

01084
2

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO.

DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO, FFyL, UNAM.

“MANEJO Y DESARROLLO PARA EL APROVECHAMIENTO
SUSTENTABLE DEL ECOTURISMO EN LAS LUMINARIAS DEL
VALLE DE SANTIAGO, GTO.”.

T E S I S
QUE PARA OBTENER EL GRADO DE:

DOCTOR EN GEOGRAFIA

PRESENTA:

NAÚ SILVERIO NIÑO GUTIÉRREZ.

DIRECTOR DE TESIS:



DR. CARLOS MELO GALLEGOS.

DIVISION DE
ESTUDIOS DE POSGRADO
MÉXICO, D.F. SEPTIEMBRE DE 2002

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



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.

ESTA TESIS NO SALE
DE LA BIBLIOTECA

NO SE PUEDE
REPRODUCIR SIN
PERMISO DE LA BIBLIOTECA

A mi esposa Zurit y
nuestros hijos Elías e Isaías

UNIVERSIDAD NACIONAL
DE LA PLATA
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS
Y NATURALES

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

AGRADECIMIENTOS.

Al Dr. Carlos Melo Gallegos, por su invaluable apoyo en la dirección de esta tesis
A los integrantes del Consejo de Sinodales integrado por: Dr Genaro Correa Pérez, Dra
Marta Cervantes Ramírez, Dr Enrique Zapata Zepeda, Dra Concepción Alvarado Rosas,
Dra Norma Martínez Laguna y Dr. Álvaro López López por sus importantes sugerencias
aportadas durante la revisión, corrección y perfeccionamiento de la investigación

A la Dirección General de Asuntos del Personal Académico (DGAPA, UNAM), por
los auspicios económicos con los cuales se llevaron a cabo los trabajos de gabinete y
campo.

Al Programa de Apoyo de las Divisiones de Estudios de Posgrado (PADEP-FFyL,
UNAM), por los apoyos económicos otorgados para la realización e impresión de material
gráfico que integra a la tesis



TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

CONTENIDO.

CAPÍTULO 1. JUSTIFICACIÓN Y OBJETIVOS	8
1.1 Marco jurídico-administrativo en materia de ecoturismo	10
1.2 La Región Valle de Santiago y su relevancia científico-ecoturística	11
2. Objetivos de la investigación	13
2.1 Objetivo central	13
2.2 Objetivos específicos y colaterales	14
3. Estructura capitular	14
CAPÍTULO 2. MARCO TEÓRICO-METODOLÓGICO	15
2.1 El Desarrollo Sustentable como paradigma ambiental	15
2.2 El Ordenamiento Ecológico Territorial como Estrategia del Desarrollo Sustentable	18
2.3 El Ecoturismo como Meta del Desarrollo Sustentable	19
2.4 Metodología y Técnicas de investigación geográfica	24
2.4.1 Enfoque de la Geografía del Paisaje	24
2.4.2 Actividades globales del estudio	28
2.4.3 Fases del método y técnicas de trabajo	29
2.4.3.1 Análisis de la Estructura Vertical del Paisaje	29
2.4.3.2 Análisis de la Estructura Horizontal del Paisaje	32
2.4.4 Diagnóstico Evaluativo de los Paisajes	33
2.4.5 Reconocimiento local y zonificación de los espacios ecogeográficos con potencial ecoturístico	34
CAPÍTULO 3. DESARROLLO Y RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN	35
3.1 Localización Geográfica del Área de Estudio	35
3.2 Infraestructura Regional	35
3.3 Caracterización del Medio Natural	36
3.4 Clasificación del Paisaje	48
3.4.1 Diagnóstico Evaluativo de los Paisajes Naturales	54
3.4.2 Modelo de Ordenamiento Ecológico Territorial Regional	59
3.4.2.1 Unidades de Manejo bajo Política Ambiental de Protección	62
3.4.2.2 Unidad de Manejo bajo Política Ambiental de Conservación	63
3.4.2.3 Unidad de Manejo bajo Política Ambiental de Restauración	64
3.4.2.4 Unidades de Manejo bajo Política Ambiental de Aprovechamiento	64

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

CAPITULO 4. PROPUESTA PARA LA UNIDAD DE MANEJO “B” CON APTITUD PARA EL DESARROLLO ECOTURISTICO.....	68
4 1 Lago-cráter La Alberca.....	68
4 2 Lago-cráter Rincón de Parangueo.....	76
4 3 Lago-cráter Cíntora.....	83
4 4 Programa de Manejo y Desarrollo Sustentable de la UMA B.....	90
4 5 Propuesta de Programas Ecoturísticos y Recreativos.....	93
DISCUSIÓN DE RESULTADOS Y CONCLUSIONES.....	97
REFERENCIAS BIBLIOHEMEROGRÁFICAS.....	104
Bibliografía citada.....	104
Hemerografía.....	106
Revistas.....	106
Periódicos.....	108
Cartografía.....	108
Aerofotografía.....	109
Internet.....	109
ANEXO CARTOGRÁFICO.....	110



ÍNDICE DE LISTADOS Y ANEXO.

LISTADO DE MATERIAL FOTOGRÁFICO.

- Fotografía No 1 -Escudo turístico del Municipio de Valle de Santiago, Guanajuato
- Fotografía No 2 -Vista panorámica de La Alberca.
- Fotografía No 3 -Vista panorámica de Rincón de Parangueo
- Fotografía No 4 -Vista panorámica de Cántora.

LISTADO DE TABLAS

- Tabla No 1 -Datos meteorológicos de precipitación y temperatura: máxima, media y mínima.
- Tabla No 2 -Clasificación del paisaje
- Tabla No 3 -Diagnóstico evaluativo de las unidades del paisaje
- Tabla No 4 -Unidades y políticas de gestión ambiental
- Tabla No 5 -Estrategia de ordenamiento ecológico-territorial regional.
- Tabla No 6 -Propuesta de zonificación para el lago-cráter La Alberca, Valle de Santiago, Guanajuato.
- Tabla No 7 -Propuesta de zonificación para el lago-cráter Rincón de Parangueo
- Tabla No 8 -Propuesta de zonificación para el lago-cráter Cántora.

ANEXO CARTOGRÁFICO

- Figura No 1 -Localización geográfica de la zona de estudio
- Figura No 2 -Infraestructura regional.
- Figura No 3 -Hipsometría
- Figura No 4 -Rangos generales de pendiente
- Figura No 5 -Litología
- Figura No 6 -Climograma y graficación de temperatura en Valle de Santiago
- Figura No 7 -Unidades y asociaciones de suelos
- Figura No 8 -Esguimientos superficiales
- Figura No 9 -Vegetación y uso actual del suelo.
- Figura No 10 -Clasificación del paisaje
- Figura No 11 -Evaluación del paisaje.
- Figura No 12 -Propuesta de ordenamiento ecológico-territorial
- Figura No 13 -Propuesta de unidades para manejo ecoturístico
- Figura No 14 -Tenencia de la tierra
- Figura No 15 -Localización geográfica del lago-cráter La Alberca.
- Figura No 16 -Hipsometría

Figura No.17.-Perfil altitudinal de La Alberca
Figura No 18.-Rangos generales de pendiente
Figura No 19.-Litología
Figura No.20.-Esguimientos superficiales
Figura No 21.-Vegetación y uso actual del suelo
Figura No 22.-Condiciones de impacto ambiental
Figura No 23.-Zonificación con fines ecoturísticos para La Alberca
Figura No 24.-Propuesta de áreas de desarrollo.
Figura No 25.-Localización geográfica de Rincón de Parangueo
Figura No 26.-Hipsometría
Figura No 27.-Rangos generales de pendiente
Figura No 28.-Perfil altitudinal
Figura No.29.-Vegetación y uso actual del suelo
Figura No 30.-Condiciones de impacto ambiental
Figura No 31.-Zonificación con fines ecoturísticos para Rincón de Parangueo
Figura No 32.-Propuesta de áreas de desarrollo.
Figura No 33.-Localización geográfica de Cíntora
Figura No 34.-Perfil altitudinal de Cíntora
Figura No 35.-Hipsometría
Figura No 36.-Rangos generales de pendiente
Figura No 37.-Vegetación y uso actual del suelo
Figura No 38.-Condiciones de impacto ambiental
Figura No 39.-Zonificación con fines ecoturísticos para Cíntora.
Figura No 40.-Propuesta de áreas de desarrollo
Figura No.41.-Propuesta de Monumento Natural por el IEG.

CAPÍTULO 1. JUSTIFICACIÓN Y OBJETIVOS.

La idea de conservar los recursos naturales del planeta, adquiere fuerza a partir de los últimos sesenta años cuando la humanidad se percata que no son inagotables y subordinan nuestra sobrevivencia; por tal motivo, en vísperas del tercer milenio, la discusión se centra en llevar a cabo un uso racional de la naturaleza sin menoscabo del medio ambiente, para así alcanzar un desarrollo sostenido.

Dado que en México la reciente inserción del criterio ecológico en el ámbito de la administración pública, ha traído consigo notables logros como son los estudios de ordenamiento aplicado a grandes regiones; a escala local estos son escasos y/o incompletos debido a la complejidad y elevado grado de precisión requerido para presentar una propuesta de tal envergadura, ya que el ordenamiento es un instrumento valioso que bien enfocado atenúa el deterioro al que están sujetos los distintos paisajes del territorio nacional.

En respuesta a la grave crisis ecológica-ambiental que afronta el Valle de Santiago y su área de influencia, el presente trabajo tiene carácter práctico-aplicado, asume el reto de contribuir a disminuir los efectos de tal problemática, aporta una propuesta de ordenamiento ecológico circunscrito a la región de Valle de Santiago, Guanajuato. Este aporte de genuina investigación ecogeográfica es innovador al insertarse en el marco de nuevas políticas y estrategias ecológico-ambientales que de manera conjunta buscan impulsar procesos de planificación, que conduzcan al fortalecimiento del desarrollo socioeconómico con base en la sustentabilidad del entorno biofísico.

El reciente carácter holístico de los estudios geográficos busca la comprensión, análisis e interpretación del ecoturismo, a fin de que bajo un enfoque pragmático auxilie la resolución de problemas ambientales concretos. De ahí, que este trabajo aborde al ecoturismo como actividad económica vinculada con la conservación de paisajes mediante una dimensión ambiental fundamentada en criterios del desarrollo sustentable, que a través del ordenamiento ecológico-territorial y, en especial del ecoturismo, es factible implementar en los lagos-cráter: La Alberca, Rincón de Parangueo y Cíntora, que ostentan excepcional belleza escénica y particulares valores científicos, educativos y recreativos.

Dichas estructuras, a causa del equívoco uso antropogénico de los residentes locales, experimentan deterioro paisajístico-escénico, hecho que obliga al municipio y gobierno estatal adoptar medidas que mitiguen tal deterioro. Bajo esta premisa, el estudio constituye una propuesta de manejo y desarrollo sustentable, que pretende coadyuvar al aprovechamiento del potencial ecoturístico que ostentan los lagos-cráter, previo análisis ecogeográfico fundamentado en bases ecológicas que la propia legislación ambiental mexicana contempla y aunque de carácter especializado, es un aporte para cualquier profesional interesado en adquirir mayor conciencia ética hacia el cuidado protectorio y aprovechamiento racional de los paisajes que aún existen en el territorio nacional; pero también, se destina al lector común preocupado por las cuestiones ambientales.

Aunque para la región existe un Ordenamiento Ecológico Territorial (OET) enunciado en el Plan Director de Desarrollo Urbano para el Municipio Valle de Santiago, Guanajuato (1991 y 1993) así como el actual programa de manejo de la región volcánica "Siete Luminarias" (Diario Oficial del Estado; 1997), es importante desarrollar esta investigación ya que aportará elementos socioeconómicos y físicos del paisaje que no fueron considerados en ambos trabajos citados.

El marco jurídico-ecológico nacional y estatal que ha trascendido en la declaratoria de cinco áreas naturales protegidas en el estado de Guanajuato, es una de ellas, el monumento natural de la "región volcánica Siete Luminarias", municipio Valle de Santiago, área que tratada bajo una perspectiva ecogeográfica enriquecerá su planificación y desarrollo sustentable, en la medida que este estudio otorgue mayor relevancia a los aspectos ambientales e incorpore criterios de política ecológica tendientes a explicar los procesos de explotación de los recursos para lograr su manejo adecuado.

En el ámbito público, la nueva política ecológica-ambiental del país en materia de áreas naturales protegidas tiende a descentralizar funciones administrativas hacia las entidades federativas con el fin de que contribuyan y aporten soluciones a la problemática que afecta a las reservas ecológicas existentes, pero también a las que se encuentran en vías de creación. En este sentido, la Coordinadora de Turismo (Cotur), el Consejo de Desarrollo Regional de Guanajuato (Codereg) y el ayuntamiento respectivo, elaboran el programa de manejo para las áreas naturales protegidas establecidas dentro del plazo que, para tales efectos, señalen las propias declaratorias en la que todos los actos, convenios o contratos relativos a la propiedad, posesión o cualquier otro derecho relacionado con bienes inmuebles ubicados en las áreas naturales protegidas, deberán contener referencia de la declaratoria correspondiente y de sus datos de inscripción en el Registro Público de la Propiedad

El área natural Siete Luminarias insertada en el municipio Valle de Santiago, Guanajuato ostenta un programa preliminar de manejo que esboza sus características biofísicas, socioeconómicas, aspectos legales, instrumentos de gestión, directrices para el manejo, subprogramas específicos de manejo, estructura organizativa, financiamiento y el sistema de planificación para el desarrollo y consolidación del monumento natural en el que está pendiente el otorgamiento o expedición de permisos, licencias, concesiones, en general, de autorizaciones a que deberán sujetarse la explotación, exploración o aprovechamiento de recursos en dicha área protegida (Instituto de Ecología de Guanajuato, 1998), lo que ha motivado la elaboración de esta investigación

La justificación de este trabajo sobre los lagos-cráter del Valle de Santiago, tiene como objetivo central proponer opciones de desarrollo sustentable, en la medida que es un paisaje natural único en México y ser junto con el de Oriental, Puebla, importante campo-volcánico de lagos-cráter. En este sentido, la investigación fortalece y reorienta el ordenamiento de los lagos-cráter del Bajío guanajuatense, a fin de coadyuvar a ser una área natural protegida (ANP) con mejor destino operativo al establecer políticas ambientales a las distintas unidades de manejo y así retroalimentar los actuales planes de desarrollo que el ayuntamiento ha puesto en marcha para la zona

1.1 MARCO JURÍDICO-ADMINISTRATIVO EN MATERIA DE ECOTURISMO

El gobierno federal ha fortalecido las medidas tendientes a implementar acciones de carácter conservacionista en armonía con el desarrollo económico. En este contexto, el Plan Nacional de Desarrollo 1982-1988, incorporó por vez primera lineamientos específicos en materia ambiental enfocado al uso eficiente de los recursos: agua, suelo y vegetación; además, se creó la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología, hoy día Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (Semarnat).

En 1988 entró en vigor la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEyPA), modificada en diciembre de 1996, mientras el vigente Plan Nacional de Desarrollo (1995-2000), precisa programas y acciones concretas en favor del mejoramiento ambiental, dirigidas al ordenamiento ecológico del territorio, al riesgo e impacto ambiental y a la protección general del medio. En este mismo sentido, se formuló el Programa de Medio Ambiente 1995-2000, cuyo objetivo básico es el uso racional de los recursos naturales a fin de lograr el desarrollo sustentable. Finalmente, el Programa de Áreas Naturales Protegidas de México 1995-2000, cuyos objetivos son ampliar la cobertura territorial y representatividad ecológica de las ANP, para que a través de ellas se construyan nuevas posibilidades de manejo integral del territorio, reconciliar las estructuras jurídico administrativas, económicas y sociales con estructuras ecológicas y fisiográficas, multiplicar y diversificar los actores y compromisos sociales hacia la conservación, para abrir nuevos canales de corresponsabilidad hacia el establecimiento, manejo, financiamiento, administración y desarrollo sustentable de las áreas naturales protegidas (Poder Ejecutivo Federal, 1996).

En su marco, la LGEEyPA propicia el desarrollo sustentable al otorgar a los estados y municipios atribuciones en materia de protección, establecimiento y vigilancia de áreas naturales protegidas y derivada de ésta ley general, las leyes ecológicas estatal y municipal retoman tales disposiciones, que en el área de estudio han repercutido en la declaratoria de las "Siete Luminarias" como área natural protegida.

El gobierno estatal a través del Instituto de Ecología y la Comisión para la Cooperación Ambiental, crearon el Sistema de Áreas Naturales Protegidas del Estado de Guanajuato (SANPEG), al momento integrado por cinco áreas naturales consideradas prioritarias para la conservación y el uso sustentable de sus recursos naturales: 1) Área de Uso Sustentable, 2) Área de Restauración Ecológica, 3) Monumento Natural, 4) Reserva de Conservación y 5) Parque Ecológico, y en este orden los paisajes protegidos son: Sierra de Lobos, Presa de Silva, Siete Luminarias, Cuenca de la Presa la Esperanza y el Megaparque de Dolores Hidalgo (Instituto de Ecología de Guanajuato, 1998).

Las categorías de manejo se sustentan en la Ley Ecológica de Guanajuato previa propuesta de ordenamiento que efectúan las autoridades estatales-municipales y la comunidad involucrada, a fin de propiciar un desarrollo integral y asegurar la protección de los paisajes. A la fecha, solo cuatro áreas naturales protegidas ostentan su respectivo plan de manejo, donde falta el de "Las Luminarias", área que sólo cuenta con un programa de

manejo de carácter preliminar, ya que las directrices sugeridas no han sido aprobadas por los propietarios de bancos de material y ejidatarios involucrados

Es urgente proyectar el uso ecoturístico del Monumento Natural "Siete Luminarias", dado su interés paisajístico, puesto que de continuar el desarrollo económico de intensas actividades agrícolas de riego a costa de la sobreexplotación de mantos acuíferos; deforestación en zonas inapropiadas por pendiente que afectan las cabeceras cerriles; minería a cielo abierto en proximidad o los mismos lagos-cráter y, el turismo anárquico, tales acciones desembocarán en la alteración del paisaje, ante la carencia de una planificación que armonice el desarrollo de actividades económicas y la vocación del medio

El ecoturismo prácticamente no ha sido considerado ya que sólo se menciona el desarrollo de un turismo sustentable de Las Luminarias La Alberca, Rincón de Parangueo y la Hoya Álvarez, marginando a Cíntora

La página web <http://www.Guanajuato.gob.mx> del gobierno estatal nos conduce a una información proporcionada por el Instituto de Ecología del Estado, donde se obtiene información ecogeográfica que sintetiza las características de las áreas naturales del estado

Este trabajo precisamente subsana dichos vacíos y omisiones e incluso ofrece mayores alcances toda vez que expone la definición y características del ecoturismo, localiza, y propone el desarrollo y manejo sustentable del ecoturismo en los lagos-cráter: La Alberca, Rincón de Parangueo y Cíntora

1.2 LA REGIÓN VALLE DE SANTIAGO Y SU RELEVANCIA CIENTÍFICO-ECOTURÍSTICA

Existen argumentos y hechos de carácter científico relativos al interés histórico, arqueológico, físico, astronómico y cultural que justifican y asocian al área con el ecoturismo

Los valores históricos se remontan a la época independiente cuando los hermanos Albino y Francisco García, originarios de Salamanca, Guanajuato que tomaron como centro de batalla al pueblo Valle de Santiago. Albino, a quien apodaban "El Manco", luchó al lado del cura Miguel Hidalgo y Costilla escenificó varias batallas en el cerro de La Batea, mismo que se ha erigido como símbolo histórico de la ciudad Valle de Santiago (SEP, 1987).

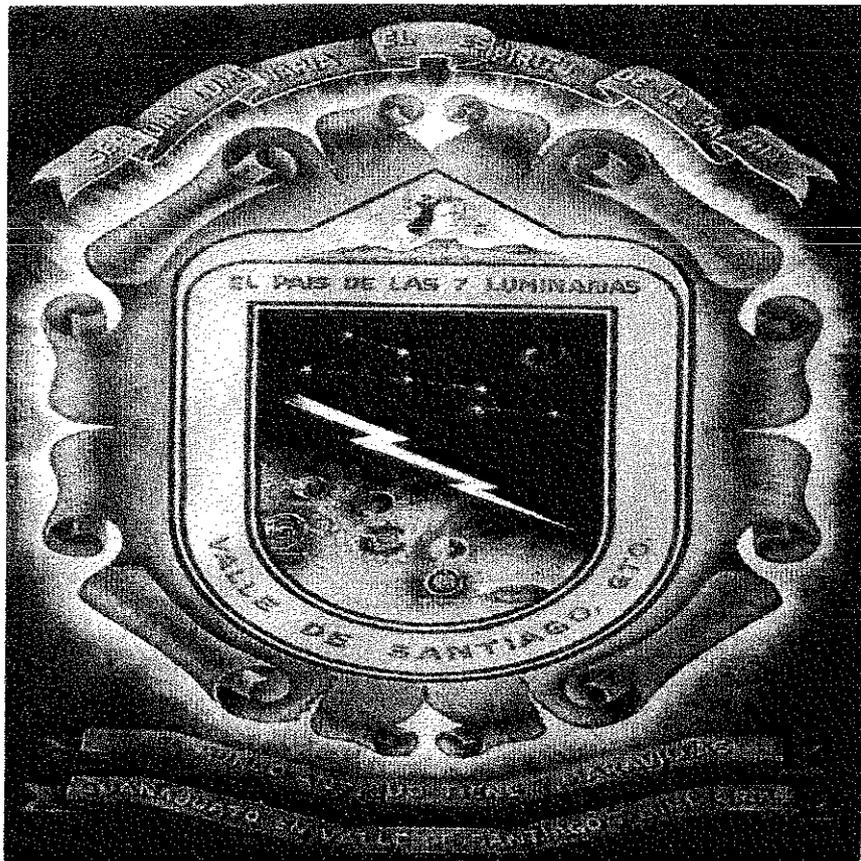
Entre los sitios históricos resaltan el Jardín Independencia, conformado por varios portales, destaca el que sirvió para conmemorar el Centenario de la Guerra de Independencia, los templos de La Parroquia, del Hospital de Tarascos de la Purísima Concepción y de San José, el museo local y la Casa de la Cultura (Cortez y Blando, 1987)

La relevancia arqueológica incluye sitios con huellas y restos de fauna prehistórica antaño habitante del área, así como la presencia de rocas volcánicas exhibidas en el museo de Valle de Santiago. Algunas cuevas del cráter Rincón de Parangueo albergan pinturas

rupestres y petroglifos cuyas figuras y colores se relacionan con elementos naturales, costumbres de los antiguos pobladores del área y vestigios prehispánicos de la cultura Chupicuaro.

En cuanto al aspecto físico tiene interés fisiográfico y geomorfológico la existencia de uno de los dos campos volcánicos más importantes en el país, manifestado como serie de lagos-cráter, de los cuales tres de ellos aún albergan agua permanente (axalapascos), y cuatro ya están desecados (xalapascos). Estos aparatos cineríticos pueden complementariamente ser objeto de estudio bajo la óptica de varias disciplinas, en lo biológico la ictiología, protozoología y botánica acuática; en lo hidrológico el estudio de manantiales y aguas subterráneas.

