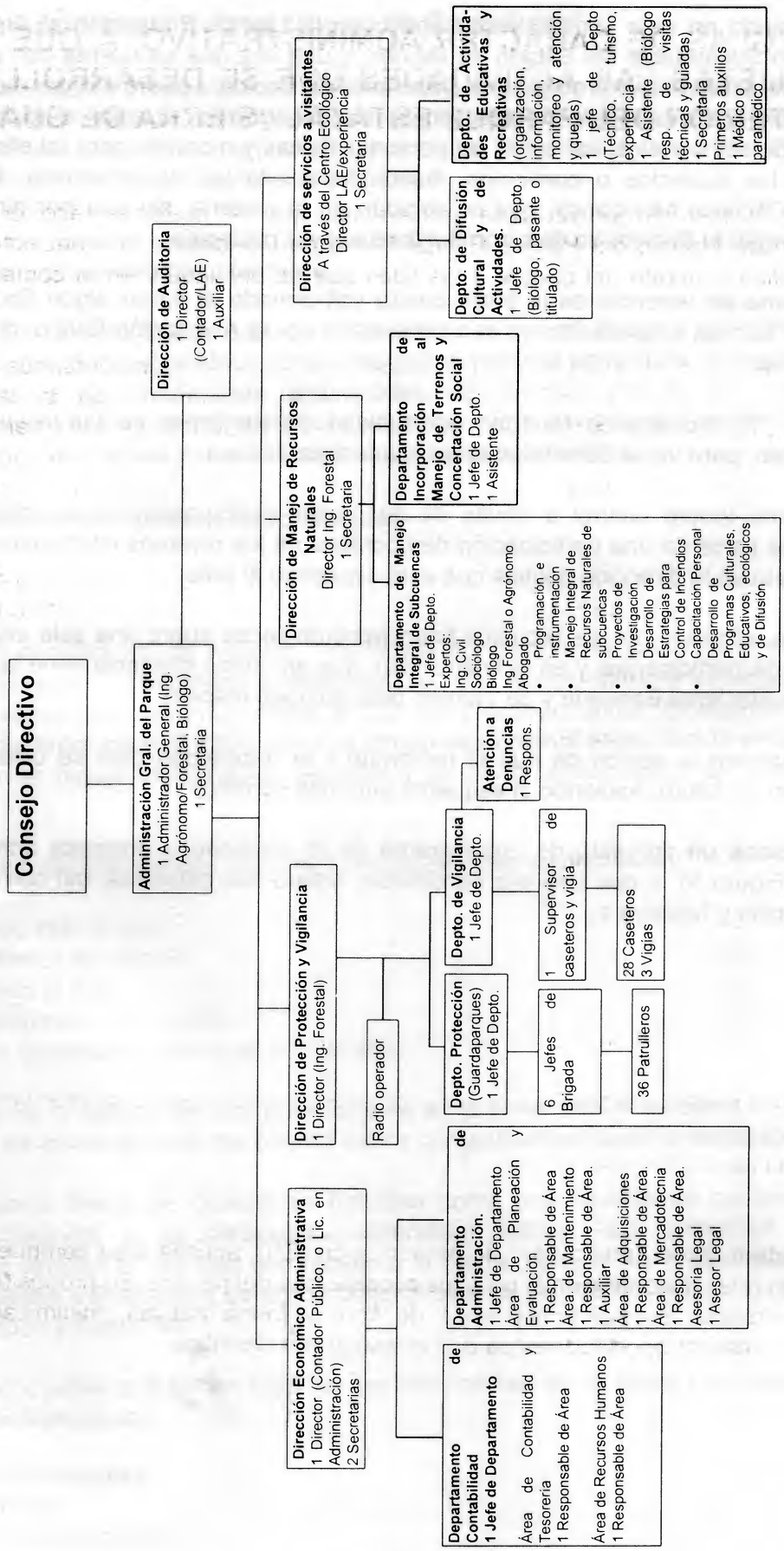
El gobierno tendrá control a través de su propia participación en el patronato. En este estudio se parte de una participación democrática de los diversos integrantes del patronato, ya que esta es la dirección política que está siguiendo el país.

Asimismo, el control de los recursos financieros no recae sobre una sola entidad sino en el conjunto de participantes y en el fideicomiso, que en última instancia tiene la vigilancia de la Comisión Nacional Bancaria y de Valores para su buen manejo.

Existe también la opción de que el patronato y la Asociación Civil se unieran en un solo órgano en un futuro, haciendo el esquema aún más sencillo.

Se establece un proyecto de organigrama de la sociedad o empresa administradora del parque (Figura 5), y que una vez constituida, creará sus estatutos, así como el manual de organización y funciones .