Desde el punto de vista astronómico, los lugareños vinculan el circunstancial hecho de que los siete lagos-cráter se encuentran dispuestos casi paralelamente con la figura que conforman las siete estrellas de la Constelación de la Osa Mayor, por lo que a las estructuras volcánicas se les denomina Siete Luminarias, hecho que ha inspirado al señor Oscar Arredondo en el diseño del escudo turístico de la localidad (Fotografía 1). Para el estudio de tales fenómenos el cerro de La Batea contará con un observatorio astronómico



TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Fotografía 1. Escudo turístico del municipio Valle de Santiago, Guanajuato.

La relevancia cultural se expresa en la variedad de templos pertenecientes a distintas sectas religiosas, entre ellos, destacan los de arquitectura colonial, son también importantes las fiestas tradicionales (danzas, desfiles, artesanías, etc.) y actividades cívicas que atraen a personas de localidades vecinas y turismo externo. Adicionalmente el área también reviste interés dado que en proximidad al lago-cráter La Alberca, se logró cultivar hortalizas gigantes que constituyen un potencial atractivo turístico a la fecha subaprovechado, circunstancia que el estudio retoma e incorpora de manera complementaria al propósito del ecoturismo (Arredondo, 1996).

El logro de la propuesta de ordenamiento regional, contempla la planificación globalizada del turismo, aunque hace énfasis en el ámbito local de los lagos-cráter, cuyos atributos paisajísticos sobresalientes exigen garantizar su estabilidad y dinámica, usar racionalmente los recursos escénicos que ostentan, de tal manera que los atractivos turísticos sean operados ecológicamente.

En el paisaje de lagos-cráter, el desarrollo sustentable del ecoturismo conlleva a resaltar el significado de sus recursos escénicos involucran también sus zonas adyacentes para coadyuvar al aprovechamiento y salvaguarda global de dicho paisaje volcánico, toda vez que en la periferia continúa la deforestación, la proliferación de asentamientos humanos en lugares impropios, la extracción de acuíferos, alteración de la calidad del agua, aire y suelo; las actividades insostenibles como la minería, que afecta en forma negativa al medio natural y cultural, el deterioro ecológico sea por negligencia o ignorancia pueden transformar a los lagos-cráter en sitios no aptos para el desarrollo ecoturístico.

Por ello, en el ámbito local el estudio propone una zonificación con carácter geoecoturístico a fin de identificar las zonas y áreas de desarrollo óptimas para la implementación de dicha actividad. A *grosso modo*, los atributos científico-culturales que ostenta la región Valle de Santiago y, en lo particular, el paisaje de lagos-cráter, justamente garantizan un potencial ecoturístico que amparado por las vigentes disposiciones jurídicas en materia ecológico-ambiental, pueden hacer tangible el logro de dicha meta.

2 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

Bajo un enfoque geográfico integral de los elementos biofísicos y sociales que interactúan en el ambiente natural y su representación cartográfica e interpretación analítica, el objetivo central del trabajo radica en:

2.1 OBJETIVO CENTRAL

Aportar una propuesta de ordenamiento ecológico del espacio regional del Valle de Santiago, Guanajuato, enmarcado en políticas ambientales y sus correspondientes unidades de gestión o manejo y, a nivel explícito, resaltar la unidad de manejo ambiental (UMA) con potencial ecoturístico correspondiente a las estructuras volcánicas de lagos-cráter La

Alberca, Rincón de Parangueo y Cíntora, para fundamentar un aprovechamiento ecoturístico

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS Y COLATERALES

- A) Aplicar la metodología de la Geografía del Paisaje a la región volcánica del Valle de Santiago, Guanajuato
- B) Proponer como opción al ordenamiento ecológico-territorial en la región del Valle de Santiago, Guanajuato.
- C) Elaborar una propuesta de manejo y desarrollo sustentable con carácter ecoturístico para los lagos-cráter.

Con base en el ordenamiento territorial propuesto, apoyar futuras acciones de planeación con fines de aprovechamiento (agropecuario y minería extractiva de construcción); restauración natural (reforestación y desarrollo natural vegetal), y conservación general del paisaje (estructuras volcánicas y sector montañoso)

Fomentar la concientización ciudadana respecto a los valores escénicos del área, a través de una cultura ambiental dirigida especialmente a los sectores educativos

Orientar el diseño y elaboración de los correspondientes planes particulares de manejo para desarrollar el ecoturismo

Promover el interés de la comunidad científica en la tarea de labores de investigación de carácter geográfico, físico, biológico, arqueológico y antropológico, cuyos aportes retroalimenten la operatividad ecoturística de los lagos-cráter y la región en su conjunto

3 ESTRUCTURA CAPITULAR

El contenido de la investigación se estructura de la siguiente manera

El capítulo uno justifica el estudio en torno al paisaje natural sobresaliente de interés geomorfológico complementados por importantes atributos históricos, culturales y sociales; al respecto se trata el marco jurídico-administrativo en materia de ecoturismo y ecología, como elemento que favorece mayores vínculos de cooperación entre las distintas instancias de gobierno, organizaciones no gubernamentales (ONG), destaca la relevancia científica de la región Valle de Santiago y su preliminar ordenamiento ecológico además, formula los objetivos de la investigación, confiere prioridad a los lagos-cráter La Alberca, Rincón de Parangueo y Cíntora que en 1997 fueron a nivel estatal decretados área natural protegida bajo categoría de Monumento Natural (Decreto Estatal, 1997)

El capítulo dos aborda el marco teórico-metodológico del Desarrollo Sustentable, expone su origen, alcances, como filosofía ambiental dentro del ordenamiento ecológico-

territorial y resalta al ecoturismo como meta del Desarrollo Sustentable, concepto últimamente retomado y aplicado en el marco de la política ecológica-ambiental, están implícitas zonas y áreas sujetas a protección legal, también explica el proceso metodológico y los materiales de trabajo empleados para el desarrollo investigativo, cuyo enfoque basado en el análisis ecogeográfico retoma los conceptos y método general aplicado en estudios del paisaje, el cual tiene implícito a nivel regional, el ordenamiento ecológico, políticas ambientales y unidades de manejo; y a nivel local, la subsecuente planificación mediante zonificación para fines conservacionistas del paisaje y su aprovechamiento ecoturístico.

El capítulo tres expone el desarrollo y resultado de la investigación acorde al esquema de ordenamiento ecológico-territorial obtenido a partir de la estructura vertical del paisaje (elementos geoecológicos y socioeconómicos) de cuya interpretación integrativa se obtiene la estructura horizontal que establece y evalúa unidades de paisaje, sobre las cuales se sustentan las políticas ambientales idóneas (protección, aprovechamiento, conservación y restauración natural), aplicables a las diferentes unidades de manejo destacan entre ellas la unidad de manejo "B" (UMA "B") con aptitud para el desarrollo ecoturístico.

El capítulo cuatro sugiere el programa de manejo y desarrollo para la UMA "B" sustentado en la propuesta de programas ecoturísticos y recreativos a incorporar en el aprovechamiento racional del paisaje de lagos-cráter. Finalmente, se hizo la discusión de resultados y conclusiones, que a juicio personal, avalan el manejo y desarrollo ecoturístico del paisaje de lagos-cráter del Valle de Santiago, Guanajuato.

CAPÍTULO 2.

MARCO TEÓRICO-METODOLÓGICO.

2.1 EL DESARROLLO SUSTENTABLE COMO PARADIGMA AMBIENTAL.

Como paradigma ambiental, el desarrollo sustentable surge en contraposición al modelo económico que entraña gran alteración del ambiente.

A escala mundial la política conservacionista enfrenta múltiples limitantes de carácter jurídico, deficiente administración, carencia de recursos financieros y humanos, así como el desinterés de la opinión pública, aspectos que en lo particular se acentúan en países subdesarrollados o en vías de desarrollo como el nuestro.

Para coadyuvar a la solución de esta problemática ambiental, la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza y los Recursos Naturales (UICNyRN), el Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) y la Fundación Mundial para la Vida Silvestre (WWF), recomendaron en 1980 a través de su Estrategia Mundial para la Conservación, aumentar y capacitar recursos humanos, realizar investigaciones concentradas en el ámbito de gestión, incrementar la intervención pública en el proceso de planeamiento, tomar decisiones hacia los recursos vivos y su aprovechamiento; aplicar programas y campañas educativas; y para comunidades rurales, sugerir la forma y medios

territorial y resalta al ecoturismo como meta del Desarrollo Sustentable, concepto últimamente retomado y aplicado en el marco de la política ecológica-ambiental, están implícitas zonas y áreas sujetas a protección legal, también explica el proceso metodológico y los materiales de trabajo empleados para el desarrollo investigativo, cuyo enfoque basado en el análisis ecogeográfico retoma los conceptos y método general aplicado en estudios del paisaje, el cual tiene implícito a nivel regional, el ordenamiento ecológico, políticas ambientales y unidades de manejo; y a nivel local, la subsecuente planificación mediante zonificación para fines conservacionistas del paisaje y su aprovechamiento ecoturístico.

El capítulo tres expone el desarrollo y resultado de la investigación acorde al esquema de ordenamiento ecológico-territorial obtenido a partir de la estructura vertical del paisaje (elementos geoecológicos y socioeconómicos) de cuya interpretación integrativa se obtiene la estructura horizontal que establece y evalúa unidades de paisaje, sobre las cuales se sustentan las políticas ambientales idóneas (protección, aprovechamiento, conservación y restauración natural), aplicables a las diferentes unidades de manejo destacan entre ellas la unidad de manejo "B" (UMA "B") con aptitud para el desarrollo ecoturístico.

El capítulo cuatro sugiere el programa de manejo y desarrollo para la UMA "B" sustentado en la propuesta de programas ecoturísticos y recreativos a incorporar en el aprovechamiento racional del paisaje de lagos-cráter. Finalmente, se hizo la discusión de resultados y conclusiones, que a juicio personal, avalan el manejo y desarrollo ecoturístico del paisaje de lagos-cráter del Valle de Santiago, Guanajuato.

CAPÍTULO 2.

MARCO TEÓRICO-METODOLÓGICO.

2.1 EL DESARROLLO SUSTENTABLE COMO PARADIGMA AMBIENTAL.

Como paradigma ambiental, el desarrollo sustentable surge en contraposición al modelo económico que entraña gran alteración del ambiente.

A escala mundial la política conservacionista enfrenta múltiples limitantes de carácter jurídico, deficiente administración, carencia de recursos financieros y humanos, así como el desinterés de la opinión pública, aspectos que en lo particular se acentúan en países subdesarrollados o en vías de desarrollo como el nuestro.

Para coadyuvar a la solución de esta problemática ambiental, la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza y los Recursos Naturales (UICNyRN), el Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) y la Fundación Mundial para la Vida Silvestre (WWF), recomendaron en 1980 a través de su Estrategia Mundial para la Conservación, aumentar y capacitar recursos humanos, realizar investigaciones concentradas en el ámbito de gestión, incrementar la intervención pública en el proceso de planeamiento, tomar decisiones hacia los recursos vivos y su aprovechamiento; aplicar programas y campañas educativas; y para comunidades rurales, sugerir la forma y medios

de conservar los recursos a fin de utilizarlos como base esencial para su desarrollo sustentable (UICNyRN-PNUMA-WWF, 1980).

Tales organismos definen a la "conservación" como estrategia para utilizar la biosfera, de tal suerte que produzca el mayor beneficio sostenido para las generaciones actuales, mantener su potencial para satisfacer necesidades y aspiraciones de las futuras. Por tanto, el término conservación entraña preservación, mantenimiento, uso, restauración y mejora del entorno natural, bajo esta premisa, la conservación de los recursos involucra a plantas, fauna, microorganismos y elementos inanimados del medio ambiente, los que sustentan el aprovechamiento que asegura el rendimiento permanente y auspician los procesos ecológicos y la diversidad genética esenciales para mantener tales recursos (*op. cit.*, 1980). Las mismas organizaciones definen al "desarrollo", como la modificación de la biosfera y la planificación de recursos humanos y financieros, a efecto de satisfacer necesidades humanas para mejorar su calidad de vida.

Gilpín (1996) enfatiza en la conservación de los sistemas naturales, dado que son base para el desarrollo de naciones pobres y ricas, es necesaria la integración ambiental, social y económica, para enfrentar decisiones que puedan afectar globalmente al planeta; de esta manera, proteger un espacio geográfico no implica necesariamente ubicarlo al margen de alteraciones, pues la intervención humana conlleva la transformación de los recursos naturales existentes en un lugar determinado. En este sentido, al inicio de la década de los años setenta Maurice Strong acuñó el término "Ecodesarrollo" al que interpreta como "estilo de desarrollo que busca en cada región soluciones específicas a problemas concretos, al tomar en cuenta el entorno natural y cultural y, atender necesidades inmediatas y a largo plazo, armonizar el desarrollo socioeconómico con el manejo adecuado de los recursos y del ambiente" (Casasola, 1995).

La Comisión Mundial para el Ambiente y el Desarrollo de la ONU, concluye que el rápido deterioro del ambiente global amenaza la vida en la tierra, por lo cual, es urgente y necesario emprender acciones políticas que prevengan y mitiguen una posible catástrofe planetaria. Este llamado alertó la atención mundial para conciliar el desarrollo económico y la protección ambiental, a fin de no socavar los recursos naturales, al efecto, se recomienda a escala global el fomento de políticas que tiendan al logro del desarrollo sustentable con objeto de proteger y manejar el ambiente sobre bases ecológicas que mejoren los estándares de vida de la población mundial.

Ante la crisis del modelo económico mundial que implica gran alteración del ambiente, surge en los años setenta el paradigma del desarrollo sustentable y a finales de la década de los años ochenta, por ejemplo ocupaba los primeros planos de discusión a todos los niveles, abarcando dimensiones económicas, sociales y ecológicas, dado que la meta del desarrollo sustentable radica en mantener la productividad de los sistemas ambientales sin agotar los recursos. Según el World Resources Institute "el desarrollo sustentable satisface las necesidades del presente sin comprometer a las futuras generaciones para satisfacer las propias" (WRI-UICNyRN-UNEP, 1992).

En resumen, la filosofía a alcanzar es la sustentabilidad y el modelo sustentable es el ejemplo a través del cual se pretende llegar a dicha meta.

A escala internacional, se han efectuado diversas reuniones ambientalistas destacando en 1992, la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo, celebrada en Río de Janeiro, Brasil, evento del cual emanaron 27 principios en favor de la protección del medio y el desarrollo; entre ellos, sobresalen los relacionados con el derecho a la vida saludable y productiva en armonía con la naturaleza; el derecho al desarrollo de pueblos indígenas y de otras comunidades locales que cumplen un papel fundamental en el logro del desarrollo sustentable.

En su tránsito hacia el desarrollo sustentable, México ha adquirido algunos compromisos internacionales mediante la conservación de sus ecosistemas naturales, entre ellos, figuran acuerdos que abarcan diversos temas y actividades, destaca La Convención sobre Diversidad Biológica, aprobada en La Conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo (Cumbre de Río en 1992) y el fortalecimiento del Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas, a fin de promover el desarrollo ambiental adecuado y sostenible en zonas adyacentes a tales áreas, además de establecer y mantener programas de educación, capacitación científica y técnica orientadas a identificar, conservar y utilizar sosteniblemente la diversidad biológica

En nuestro país, la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEyPA) recién reformada, conceptualiza al desarrollo sustentable como “el proceso evaluable mediante criterios e indicadores de carácter ambiental, económico y social, que tienden a mejorar la capacidad de vida y la productividad de las personas, fundada en medidas propias de preservación del equilibrio ecológico, protección al ambiente y aprovechamiento de los recursos naturales, de manera que no se comprometa la satisfacción de las necesidades de las generaciones futuras” y complementariamente establece que el aprovechamiento sustentable es “la utilización de los recursos naturales en forma que se respete la integridad funcional y las capacidades de carga de los ecosistemas de los que forman parte dichos recursos, por períodos indefinidos” (SEMARNAP, 1996)

También las instancias gubernamentales en materia ecológico-ambiental, mencionan que la sustentabilidad implica no sobrepasar ciertos umbrales, permitiendo así que el ambiente mantenga a largo plazo su capacidad para sostener la vida de las generaciones futuras, asimismo, el Plan Nacional de Desarrollo 1995-2000 pretende que se alcance el desarrollo sustentable al asumir los costos-responsabilidades del aprovechamiento a largo plazo de los recursos naturales y conciliar las actividades productivas con la protección del ambiente en un marco de sustentabilidad (Poder Ejecutivo Federal, 1995)

México, al igual que otros países en desarrollado padece signos de insustentabilidad, los que Carew (1994) asocia con la pobreza, la pérdida de recursos renovables, la contaminación ambiental, el cambio climático global y el endeudamiento económico, lo que, bajo una conexión desarrollo sustentable-protección ambiental, tiende a proteger la salud humana, aumentar la biodiversidad, manejar ecosistemas frágiles, agricultura sostenible, etc Dicho esquema es retomado por este estudio, dado que la conservación se vincula al desarrollo sustentable cuando se practican actividades humanas que mitigan los impactos negativos sobre el medio, evitar así el deterioro ecológico basado en la protección

de la naturaleza y su diversidad, la contribución a un mejor nivel de vida y el abatimiento de la pobreza.

2.2 EL ORDENAMIENTO ECOLÓGICO TERRITORIAL COMO ESTRATEGIA DEL DESARROLLO SUSTENTABLE

Un antecedente mundial de proyectos de ordenamiento ecológico-territorial (POET), para proteger el medio fueron las denominadas *evaluaciones de impacto ambiental*, las que en la actualidad se aplican en México antes de poner en marcha proyectos de obra o actividades públicas y privadas que pudiesen causar efectos negativos en los ecosistemas. Como su nombre lo indica, el ordenamiento evalúa las actividades que desarrolla el hombre en un paisaje determinado y los impactos generados, a fin de reorientar dichas actividades con base en la aptitud del suelo, utilizando al efecto, parámetros que contemplan su uso actual y con base en factores que lo limitan, recomienda el uso adecuado y otros alternativos a partir de unidades de paisaje y las correspondientes unidades de manejo, indican los mecanismos que den solución a la problemática ambiental existente. Sin embargo, su aplicación está rezagada a nivel nacional y estatal porque algunas leyes que están aprobadas son escasamente seguidas al pie de la letra.

En este contexto, el proyecto de ordenamiento ecológico del territorio (POET) se vincula con el desarrollo sustentable cuando ostenta como objetivos, la protección y restauración ecológica del paisaje escénico, prevención y control de contingencias ambientales, recuperación ecológica de áreas naturales deterioradas (por deforestación, erosión y extracción de materiales pétreos), prevención y control de emergencias ambientales (inundaciones), además de la educación y promoción ambiental en el área.

Congruente con las metas del POET, el Plan Nacional de Desarrollo 1995-2000, lo cataloga como instrumento de planeación ecológica-territorial para la gestión ambiental a nivel regional, abierto a la concurrencia del gobierno federal, estados y municipios, universidades, sector privado y organizaciones sociales, que planifiquen y regulen con adecuados fundamentos técnicos, los usos del suelo y el aprovechamiento de los ecosistemas y recursos naturales a nivel local, establezcan un contexto ecológico-regional para la planeación del desarrollo urbano, generen reglas claras de ocupación y uso del territorio de manera apropiada para que la toma de decisiones privadas y públicas, estimulen la inversión y desarrollo regional sustentable (Poder Ejecutivo Federal, 1995).

De acuerdo con la Ley General vigente del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEyPA), el Proyecto de Ordenamiento Ecológico Territorial (POET) es "el instrumento de política ambiental cuyo objeto es regular o inducir el uso del suelo y las actividades productivas, con el fin de lograr la protección del medio ambiente y la preservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, a partir del análisis de tendencias de deterioro y las potencialidades de aprovechamiento de los mismos" (SEMARNAP, 1996), así, el ordenamiento faculta orientar la ubicación espacial de las

[Firma manuscrita]

actividades productivas, modalidades de uso de los recursos y servicios ambientales, constituyéndose en un pilar de la política ecológica.

El ordenamiento ecológico del territorio es una estrategia del desarrollo sustentable en la medida que es parte concluyente de una metodología ecogeográfica que asocia al desarrollo de un sitio particular con sentido utilitario. Esta técnica de ordenación espacial y la filosofía de la sustentabilidad a través del desarrollo sustentable, es útil para aplicarse a un espacio tangible específicamente a través de la planificación ecoturística.

Bajo estos términos la investigación tiene implícito proponer el ordenamiento ecológico del área Valle de Santiago, Guanajuato, que permita orientar la ubicación espacial de las actividades antropogénicas sustentadas en el uso racional de los atractivos paisajísticos.

2.3 EL ECOTURISMO COMO META DEL DESARROLLO SUSTENTABLE

El término ecoturismo de acuerdo con los especialistas del ramo surge en la década de los años sesenta y cobra fuerza a partir de los ochenta. Desde la década pasada, se han explorado caminos de turismo alternativo que destacan las relaciones humanas con el ecosistema, a fin de lograr la sustentabilidad de la actividad turística tradicional.

El concepto de ecoturismo se ha debatido y también propuesto por diversos autores como Ceballos (1995 y 1998), Gunn (1994), Encobo (1996), Gurría de-Bella (1996); empero, dicho término lo acuñó el mexicano Ceballos en 1983, quien ha concluido que el "ecoturismo" es una modalidad turística ambientalmente responsable, consistente en viajar o visitar áreas naturales relativamente sin disturbar, con el fin de disfrutar, apreciar y estudiar los atractivos naturales (paisaje, flora y fauna silvestres) de dichas áreas, así como cualquier manifestación cultural (del presente y del pasado) a través de un proceso que promueva la conservación, tenga bajo impacto ambiental-cultural y propicie un involucramiento socioeconómico activo benéfico hacia las poblaciones locales (SECTUR, 1994).

El concepto moderno de ecoturismo implica según Ceballos, proteger los recursos y resaltar el valor del turismo contribuye a la economía local mediante fuentes de empleo y, en general, al mejoramiento comunitario donde se fomente esta actividad entre cuyas ventajas destacan, no ser estacional practicándose en cualquier época del año, contribuye a atenuar las temporadas bajas del turismo masivo tradicional, es de bajo impacto al no exceder las capacidades de carga de los ecosistemas naturales y culturales, además, ofrece opciones de desarrollo socioeconómico a los residentes y complementa sus actividades primordiales (SECTUR, 1994).

Entre las desventajas, Cater (1994) expresa que el turismo ecológico comparte muchas de las características negativas del turismo tradicional como la inestabilidad política, el mal clima, la violencia y las fluctuaciones monetarias internacionales.

Reafirma al ecoturismo como meta del desarrollo sustentable Gunn (1994), al mencionar que la planificación ecoturística del paisaje debe ser *in situ*, brinda experiencia auténtica, se obtiene una experiencia provechosa, personal y social; no admite grupos turísticos con itinerario estricto, intenta un cambio físico y mental, interactúa con los residentes, ofrece aprendizaje cultural, se prefiere lo rústico; tolera la incomodidad; intenta un compromiso, donde las comunidades y la sociedad juegan un papel importante y se acepta pagar por una experiencia única más que de confort e incluso, la creación de marcos y escenarios de valores éticos y la satisfacción de las necesidades de empleo e ingresos que hacen compatible el desarrollo sustentable con el crecimiento económico y ecológico

En el ámbito geográfico al ecoturismo se le asigna el prefijo geo por lo que comúnmente se expresa geoecoturismo que conlleva a la necesidad vital de salvaguardar los recursos, evaluar positivamente sus vinculaciones con el turismo, mejorar el desarrollo de las comunidades que los detentan y utilizan, de tal forma que se acrecenten en lugar de menguarse, y ofrezcan opciones que complementen las actividades primordiales o intrínsecas (Correa, 1992)

Acorde con la premisa de sustentabilidad, en el mundo se ha demostrado con éxito el uso de recursos protegidos a través del ecoturismo bajo un manejo responsable, ejemplo de ello se tiene en países como Costa Rica (UICN-UMN-BID, 1993), Colombia (Molano, 1989) y Venezuela (Gurría de Bella, 1996), donde existen operadoras ecoturísticas, así como un evento mundial Eco Expo, habiéndose recientemente llevado a cabo el Primer Taller Internacional de Comercio Electrónico celebrado los días 4-6 de octubre de 1999 en Quito, Ecuador ([internet. www.Ecua.net/Ecoturismo](http://internet.www.Ecua.net/Ecoturismo)).

En nuestro país son escasos los antecedentes relacionados con el ecoturismo, pese a ser un destino relevante para desarrollar dicha actividad, en virtud de la gran diversidad biológica, territorio amplio y variado, e incluso proximidad a los Estados Unidos de América, hoy día existen algunos intentos auspiciados por la iniciativa privada y las ONGs buscan cumplir el programa 1995-2000 del sector turismo el cual establece que “la sustentabilidad no se limita a la conservación exclusiva, sino que comprende el uso productivo de los recursos naturales a largo plazo, la elaboración de los procesos sociales, la participación de las comunidades en las decisiones, los beneficios directos que reciben por tal participación y los soportes tecnológicos que son necesarios para hacer sustentable el uso de los recursos” (www.sectur.gob.mx, 1997).

En su planteamiento, el programa sigue la orientación de la Organización Mundial del Turismo sugiere que “el principio rector del desarrollo sustentable del turismo es el de administrar los recursos naturales, materiales, financieros y humanos de manera que se logre mayor satisfacción del visitante y el mayor beneficio para la comunidad receptora, al mismo tiempo que se minimicen los impactos negativos sobre el medio ambiente, la cultura, la sociedad y economía locales” (*op. cit.*, 1997).

El ecoturismo puede ayudar a construir un círculo armónico entre conservación y desarrollo a través de empleos, ingresos, financiamiento para el manejo de áreas naturales y el establecimiento de intereses concretos en favor de la protección del ecosistema. De ello

se percató la Asociación Mexicana para la Conservación de la Naturaleza A C (PRONATURA), que desde su creación en 1981 reconoce por vez primera la importancia que para México reviste dicha actividad como instrumento de conservación y desarrollo sustentable, e incentiva y promueve el ecoturismo en distintos sitios del país. Al efecto destacan los proyectos comunitarios de ecoturismo con apoyo de SECTUR y otras agencias, realizados en la Reserva Especial de la Biosfera Celestún (Yucatán y Campeche) a favor de la conservación del flamenco y del desarrollo sustentable de los pescadores locales (SECTUR, 1994)

En el Ejido Tres Garantías, Quintana Roo desde hace siete años los ejidatarios efectúan recorridos que muestran a los turistas como se obtiene el chicle, el cacao y el chicozapote, ejemplos que deben y pueden extrapolarse a otras áreas protegidas del territorio nacional.

En el Marco del Programa Mundo Maya se desarrollan los proyectos ecoturísticos Agua-Selva en Huimanguillo, Tabasco y Calakmul, Campeche y en algunas áreas naturales protegidas (Vizcaino y Sian Ka'an) se han identificado posibilidades de obtener recursos. En el primer caso, colaboran la Secretaría de Turismo y la del Medio Ambiente y Recursos Naturales, Fonatur, Pronatura, los gobiernos de Baja California Sur y municipios de Mulegé y Comondú, así como organizaciones de pescadores y cooperativistas, quienes pretenden el aprovechamiento racional del avistamiento de la ballena gris, fenómeno único en el orbe, tanto en la propia reserva como en la zona de Bahía Magdalena, hasta ahora no protegida. A partir de esta concertación se podrá ofrecer acceso a importantes destinos como Loreto, La Paz y Los Cabos (*op. cit.*, 1997)

PRONATURA es en México la Asociación Civil conservacionista más sobresaliente, ya que en coordinación con sus diferentes agencias en el país participa activamente en la promoción de varios proyectos ecoturísticos en Mar de Cortés, Celestún y Calakmul. También de manera indirecta retroalimenta la labor ecoturística con algunas ONGs, en especial, la Fundación Mexicana para la Educación Ambiental A. C., WWF Capítulo México, Conservation International-México, y la Fundación Miguel Alemán, A. C. (SECTUR, 1994).

Hacia 1984 se incorporó a esta actividad la empresa Turismo Ecológico Mexicano, S. A. de C. V. (Ecotours) que opera viajes dedicados exclusivamente al ecoturismo y tiene como su principal clientela a visitantes de E.U.A. y Canadá. En 1993 se fundó la Asociación Mexicana de Turismo de Aventura y Ecoturismo, A. C. (AMTAVE), que reúne a 26 operadores o agencias de viajes quienes ofrecen turismo de aventura en los estados de Veracruz, Morelos, Chiapas, San Luis Potosí, Estado de México y Puebla. El turismo cultural lo lleva a cabo en Oaxaca, Chiapas, Tabasco y Veracruz y el turismo naturaleza en Chihuahua, Chiapas, Oaxaca, Yucatán, Baja California, Morelos, Michoacán y Estado de México (López y Palomino, 1997)

Desde 1993 la Secretaría de Turismo ha mostrado mayor interés por la actividad ecoturística a través de eventos de difusión como el III Simposio Internacional de Turismo, Ecología y Municipio, en 1994 el Seminario sobre Destinos Ecoturísticos de México y en

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

1996 el Primer Coloquio Internacional sobre Ecoturismo entre México y Centro América, teniendo como su mayor logro haber elaborado la Estrategia Nacional de Ecoturismo para el caso de nuestro país que entre sus objetivos generales contempla promover dicha actividad como instrumento eficaz para la conservación de la naturaleza y los recursos naturales (y recursos culturales asociados, cuando sea el caso); estimular su desarrollo como herramienta poderosa para lograr el desarrollo socioeconómico sostenible, especialmente en las áreas rurales de México se espera introducir mecanismos mediante los cuales haya participación mayor de los ingresos debidos al turismo sea asegurada localmente y proporcionar un marco orientador y normativo a las instituciones y empresas ligadas con la actividad turística y en sí a los turistas, buscando formas innovadoras para su involucramiento activo en el ecoturismo, a fin de que puedan contribuir y beneficiarse de la conservación de los patrimonios naturales y culturales del cual dependen (*op. cit.*, 1994)

Las Naciones Unidas aprobaron al año 2002 como el Año Internacional del Ecoturismo, dicho organismo a través de su Comisión sobre el Desarrollo Sostenible ha pedido a los organismos internacionales, a gobiernos y al sector privado emprender actividades que den impulso cualitativo al ecoturismo en el planeta. La Organización Mundial de Turismo (OMT) y el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) han sumado esfuerzos para liderar la preparación y coordinación de las actividades que se desarrollarán a nivel internacional en este año del Ecoturismo. En este tenor, durante este año, México ha participado con actividades de difusión a través del Tianguis Turístico de Acapulco celebrado del 19 al 22 de abril, en la reunión cumbre internacional que tuvo lugar en Quebec del 19 al 22 de mayo y la Expo Aventura y Ecoturismo del 20 al 22 de junio en la Ciudad de México puso de relieve al ecoturismo mexicano (www.tradex.com.mx, 2002).

Entre las instituciones de educación superior destaca la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), la cual se encarga de gestar conocimiento a través de la investigación y ofrece soluciones a la comunidad en general, en este sentido destaca el Programa Universitario de Medio Ambiente (PUMA), que anualmente imparte cursos acerca del desarrollo sustentable, el ecoturismo, turismo rural y las áreas naturales protegidas y cuyas temáticas cubren desde tópicos teóricos a eminentemente prácticos, que lamentablemente aún no han tenido un gran impacto entre los académicos del país.

Entre los problemas que puede enfrentar el ecoturismo están, la transformación del paisaje cuando la planificación no funciona, la comercialización de paquetes a destinos que se venden como ecoturísticos sin serlo, ya que los medios de transporte son altamente contaminantes; ejemplo, la transportación aérea

Por su variedad de paisajes, nuestro territorio ostenta potencial para destinar sus áreas naturales a fines de aprovechamiento ecoturístico, pero debido a la carencia de estudios algunas áreas están en abandono oficial, presentan problemas sociales en cuanto a la tenencia de la tierra, se encuentran marginadas, desaprovechadas y en proceso de alteración y cuyo equipamiento e infraestructura básica y mejores servicios las haría exitosas desde el punto de vista económico y ecológico. Resulta urgente fomentar la política ecoturística en espacios naturales protegidos y a proteger para transitar hacia el desarrollo sustentable en la medida que dicha política se traduzca en la creación de

empleos, aumente la productividad y genere ingresos y recursos económicos necesarios para la gestión y conservación del patrimonio natural.

En Guanajuato es necesario implementar el ecoturismo como política estatal que estimule la creación de mayor número de áreas protegidas ya que a la fecha sólo ostenta cuatro áreas naturales en donde se salvaguarda el equilibrio de la naturaleza (El Universal, 27-02-'98). Una de ellas decretada en 1989 es la cuenca de la presa "La Esperanza", cuya categoría real de manejo aún no se ha definido, conociéndose como "área natural protegida" e incluso "parque ecológico" categoría que puede variar con el tiempo (D'Luna, 1995).

Las áreas naturales protegidas, últimamente, se vinculan con el paradigma del desarrollo sustentable, mediante la estrategia ecoturística para el aprovechamiento óptimo del paisaje en América Latina y el Caribe, Castillo da Costa (1991), Troncoso (1993) y Encobo (1996) Muchos autores internacionales asocian al turismo con los recursos naturales lo que en nuestro país es incipiente, habiéndose al efecto realizado trabajos de autores como Gutiérrez *et al* (1983), Bartkowsky (1983), Castillo (1991), Boullón (1990 y 1995), Molina (1982) y otros relacionan al recreo con la preservación de la vida silvestre (Melo, 1973 1977 y 1987), Flores (1987), Ripoll (1991); con el turismo y el ambiente (Hynek y Irnka 1985, López y Palomino 1997), y con el turismo y las áreas naturales protegidas (Kangas 1995, Janka 1996, Alberto 1997, Ruíz 1997 y Valenzuela 1998).

La realidad de las áreas naturales protegidas en México, ha hecho que ciertos sistemas pasen de una protección absoluta a un desarrollo sostenible (ejemplo, Reserva de biosfera Montes Azules, Chiapas), donde la participación de las comunidades locales se traduce en beneficios socioeconómicos y culturales que derivan del ecoturismo

En el Estado de Guanajuato existen algunos sitios que a futuro pueden decretarse como áreas naturales, en este sentido la Sierra de los Picachos se ha propuesto con jurisdicción Federal (SEMARNAP, 1996)

Los aspectos estratégicos considerados en la planeación del ecoturismo en los lagos-cráter del Valle de Santiago, pretenden localmente coadyuvar al logro de beneficios socioeconómicos para los pobladores involucrados, buscar que dicha actividad sea de bajo impacto ambiental y respete las tradiciones culturales; interrelacionar el patrimonio cultural de la cabecera municipal con el atractivo de su entorno natural, a fin de introducir el ecoturismo al manejo eficaz de áreas protegidas y como mecanismo de desarrollo sostenible para las comunidades locales.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

2.4 METODOLOGÍA Y TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN GEOGRÁFICA.

El método de trabajo se fundamenta en los conceptos teóricos de la Geografía del Paisaje también llamada Geografía Física Compleja (Mateo, 1984), la cual, no siendo estrictamente física permite el análisis e interrelación de los elementos naturales del paisaje con aspectos socioeconómicos

El término "paisaje" según lo define la Real Academia Española de la Lengua (1982), es un espacio territorial con límites más o menos bien definidos; sin embargo, en el ámbito geográfico A. Hommeyerem citado por Bolós (1992) lo refirió desde el siglo XIX como el aspecto interactivo entre elementos de la superficie terrestre y el hombre, involucrando así a los paisajes natural, urbano y cultural. Hacia 1968 G. Bertrand (*op. cit.*, 1992) lo interpretó como "porción de espacio caracterizado por una combinación dinámica y por ende, inestable de elementos geográficos diferenciados (físicos, biológicos y antrópicos), que al actuar dialécticamente unos sobre otros hacen del paisaje un conjunto geográfico e indisoluble, que evoluciona en bloque bajo el efecto de las interacciones entre los elementos que lo constituyen así como la dinámica propia de cada elemento considerado separadamente".

Los elementos teórico-metodológicos de la Geografía del Paisaje adquirieron auge durante el siglo pasado gracias al impulso académico otorgado por las escuelas europeas (soviética, alemana, francesa, española, etc.), así como al paradójico incremento de problemas ambientales en el orbe (erosión, escasez de agua y alimentos, contaminación, deforestación, etc.). Por ello, tales estudios han sido orientados a la evaluación del medio, manifestación de impacto ambiental y el ordenamiento ecológico-territorial, a fin de recomendar espacios óptimos para el desarrollo sustentable de actividades productivas (agricultura, industria, ecoturismo, etc.). Con base en tales principios, metodológicamente el estudio aborda a nivel de semidetalle el ordenamiento ecológico regional del territorio Valle de Santiago y como propósito toral, localmente enfatiza sobre el potencial ecoturístico del área en estudio.

2.4.1 ENFOQUE DE LA GEOGRAFIA DEL PAISAJE

El enfoque de la Geografía del Paisaje genéricamente involucra tres fases globales: **el análisis, la evaluación, y el ordenamiento**. (Mateo, 1984 y 1991)

Fase de Análisis Está referida al reconocimiento geográfico del paisaje en sus estructuras vertical y horizontal

La estructura vertical comprende la organización y jerarquización informativa de elementos naturales del área, distingue, caracteriza y clasifica cartográficamente los elementos diferenciadores (relieve, geología y clima), los que a su vez actúan sobre los elementos indicadores (agua, suelo y biota), para influir en su dinámica y patrones de distribución, incluye al factor humano (demografía, asentamientos humanos, usos del suelo, actividades productivas, planes y programas de desarrollo) que interviene en el medio natural

La estructura horizontal es el arreglo temporo-espacial que muestra cada paisaje y la forma en que interactúan al diferir en uno o más componentes; por tanto, las relaciones horizontales evidencian similitudes y diferencias que definen el funcionamiento global del área en estudio. Su análisis se basa en la estructura vertical y faculta subdividir el complejo territorio del área bajo distintos órdenes de paisaje (Mateo, 1984)

Para su identificación cartográfica, el grupo de unidades se codifica empleando números romanos para el primer orden, letras mayúsculas para el segundo, números arábigos para el tercero y letras minúsculas para los de cuarto orden. Este tipo de representación reconoce a cada unidad con base en sus propias características naturales y antrópicas de semejante estructura horizontal, funcionamiento y dinámica; información significativa para el diagnóstico evaluativo del paisaje, el cual fundamenta la propuesta de ordenamiento ecológico (Mateo, 1991 y D'Luna, 1995)

El reconocimiento de ambas estructuras (vertical y horizontal) ofrece un panorama general de los aspectos físicos, bióticos, socioeconómicos y problemática ambiental del área, sirve de marco para hacer previsiones en el mediano plazo y, por tanto, orientar la futura planificación del territorio. El cumplimiento de esta fase metodológica, faculta conocer la capacidad y/o fragilidad que aún mantiene el territorio del Valle de Santiago para admitir, tolerar o impedir los impactos ambientales negativos ocasionados por la influencia humana

Fase de Evaluación. Mediante el diagnóstico evaluativo del territorio en estudio, se obtiene un panorama general de la calidad que ostentan los paisajes naturales en la región del Valle de Santiago, Guanajuato, fase importante para la propuesta de políticas de gestión ambiental y desarrollo de obras y acciones concretas, ambas integrantes de la estrategia de ordenamiento.

Al efecto, se aplican criterios ecológico-ambientales que valoran el estado actual de los rasgos físicos y bióticos de la estructura horizontal del paisaje, en función de impactos que causan las actividades antropogénicas sobre el medio

Los estados de conservación que ostentan las unidades de paisaje identificadas, se determinan cualitativamente mediante el uso y aplicación de indicadores físicos, bióticos, culturales y estéticos, información que representada en forma tabular, facilita su interpretación y correlación a nivel de cada unidad. Ello, permite identificar sus respectivos grados de estabilidad ecológica expresados en términos cualitativos. El ejercicio de esta fase metodológica, evidencia la capacidad y/o fragilidad que presenta la región Valle de Santiago, a fin de evitar impactos negativos ocasionados por actividades humanas (Melo, 1993b y 1994b).

A fin de llevar a cabo la evaluación de los paisajes naturales se recurrió a indicadores de carácter físico, biótico y humano.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Indicadores de carácter físico. Comprenden los siguientes componentes: pendiente del terreno, desarrollo edáfico y capacidad agrológica (profundidad, fertilidad, desarrollo, pedregosidad) e índice de erosión hídrica laminar

Rangos generales de pendiente La pendiente es un parámetro que limita por un lado la existencia de asentamientos humanos y, por otro favorece procesos erosivos y pérdida de suelo; se expresa en términos: suave, moderada, fuerte y muy fuerte.

Índice de cobertura agro-pastoril Muestra la densidad de cultivos e indica la asimilación económica de actividades primarias sobre el paisaje calificados como: nulo, bajo, medio, alto y muy alto.

Desarrollo edáfico y capacidad agrológica (desarrollo, profundidad, pedregosidad y fase lítica) Este factor reviste importancia porque se vincula con la aptitud para desarrollar actividades agrícolas de riego y temporal, además de la presencia de vegetación

Índice de erosión hídrica laminar. Tiene su expresión en morfología accidentada (cerros y volcanes monogenéticos) del relieve aunado a las condiciones edáficas antes señaladas, las propician la acción de la lluvia (erosión hídrica) y del viento (erosión eólica), relacionándose también con la escasez de vegetación, dinámica que ocasiona constante pérdida de suelo. El índice de erosión laminar se expresa como: ligera, moderada, alta y muy alta.

Indicador de carácter biótico Comprende el índice deforestativo expresado en nivel de conservación que presenta la cubierta vegetal como consecuencia de las actividades antrópicas, en algunos casos ajenos a la vocación natural del suelo

Índice de deforestación. Está referido al porcentaje de densidad foliar que ostentan los estratos superiores de las comunidades matorraleras

El indicador de impacto antropogénico Correlaciona el conjunto de actividades humanas (sociales y económicas) que se desarrollan en el área e inducen diversas transformaciones sobre el medio natural; comprende los índices de cobertura agro-pastoril y de impacto ecológico

Nivel de impacto antropogénico Este índice establece la extensión territorial que está sometida a cierto tipo de ocupamiento agrícola, asentamientos humanos, infraestructura e instalaciones especiales

Indicador de carácter estético-ecológico Asocia los índices anteriores respecto con el valor estético y estabilidad ecológica que a la fecha ostentan los diferentes paisajes, determinado por atributos sobresalientes del paisaje, en singularidad, belleza estética, perspectiva visual, etc., y que constituyen atractivos potenciales para implementar actividades recreativas, educativas, culturales e incluso científicas



Fase de ordenamiento A partir de la evaluación de las unidades de paisaje, se formula la estrategia de ordenamiento que involucra el establecimiento de las Unidades de Manejo Ambiental (UMA) complementadas por obras y acciones que a manera de propuesta deberán considerarse como directrices que conduzcan a la planificación regional del área y concretamente, a orientar el futuro manejo y desarrollo del entorno natural, bajo una perspectiva sustentable de los recursos paisajísticos de los lagos-cráter del Valle de Santiago, Guanajuato, en términos de su protección, conservación, aprovechamiento y restauración.

La propuesta de ordenamiento ecológico-territorial vislumbra cuatro políticas ambientales de manejo: conservación, protección, restauración y aprovechamiento, Carew (1994),

Conservación. Política dirigida a unidades ambientales cuyos usos actuales o propuestos cumplan con una función ecológica relevante, pero que no merecen ser incorporadas al Sistema Nacional de Áreas Protegidas. Estas pueden ser paisajes, pulmones verdes, áreas de amortiguamiento contra la contaminación o riesgos industriales, áreas de recarga acuífera, cuerpos de agua intraurbanos, árboles o rocas singulares, etc

Protección Implica un uso pasivo, con fines recreativos, científicos o ecológicos, quedando prohibidas actividades productivas o asentamientos humanos no controlados. Responde a la necesidad de mantener la estructura horizontal y respetar la dinámica del lugar pudiendo mejorarse acorde a sus peculiares paisajes escénicos, por lo que deben rescatarse de la destrucción y salvaguardarse de la anárquica acción antrópica. En el área de estudio se proponen dos tipos de protección: estricta y condicionada

La política de protección estricta, hace referencia a la no intromisión humana en algunos sectores del paisaje de lagos-cráter, exceptuando aquellas acciones tendientes a la preservación, investigación y monitoreo ambiental, las cuales redundarían de manera positiva en el paisaje. La otra variante es protección condicionada, paisajes cuyos atributos reales y potenciales favorezcan la temporal afluencia de visitantes con fines recreativos, esparcimiento y educación ambiental (OMT-WTO-BIO-PNUMA-UICN, 1992)

Restauración. Política aplicable a sitios actualmente afectados por deforestación, erosión, extracción de materiales rocosos, asentamientos humanos, etc., mismos que requieren evitar dichas acciones y aplicar prácticas conservacionistas como son la restauración paisajística de enclaves cerriles mediante especies vegetales nativas y la introducción de especies que no requieran grandes cantidades de agua. Está dirigida a recuperar tierras no productivas o al mejoramiento de ecosistemas con fines de aprovechamiento y protección

Aprovechamiento Política para fomentar la explotación y el manejo de los recursos naturales renovables y no renovables, en forma tal que resulte eficiente, socialmente útil y no impacte negativamente al medio. La política tiene implícito vigilancia, reemplazo o anulación de actividades económicas que practica el hombre, de ahí que se contemple la posibilidad de usar el suelo con elevado potencial económico para agricultura intensiva enriquecida con la actividad agroindustrial; y la de carácter social donde es impostergable

señalar los límites de expansión urbana y suburbana, además de hacer prospección de aquellas áreas que pueden catalogarse como reserva territorial, así como mantener y posiblemente readecuar los espacios que cumplen funciones de servicios públicos

La aplicación concreta de las cuatro políticas citadas indicará los niveles potenciales de utilización en las unidades de paisaje que conforman la zona de estudio. Las políticas ambientales se complementan con el establecimiento y representación cartográfica de las distintas unidades de manejo que globalmente definen la propuesta de ordenamiento ecológico-territorial, la planeación de los diferentes usos del suelo (actual, propuesto, alternativo, condicionado e incompatible), así como las obras y acciones básicas a considerar

2.4.2 ACTIVIDADES GLOBALES DEL ESTUDIO

Con base en los principios de la geografía del paisaje, el método aplicado a la investigación comprende dos ámbitos geográficos de análisis, uno que involucra a toda el área de estudio donde se propondrá el ordenamiento ecológico territorial y a partir de éste, un segundo ámbito explícitamente referido a la unidad de gestión o manejo ambiental con potencial ecoturístico

En su desarrollo el método tiene implícito las siguientes actividades globales:

I) *Trabajo de gabinete*. Comprende en gran medida la consulta de literatura especializada sobre temas de desarrollo sustentable, áreas naturales protegidas, legislación ambiental, turismo, ecoturismo, vulcanismo, geomorfología, ecología, planificación y ordenamiento ecológico territorial, material complementado por literatura promocional y divulgativa; habiéndose recurrido a diferentes bibliotecas, mapotecas, museos y archivos históricos de la Ciudad de México y Valle de Santiago. La información fue procesada en el laboratorio de cómputo del Instituto de Geografía de la UNAM, donde también se realizaron las siguientes actividades:

- Diseño y construcción provisional del mapa base y cartografía temática.
- Interpretación estereoscópica de aerofotografías
- Rectificación fotogramétrica en mapa base
- Cálculo planimétrico de superficies cartografiadas y mediciones curvimétricas de rasgos lineales
- Procesamiento de datos estadísticos y su representación concentrada en tablas y gráficas, diseño y construcción definitiva de mapas temáticos y textos explicativos.
- Retroalimentación interpretativa de aspectos específicos con base en sobreposición de la cartografía temática y,
- Redacción final del texto.