Figura 5: Organigrama propuesto de la Sociedad o Empresa Administradora del PESG



7. REGLAS DE CARÁCTER ADMINISTRATIVO, A QUE ESTARAN SUJETAS LAS ACTIVIDADES QUE SE DESARROLLEN EN EL INTERIOR DEL PARQUE ESTATAL "SIERRA DE GUADALUPE

Para dar el sustento jurídico a la problemática que se pretende resolver a través del Programa de Manejo del Parque Estatal Sierra de Guadalupe, fue necesario analizar la problemática concreta del parque y los fines que se persiguen, en el contexto del marco jurídico estatal.

El presente Plan de Manejo, busca fijar claramente la zonificación del parque y delimitar las actividades y usos del suelo prohibidos y permitidos, de conformidad con la normatividad vigente. A través de una adecuada zonificación y del buen manejo del parque, se busca integrar tanto la protección como la restauración y la realización de actividades que incrementen la calidad de vida y generen una cultura de desarrollo entre los pobladores del área.

Para una mejor planeación del presente Programa de Manejo, es necesario establecer una zonificación que comprenda las zonas y subzonas de acuerdo con los diferentes niveles de restauración, protección o aprovechamiento dentro del área del parque, mismas que a continuación se describen:

(ZN) Zona núcleo de preservación;

(ZR) Zona de restauración ecológica;

(ZCAR) Zona crítica y de alto riesgo;

(ZPF) Zona de producción forestal con dos subzonas:

(ZPFM) maderable;

(ZPFE) de productos específicos;

(ZDP) Zona para el desarrollo de proyectos sustentables y para la recreación;

(ZA) Zona de amortiguamiento.

Se considera como Zona núcleo de preservación (ZN), aquella área compuesta por flora o fauna con relevancia ambiental para los ecosistemas del parque. Su propósito es conservar la biodiversidad; consolidar los tipos de flora y fauna nativas; minimizar la influencia humana y realizar aportaciones para la investigación científica.

La zona de restauración ecológica (ZR), representa la franja que circunda a la zona núcleo. Su propósito es la recuperación y el restablecimiento de las condiciones que propicien la evolución y continuidad de los procesos naturales que en ella se desarrollaban.

La zona crítica y de alto riesgo (ZCAR), está compuesta por áreas con algún nivel de deterioro ecológico que requieren de acciones inmediatas para su saneamiento y recuperación.

La zona de producción forestal arbórea (ZPFA), está compuestas por zonas con plantaciones forestales exóticas que pueden ser sujetas de aprovechamiento. Estas áreas se consideran de protección para estar en la posibilidad de instrumentar un manejo forestal adecuado o restaurar el área con flora nativa.

La subzona de producción de productos específicos (ZPFE), está compuesta por áreas cubiertas por nopaleras, que no corresponde a una vegetación propiamente forestal, pero que cumple con ciertas funciones de protección de suelo y fomento de recarga de los mantos acuíferos. En estas zonas se puede fomentar el aprovechamiento sustentable del nopal y sus subproductos, iniciar actividades forestales sin desplazar la vegetación actual, así como establecer proyectos alternativos de alta sustentabilidad y bajo impacto ambiental.

La zona para el desarrollo de proyectos sustentables y para la recreación (ZDP), se considera como apropiada para la realización de actividades que favorezcan el mejoramiento de la calidad de vida de los habitantes del área y permitan la creación de áreas para el esparcimiento, la recreación y la cultura.

La zona de amortiguamiento (ZA), es la franja de 200 m. dentro del límite del parque, que colinda, con las zonas urbanas. Su objetivo es detener los efectos nocivos de la presión urbana hacia la zona núcleo. En está área se podrán realizar sólo actividades y proyectos de bajo impacto ambiental.

En la zona núcleo de preservación (ZN) estará restringido el acceso al público en general y sólo podrá desarrollarse investigación científica.