II) *Trabajo de campo*. Abarcó dieciocho recorridos exploratorios y de verificación durante el transcurso de 6 años. Las principales labores incluyeron la actualización cartográfica de asentamientos rurales y centro urbano, instalaciones e infraestructura. Entrevistas a 100 personas de la población vallense entre quienes destacan el cronista de la Ciudad don José Asunción Baltasar del Castillo, Sr. Oscar Arredondo Ramírez encargado

de la difusión turística local, 15 funcionarios públicos de la presidencia municipal durante las tres últimas administraciones se contó con la participación del Lic. Guillermo Lara representante de comunicación social de la actual administración, 3 académicos de la Universidad Tecnológica del Suroeste del Estado de Guanajuato (UTSOE), 2 académicos del Consejo Nacional de Educación Profesional (Conalep), 2 Académicos de la Escuela Preparatoria de Valle de Santiago y una agrupación civil conocida como Consejo Cívico de Ecologistas local cuyo presidente es el Sr. Arturo Ramírez, entre otros.

Toma de imágenes fotográficas sobre diversos aspectos del área. Filmación de videotapes que captan las características biofísicas y humanas en el Valle de Santiago. También sobre el tema fueron impartidas cinco conferencias a estudiantes de nivel medio superior que en general versaron sobre la problemática ambiental que enfrentan los espejos de agua de los lagos-cráter como consecuencia de las actividades humanas practicadas y su posible solución al amparo de su protección y cinco ensayos de divulgación sobre información general recabada durante esta investigación (Niño, 2001a, 2001b, 2001c, 2001d y 2002)

2.4.3 FASES DEL MÉTODO Y TÉCNICAS DE TRABAJO

A nivel regional, el proceso comprende el análisis de la estructura vertical y horizontal del paisaje, su evaluación y el ordenamiento ecológico territorial. Mientras que a nivel local, se enfatiza en el análisis de los enclaves geográficos con potencial ecoturístico

Se eligió un ámbito de trabajo regional en virtud de que el campo volcánico, objeto central del estudio, guarda estrecha relación con el ambiente que le circunda y la influencia que genera el factor humano, por ello, la extensión del área de manera convencional se delimitó entre las coordenadas geográficas extremas de 20°19' a 20°27' latitud norte y 101°10' a 101°16' longitud oeste de Greenwich, espacio que *ex-profeso* incluye a todo el campo volcánico de lagos-cráter y su entorno natural (relieve, clima, hidrografía, suelos y vegetación), así como al paisaje transformado por influencia humana (zonas agropecuarias, asentamientos rurales y urbano)

Lo anterior permite correlacionar el potencial ecoturístico aún rescatable con la acción humana en el cambio vocacional del suelo, mediante un diagnóstico ecológico que conlleve a ordenar el espacio regional con el fin de aprovechar sustentablemente sus recursos naturales.

2.4.3.1 ANÁLISIS DE LA ESTRUCTURA VERTICAL DEL PAISAJE

Diseño y elaboración actualizada de la base cartográfica

Para fines del estudio, el mapa base de trabajo se construyó a escala 1:50 000 con apoyo de la carta topográfica Hoja Valle de Santiago, F14-C73, escala 1:50 000 del Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI, 1996) y la actualización en infraestructura, usos del suelo, expansión y surgimiento de poblados, se obtuvo mediante interpretación estereoscópica de fotografías aéreas escala 1:20 000, vuelo de 1994.



Este mapa reviste importancia para la transferencia informativa de las diferentes cartas, por lo que su diseño expresa rasgos físicos significativos (estructuras volcánicas, curvas de nivel, escurrimientos fluviales) y rasgos básicos culturales (infraestructura, vialidades, red de telecomunicaciones y asentamientos humanos) Por su carácter, de hecho constituye el mapa inicial del juego cartográfico referente a infraestructura general del área, ya que detalla los siguientes elementos: distribución espacial de localidades rurales (poblados y rancherías) y urbana (Valle de Santiago); vías de comunicación terrestre (carretera federal 43, carretera pavimentada, vías férreas, caminos de terracería, brechas y veredas); líneas de conducción aérea (eléctrica, telefónica y telegráfica); líneas de conducción subterránea (gasoducto e instalaciones especiales); equipamiento (red de canalización para riego y pozos). Por sus atributos geográficos este mapa permite obtener una visión global sobre la estructura socioeconómica del paisaje del Valle de Santiago y sus lagos-cráter.

Mapa litológico

Se realizó con apoyo de la carta geológica de la CETENAL (1973), que expresa los afloramientos litológicos; mientras que los rasgos geomorfológicos se basan en Bocco (1984), Lugo (1992), Lugo y Córdova (1992) y se precisan con trabajo aerofotográfico. Su manejo interpretativo fue complementado con la construcción de los mapas hipsométrico (trazo maestro de equidistancia a cincuenta metros) y de pendientes que establece cuatro rangos (menor a ocho grados, ocho a quince grados, quince a veinticinco grados y mayores a veinticinco grados) elementos que permiten visualizar la presencia de altitudes del terreno, ubicación y detección de geoformas asociadas a procesos biológicos, humanos y productivos, e identificación de desniveles topográficos

Interpretación estadística de datos meteorológicos y efectos climáticos

En virtud de que el clima es homogéneo en el área no fue necesario elaborar el mapa correspondiente, por lo que el texto explicativo se auxilia con la carta de climas escala 1:50 000 de la Secretaría de la Presidencia (1970) y se enriquece con información de isoyetas e isotermas contenidas en la Hoja Querétaro escala 1: 250 000, del INEGI (1989). Por su lado, el material gráfico tuvo el apoyo de datos meteorológicos registrados por la estación Valle de Santiago, Guanajuato periodo 1985-1997 (Servicio Meteorológico Nacional-CNA), habiéndose determinado estadísticamente los parámetros: temperatura (máxima, mínima, media y su distribución anual); precipitación (total y media anual) y, bajo carácter de análisis particular, se determinaron los días con mayor pluviosidad (lluvia máxima en 24 h), a fin de relacionarlos con inundaciones que afectan a la ciudad Valle de Santiago, así como la frecuencia de días con heladas, nevadas, granizadas, humedad atmosférica, vientos (dirección), nublados y tormentas eléctricas

Mapa de red hidrográfica

Su trazo se precisó a partir de los rasgos topográficos (INEGI, 1996), identificándose una red fluvial integrada por cinco subcuencas correspondientes a los arroyos: Palo Blanco-Piedras Azules, Camémbaro, La Presita, La Tinaja Blanca y Las Tinajas.



Mediante interpretación cartográfica se ubicaron tipos y direcciones de los escurrimientos, además de la presencia de arroyos semipermanentes, cuerpos de agua (lagos-cráter), zonas de captación pluvial, infiltración y recarga acuífera así como aprovechamiento acuífero por bordos de agua y estanques. Complementario a este análisis se identifican los riesgos por inundación fluvial y en el caso de pozos profundos para uso doméstico, se cita la calidad de sus aguas permitiendo detectar funcionamientos inadecuados en la red hidrográfica y posibles riesgos ambientales en la porción sur de la cabecera municipal.

Mapa de unidades y asociaciones de suelos

Se construyó a partir de la carta edafológica de CETENAL, (1973), escala 1:50 000, que caracteriza a las unidades y asociaciones de suelos y fue complementada con datos de capacidad agrológica, (SARH, 1980) en cuanto a profundidad, textura y en algunos casos materia orgánica, pH y sales. Además se aplicó la nomenclatura FAO-UNESCO (1983), que permitió ampliar las características de los suelos mencionados por Richards (1973) y Bayer, *et. al* (1980). En campo, se observaron los niveles de contaminación o deterioro que permitieron relacionar su actual uso respecto a la capacidad agrícola que ostenta cada suelo. Con la interpretación cartográfica de datos y visitas se identificaron los grados de erosión y presencia o ausencia de elementos limitantes al uso predominantemente agrícola (profundidad, exposición en declives, etc.) Los resultados indican el estado de los suelos, su vocación natural y potencial de uso.

Mapa de cubierta vegetal y uso del suelo

Mediante fointerpretación de 28 aerofotografías del INEGI, escala 1:20 000, vuelo 1994, se identificaron los principales tipos vegetales (matorral inerme y subinerme, pastizal natural e inducido) y evaluaron sus diversos grados de conservación mediante el criterio de coberturas foliares (dosel superior) en términos de porcentaje, bajo cinco rangos de cobertura calificada como a) cerrada, cuando el dosel superior rebasa el 75%; b) semicerrada, si el dosel superior fluctúa entre el 55 y 75%; c) semiabierta, al variar de 35 a 55%; d) abierta, con dosel entre 15 y 35%; e) Rala, cuando decrece a menos de 15%. En consecuencia se adjudican al matorral cinco niveles de conservación: a) conservado; b) subconservado; c) semi-alterado; d) alterado; e) muy alterado.

La construcción del mapa tuvo apoyo de la carta de vegetación y uso actual del suelo (CETENAL, 1973); así como datos de Rzedowski (1978) y Velasco (1991). El producto cartográfico reúne la información más confiable para reconocer las principales formaciones vegetales, su distribución espacial y el cubrimiento antaño existente, a fin de ofrecer una visión actualizada que evidencia el decremento superficial y los grados de deterioro sufridos por las comunidades vegetales a través de los últimos 21 años (1973-1994), así como la transformación del paisaje original resultado de las actividades antrópicas desarrolladas por diversos cambios en el uso del suelo.

A partir de esta cartografía, se diseña y construye el mapa definitivo de vegetación y uso actual del suelo, en el que se emplean claves que establecidas de forma convencional identifican los principales niveles de vegetación arbustiva y herbácea, así como superficies desprovistas de cubierta vegetal. Complemento del mapa es la identificación de los predios agrícolas que muchas veces son incompatibles con la vocación natural del suelo. Además, se cualificó y cuantificó la pérdida de cubierta vegetal y respecto al uso del suelo se identificaron los usos temporalero semipermanente anual y de riego permanente anual, frutícola, hortícola y de ocupamiento humano.

2 4 3 2 ANÁLISIS DE LA ESTRUCTURA HORIZONTAL DEL PAISAJE

En este apartado se interrelacionan los geocomponentes (altimetría, origen geológico, litología, pendiente, tipos de suelos, vegetación, usos del suelo: agricultura, minería no metálica, asentamientos humanos e infraestructura) verticales del paisaje y de manera sintético-integrativa, horizontalmente se conforman unidades con características homogéneas, dando lugar a los paisajes existentes e interactuantes según su arreglo y comportamiento en el área de estudio

Determinación y clasificación del paisaje.

En este estudio se consideran:

A) Paisajes de primer orden las grandes unidades geomorfológicas que por su carácter altimétrico, origen geológico y litología son distintas. A partir de estas unidades de primer orden, se obtienen,

B) Las de segundo, al adicionarse rasgos generales de pendiente

C) A las unidades de tercer orden se les incorporan parámetros edafológicos y características vegetales y

D) Las unidades de cuarto orden se diferencian en función de las actividades antropogénicas manifestadas en los distintos usos del suelo (agricultura, asentamientos humanos e infraestructura general). Con base en éstos cuatro órdenes jerárquicos, se clasifican los diferentes paisajes mediante números romanos para los de primer orden donde el elemento considerado para discriminar los órdenes fue la pendiente, letras mayúsculas para los de segundo aquí la clave fue el suelo, números arábigos en los de tercero cuyo parámetro es la vegetación y letras minúsculas para los de cuarto orden en los que se toman en cuenta las actividades económicas

El análisis, faculta la confección de un mapa escala 1:50 000 para mostrar el estado geoecológico del territorio, al identificar las presiones del factor humano sobre el medio. Se diferencian áreas según el impacto recibido por acción humana, lo cual muestra las áreas transformadas y con mayor deterioro ecológico. También se determinan los principales problemas ambientales con impactos negativos específicos

2 4 4 DIAGNÓSTICO EVALUATIVO DE LOS PAISAJES

Se evalúa la calidad de los componentes biofísicos incluidos en cada unidad de paisaje, así como el territorio en su conjunto, ello, mediante indicadores ambientales de carácter físico, biótico, antropogénico y escénico

Los resultados se presentan a través de una matriz general de doble entrada que asocia a las unidades de paisaje con los indicadores ambientales, éstos incluyen elementos indicativos de las condiciones del medio y los efectos de la actividad humana

La matriz tiene como antecedente a la cartografía, descripción y diagnóstico de las unidades de paisaje a nivel regional. Ello permite identificar las tendencias de comportamiento que siguen los procesos de deterioro en la zona, debido al incremento poblacional e intensificación de algunas actividades productivas que ocasionan la transformación del ecosistema y la pérdida del patrimonio cultural o natural *sui generis* de valor turístico.

Se determinan los problemas ambientales en función de los procesos negativos de mayor recurrencia. Se evalúan los impactos ecológicos, que indican el nivel de naturalidad y de asimilación humana que ostenta el territorio

El análisis de indicadores e impactos ambientales proporciona el valor de las presiones ecológicas que afectan al paisaje global del área, de tal manera que se aprecia la posibilidad de asimilar, reducir o minimizar los impactos generados en el territorio y, finalmente, proponer la estrategia de ordenamiento para utilizar el espacio de manera racional.

Con base en la evaluación de las unidades de paisaje, se definen las políticas ambientales aplicables a la zona de estudio y se establecen las unidades de manejo ambiental (UMAs) elementos que conjuntamente conforman el modelo propuesto para el ordenamiento ecológico de la región.

El mapa se presenta a escala 1: 50 000 y comprende las unidades de manejo o gestión subordinadas a políticas ambientales de conservación, protección, aprovechamiento o restauración

El ordenamiento ecológico del territorio aplicado a la región Valle de Santiago, pretende ser el instrumento que oriente las políticas ambientales más allá de los lagos-cráter al interrelacionar los procesos y actores regionales, sustentado en la evaluación del paisaje mediante los diferentes usos del suelo

En complemento a la estructura global del paisaje, se analiza la actividad humana como factor de impacto ambiental mediante procesamiento de información estadística del XI Censo General de Población y Vivienda 2000 (INEGI, 2002) y datos estadísticos por Localidad, (INEGI, 1994 y 1997), CONAPO (1988 y 1996), en cuanto a las variables: población total, densidad, activa e inactiva, alfabeta, analfabeto, número de personas que laboran en distintas actividades productivas y no productivas como los servicios salud,

educación; comercio y turismo, se explican en el texto los datos estadísticos consultados, esto a fin de relacionar la elevada concentración poblacional y el desarrollo de distintas actividades económicas en ocasiones anárquicas que repercuten de manera negativa en el aprovechamiento sustentable del paisaje.

2.4.5 RECONOCIMIENTO LOCAL Y ZONIFICACIÓN DE LOS ESPACIOS ECOGEOGRÁFICOS CON POTENCIAL ECOTURÍSTICO

El marco cultural se retroalimenta con diversas fuentes de divulgación y promoción turística (ejemplo la revista *Camemba* (1996) publicada por la Casa de la Cultura del Valle de Santiago y estudios inéditos de Don José Asunción Baltazar del Castillo (1997 y 1998), referentes a fiestas religiosas, costumbres, tradiciones, vestido y alimentación). El aspecto cultural retoma elementos históricos, antropológicos y arqueológicos, que identifican a los habitantes del Valle de Santiago, Guanajuato

El reconocimiento local comprende el tratamiento particularizado y profundo de los enclaves geográficos comprendidos en el campo volcánico que abarca a los lagos-cráter: La Alberca, Rincón de Parangueo y Cíntora, los cuales mediante la propuesta de zonificación con enfoque ecoturístico se proponen desarrollar para tales fines

La zonificación enfocada al ecoturismo según Ceballos (1998), se apoya en las características geoecológicas del paisaje a fin de sugerir los posibles impactos en el futuro y explicación de actividades con carácter planificador óptimas para evitar o disminuir los efectos negativos, también Melo (1982, 1992, 1993a, 1993b, 1994a y 1994b) ha elaborado importantes aportes a la zonificación mexicana de áreas naturales protegidas

Se establecen las siguientes siete zonas: vida silvestre, sobresaliente paisaje escénico-natural, recreativa de uso intensivo, recuperación natural, de uso especial, aprovechamiento agrícola y asentamiento humano. Cada zona cuenta con: a) nombre, b) objetivo general de manejo, c) descripción, d) obras, e) acciones y, f) uso recomendable del suelo

La zonificación cartográfica, se representa a escala 1:12 500 donde se representan los elementos naturales (pendiente, sustrato litológico, relieve, recursos hídricos, tipos de suelo, condición de las masas forestales, terrenos agropecuarios, habitacionales, etc) y las áreas específicas a destinarse para fines de uso público intensivo y extensivo, reserva ecológica, regeneración forestal, uso protectivo, uso especial, etc

También se delimitan áreas de desarrollo, en función de su accesibilidad, riqueza escénica, valor del área para implementar determinada actividad ya sea científica, recreativa o de educación ambiental, se relacionan con las actividades e instalaciones requeridas para hacer frente a los objetivos que se persiguen, en cada una de ellas se presenta la siguiente información: nombre del área de desarrollo, tema del área, servicios a ofrecer e infraestructura requerida (Melo, 1991)

Asociadas con el aprovechamiento de los lagos-cráter se proponen actividades limitadas de explotación y mantenimiento de recursos, establecimiento de senderos

interpretativos, ubicación de bancos de materiales y manejo de desechos; en cambio, las actividades relativas a la restauración se vinculan con actividades limitadas de explotación y mantenimiento de recursos y reforestación.

Las actividades de manejo propuestas reflejan la necesidad de un conjunto de decisiones y estrategias que confluyan en la conservación, investigación, recreación y ecoturismo asignados a los lagos-cráter, y deben compartir la iniciativa privada, autoridades locales, académicos y residentes locales.

CAPÍTULO 3. DESARROLLO Y RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN.

3.1 LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA DEL ÁREA DE ESTUDIO.

El área de estudio seleccionada personalmente en forma de rectángulo se integra por 8,928.5 ha, las coordenadas geográficas extremas son 20°19' a 20°27' de latitud norte y 101°10' a 101°16' de longitud oeste de Greenwich. En el área resalta Valle de Santiago cabecera municipal y los lagos-cráter, espacialmente distribuidos en sentido NO-SE (Figura 1).

3.2 INFRAESTRUCTURA REGIONAL

La infraestructura comprende vialidades terrestres, líneas de conducción aérea y subterránea e instalaciones especiales.

Las principales vialidades están representadas por la carretera federal 43 Salamanca-Valle de Santiago-Morelia y las vías de ferrocarril; mientras que de carácter secundario existen diversas carreteras estatales y a nivel terciario terracerías, brechas y veredas.

La red vial del área privilegia su comunicación terrestre desde cualquier parte del centro del país a través de la carretera federal que conecta a la ciudad Valle de Santiago con Salamanca al norte y Morelia al sur, recorriendo el área (de norte a sur) a lo largo de 19 km. Las líneas férreas son de uso casi exclusivo para el transporte externo de granos (ejemplo sorgo), e introducción de fertilizantes; por tal motivo el transporte carretero se utiliza más por lo que tiene ventaja sobre el uso ferrocarrilero, ya que cubre rutas de corta distancia con mayor frecuencia y rapidez (Figura 2).

La vialidad secundaria está integrada por la carretera estatal Valle de Santiago-Jaral del Progreso, que al este recorre el área a lo largo de 4 km, carretera amplia, con escasa sinuosidad y mínimos riesgos a siniestros (derrumbes, derrapones, etc.) para dirigirse al municipio de Cortazar, uniéndose a la carretera nacional México-Ciudad Juárez. Y otra comunica a la ciudad Valle de Santiago con Abasolo al oeste.

La vialidad terciaria la integran terracerías, brechas y veredas. La terracería es un tramo comprendido entre el kilómetro 9 de la carretera Valle de Santiago con Abasolo

interpretativos, ubicación de bancos de materiales y manejo de desechos; en cambio, las actividades relativas a la restauración se vinculan con actividades limitadas de explotación y mantenimiento de recursos y reforestación.

Las actividades de manejo propuestas reflejan la necesidad de un conjunto de decisiones y estrategias que confluyan en la conservación, investigación, recreación y ecoturismo asignados a los lagos-cráter, y deben compartir la iniciativa privada, autoridades locales, académicos y residentes locales.

CAPÍTULO 3. DESARROLLO Y RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN.

3.1 LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA DEL ÁREA DE ESTUDIO.

El área de estudio seleccionada personalmente en forma de rectángulo se integra por 8,928.5 ha, las coordenadas geográficas extremas son 20°19' a 20°27' de latitud norte y 101°10' a 101°16' de longitud oeste de Greenwich. En el área resalta Valle de Santiago cabecera municipal y los lagos-cráter, espacialmente distribuidos en sentido NO-SE (Figura 1).

3.2 INFRAESTRUCTURA REGIONAL

La infraestructura comprende vialidades terrestres, líneas de conducción aérea y subterránea e instalaciones especiales.

Las principales vialidades están representadas por la carretera federal 43 Salamanca-Valle de Santiago-Morelia y las vías de ferrocarril; mientras que de carácter secundario existen diversas carreteras estatales y a nivel terciario terracerías, brechas y veredas.

La red vial del área privilegia su comunicación terrestre desde cualquier parte del centro del país a través de la carretera federal que conecta a la ciudad Valle de Santiago con Salamanca al norte y Morelia al sur, recorriendo el área (de norte a sur) a lo largo de 19 km. Las líneas férreas son de uso casi exclusivo para el transporte externo de granos (ejemplo sorgo), e introducción de fertilizantes; por tal motivo el transporte carretero se utiliza más por lo que tiene ventaja sobre el uso ferrocarrilero, ya que cubre rutas de corta distancia con mayor frecuencia y rapidez (Figura 2).

La vialidad secundaria está integrada por la carretera estatal Valle de Santiago-Jaral del Progreso, que al este recorre el área a lo largo de 4 km, carretera amplia, con escasa sinuosidad y mínimos riesgos a siniestros (derrumbes, derrapones, etc.) para dirigirse al municipio de Cortazar, uniéndose a la carretera nacional México-Ciudad Juárez. Y otra comunica a la ciudad Valle de Santiago con Abasolo al oeste.

La vialidad terciaria la integran terracerías, brechas y veredas. La terracería es un tramo comprendido entre el kilómetro 9 de la carretera Valle de Santiago con Abasolo

hacia el poblado de Rincón de Parangueo. Otras terracerías son la de La Batea al lago-cráter Cíntora, con 1 km., la de Valle de Santiago a La Alberca con longitud de 850 m., y la que se desprende de la carretera federal a la altura del cerro La Batea hacia Chicámito pasando por Ranchos Unidos. Las brechas, veredas y caminos son numerosos y algunos de difícil tránsito en la época lluviosa, sin embargo son importantes porque intercomunican a caseríos, rancherías y a los lagos-cráter

La cabecera Ciudad Valle de Santiago ostenta pavimentación vial en 85%, su trazo es rectangular con calles rectas, continuas y en gran número estrechas. Como líneas de conducción aérea dispone de cableados: eléctrico, telefónico, telegráfico y entre las de conducción subterránea existe un gasoducto. Como instalaciones especiales se encuentran canales, pozos y el cementerio.

Las líneas eléctricas de alta tensión cruzan de norte a sur el área, existe una subestación eléctrica en la parte noroeste de la Ciudad Valle de Santiago, que suministra servicio a las comunidades vecinas. El cableado telefónico, provee eficiente servicio municipal, disponen de una central automática, 71 agencias; 2 líneas privadas; 2,963 líneas de servicio de las que 2 259 son residenciales, 539 comerciales y 111 públicas (INEGI, 1994). El cableado telegráfico sólo cuenta con una oficina en todo el municipio, la que beneficia transacciones comerciales e intereses personales de la población local.

En cuanto a las líneas de conducción subterránea, destaca la presencia de un gasoducto que va desde el poblado El Puerto de Araceo hacia la cabecera municipal.

Entre las instalaciones especiales resaltan los canales de riego, son importantes los construidos a través de Buenavista de Parangueo-Hoya de Cíntora-Crucitas-San Miguel Araceo. Los veintitrés pozos de extracción acuífera para suministro de agua potable, son relativamente escasos en comparación con los cien que se destinan a fines de riego agrícola (El Sol de Salamanca, 25-XII-'97). La extracción acuífera de pozos profundos ha traído consigo el abatimiento de los mantos freáticos por lo cual ahora se trabaja en la reforestación del cerro el Tule, el Olivo, Picacho y Chapin, a fin de que la masa arbórea permita atraer la precipitación necesaria para mantener los espejos de agua de los lagos-cráter, cultivar en temporal y mitigar la sed del ganado entre otros beneficios.

Finalmente, existen cementerios, destaca por su magnitud el ubicado en la porción sureste del Valle de Santiago, infiriéndose la existencia de otros situados en cada uno de los poblados y rancherías distribuidos en el resto del área (Figura 2).

3.3 CARACTERIZACIÓN DEL MEDIO NATURAL

Rasgos Geomorfológicos.

El origen geológico del Bajío guanajuatense se remonta a 25 millones de años a C., fue un lago pleistocénico extendido al oeste de Querétaro, este de Chapala, sur de Lagos de Moreno, norte de Acámbaro y Cuitzeo. Se relaciona con vulcanismo intermedio a básico asociado a una tectónica distensiva, por lo que aflora sustrato litológico compuesto por

rocas ígneas extrusivas (basalto, toba y brecha volcánica), además de algunas rocas sedimentarias: arenas, gravas y arcillas, (Bocco, 1984; SEP, 1987)

Aunque el área de estudio se enclava en la provincia Sierra Volcánica Transversal, es una región penisísmica que experimenta sismos frecuentes pero de baja intensidad. Según la Carta Sísmica de México (Scheinvar y Tamayo, 1966 citado en Tamayo, 1996), existen fallas y fracturas, ya que coinciden los límites entre la Sierra Volcánica Transversal y la Sierra Madre Occidental, resultado de movimientos endógenos bruscos que tuvieron lugar en los períodos Oligoceno y Mioceno (Correa, 1996)

En el área destacan dos tipos de relieve, el endógeno y el exógeno. El primero debe su origen a eventos volcánicos extrusivos y pese a la acción de agentes exógenos de desgaste, el relieve no ha perdido sus formas originales expresado por elevaciones cerriles, calderas, volcanes monogenéticos, coladas, mesas lávicas y laderas volcánicas con disección débil

En dirección NO-SE se disponen las calderas objeto de este estudio, cuya extensión global es de 20 km², con alturas máximas de 2,150 msnm, mínimas de 1,650 msnm. a las que en idioma náhuatl se denominan axalapascos (lagos-cráter o maares), o vasijas de arena con agua (forman lagos), y xalapascos que son vasijas de arena

El relieve exógeno menos extenso, lo integran zonas semiplanas en el centro, formadas por laderas de cerros volcánicos y áreas cerriles ubicadas al norte y sur donde existen laderas extendidas de dieciseis aparatos volcánicos y depósitos aluviales.

El relieve del área presenta dos geoformas características. La primera corresponde al paisaje cerril formado por topografía accidentada con altitudes de 1,750 a 2,150 msnm y abarca aproximadamente 35% de la superficie estudiada, mientras que la segunda geoforma corresponde a la planicie constituida por terrenos semiplanos y planos situados en el nivel de base general promedio 1750 msnm, abarca el restante 65%. Por tanto, el relieve ostenta clara diferenciación morfológica manifestada en mínima zona cerril con amplia planicie (Figura 3)

Las principales elevaciones cerriles son: La Mina (2,050 msnm); Rincón de Parangueo (1,900 msnm); La Hoya Blanca (1,870 msnm); el Lago-cráter Cíntora (2,100 msnm); Chapín (2,100 msnm); la Hoya Alvarez (2,050 msnm.); La Batea (2,100 msnm), laderas del Tule (2,150 msnm) y Prieto (2,050 msnm), cuyas pendientes son fuertes entre 15 y 25° de inclinación y muy fuertes al rebasar los 25° (Figura 4)

Los materiales litológicos que afloran en el área son rocas ígneas extrusivas como la brecha volcánica (Bv), basalto (B), toba (T) y rocas sedimentarias (material aluvial y residual) (CETENAL, 1972, INEGI, 1996)

La brecha volcánica (Bv) es la de mayor cobertura espacial, en pendientes moderadas de 8 a 15° y en menor proporción sobre pendientes suaves inferiores a 8°. Al noreste aflora en los poblados Los Lobos, Guantes y San Antonio, al centro-norte en el cerro La Mina y laderas del lago-cráter Rincón de Parangueo; en el centro-sur en laderas

del xalapasco San Nicolás Parangueo y la Hoya Estrada; al centro-este en laderas de La Alberca, al sur en Los Cerritos y Buenavista de Parangueo, y al sur-oeste en el cerro El Olivo donde opera un banco de material para la industria de la construcción explotado en gran magnitud.

El afloramiento rocoso basáltico (B) es el segundo afloramiento litológico en importancia comprende pendientes suaves inferiores a 8° y en menor proporción cubre pendientes fuertes entre 15 y 25°. Se localizan en el poblado de Buenavista hacia el suroeste, en el cerro San Roque y hacia el noreste en las cercanías de La Peña y La Tinaja. En el centro-oeste se ubica en el cerro Colorado, y en la zona centro-este, se ubica en San Vicente. En el sur-oeste se localiza en las márgenes del cerro El Olivo; en el sureste forman al cerro Los Cuates. Dentro del tipo de rocas ígneas se tiene con menor cobertura espacial a la toba (T), sobre pendientes suaves inferiores a 8° y fuertes entre 15 y 25°. Ocupa la parte norte en proximidad a Buenavista de Parangueo, contiguo a la Hoya Álvarez y Nor-Noroeste de San Jerónimo Araceo.

Las rocas sedimentarias de material aluvial afloran en partes bajas y planas del sector centro-norte. Algo semejante sucede con el material residual localizado en sitios casi planos cercanos a Valle de Santiago, la Hoya, Hoyuela y San Jerónimo Araceo; son restos del material ígneo erosionado (brecha volcánica, basalto y toba) siendo los de menor cubrimiento territorial, se sitúan en el fondo de los lagos-cráter a manera de pequeños islotes (Figura 5).

Condiciones Climáticas.

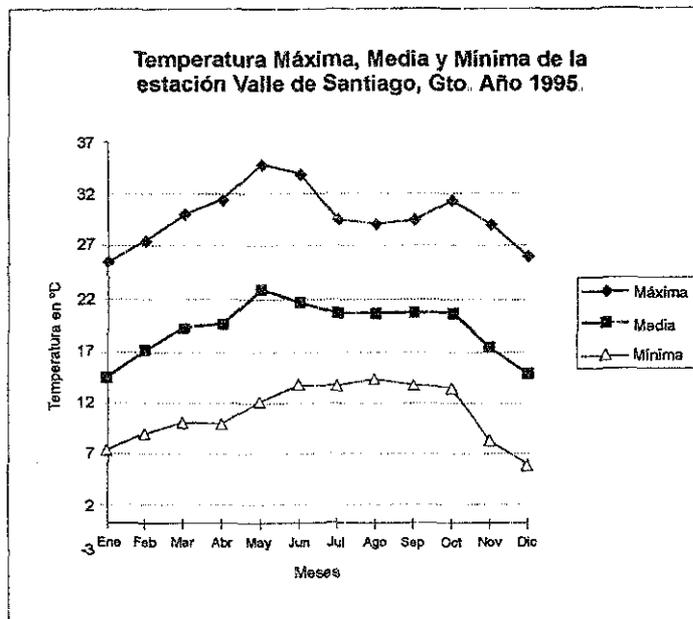
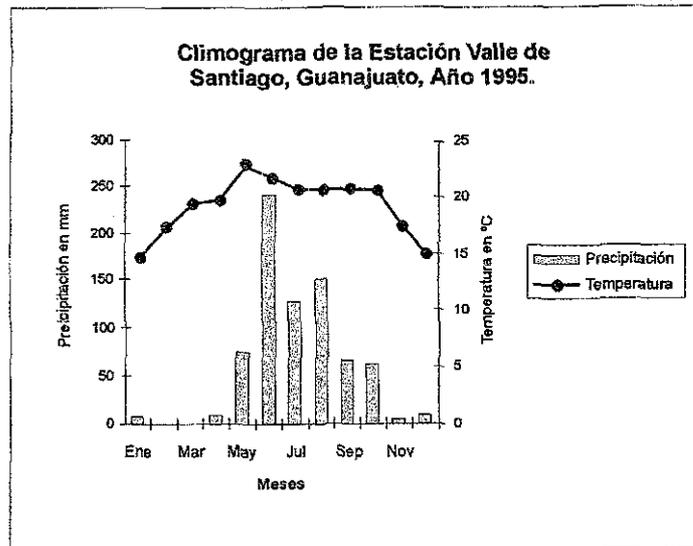
Según el sistema climático de Koeppen modificado por García (Secretaría de la Presidencia, 1970), el clima dominante en el área es: (A) C (wo) (w) a (e) g, es decir, semicálido subhúmedo con lluvias de verano (con depresión de Ganges)

Los elementos meteorológicos prevalecientes resultan del análisis estadístico de datos obtenidos por la estación Valle de Santiago; (Tabla 1) habiéndose determinado temperatura media anual de 19.8°C que en la cabecera municipal se incrementa a 20°C, siendo enero el mes más frío. La temperatura promedio mínima es de 17.3°C y promedio máxima de 22.0°C (julio de 1994). La temperatura mínima extrema de 15.2°C se registró en 1986 y la máxima extrema de 25.5°C. Los meses más calurosos son por lo común mayo y junio con temperaturas superiores a 21.5 °C (Observatorio Meteorológico Nacional-CNA) (Figura 6)

Tabla 1. Datos Meteorológicos de Precipitación y Temperatura: máxima, media y mínima

Mes	Precipitación	Temperatura		Máxima	Media	Mínima
Ene	0.0	18.8	Ene	18.3	16.4	15.6
Feb	0.0	21.4	Feb	21.1	17.6	17.3
Mar	0.0	23.1	Mar	20.9	19.8	17.4
Abr	0.0	24.2	Abr	24.1	22.1	21.4
May	5.3	24.3	May	25.5	23.4	22.4
Jun	9.0	22.9	Jun	23.8	22.7	21.6
Jul	88.3	21.6	Jul	22.0	20.3	15.1
Ago	133.0	21.6	Ago	21.9	20.4	16.5
Sep	45.0	20.2	Sep	22.7	19.9	15.6
Oct	0.0	19.5	Oct	22.6	19.4	18.8
Nov	0.5	20.3	Nov	20.2	18.1	16.7
Dic	0.8	17.4	Dic	20.0	16.9	15.2

Fuente: Observatorio Meteorológico Nacional, CNA Periodo 1975-1995.



TESIS CON FALLA DE ORIGEN

Figura 6 Climograma y graficación de temperatura en Valle de Santiago, Guanajuato.

El régimen pluvial comprendido entre los meses de junio a octubre totaliza 545 mm anuales (representa el 95%), la precipitación es mínima durante el invierno (menor al 5% del total anual). El número de días con lluvia apreciable suma 56 e inapreciable 21

Acorde con la Carta Querétaro QH75 escala 1:250 000, las zonas de mayor precipitación están incluidas en la isoyeta de 700 mm, recorre el área desde San Nicolás Parangueo hasta Rancho Seco

La precipitación media durante el periodo considerado (1975-1995) fue de 564.9 mm., julio y agosto son los meses más lluviosos (281.8 mm), precipitación excepcional en dichos meses se registró el año 1985 con 793.7 mm, al llover poco más del promedio, mientras que 1994 fue un año extremadamente seco, con 251.4 mm

La precipitación máxima registrada ocurrió en junio de 1985 con 253.8 mm y la lluvia máxima en 24 hrs el mismo mes pero del año 1984 con lámina de 82.3 mm. Lo cual ha sido un caso raro. El área en general, no recibe precipitaciones de gran volumen. La precipitación excesiva durante 24 horas constituye serio riesgo de inundación para la cabecera municipal Valle de Santiago, debido a que la mayoría de los escurrimientos se dirigen hacia dicha ciudad, en la que ya hubo pérdidas materiales y humanas en 1996

El martes 27 de agosto de 1996 se registró una inundación trágica que cobró algunas vidas humanas, deterioró el canal Camébaro y destruyó numerosas viviendas, afectó el sur de la cabecera municipal (El Sol de Salamanca, 24-VIII-'97). Factores de siniestro son las heladas y en algunas ocasiones granizadas, fenómenos atmosféricos que los campesinos tienen en cuenta para evitar estragos en los cultivos agrícolas y en especial de las hortalizas. La influencia de las heladas se presenta durante los meses de diciembre a febrero; concurren entre 10 y 15 eventos por año con duración variable, fenómeno que en 1983 tuvo lugar en 28 ocasiones. La primera helada aparece en la segunda quincena del mes de diciembre y la última de febrero. El periodo libre a este fenómeno atmosférico corresponde de mayo a septiembre con alrededor de 225 a 235 días al año.

Las granizadas no siguen un patrón de incidencia definido, pero advierte su presencia en el verano presentándose en promedio una anual. La dirección de los vientos dominantes, es noreste-suroeste. La presión barométrica promedia 670 mm de mercurio (Hg.) la elevada visibilidad es evidente (7), en tanto que el fenómeno de neblina se tiene en promedio dos veces por año, siendo 1974 cuando ocurrieron 10 en total. El número de días con tempestades eléctricas promedia 5 al año, destacando 1984 durante el cual se registraron 33 y al siguiente año 32

Suelos.

El material volcánico relativamente joven, la morfología del relieve y los procesos erosivos actuales, han formado gran variedad de suelos poco evolucionados bajo condiciones semicálidas-subhúmedas

Según las cartas edafológicas de la Comisión de Estudios del Territorio Nacional (CETENAL) 1973 y el Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (INEGI) 1996, en el área concurren ocho unidades: Vertisol, Vertisol pélico; Feozem, Feozem háplico, Feozem lúvico; Litosol, Regosol y Solonchacks (salino-sódicos), así como siete asociaciones de suelos: Feozem háplico-Litosol; Vertisol pélico-Litosol; Litosol-Feozem háplico; Vertisol pélico-Feozem háplico; Regosol eútrico-Feozem háplico; Litosol-Vertisol pélico y Feozem lúvico-Litosol.

La unidad de suelo Vertisol pélico (Vp), según nomenclatura FAO-UNESCO (1969, 1980, 1981 y 1982), tiene las siguientes características genéricas: Horizonte A mólico con profundidad del lecho rocoso entre 50 y 100 cm, textura fina de migajón arcilloso, color grisáceo a negro, pH 6.0-8.5, materia orgánica granular, 30% o más de arcilla en todos sus horizontes y baja salinidad. En el área éstos suelos se desarrollan a partir de lutitas y areniscas. Tienen amplia distribución y se ubican en terrenos con pendiente suave, por lo que son profundos, arcillosos, de color gris a negro, elevada productividad optimizada por riego; en cambio, cuando ocupa terrenos con fuerte pendiente, caso de laderas del cerro El Tule cuyo lecho rocoso está casi a ras de superficie (50 cm), debe mantenerse la cubierta vegetal a fin de impedir su degradación.

La unidad Vertisol pélico (Vp) de textura fina, ocupa terreno plano a ligeramente ondulado con pendientes suaves inferiores a 8°, de áreas bajas donde existen escasos manchones matorraleros y pastizal natural. Básicamente se utiliza en agricultura de riego permanente anual (horticultura y cereales: cebada, trigo y centeno), y en menor escala temporalera semipermanente anual a base de granos. Este suelo es susceptible a la erosión debido al riego en melga y surco. Contiene sedimentos aluviales y es la asociación de suelo con mayor productividad hortícola (lechuga, brócoli, coliflor), por lo que debe intensificarse su uso actual. Está ocupado por los asentamientos Miraflores (La Gachupina), pequeña porción de Valle de Santiago, San Vicente y Rancho Seco.

La unidad de suelo Feozem háplico (Hh) y Feozem lúvico (Hl) (*op. cit.*, 1981), presenta lecho rocoso entre 50 y 140 cm, textura media y fina de migajón (arcilloso/limoso), capa superficial de color gris oscuro y capas interiores pardo amarillento, su pH es mayor de 7 en superficie y 5 a 7 en horizonte medio, incrementándose hacia la parte profunda; posee materia orgánica aproximadamente en 5% cerca de la superficie y de 1 a 2% en el horizonte medio; su estructura es granular-masiva y ostenta baja salinidad. En el área estos suelos ocupan la amplia superficie del lago-cráter La Alberca y la Ciudad de Valle de Santiago y son profundos cuando están sobre pendiente suave y someros en fuerte pendiente, dedicándose básicamente a la agricultura temporalera y en menor grado al riego, están urbanizados por el crecimiento de la cabecera municipal Valle de Santiago.

La unidad edáfica Litosol (L), presenta lecho rocoso al interior de los primeros 10 cm. de profundidad; es de color grisáceo, cuya estructura granular contiene arcilla entre 21 y 25%, su textura es de migajón y también ostenta baja salinidad. En el área este suelo cubre escasa extensión, es poco desarrollado, tiene material parental resistente que impide formación de suelos profundos y se ubica en Los Cerritos, La Batea y Los Cuates; no son

óptimos para fines agrícolas, siendo adecuado mantener su cubierta vegetal de pastizal y matorral. La vocación natural de estos suelos es para vida silvestre y ganadería controlada, debido a la raquífica vegetación que ostenta. Su belleza paisajística y escénica lo hacen propicio para actividades de excursionismo. Se localiza a tres kilómetros al norte de Valle de Santiago

La unidad de Regosol, conformada por suelos poco desarrollados, delgada en materiales no consolidados, tiene textura fina-migajón arcilloso, color grisáceo, 30% o más de arcillas, se localiza en el poblado Malpais, es relativamente reducido y sostiene cubierta vegetal matorralera.

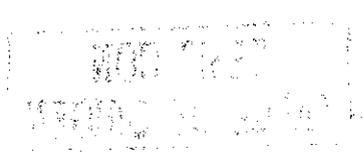
De acuerdo con la cartografía de CETENAL (1973) e INEGI (1996) para el área no se describen suelos salinos (Solonchaks), sin embargo *in situ*, son evidentes por lo que es necesario incluirlos dado que a la fecha no han sido mencionados ni descritos.

El término salinos se aplica a suelos cuya conductividad del extracto de saturación es mayor de 4 mmhos/cm a 25°C, generalmente el pH es menor a 8.5, siendo los aniones principales cloruros y sulfatos y, en mínimas porciones bicarbonatos; también se tiene la presencia de sales de baja solubilidad, como el sulfato de calcio (yeso) y carbonatos de calcio y magnesio (caliza). En general, son suelos blanquesinos, su textura es fina, se encuentran en el fondo de los lagos-cráter Cíntora y Rincón de Parangueo, sustentan pastos halófilos y comunidades riparias en el área acuosa.

Respecto a las asociaciones de suelos, el Feozem háplico-Litosol (Hh+L), litológicamente coincide en alto grado con la brecha volcánica, es suelo desarrollado, muestra manchas blancas debidas al caliche manifestado en capa delgada de color claro, se distribuye en terrenos semiplanos con pendientes suaves (menos de 8°) y moderadas (entre 8 y 15°), tiene textura fina. Este suelo es cada vez objeto de nuevos espacios dedicados a la agricultura de granos (maíz, frijol, maíz-frijol, cacahuete, etc), sobre él también se ubican asentamientos rurales como Rancho Guantes, Zapote de San Vicente, San Nicolás de Parangueo, el Pozo de Parangueo, Zapotillo, Hoya Blanca, Cíntora, Ranchos Unidos, Changueo, Chicámito y San Jerónimo Araceo

Vertisol pélico-Litosol (Vp+L), es suelo de color pardo o grisáceo en la superficie, posee textura fina y contiene arcillas que sufren agrietamiento en la época seca del año, se presenta en terrenos de lomeríos y cerros cuyas pendientes varían de suave a fuerte (entre 15 y 25°). Se localiza en Buenavista de Parangueo, el cerro Chapin y laderas septentrionales del cerro el Tule. Está dedicado a agricultura temporalera y pastoreo nomádico. El suelo es menos afectado por actividades antropogénicas

Litosol-Feozem háplico (L+Hh), suelo pedregoso que se encuentra en los cerros la Mina-Guantes, La Batea y los Cuates; La Alberca, la Hoya Alvarez y los ranchos Zapote de San Vicente, San Nicolás Parangueo y Santa Rosa. Su uso es diversificado, sosteniendo matorrales, pastizales inducidos, escasos espacios agrícolas de temporal, extracción de materiales pétreos e incluso esquilmo. De acuerdo con sus características este suelo debe aprovecharse controladamente.