Para un mejor manejo del parque se consideran como permitidas en la zona de restauración ecológica (ZR), la zona crítica y de alto riesgo (ZCAR), así como en las dos subzonas de la zona de producción forestal (ZPF) las siguientes actividades:

I. Actividades y construcciones ecoturísticas de bajo impacto;

II. Senderos Ecológicos;

III. Proyecto de vegetación, revegetación;

IV. Proyecto de forestación y reforestación;

V. Aprovechamientos de manejo controlado de flora y fauna;

VI. Actividades recreativas con fines educativos o ecológicos, y Proyectos ecotécnicos

Además de las establecidas, se consideran como permitidas en la zona para el desarrollo de proyectos sustentables y recreación (ZDP) las siguientes actividades:

I. Áreas de recreo de uso intenso;

II. Parques urbanos;

III. Instalaciones administrativas y de servicios del parque;

IV. Instalaciones culturales, educativas y de investigación que fomenten el desarrollo sustentable de los recursos naturales de la zona;

V. Actividades que aprovechen de forma sustentable los recursos del parque y sean compatibles con sus objetivos;

VI. Instalaciones deportivas;

VII. Equipamiento urbano de bajo impacto ambiental;

VIII. Talleres artesanales;

IX. Panteones y;

X. Las demás que tienda a elevar el nivel de vida de los pobladores siempre que redunden en una adecuada protección de los recursos del parque.

Los proyectos que se establezcan dentro del parque, se evaluaran de acuerdo a la zonificación establecida, para ello se seguirán los siguientes criterios:

I. Que sean proyectos de desarrollo comunitario que redunden en el mejoramiento de la calidad de vida del área de influencia y, en general de la ZMCM;

II. Que atiendan a necesidades concretas de la comunidad y que no afecten los recursos naturales del área;

III. Que promuevan la protección, preservación y restauración de los recursos naturales;

IV. Que tengan bajo impacto ambiental para la zona;

V. Que promuevan el área en términos turísticos, culturales, científicos y recreativo, y;

VI. Que sirvan como una barrera ecológica al desarrollo urbano.

Cualquier proyecto, obra o actividad que se pretenda establecer dentro del parque, deberá contar con un dictamen de impacto ambiental, en términos de la normatividad federal y estatal que corresponda. Emitida la resolución de impacto ambiental y siendo favorable esta, se procederá a la realización de la actividad, obra o proyecto dentro del parque.

8. NORMAS OFICIALES MEXICANAS

Todas las restricciones y actividades que se realicen en el interior del Parque Estatal "Sierra de Guadalupe", se llevarán a cabo cumpliendo con las Normas Oficiales Mexicanas vigentes y aplicables a la materia.

CONCLUSIONES

El Programa de Manejo del Parque Estatal "Sierra de Guadalupe", es un documento indispensable que contiene una serie de actividades por realizarse a corto, mediano y largo plazo, estando vinculadas en todo momento a planes y objetivos específicos, que propicien un mejor desarrollo de esta área natural protegida.

La importancia de la Sierra de Guadalupe como área recreativa para la Zona Metropolitana del Valle de México, es evidente, debido a su extensión, ubicación, así como a su potencial visual y paisajístico.

A pesar de la fuerte problemática urbana que presenta el parque, se pretende pueda llegar a ser un pulmón que aminore la contaminación ambiental para la Zona Metropolitana del Valle de México, así como un importante centro recreativo y generador de formación de una cultura ambiental. Lograr este objetivo solamente será posible mediante el esfuerzo conjunto del Gobierno del Estado, gobiernos municipales, los propietarios de los terrenos dentro del parque y la sociedad en general. El primer paso esta dado, será nuestra responsabilidad seguir adelante.

BIBLIOGRAFÍA

Banco Interamericano de Desarrollo. Proyecto de Conservación Ecológica en el Área Metropolitana de la Ciudad de México. 1992.

Instituto de Información e Investigación Geográfica y Catastral (INEGI). Anuario Estadístico del Estado de México. Gobierno del Estado de México.

INEGI. Censo de Población de 1990 del Estado de México. Gobierno del Estado de México. Aguascalientes, México. 1990.

INEGI. Conteo 1995 de Población y Vivienda (Resultados definitivos, Tabulados básicos). Aguascalientes, México. 1995.

Dirección de Conservación del Suelo y Agua. Principales acciones del Programa de Conservación de suelo y agua. Folleto México 1977-1982.

SARH. Manual de Conservación del Suelo y del Agua. Colegio de Postgraduados de Chapingo, Texcoco, México. 1982.

Beanlansd. G.E. Y P.N. Duinker. An ecological framework for environmental impact assessment in Canadá. Halifax, Nova Scotia, Institute for Resource and Environmental Studies. Dalhause University.

Holling, C. Adaptive environmental assessment and management. John Wiley Son. pp 377. Toronto.

Kane J. A primer for a new cross impact language KSIM. Technological forecasting and social change. Tomo 4 p 129-142.

Kane J. ET AL. KSIM. A methodology for interactive resources policy simulation. Water resources buletin. Tomo 9 p 65-79.

Shopley, J.B. ET AL. A comprensive review of current enviromental impact assessment methods and techniques. Journal of environmental management. Tomo 18 p. 25-47.