El Vertisol pélico-Feozem háptico (Vp+Hh) posee textura fina, cubre terreno plano con pendientes menores a 8°. Este suelo constituye basamento de algunos poblados y además se dedica a la agricultura tecnificada de riego para el cultivo de hortalizas. Cada día cuenta con menos cobertura vegetal.

La asociación Regosol eútrico-Feozem háptico (Re+Hh) comprende material suelto que cubre la roca y presenta coloración oscura debido al aceptable nivel en su contenido de materia orgánica y nutrimentos (*op. cit.*, 1980). Ocupa terrenos de lomerío tipo Malpais con pendientes inferiores a 8°, tiene textura fina, se localiza al centro-norte en el Ranchito y el poblado Malpais. Su fertilidad así como su uso depende de su profundidad y pedregosidad, por lo que sostiene vegetación xerófila de cactáceas y en mínima parte se dedica al cultivo de granos. En el ámbito de este suelo, durante los últimos cinco años han surgido asentamientos irregulares, siendo factible dotar de servicios municipales básicos a los caseríos existentes.

Litosol-Vertisol pélico (L+Vp), asociación pedregosa de color grisáceo y con textura fina en pendientes muy fuertes del terreno (superior a 25°). Es susceptible a la erosión y con pastizales se utiliza para la ganadería. En los últimos cuatro años la vegetación ha cedido su espacio a instalaciones recreativas como en la Nopalera, donde opera el conjunto recreativo "Arco Iris".

Feozem lúvico-Litosol (Hl+L), suelo de color café oscuro y textura fina desarrollado en pendientes suaves inferiores a 8°. Se ubica en la porción sureste del área y occidente del poblado San Jerónimo Araceo. Se destina a la agricultura temporalera de maíz y frijol. De 1993 a la fecha su superficie está siendo altamente poblada, motivo por el cual, se favorecería la existencia de restaurantes sobre la carretera federal (Figura 7).

Drenaje fluvial.

Regionalmente el drenaje fluvial tiene escasa dinámica a excepción del arroyo Piedras Azules-Palo Blanco cuya cabecera de cuenca es la vertiente norte del cerro Chapin y tributarios procedentes de los cerros El Tule, Chapin, Buenavista y Hoyuela. Dicho arroyo tiene agua durante la mayor parte del año, su cauce se identifica fácilmente en el terreno hasta insumarse en las cercanías de los poblados San Nicolás de Parangueo y El Pozo de Parangueo.

El segundo importante es el arroyo Camémbaro que surge del cerro La Batea y Cíntora, este escurrimiento en general fluye hacia la parte casi plana del centro y norte de la ciudad Valle de Santiago.

Otros escurrimientos de carácter secundario son los arroyos Las Tinajas, La Tinaja Blanca, Amarillo, Camémbaro y La Presita que se ubican próximos a Cíntora, Hoya Blanca y La Alberca, cuyos escurrimientos se dirigen hacia la Ciudad Valle de Santiago; mientras que en el noroeste se ubican arroyos que nacen en el cerro La Mina y el lago-cráter Rincón de Parangueo, los que se insuman en la planicie central del área. Los escurrimientos superficiales provenientes del cerro El Tule suministran agua a cuatro manantiales.

TEJIS CON
FALLA LE ORIGEN

existentes en la Hoya Álvarez En Las Tinajas existe un manantial termal al que se atribuyen propiedades medicinales para la supuesta cura de enfermedades cutáneas.

Es necesario proteger la cuenca Piedras Azules-Palo Blanco cuyo aporte acuífero permanente brinda suministro de agua a los municipios de Huanímaro, Abasolo y Salamanca, externos pero contiguos al área de estudio.

Desafortunadamente el área ha sido ampliamente explotada desde el punto de vista acuífero ejemplo de ello es la existencia de cantidad elevada de canales y pozos artesianos con fines mixtos de riego y/o doméstico, además de la presencia de cuerpos de agua permanente como el caso de los tres lagos-cráter La Alberca, Rincón de Parangueo y Cíntora, jagueyes y un manantial.

La red artificial de canales se ubica en la porción centro-sureste donde existen canales que incrementan la cobertura de la unidad número 5 del Distrito de Riego número 11 denominado "Alto río Lerma" que abarca 12,225 ha de riego (Rojas, 1966)

Con 1 km de longitud el canal Camémbaro limita en forma natural la expansión urbana de la cabecera municipal

El canal del Hospital se ubica al suroeste de la Ciudad Valle de Santiago, del cual una parte ha sido canalizado para desembocar en el canal del Primer Padrón, por lo que en la época de lluvias se presentan inundaciones siendo recomendable desazolvar dichos canales a fin de evitar en el futuro pérdidas humanas

El canal Primer Padrón y el arroyo Camémbaro captan agua, en cambio los demás canales se usan con fines de riego agrícola

Dentro del área natural protegida operan 55 pozos en terrenos ejidales y 11 en pequeña propiedad totalizando 66, de los cuales 58 se destinan a uso agrícola, 7 son de uso doméstico (agua potable) y 1 pecuario La parte sur del área está libre de pozos (Instituto de Ecología de Guanajuato, 1998)

El número de pozos profundos que para la región reporta la carta topográfica, CETENAL (1972, INEGI, 1998) eran de 52 con fines agrícolas, cifra que a la fecha aumentó a 66 pozos registrados (información directa) En el año 1993 la extracción de aguas subterráneas con fines agrícolas fue regulada decretando la Comisión Nacional del Agua al municipio de Valle de Santiago como zona de reserva de agua subterránea con veda rígida En tal virtud, el Ejecutivo Federal (1992) expidió un reglamento para el uso, explotación y aprovechamiento de las aguas de la cuenca Lerma-Chapala, en el que se permite la operación de pozos sólo con el permiso debido y los nuevos aprovechamientos son orientados hacia beneficio público y uso doméstico de la población (El Nacional, 22-VI-'98)

Los pozos profundos se ubican cerca de canales, núcleos de población y parcelas cultivadas principalmente con hortalizas en suelos de pendiente inferior a 8° donde el agua se encuentra a escasa profundidad

Es importante referir que en el área las formaciones volcánicas son xalapascos según palabra náhuatl que significa cráter seco (proveniente de *xalli*, arena; *apaztli*, cazuela; y *co*, lugar), en cambio, cuando el fondo de la abertura se rellena con material impermeable, en el cráter se acumula agua formando un lago que recibe nombre de axalapasco (de *atl*, agua; *xalli*, arena; *apaztli*, cazuela; y *co*, lugar); ambas estructuras regionalmente son conocidas como Hoyas (SEP, 1987)

Las hoyas ahora carentes de lago en su interior son Hoyuela, Estrada, San Nicolás Parangueo, Blanca y Álvarez, ello se infiere debido principalmente al exceso de pozos y la sobreextracción acuífera que existe en la zona, mientras que las tres hoyas, aún con agua permanente y por ello denominados geomorfológicamente lagos-cráter son: La Alberca, Cíntora y Rincón de Parangueo, estructuras que han visto disminuir sus espejos de agua debido, entre otras causas, a la extracción en sus proximidades de agua subterránea y a la evaporación natural.

En el área, las partes elevadas del sur funcionan como zona de captación pluvial, en tanto que el centro y norte desempeñan la función de recarga acuífera, siendo en los lagos-cráter donde se presenta alta evaporación natural.

En Buenavista de Parangueo y en Cerritos, se aprovecha la topografía del terreno ya que mediante estanques (jagueyes) se captan aguas pluviales, a fin de abastecer del vital líquido al ganado que pasta en sus alrededores.

A finales de 1997 se inició la construcción de bordos en las cercanías del cerro El Tule (comunicación directa, noviembre de 1997), con el propósito de reducir la velocidad de las aguas broncas que en el año de 1996 inundaron la porción sur de la cabecera municipal (Figura 8).

Cubierta vegetal.



En el área, la influencia de elementos físicos, sustrato litológico, morfología cerril-plana del relieve, escaso rango altimétrico, condición climática tropical subhúmeda y suelos jóvenes, determinan el desarrollo vegetal predominante de matorral subtropical (mezquitales y chaparrales), pastizales naturales halófilos e inducidos (SPP, 1980)

La fotointerpretación realizada en 1994 y el trabajo de campo de 1993-1998 permitieron caracterizar el estado actual y distribución de la cubierta vegetal

El matorral subtropical ocupa zonas cerriles prolifera en elevaciones mayores (cerro La Mina-Guante) y laderas superiores del cerro Los Cuates (sureste), Chapin y El Tule (suroeste), los actuales límites de esta vegetación son poco uniformes, sin embargo tiene como umbral inferior la cota aproximada de 1,900 msnm. y superior a más de 2,150 msnm, altura donde el matorral está conservado. Este grupo comprende al matorral inerme y subinerme, el primero se integra por plantas de los géneros: *Lemaireocereus sp.* (órgano); *Ipomohea sp.* (casahuate); *Celtis sp.* (granjeno), *Lysiloma acapulcensis* (tepeguaje) con

estrato de 4 m; *Acacia sp* (huizache); *Prosopis laevigata* (mezquite); *Myrtillocactus geometrizans* (garambullo); *Carnegia gigantea* (sahuaro); *Opuntia sp* (nopal); *Celtis sp* (crucillo); entre otros con estrato de 2 m. e incluso 0.5 m. y cubierta subconservada. El mezquital en ocasiones se encuentra acompañado por *Acacia sp* (huizache) y *Celtis padilla* (granjeno) tanto en llanuras aluviales como en orillas de las parcelas cultivadas. Estos matorrales son aprovechados como madera muerta (esquilmo) o para la fabricación rudimentaria de herramientas.

El matorral subinermes es una comunidad compuesta por plantas espinosas e inermes con proporción respectiva de mayor a 30% y menor a 70% (Velasco, 1991). Este matorral lo integran especies que soportan la sequía merced a su baja superficie foliar o bien, a tallos suculentos ubicados en suelos someros lo que dificulta su aprovechamiento económico que se limita a extracción vía esquilmo, recolección de tunas, nopales, hierbas medicinales, además de brindar alimento forrajero a rebaños de ganado caprino y vacuno. Ejemplos de matorral subinermes que cita la carta de vegetación y uso del suelo, CETENAL (1973), son *Acacia schaffneri* (huizache chino); *Acacia farnesiana* (huizache); *Acacia pennatula* (tepame); *Ipomoea sp.* (palo bobo); *Ipomoea mucooides* (palo blanco); *Karwinskia humboldtiana* (capulín); *Cirsium sp.* (cardo); *Pithecellobium dulce* (huamuchil) y nopaleras, plantas que corresponden al género *Opuntia sp.*

Los pastos naturales, son comunidad vegetal herbácea caracterizada por el dominio de especies graminoides y cuyo desarrollo es producto de la interacción del clima, suelo y biota regional (*op cit*, 1991), algunos ejemplares son el *Heliotropium sp* (zacate cola de alacrán), *Aristida sp.* (zacate tres barbas), *Muhlenbergia sp.* (zacatón) y *Heteropogon contortus* (zacate colorado). En ocasiones los pastizales son inducidos por lo que se encuentran mezclados con los dos tipos de vegetación citados cuya densidad de cubierta está alterada.

La comunidad de pastizal halófilo, está conformada por especies graminoides desarrolladas en suelos salinos, sódicos o salino-sódicos, independientemente del clima (*op cit*, 1991), lo ejemplifica *Distichlis spicata* (zacate salado) especie que se desarrolla frecuentemente en los fondos de cuencas cerradas, caso de los lagos-cráter Cíntora y Rincón de Parangueo donde hay acumulaciones importantes de sales; en las inmediaciones de la Hoya Blanca, en áreas reducidas de La Batea y en el xalapasco San Nicolás Parangueo.

La vegetación exótica se introdujo para repoblar el labio superior del noreste de La Alberca y algunos terrenos planos en los que existen hileras de *Eucalyptus sp* (eucaliptos); *Casuarina sp.* (casuarina) y *Schinus sp.* (pirules); en menor cantidad proliferan árboles con cubierta subconservada, entre ellos *Heliocarpus americanus* (copal); *Fraxinus sp* (fresno); *Eriodendron anfractuosum* (pochote) y *Juniperus sabinas* (sabino), ubicados a lo largo de caminos y canales de riego al norte de la ciudad Valle de Santiago.

Las áreas desprovistas de vegetación se ubican entre las cotas 1,720 a 1,800 msnm, franja donde se tienen usos específicos del suelo como son los cultivos agrícolas, asentamientos humanos e instalaciones especiales.

El hombre ejerce frecuentes e intensas presiones sobre zonas con rango altimétrico 1,750-1,950 msnm , coincidentes con las laderas medias y bajas de los cerros Chapin, La Batea y Hoyuela en los que se desarrollan pastos naturales e inducidos alterados, como son *Bouteloua hirsuta* (zacate banderilla); *Bouteloua gracilis* (zacate navajilla) y *Rinchylithrum sp* (pasto forrajero)

La superficie agrícola se explota mediante dos sistemas: el de riego que ocupa la porción casi plana y el de temporal en laderas cerriles con suelos de pendiente variable que ha desplazado a la vegetación matorralera antaño homogénea

Los asentamientos humanos muestran dos modalidades básicas: el centro urbano de la Ciudad Valle de Santiago y los poblados rurales de escasa magnitud instalados en porciones planas, lomeríos y depresiones

El cálculo aplicado al cubrimiento superficial de los grupos vegetales cartografiados, así como la ocupación territorial de áreas sujetas a particulares usos humanos de la tierra, arrojó los siguientes resultados. La superficie total del área se estima en 9,000 ha , corresponde al cubrimiento vegetal 2,720 ha., representa 30.2%. El desglose de esta cifra nos indica que la mayor cobertura es matorralera seguida de los pastizales (naturales e inducidos) y vegetación introducida. La restante superficie de 6,280 ha representa 69.8% de área carente de vegetación y sujeta a uso antropogénico de carácter agrícola que incluye el mayor cubrimiento superficial; mientras que los asentamientos humanos abarcan mínimo cubrimiento de la región en estudio. Este análisis estadístico expresa la drástica transformación que el hombre ha ejercido sobre el marco natural del área.

El análisis evaluativo para determinar el estado que guarda la cubierta vegetal en sus diferentes comunidades se aplica a 2,720 ha de las cuales 2,465 ha (90.6%) corresponden a vegetación con niveles aceptables de conservación (matorral-pastizal conservado y subconservado), por lo que debe protegerse y preservarse para garantizar su dinámica y funciones ecológicas; 200 ha más (7.4%) poseen nivel semialterado, y por ende, posibilidades de recuperación natural; y finalmente, 55 ha (2.0%) poseen elevado nivel de alteración por lo que deben ser objeto de intensas prácticas reforestativas.

La cubierta vegetal conservada y subconservada 2,465 ha (90.6%), es factible de rescatarse bajo la estrategia de zona de reserva ecológica con política de protección estricta, a fin de mantener las funciones ecológico-ambientales, mediante acciones de manejo que tiendan a preservar la vegetación y el posible incremento de fauna silvestre, paralelos al uso de la vegetación con fines educativos, científicos y recreativos.

El recurso vegetal de condición semialterada cuyas 200 ha representan 7.4% de la cubierta, obliga a considerar dicha superficie como vegetación matorralera y pastizal, con alto potencial regenerativo que, en el mediano y largo plazo, pueda incorporarse a la reserva ecológica antes propuesta, debiendo aplicar como estrategias de manejo y uso, el restablecimiento forestativo que enriquezca la flora y a la par, estimule la repoblación natural de fauna silvestre

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Finalmente, el escaso cubrimiento vegetal (55 ha.) sujeto a altos grados degradativos, significa 2.0% del recurso forestal el cual a largo plazo es factible de recuperación, promoviendo reforestaciones artificiales mediante plantas fijadoras de suelo como las nopaleras.

Los tradicionales usos del suelo agrícola y ganadería extensiva son agentes que transforman el paisaje natural en cultural, situación ocurrida en el área al crearse el distrito de Riego Alto Lerma y con ello establecerse las Unidades de Riego para el Desarrollo Rural (URDERALES) lo que determinó el actual patrón de uso de la tierra, hoy día conocido como Unidades de Producción Rural.

En el área, el uso agrícola (SARH, 1980), coincide con la agricultura de riego instalada al noreste del lago-cráter Rincón de Parangueo, norte y sur de la ciudad Valle de Santiago; en menor grado el sector de Buenavista de Parangueo, laderas del cerro Chapin extendiéndose una franja delgada hacia Chicámito y Changueo.

La tierra bajo uso agrícola incluye el de temporal y riego. El primero se establece en suelos que presentan fuerte pendiente con mediana y baja productividad y se ubica en la porción centro sur. En el sur, la agricultura temporalera permanente ocupa La Hoya Estrada, el xalapasco San Nicolás Parangueo, el Pozo de Parangueo y las márgenes del lago-cráter La Alberca.

La agricultura de riego anual semipermanente es de carácter tecnificado y se efectúa en suelos planos y fértiles, con pozos profundos y canales, se clasifica localmente como de alta productividad (información directa).

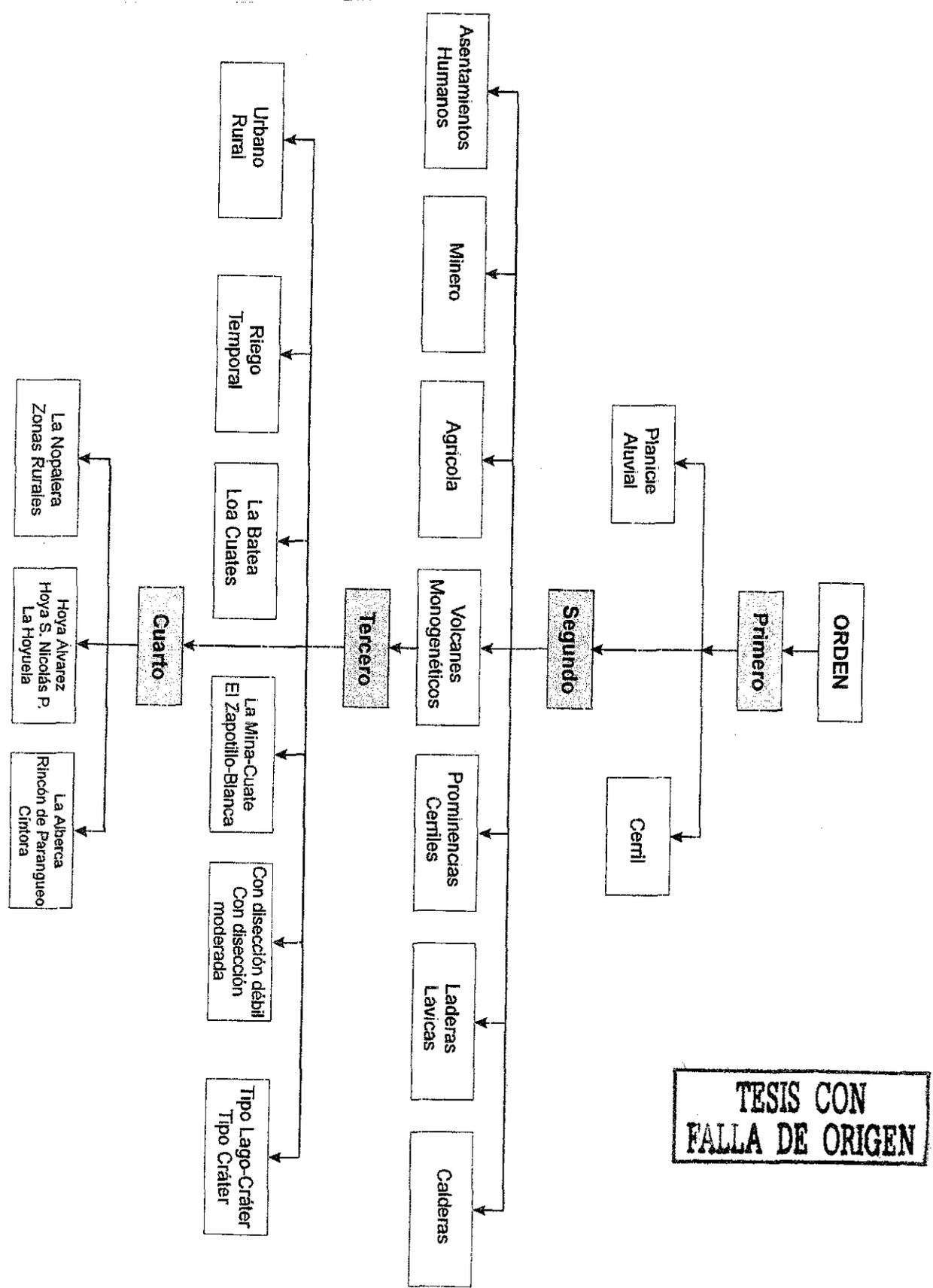
Las masas forestales alteradas (mezquitales) e incluso los pastos halófitos cuya cobertura es mínima, sirven como zonas de agostadero donde se desarrolla pastoreo nomádico de ganado caprino y bovino al oeste de la Hoya Estrada, en la Hoya Blanca y entorno de la Hoya Álvarez (información directa). El uso industrial y urbano, están presente en la cabecera municipal y caseríos.

El uso recreativo anárquico según la SARH (1980), se practica en porciones de suelo cuyas características físicas impiden desarrollo de vegetación natural para aprovechamiento agrológico. Comprende los fondos salinos de Rincón de Parangueo y Cíntora; afloramientos rocosos abruptos de La Alberca y la Hoya Álvarez, además del sector dedicado al asentamiento humano de Valle de Santiago. El uso minero se desarrolla en Santa Rosa, sur de La Alberca, sureste de Cíntora, oeste de Álvarez y este de La Batea (Figura 9).

3.4 CLASIFICACIÓN DEL PAISAJE.

A nivel regional, los resultados acerca de la determinación y clasificación de unidades de paisaje se muestran en la Tabla 2, donde se observa que la región está integrada por las siguientes unidades de primer orden Paisaje Cerril Volcánico (I) y Planicie Aluvial (II), mismos que según características afines, se subdividen en siete paisajes de segundo orden, once de tercero y ocho de cuarto orden.

Tabla 2 Clasificación del Paisaje



Cerril (I) Esta unidad del paisaje de primer orden, comprende toda la porción centro-sur y un pequeño sector nor-noroeste que se levanta a partir de la cota 1,850 a 2,150 msnm. Sus rasgos físicos le confieren relieve con pendientes que oscilan de moderada (8-15°) a fuerte (15-25°) Su condición climática predominante va de semicálida a subhúmeda conforme asciende su altitud.

La unidad se subdivide en cuatro paisajes de segundo orden, tipificados por cuatro morfoestructuras: calderas, laderas lávicas, promontorios cerriles, y volcanes monogenéticos

Calderas (1A). Se ubican en el paisaje cerril y localmente se conocen como Hoyas, existiendo dos tipos, los lago-cráter (IA1) y cráter (IA2), ambos comprendidos entre los paisajes de tercer orden.

Tipo Lago-Cráter (IA1). Son de origen geológico terciario, poseen sustrato litológico de brecha volcánica, su rango altimétrico comprende de 1,700 a 1,850 msnm, con pendiente general de moderada a muy fuerte. Tiene desarrollo de suelos Feozem háplico-Litosol poco profundos, que sustentan vegetación de pasto natural intercalado con matorral inerme en pequeñas proporciones. El clima es semicálido subhúmedo con temperatura media anual de 19°C y precipitación media anual de 564 mm. De este tipo de paisaje derivan varios paisajes de cuarto orden como:

La Alberca (IA1a) Abarca rango altimétrico entre 1,720 y 1,850 msnm, con desnivel de 130 m con relación al terreno circundante, externamente presenta laderas con pendiente moderada entre 8 y 15° y las internas adquieren muy fuerte vigor superando los 25°. El interior del lago-cráter está colonizado por vegetación matorralera inerme alterada a base de mezquites, huizaches, casahuates y en menor grado, plantas invasoras de los géneros *Casuarina sp.* (casuarina) y *Shinus sp.* (pirul), las que funcionan como refugio de escasa avifauna. El espejo de agua es somero con tendencia a desecarse. A la fecha, el uso actual del suelo se dedica parcialmente al urbanismo, turismo rudimentario que aprovecha la presencia de agua y escasa infraestructura que permite realizar viajes en lancha así como la observación *in situ* de pinturas rupestres. En menor grado existe pastoreo nomádico de ganado caprino, ovino y vacuno. Además, externamente la unidad recibe fuerte presión antropogénica generada por la invasión urbana de la ciudad Valle de Santiago, Guanajuato.

Rincón de Parangueo (IA1b) Esta unidad de paisaje se levanta entre las cotas 1,750 a 1,800 msnm, con desnivel de 50 metros en relación al terreno circundante, pendientes externas moderadas (entre 8 y 15°) e internas fuertes (entre 15 y 25°). Sostiene vegetación matorralera conservada con predominio de nopaleras y en algunos sectores pasto natural (banderilla) de cobertura cerrada, que junto con el hábitat acuático opera como refugio de avifauna local y migratoria representada por grupos de patos originarios de Canadá. El uso actual del suelo es diversificado, al sur de la geoforma se ubica la localidad Rincón de Parangueo, desarrollándose también pastoreo nomádico y recreación rudimentaria que mediante un túnel artificial favorece el acceso de visitantes locales y foráneos, algunos con interés en aspectos arqueológicos, geomorfológicos e hidrológicos.

Cíntora (IA1c) La unidad de paisaje tiene rango altimétrico de 1,750 a 1,800 msnm, sus laderas externas son de pendiente suave (inferiores a 8°) e internas fuertes (15-25°). Al interior de la geoforma existen suelos delgados con desarrollo predominante de vegetación matorralera subinerme (nopalera-cardonal) y alterada por efecto de actividades agrícolas temporales basadas en el cultivo de maíz, maíz-frijol, calabaza, chile verde y frutales de guayaba, practicándose también pastoreo nomádico de vacunos y caprinos. Asimismo la geoforma alberga al asentamiento humano de Cíntora y ofrece recreo vinculado con la existencia de frutales y espejo acuoso. En laderas exteriores del lago-cráter el uso del suelo actual se dedica al asentamiento rural Crucitas y a labores extractivas de materiales pétreos para la construcción.

Tipo Cráter (IA2). Unidad de paisaje de tercer orden y origen geológico terciario, cuyo sustrato litológico se basa en presencia dominante de brecha volcánica y en escasa proporción material aluvial. Se ubica en rangos altimétricos que van de 1,700 a 2,150 msnm. Ostenta pendientes moderadas (entre 8 y 15°) a fuertes (entre 15 y 25°), con suelos Vertisol pélico, cubiertos por vegetación matorralera inerte y subinerme o pasto natural que son objeto de esquileo, pastoreo nomádico e incluso extracción de materiales pétreos. Esta unidad da origen a los siguientes tres paisajes de cuarto orden.

Hoya Álvarez (IA2d) Rango altimétrico 2,050 a 2,150 msnm, ostenta suelos Litosol-Feozem háplico y Vertisol pélico cubiertos por vegetación de pasto natural-matorral subinerme subconservado. Se practica agricultura de temporal en base a maíz y frijol; aloja asentamiento rural interior; es objeto de extracción de materiales pétreos como grava-arena y se practica turismo apoyado por infraestructura que facilita la estancia temporal de visitantes atraídos por un manantial que entubado produce una caída de agua desde varios metros de altura.

Hoya San Nicolás Parangueo (IA2e) Rango altimétrico de 1,700 a 1,770 msnm. Está compuesta por suelos Feozem háplico-Litosol de moderada profundidad y vegetación matorralera subinerme (nopalera y cardonal) semicerrada. El uso actual del suelo de la geoforma se dedica al asentamiento humano de las comunidades Hoya Blanca, Hoya Estrada y La Hoya, así como labores agrícolas temporales de maíz y alfalfa y el pastoreo nomádico de caprinos.

La Hoyuela (IA2f) Está recubierta por material aluvial y brecha volcánica. Rango altimétrico 1,700 a 1,750 msnm, laderas de pendiente suave (menor a 8°). Presenta suelos Vertisol pélico-Feozem háplico moderadamente profundos que sustentan vegetación alterada de matorral subinerme (cardonal-nopalera) en pequeños sectores y pasto natural. El uso del suelo es agrícola temporalero a base de maíz, sorgo y girasol.

El paisaje cerril está conformado por los paisajes de segundo orden denominados: Laderas lávicas (IB), promontorios cerriles (IC) y volcanes monogenéticos (ID).

Laderas Lávicas (IB). Son predominantemente de origen geológico terciario y en menor extensión del cuaternario, están cubiertas por toba, basalto y material residual. Ostentan rango altitudinal variable entre 1,800 a 2,150 msnm. Las pendientes son suaves.

(inferiores a 8°) y se encuentran integradas por suelos relativamente profundos (Feozem háplico) a someros (Litosoles), de color grisáceo homogéneo, arenosos y pedregosos en los que se desarrolla cubierta vegetal de matorrales inerme, subinerme y pasto natural e inducido. Con base en la insición (disección) se subdivide en dos unidades de paisaje de tercer orden, una con disección débil (IB3) y otra con disección moderada (IB4).

Con Disección Débil (IB3). Unidad que integran los materiales litológicos antes señalados e incluso brecha volcánica. Cubre rango altimétrico entre 1,750 a 1,800 msnm. Está recubierta por mezquites y pastos nativos e inducidos cuyo estrato ha sido ampliamente alterado por la agricultura de riego, temporalera y los asentamientos humanos. Esta unidad da origen a dos unidades de paisaje de cuarto orden, La Nopalera (IB3g), y otras zonas rurales (IB3h).

La Nopalera (IB3g). Unidad recubierta únicamente por toba. Comprende rango altimétrico de 1,700 a 1,750 msnm. Ostenta suelos Feozem háplico-Vertisol pélico moderadamente profundos que sustentan mínima cubierta vegetal de pasto nativo y matorral, en escasos sectores se practica agricultura de temporal (maíz).

Zonas Rurales (IB3h). Unidad con laderas recubiertas por basalto y brecha volcánica con rango altimétrico de 1,800 a 2,050 msnm. En ella predominan suelos Vertisol pélico-Litosol. El uso actual del suelo comprende a asentamientos humanos (Buenavista de Parangueo, Malpais, Zapote de San Vicente, Rancho de Guantes, San Jerónimo Araceo), seguido por agricultura temporalera a base de maíz, frijol y calabaza, entre otros; también se practica pastoreo nomádico y esquileo. Un sector de este paisaje está compuesto por la asociación de suelo Regosol eútrico-Phaeozem háplico (Malpais) someros con fase lítica, sobre el que se desarrolla matorral subinerme (nopalera y cardonal) cuyo estrato está subconservado, además de pastizal natural y seminducido por quemas.

Con Disección Moderada (IB4). Unidad de origen geológico terciario con laderas recubiertas por brecha volcánica en sectores elevados y aluvión en las partes bajas. Ostentan rango altimétrico de 1,950 a 2,150 msnm y pendientes moderadas (8 y 15°). La unidad queda inserta en las asociaciones de suelos Vertisol pélico-Litosol, Feozem háplico-Litosol y Feozem lúvico-Litosol que van desde someros a ligeramente profundos. La vegetación se integra por matorral inerme (nopalera) con estrato matorralero conservado, y matorral subinerme (nopalera-cardonal) alterado por el pastoreo de ganado caprino. Los usos del suelo son forestal y en menor grado se realiza pastoreo nomádico extensivo de caprinos y vacunos, teniéndose al efecto algunos jagüeyes diseñados para retener agua y operar como bebederos del ganado que pasta en el cerro.

Derivado también del paisaje cerril de primer orden, se tienen las siguientes unidades paisajísticas de segundo orden:

Prominencias Cerriles (IC). La unidad comprende los cerros de origen terciario, constituidos por sustrato litológico diverso, que ocupan rango altimétrico entre 1,850 y 2,100 msnm. Debido a su escasa diferencia altimétrica entre sí, ostentan similares condiciones en pendientes que varían de moderada (entre 8 y 15°) a fuerte (entre 15 y 25°), comprenden suelos de las asociaciones Litosoles y Feozem, cubierta vegetal matorralera,

pastizales naturales e inducidos (conservados y subconservados) y usos antrópicos (esquilmo, pastoreo, agrícola y asentamientos humanos) Esta unidad se subdivide en dos unidades de paisaje de tercer orden, cerros asociados (IC5) y cerros aislados (IC6)

La Mina-Guante (IC5) Unidad integrada por la asociación de Litosol y Feozem háplico someros que permiten el desarrollo de vegetación matorralera inerme (nopalera) conservada, cuyo cubrimiento superficial se extiende incluso al interior del lago-cráter Rincón de Parangueo. Los usos del suelo son jerárquicamente forestal, pastoril, esquilmo e incluso recreativo mediante observación *in situ*

El Zapotillo-Blanca (IC6) Unidad recubierta por brecha volcánica con rango altitudinal de 1,850 a 1,900 msnm Ostenta suelos Feozem háplico-Litosol medianamente profundos, en los que se desarrolla vegetación integrada por pasto natural El uso del suelo es agrícola temporalero y de asentamientos humanos. Comprende los promontorios cerriles contiguos a los poblados Zapotillo, Blanca, Buenavista de Parangueo y Chapin

La última unidad paisajística de segundo orden que deriva de la unidad de paisaje clase I, corresponde a los volcanes monogenéticos (ID)

Volcanes Monogenéticos (ID) Unidad de origen geológico terciario con sustrato litológico constituido por brecha volcánica, toba, basalto y material residual. Cubre el piso altitudinal 1,850 a 2,100 msnm. y su pronunciado relieve expresa amplia gama de pendientes que oscilan desde moderadas (entre 8 y 15°) a abruptas (superiores a 25°) Los suelos son delgados (Litosoles) con fase lítica y bajo nivel de fertilidad, sin embargo, propician desarrollo abundante de vegetación matorralera inerme (nopaleras). De la unidad derivan dos unidades de paisaje de tercer orden; La Batea (1D7) y Los Cuates (1D8).

La Batea (1D7) Paisaje recubierto de brecha volcánica con rango altimétrico de 1,800 a 2,150 msnm, pendiente fuerte (15-25°) y muy fuerte (superiores a 25°). Posee suelos Litosol-Feozem háplico (someros) y vegetación dominada por matorral inerme (nopalera) cuyo desarrollo muestra dos estados de conservación debido a presiones e impactos antropogénicos, la cima ostenta vegetación conservada excepto donde se construye el observatorio astronómico y se practican actividades turístico-recreativas; en cambio, las laderas presentan vegetación de matorral inerme combinado con pasto natural subconservado e incluso pastizales inducidos alterados donde se practica pastoreo nómádico de caprinos, vacunos y ovinos, además de escasa agricultura temporalera a base de maíz, girasol y sorgo, también se efectúa extracción mínima de materiales pétreos como el tezontle; (ladera noreste y sureste) y establecimiento de caseríos dispersos

Los Cuates (1D8) Unidad recubierta por brecha volcánica, basalto, toba y material residual, con rango altitudinal de 1,850 a 2,150 msnm y pendiente escarpada. Tiene suelos Litosol-Feozem háplico y Vertisol pélico-Litosol poco profundos que sustentan vegetación matorralera (arbustiva) representada por pasto natural-matorral inerme y escasos manchones de nopalera, existiendo núcleos con adecuada conservación, los que sin embargo, resienten presiones antrópicas en las laderas bajas, influyendo hacia el lado oriental el funcionamiento de una gasera y el incipiente cultivo temporalero a base de maíz, existe el testimonio de antiguas extracciones de materiales pétreos

La otra unidad del paisaje de primer orden corresponde a la Planicie Aluvial (II) de origen geológico cuaternario en cuyo ámbito prevalece clima semicálido subhúmedo con temperatura media anual de 19 1°C y precipitación de 564 mm. Su rango altitudinal comprende 1,650 a 1,750 msnm, pendiente general suave (inferior a 8°), recubierta en su totalidad por materiales aluviales y en menor grado residuales. La unidad comprende la franja de este a oeste del área recubierta por material aluvial, ostenta suelos profundos como Vertisol pélico-Feozem háplico y someros (Litosoles), sostienen vegetación introducida a base de horticultura tecnificada. Se subdivide en tres paisajes de segundo orden agrícola (IIE), minero (IIF) y de asentamientos humanos (IIG).

Agrícola (IIE) Da origen a dos unidades de paisaje de tercer orden: uso bajo riego (IIE9) y uso temporalero (IIE10).

De Riego (IIE9). La unidad comprende amplia superficie al nor-noroeste de la ciudad Valle de Santiago. Por tener los suelos más fértiles está dedicada al permanente cultivo de hortalizas con infraestructura de canales que favorecen alta productividad de coliflor, acelga, lechuga, pepino, zanahoria, brócoli; sin embargo, la unidad debido a su cercanía a la ciudad Valle de Santiago, está sometida a presiones de conurbación irregular.

De Temporal (IIE10) Esta unidad comprende sectores elevados entorno a la carretera Valle-Abasolo. Se dedica al cultivo de granos como el maíz, teniendo baja productividad ya que ocupa suelos asociados al Litosol (someros).

Mínero (IIF). La unidad comprende exclusivamente a la elevación ocupada por el poblado Santa Rosa, donde se extraen materiales pétreos como arena y grava para el recubrimiento de carreteras municipales. De este paisaje deriva la unidad de paisaje de cuarto orden IIA3a, que exclusivamente comprende a Santa Rosa, sur-sureste de Cántora y oeste-este de La Batea.

Asentamientos Humanos (IIG). Unidad que incluye al núcleo Urbano de la Ciudad Valle de Santiago (IIG11) y dispersas comunidades Rurales (ranchos y caseríos, IIG12) (Figura 10).

3 4 1 DIAGNÓSTICO EVALUATIVO DE LOS PAISAJES NATURALES

Mediante el diagnóstico evaluativo se obtiene una visión generalizada sobre la calidad que ostentan los paisajes naturales identificados en el área de estudio, fase que sustentará el modelo de ordenamiento ecológico (propuesta de políticas de gestión ambiental, desarrollo de obras y acciones concretas) para el territorio vallense.

Al efecto, se aplican criterios geocológicos que valoran la calidad ambiental del paisaje, en función de las actividades humanas causantes de impactos negativos sobre el medio

Los diversos niveles de conservación que guardan las unidades de paisaje establecidas mediante el uso y aplicación de diversos atributos, permite identificar sus grados particulares de estabilidad ecológica. Los resultados se pueden apreciar en la Tabla 3, la cual facilita su interpretación y correlación a nivel de cada unidad de paisaje.

Esta fase de la metodología, evidencia la capacidad y/o fragilidad de la región Valle de Santiago para tolerar o reducir impactos negativos ocasionados por actividades humanas

Factor pendiente del terreno. El relieve montañoso que incluye a las calderas y volcanes monogenéticos manifiesta pendientes fuertes y moderadas en las unidades IA1a, IA1b, IA1c, IA2d, IA2e, IB4, IC5 y IC6, que limitan la expansión de la frontera agrícola temporalera, aunque se lleva a cabo pastoreo nomádico. En cambio, la unidad II correspondiente a la planicie aluvial ostenta pendiente suave (IIE9, IIE10, IIF, IIG11 y IIG12), favorece la agricultura de riego a expensas de la excesiva extracción de aguas subterráneas, lo que ha traído consigo el descenso en el volumen acuífero de los lagos-cráter

Desarrollo edáfico y capacidad agrológica. Este factor reviste importancia porque se vincula con la aptitud para el desarrollo de actividades agrícolas tanto de riego como en temporal, además de la presencia de vegetación. La agricultura de riego abarca al paisaje IIE9 donde se ubican los suelos con mayor profundidad; en cambio, los suelos someros comprenden al paisaje IIE10

La acción erosiva sobre el sustrato geológico reciente tanto abrupto como suave confieren al área un desarrollo edáfico de incipiente a regular, y sólo las áreas de terrenos casi planos tienen suelos con profundidad alta (IIE9) y la mayoría de unidades paisajísticas localizadas en la zona cerril tienen escaso desarrollo edáfico. Al margen de su profundidad, los suelos en casi todas las unidades muestran bajos y regulares índices de pedregosidad exceptuando a las laderas tipo Malpais-El Cerrito Colorado donde predomina la fase lítica

Con base en sus características edáficas y al actual cubrimiento vegetal matorralero, la mayoría de unidades poseen aptitud agrológica incipiente con baja capacidad de uso, únicamente el paisaje (IIE9) es señalado con óptimo desarrollo edáfico en el que se cultivan hortalizas de exportación, la capacidad agrológica del suelo constituye un parámetro determinante a fin de sugerir la estrategia de ordenamiento ecológico y gestión ambiental del territorio regional



Tabla 3 Diagnóstico Evaluativo de la Unidades del Paisaje

Unidad de Paisaje.	Pendientes del Terreno.			Desarrollo Edáfico y Capacidad Agrícola.			Índice de Erosión Hídrica Laminar.			Índice de Deforestación.			Índice de Cobertura Agro-Pastoril.			Índice de Impacto Ecológico.			Índice de Valor Estético.						
	Suave	Moderada	Fuerte	Muy fuerte	Alta	Regular	Incluyente	Baja	Moderada	Alta	Suave	Medio	Alto	Muy Alto	Nulo	Bajo	Medio	Alto	Nulo	Bajo Reversible	Medio Reversible	Severo Irreversible	Significativo	Poco Significativo	
IA1a		<input type="radio"/>		<input type="radio"/>			<input type="radio"/>					<input type="radio"/>				<input type="radio"/>					<input type="radio"/>			<input type="radio"/>	
IA1b			<input type="radio"/>				<input type="radio"/>					<input type="radio"/>				<input type="radio"/>					<input type="radio"/>			<input type="radio"/>	
IA1c				<input type="radio"/>			<input type="radio"/>					<input type="radio"/>				<input type="radio"/>					<input type="radio"/>			<input type="radio"/>	
IA2d			<input type="radio"/>			<input type="radio"/>						<input type="radio"/>				<input type="radio"/>					<input type="radio"/>			<input type="radio"/>	
IA2e			<input type="radio"/>			<input type="radio"/>						<input type="radio"/>				<input type="radio"/>					<input type="radio"/>			<input type="radio"/>	
IA2f				<input type="radio"/>			<input type="radio"/>					<input type="radio"/>				<input type="radio"/>					<input type="radio"/>			<input type="radio"/>	
IB3g		<input type="radio"/>					<input type="radio"/>					<input type="radio"/>				<input type="radio"/>					<input type="radio"/>			<input type="radio"/>	
IB3h		<input type="radio"/>					<input type="radio"/>					<input type="radio"/>				<input type="radio"/>					<input type="radio"/>			<input type="radio"/>	
IB4			<input type="radio"/>				<input type="radio"/>					<input type="radio"/>				<input type="radio"/>					<input type="radio"/>			<input type="radio"/>	
IO5			<input type="radio"/>				<input type="radio"/>					<input type="radio"/>				<input type="radio"/>					<input type="radio"/>			<input type="radio"/>	
IO6			<input type="radio"/>				<input type="radio"/>					<input type="radio"/>				<input type="radio"/>					<input type="radio"/>			<input type="radio"/>	
IO7				<input type="radio"/>			<input type="radio"/>					<input type="radio"/>				<input type="radio"/>					<input type="radio"/>			<input type="radio"/>	
ID8				<input type="radio"/>			<input type="radio"/>					<input type="radio"/>				<input type="radio"/>					<input type="radio"/>			<input type="radio"/>	
IIE9		<input type="radio"/>					<input type="radio"/>					<input type="radio"/>				<input type="radio"/>					<input type="radio"/>			<input type="radio"/>	
IIE10		<input type="radio"/>					<input type="radio"/>					<input type="radio"/>				<input type="radio"/>					<input type="radio"/>			<input type="radio"/>	
IIF		<input type="radio"/>					<input type="radio"/>					<input type="radio"/>				<input type="radio"/>					<input type="radio"/>			<input type="radio"/>	
IIG11		<input type="radio"/>					<input type="radio"/>					<input type="radio"/>				<input type="radio"/>					<input type="radio"/>			<input type="radio"/>	
IIG12		<input type="radio"/>					<input type="radio"/>					<input type="radio"/>				<input type="radio"/>					<input type="radio"/>			<input type="radio"/>	

TESIS CON FALLA DE ORIGEN

Índice de erosión hídrica laminar. Tiene su expresión en morfología accidentada (cerros y volcanes monogenéticos) del relieve aunado a las condiciones edáficas antes señaladas, que propician la acción pluvial (erosión hídrica) y el viento (erosión eólica) intensificadas por la ausencia vegetal lo que ocasiona constante pérdida de suelo. Por su carácter cerril la gran mayoría de paisajes experimentan erosión laminar hídrica baja y moderada durante la época de lluvias y, en menor grado, erosión eólica a través de tolveneras en la época de estiaje debido a la constante deforestación y quemas que efectúan los campesinos para el laboreo de sus parcelas.

En cuanto a los indicadores de carácter biótico se analiza el índice de deforestación, que hace referencia al porcentaje de densidad foliar que poseen los estratos superiores de las comunidades matorraleras. En general, las unidades del paisaje Cerros La Mina-Guante (IC5), El Zapotillo-Blanca (IC6); volcanes monogenéticos La Batea (ID7) y Los Cuates (ID8), mantienen coberturas vegetales medias y altas, producto de mínimos niveles deforestativos.

Los paisajes de las laderas de disección moderada con caseríos IB3h y IB4, por efecto de esquilmo y tala para abrir nuevos espacios a la agricultura temporalera tienen regular cubierta vegetal. El resto de las unidades presentan baja y nula cubierta como resultado de intensa deforestación.

Uso actual del suelo (índice de cobertura agro-pastoril). Acorde con los componentes físicos imperantes del sector cerril tiene inherente aptitud forestal; mientras que la vocación de la planicie es fungir como colector de materia y energía procedente de sectores elevados, por lo cual desarrolla vegetación hidrófila (pastizales halófilos). Hoy día el uso del suelo fluctúa de nulo a medio en las siguientes 6 unidades coincidentes con áreas desprovistas de vegetación, La Alberca (IA1a), Cintora (IA1c), La Nopalera (IB3g), San Jerónimo Araceo (IB3h), Cerro Chapin (IC6); y, en tres unidades del paisaje (IIE9, IIE10 y IB4) el uso es aceptable dado que el terreno lo ocupan extensas superficies agrícolas, existiendo reducidos núcleos matorraleros de escasa cobertura.

En contraste a los casos anteriores, las unidades del paisaje: IA1b, IA2e, IC5, ID7 y ID8, están casi libres al nocivo impacto humano. El suelo tiene uso óptimo al sustentar cubierta matorralera media y alta.

El nivel de impacto humano establece la extensión territorial a que está sometida cierto tipo de ocupamiento agrícola, asentamientos humanos, infraestructura e instalaciones especiales. De manera general, el área muestra elevado índice de asimilación humana reflejada en altos y muy altos niveles de impacto sobre cinco unidades que comprenden a los paisajes IC6, IB3g, IB4, IB3h y IIE10; mientras que en los siguientes siete: IA1b, IC6, IA1a, IA1c, IB3h, IA2d, ID7, el impacto se cataloga como intermedio, y únicamente tres paisajes: IC5, ID8 y IA2e tienen escasa introducción de elementos ajenos al medio, por lo que, es mínima su transformación.

El indicador de carácter estético-ecológico involucra a los índices anteriores y está determinado por respecto a valores estéticos que a la fecha tienen los diferentes paisajes. Impactos ecológicos negativos presentan los paisajes IIE9, IIE10, IIF, IIG11 y IIG12. En tanto que, los demás paisajes enfrentan impactos bajos y medios reversibles con actividades de reforestación en función de vegetación nativa.

El indicador de carácter estético-ecológico involucra a los índices anteriores y el índice de valor estético está determinado por atributos sobresalientes del paisaje cuya singularidad, belleza, perspectiva visual, etc., constituyen atractivos potenciales para implementar usos recreativos, educativos, culturales e incluso científicos.

La casi totalidad de unidades paisajísticas han perdido en grados alto y moderado, sus originales valores escénicos; sin embargo, a este fenómeno degradativo han logrado escapar las siguientes siete unidades: IA1a, IA1b, IA1c, IB3h, IC5, ID7 y ID8, mientras los restantes paisajes tienen nulo significado escénico.

La evaluación global de los paisajes se apega al análisis informativo tabulado, evidenciándose la aguda problemática ambiental que el área padece. Así, los paisajes incluidos en la unidad del paisaje cerril con primer orden (I) aun cuando recientes alteraciones humanas, ostentan el más bajo nivel degradativo a causa de deforestación con fines agrícolas en suelos delgados y terrenos de inclinación moderada y fuerte, al pastoreo nomádico, al esquilmo y a la asimilación demográfica; factores que al unísono actúan durante el año provocando procesos erosivos eólicos e hídricos que inducen la constante pérdida de suelo. Sin embargo, los geocomponentes naturales de esta unidad (I), mantienen un funcionamiento ecológico con estabilidad aceptable, operando básicamente como zona de captación pluvial, infiltración hídrica y recarga de mantos acuíferos; además, la unidad presenta valor escénico importante conferido por la amplitud visual y rasgos geomorfológicos (lagos-cráter) atributos que posibilitan desarrollar múltiples actividades recreativas (caminatas, campamentos, observación pasiva) e incluso investigaciones ecológicas.

La unidad (I) menos afectada tiene mínimo desarrollo de infraestructura, cobertura vegetal conservada y subconservada, en general erosión escasa y altos niveles de estabilidad debido a la inserción humana esporádica. Las condiciones del paisaje (capacidad escénica, amplitud visual, etc.) hacen viable la implementación de actividades ecoturísticas y recreativas controladas.

Los paisajes derivados de la unidad correspondiente a la planicie aluvial (II), han sufrido la mayor alteración y profunda transformación en sus rasgos naturales, lo cual se refleja en nula presencia de cubierta vegetal y sustrato edáfico, elementos sustituidos por el asentamiento humano, hecho que minimiza la infiltración y recarga de mantos acuíferos, induciendo cambios microclimáticos locales, desaparición o emigración de fauna silvestre, etc. La acción conjunta de dichos factores ambientales negativos, muchos de ellos irreversibles, establece un marco paisajístico ecológicamente inestable (Figura 11).



3 4 2 MODELO DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO TERRITORIAL REGIONAL

La estrategia de ordenamiento se complementa con la sugerencia de obras y acciones, las que deberán considerarse como directrices que conduzcan a la planificación del área y concretamente orienten el manejo futuro y desarrollo del entorno natural bajo un enfoque sustentable de los recursos escénico-paisajísticos de los lagos-cráter del Valle de Santiago, Guanajuato, en términos de su protección, conservación, aprovechamiento y restauración

La propuesta de ordenamiento ecológico-territorial, se funda en los resultados anteriores que evidencian radical transformación del entorno biofísico de la planicie aluvial, debido al avance de la frontera agrícola temporalera y de riego, lo que entraña elevada sobreexplotación acuífera, alta concentración poblacional, turismo rudimentario, pastoreo y minería anárquica, situación que reclama un reordenamiento de actividades socioeconómicas

El área mayoritariamente territorio cerril, opera como zona de elevada captación pluviométrica, alta capacidad de infiltración y recarga de mantos freáticos en conjunción con el incipiente desarrollo edáfico y suelos con bajo y regular potencial agrológico; ostenta desde el punto de vista natural innata vocación forestal, hecho no siempre respetado que trae consigo un desequilibrio en el funcionamiento de los mecanismos naturales a causa del elevado decremento y alteración de la cubierta vegetal, traducida en pérdida de biodiversidad florística y faunística, reducción de humedad ambiental, desencadenamiento de procesos erosivos, desgaste de suelos, abatimiento de los mantos acuíferos, etc.

Bajo tales circunstancias y dado que los ámbitos natural-humano se relacionan y vinculan estrechamente, el modelo de ordenamiento ecológico-territorial busca conciliar la práctica de actividades socioeconómicas con el medio ambiente respetando la vocación natural del entorno, cuyos recursos naturales deberán satisfacer objetivos conservacionistas al amparo de acciones protectivas, restaurativas y de aprovechamiento sustentable, a fin de lograr un progreso duradero para el desarrollo regional actual y futuro

Al efecto, la vocación natural del área debe aprovecharse al diversificar actividades que atiendan las características biofísicas del entorno y las necesidades específicas de la población residente, fase previa que faculta proponer nuevos usos del suelo y reubicar, controlar o anular los actuales (esquilmo, pastoreo nomádico, surgimiento y expansión de poblados, minería a cielo abierto, turismo rudimentario, etc)

Con el establecimiento de las políticas ambientales, y mediante las distintas unidades de manejo se espera retroalimentar los planes de desarrollo que los integrantes de la actual presidencia municipal han puesto en marcha para la zona.

Para el ordenamiento territorial se recomienda establecer y aplicar las siguientes cuatro políticas ambientales: protección, conservación, restauración y aprovechamiento;

además de definir las unidades correspondientes de manejo sobre las que regirán las políticas mencionadas

La política de **protección** responde a la necesidad de mantener la estructura horizontal del paisaje y respetar la dinámica del área. Como variantes de esta política derivan, aplicar una protección estricta que limite de manera rigurosa la libre y nociva intromisión humana al paisaje de Cántora, exceptuando acciones vinculadas con la preservación, investigación y monitoreo ambiental, que redunden positivamente en la permanencia de dicho paisaje y, la protección condicionada, a establecerse en paisajes cuyos atributos reales y potenciales permitan el ingreso de visitantes temporales, con fines recreativos, de esparcimiento y educación ambiental.

La política de **conservación** se orienta a zonas de recarga acuifera, cuerpos de agua y estructuras como las Hoyas, cuyos usos actuales deberán cumplir funciones ecológicas relevantes

La política de **restauración** aplicable a espacios naturales que han sido severamente afectados en sus condiciones físico-bióticas primigenias (deforestación, erosión, incendios, extracción de materiales pétreos, ocupamiento humano, etc), ahora demandan la implementación de medidas tendientes a recuperar las condiciones ambientales que propicien la evolución y continuidad de los procesos naturales; ello, mediante acciones que erradiquen y sustituyan el uso agrícola del suelo por prácticas forestativas a base de especies vegetales oriundas o bien la introducción de vegetación similar adaptable, que no requiera grandes cantidades de agua. Así, la restauración se dirige a recuperar tierras no productivas, o mejorar ecosistemas con fines de aprovechamiento y protección

La política de **aprovechamiento** entraña, vigilar, reemplazar o anular la práctica de actividades económicas, de ahí que se contempla la posibilidad de utilizar el suelo con potencial agrológico elevado para cultivo intensivo, complementado por actividad agroindustrial; mientras que el suelo restante puede destinarse a fines de carácter habitacional, siendo impostergable señalar límites a la expansión urbana y suburbana, y también hacer la prospección y catalogación de áreas para reserva territorial, debiendo además mantenerse y adecuarse espacios que hoy día cumplen funciones de servicios públicos

La representación cartográfica de las cuatro políticas ambientales diferenciadas en la Figura 12, muestran que la superficie bajo política de aprovechamiento abarca 77% del área, correspondiendo 66% a fines agrícolas, y 11% a fines habitacionales. Su ámbito de acción comprende terrenos moderadamente ondulados, fondo de algunos lagos-cráter, y áreas ocupadas por asentamientos humanos.

Bajo política de restauración la superficie respresenta 12% del total y se ubica en Malpais-Cerrito y cerro Chapin; de este porcentaje 10% será restaurado en forma natural y el restante 2% de manera artificial vía reforestación



La superficie subordinada a política de conservación comprende 7% del área, que *ex profeso* corresponde a las Hoyas San Nicolás Paranguero, Álvarez, Estrada, Blanca, Hoyuela y la Hoya

La política de protección tiene un cubrimiento superficial de 4%, de acuerdo al análisis cartográfico se obtuvieron para el área varias Unidades de Manejo designadas con letras mayúsculas. A las UMAs "A" y "B" se aplica política ambiental de protección, otorgando a la primera: estatus estricto y a la segunda: condicionado La UMA "C" queda bajo política de conservación La UMA "D" se subordina a política ambiental de restauración, y las UMAs "E" y "F" son para aprovechamiento agrícola y habitacional, respectivamente

Las UMAs están integradas total o parcialmente por paisajes de cuarto orden que tienen diagnóstico semejante, vocación y política ambiental, cuya caracterización sinóptica se presenta en la Tabla 4.

Tabla 4. Unidades y Políticas de Manejo Ambiental.

UMA	PAISAJES NATURALES	POLÍTICA AMBIENTAL
A	IC5, ID7, ID8	Protección Estricta
B	IA1a, IA1b, IA1c	Protección Condicionada
C	IA2d, IA2e, IA2f, IB3g, IB3h, IB4	Conservación
D	IC6	Restauración
E	IE9, IE10, IIF	Aprovechamiento Agrícola
F	IIG11, IIG12	Aprovechamiento Habitacional

La representación cartográfica de las políticas ambientales junto con las unidades de manejo, definen la propuesta de ordenamiento ecológico-territorial, complementado con los usos del suelo (actual, propuesto, alternativo, condicionado e incompatible), así como las obras y acciones a emprender. Los números arábigos que aparecen en la estrategia de ordenamiento hacen referencia a las siguientes obras y acciones sugeridas:

1. Redelimitar el espacio decretado como área natural protegida.
2. Apoyo financiero y asesoría técnica especializada
3. Control de los asentamientos humanos.
4. Desarrollo de infraestructura, equipamiento e instalaciones para ecoturismo y educación ambiental
5. Elaboración del Plan Rector enfocado al ecoturismo sustentable.
6. Establecimiento de centros de investigación y monitoreo ambiental.
7. Incremento de viveros e invernaderos para plantas de ornato
8. Introducción de plantas y legumbres de valor comercial y autoconsumo
9. Laboreo convencional de granos y cereales
10. Laboreo tecnificado, uso de semillas mejoradas, aplicación de fertilizantes orgánicos, obras de conservación de suelos.
11. Limitación de canteras y bancos de materiales pétreos.
12. Técnica de rotación de cultivos
13. Control de la frontera agrícola
14. Creación de agroindustrias

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

15. Mejoramiento y/o introducción de servicios públicos (Figura 12 y Tabla 5)

3 4 2 1 UNIDADES DE MANEJO BAJO POLÍTICA AMBIENTAL DE PROTECCIÓN

Unidad de Manejo "A". Comprende la zona montañosa y engloba a 3 unidades paisajísticas de tercer orden: IC5 (La Mina-Guante), ID7 (La Batea) y ID8 (Los Cuates). En esta UMA, el uso actual del suelo es de vida silvestre, la vegetación matorralera tiene cobertura cerrada con aceptable nivel de conservación. Acorde a la política asignada se recomienda salvaguardar contra la depredación humana.

Las unidades de la UMA se localizan en el norte y sur, tienen el mayor cubrimiento en proximidad a la carretera federal 43, Valle de Santiago-Morelia. Para esta UMA se recomienda limitado uso agrícola, ganadería estabulada y prohibición al establecimiento de un basurero municipal a cielo abierto, dichas actividades se retroalimentarán con la operación de un observatorio astronómico en proceso de construcción (La Batea), por tanto, deben prohibirse los asentamientos humanos irregulares, así como reforestar las laderas de La Batea.

También se propone como uso óptimo del suelo, destinar dichos paisajes para reserva de biodiversidad, hábitat y refugio de fauna silvestre complementado con el desarrollo de actividades ecoturísticas y recreativas de contemplación al aire libre, ya que existen miradores naturales que ofrecen amplia visión panorámica del campo volcánico (lagos-cráter). Complementariamente y como usos opcionales para esta UMA, se recomienda fomentar la investigación científica en aspectos biológicos (inventarios florísticos y faunísticos, dinámica poblacional, etc.), ecológicos (interrelación climática-edáfica-vegetacional) y físicos (procesos erosivos, riesgos, geomorfología, hidrometeorología, hidrología, etc.), que respalden el uso del suelo propuesto.

La introducción de estos nuevos usos del suelo, condiciona a otros relacionados con la construcción de instalaciones y su equipamiento básico para la investigación científica y el monitoreo ambiental.

Para ésta UMA los usos incompatibles son todos aquellos vinculados con la extracción de materiales pétreos, el pastoreo nomádico y el cultivo agrícola.

El manejo integral de la unidad exige la implementación de las siguientes obras: construir en La Batea un sendero que conduzca a la cima, un mirador natural que contará con mínima instalación para ecoturismo y educación ambiental y como acción en los lagos-cráter controlar el acceso a grupos organizados de estudiantes.

Unidad de Manejo "B". La conforman paisajes de cuarto orden representados por las calderas tipo lago-cráter con agua permanente IA1a (La Alberca), IA1b (Rincón de Parangueo) y IA1c (Cíntora), ubicados en el sector montañoso.

Los tres paisajes que integran esta UMA tienen actualmente suelo ocupado por matorral subinermes, nopalera y cardonal, cubierta vegetal con bajo nivel de conservación, ahí se practica recreación y pastoreo itinerante.

Esta UMA, bajo política de protección condicionada, deberá como uso óptimo destinarse para paisaje escénico natural, vida silvestre y educación ambiental con aprovechamiento ecoturístico limitado y congruente con las actuales actividades de turismo y recreación al aire libre que en ella se realizan, y así reducir la alteración del medio pues la fuerte pendiente de las paredes de los lagos-cráter dificultan el acceso humano. La actividad sobresaliente en esta UMA será el ecoturismo. Los usos anteriores tienen como usos condicionados y restringidos a la tala de vegetación, a fin de impedir el incremento de la frontera agrícola; asimismo, limitar la exagerada infraestructura existente en La Alberca, y promover el ecoturismo de bajo impacto a base de observación paisajística y caminatas. El uso incompatible al ecoturismo se vincula con el pastoreo nomádico, actividad que en Rincón de Parangueo produce efecto negativo al aire que se respira al transitar por el túnel artificial que introduce al lago-cráter, así como el desarrollo de sofisticada infraestructura e instalaciones de servicio público.

Como usos alternativos se propone: aumentar la riqueza paisajística, florística y faunística, y fomento a la investigación ecológica que retroalimente usos recreativos, de educación ambiental y ecoturismo, al seleccionar para ello los sitios de importancia visual.

Las obras y acciones recomendadas son: realizar infraestructura, equipamiento e instalaciones para el desarrollo de ecoturismo tales como senderos interpretativos, relleno sanitario orgánico para formación de suelo; charlas sobre educación ambiental y prácticas de reforestación con especies adaptables al medio (Figura 13)

3.4.2.2 UNIDAD DE MANEJO BAJO POLÍTICA AMBIENTAL DE CONSERVACIÓN.

Unidad de Manejo "C" Involucra a los paisajes IA2d, IA2e, IA2f, IB3g, IB3h y IB4. Tiene uso actual agrícola de temporal a base de granos. El uso óptimo propuesto es desarrollar ecoturismo, educación y cultura ambiental. Como uso alternativo se propone la práctica de recorridos exploratorios. Mientras que los usos condicionados se vinculan con la agricultura temporalera en laderas de fuerte pendiente, el pastoreo estabulado, granjas avícolas y porcícolas sujetas a control y trabajo de campo con mínimo impacto negativo sobre el medio.

Como usos incompatibles están el establecimiento de nuevos asentamientos humanos, la tala de vegetación y los incendios provocados para abrir nuevas tierras agrícolas. Las obras y acciones recomendables son: control de la frontera agrícola; creación de agroindustrias, actividad pecuaria de ganado ovino estabulado y mejora de servicios públicos.

3 4 2 3 UNIDAD DE MANEJO BAJO POLÍTICA AMBIENTAL DE RESTAURACIÓN

Unidad de Manejo "D". Comprende el paisaje IC6. Su actual uso es forestal, seguido de agricultura, pastoreo nomádico y asentamientos humanos. Por ello, esta unidad debe destinarse a fines de regeneración de la cubierta vegetal mediante la distribución aleatoria de semillas de especies arbóreas oriundas de la región, uso que contempla el mejoramiento visual del paisaje. Como uso alternativo se sugiere establecer viveros con uso racional del agua que coadyuven a la recuperación del paisaje escénico. Los usos condicionados se relacionan con la extracción limitada de materiales pétreos, el pastoreo controlado y laboreo de esquilmo.

Como uso incompatible se tiene la ampliación de infraestructura con fines industriales, motociclismo deportivo, quemas provocadas. Entre las obras y acciones recomendables destaca el control de nuevos asentamientos, incremento de viveros para plantas de ornato, legumbres de valor comercial y uso de semillas mejoradas.

3 4 2 4 UNIDADES DE MANEJO BAJO POLÍTICA AMBIENTAL DE APROVECHAMIENTO

Este grupo abarca las unidades de manejo "E" y "F", la primera UMA designada para aprovechamiento de carácter agrícola involucra los paisajes IIE9, IIE10 y IIF y la segunda UMA para aprovechamiento de índole habitacional, abarca los asentamientos urbano y rurales (paisajes IIG11 y IIG12). Para la UMA "E" se recomienda mantener y mejorar su aprovechamiento sustentable y para la UMA "F" se sugiere mejorar los servicios municipales hacia la población.

Unidad de Manejo "E". Se ubica en la porción norte de la unidad paisajística II. Su vegetación matorralera está muy alterada a consecuencia de tala y esquilmo (recolección de leña) ejercidas desde antaño. El uso actual del suelo es agrícola de riego y de temporal, por lo que se sugiere como uso óptimo agricultura intensiva y ganadería estabulada. Como usos alternativos se recomienda agricultura orgánica para maíz y frijol, el fomento repoblamiento de fauna en zonas con adecuada cobertura vegetal, revertir el deterioro ambiental mediante un uso racional del agua que frene el abatimiento del nivel freático de los lagos-cráter, así como granjas avícolas-porcícolas.

Entre los usos condicionados del suelo, es tolerable la construcción limitada de caseríos y laboreo convencional de granos, cereales, fruticultura y floricultura. Usos incompatibles del suelo: extracción de materiales pétreos, establecimiento de infraestructura pública y privada, invasión o surgimiento de asentamientos irregulares y no admitir la expansión anárquica de la ciudad de Valle de Santiago. Para lograr la política ambiental de aprovechamiento económico es necesario que en la UMA se realicen las siguientes obras y acciones básicas: control expansivo de asentamientos humanos; limpieza y dragado de canales y obras hidráulicas de riego, cultivo de plantas y legumbres con alto valor comercial y de autoconsumo, incremento de viveros e invernaderos para plantas de

ornato, rotación de cultivos, financiamiento para la compra de fertilizantes y maquinaria y, orientar el crecimiento de nuevos caseríos.

Unidad de Manejo "F" La integran ciudad Valle de Santiago (IIG11) y los caseríos rurales (IIG12) Su uso actual es de asentamientos humanos y prestación de servicios públicos. Los usos óptimos propuestos para esta UMA son: turismo histórico, cultural y artesanal. El uso alternativo estará referido al establecimiento de huertos de traspatio. Como usos condicionados están el establecimiento de agroindustrias y centros de abasto comercial. El uso incompatible es de carácter industrial. Entre las obras y acciones generales se recomienda: remodelación de monumentos históricos y arquitectónicos; apoyo financiero para la Casa de la Cultura, mejoramiento y/o introducción de servicios públicos urbanos y rurales.

Las actividades socioeconómicas como factor de impacto ambiental Este contexto se relaciona estrechamente con el medio natural de la región de Valle de Santiago, Guanajuato, dado que la población local puede involucrarse en la actividad ecoturística; por ello, requerimos conocer parámetros sobre población total, económicamente activa e inactiva, sus actividades productivas y servicios.

Población En el área de estudio radican 71,147 personas, de las cuales 34,418 (48.4%) son hombres y 36,729 (51.6%) mujeres (INEGI, 2002).

Según la proyección de población de la CONAPO (1996), el área de estudio es un enclave que mantendrá la categoría de uno de los sitios más poblados en el estado de Guanajuato, cuya edad mediana de 20 años (INEGI, 1997) representa gran potencial de empleo.

En la zona de estudio, la Población Económicamente Activa (PEA) suma 16,898 que representa 23.8% de la población total; en cambio, la Población Económicamente Inactiva (PEI) suma 26,821 y equivale 37.7% de tal forma que casi una cuarta parte del área sostiene la economía regional. Ante esta situación se observa que existen dos sistemas poblacionales, uno urbano y otro rural; el primero se integra por Valle de Santiago que en su carácter de cabecera municipal concentra población de 56,009 habitantes y cuenta con todos los servicios, mientras el otro sistema lo integran caseríos dispersos en el área de estudio.

Tenencia de la tierra En el área existen las siguientes cuatro formas de tenencia: ejidal, terreno que en dirección noreste-suroeste comprende suelos planos y de pendiente moderada donde se practica agricultura tanto de riego como de temporal. La tenencia privada, que respecto a la anterior contrasta por albergar cascos de haciendas, tierras cultivables y de agostadero, estos terrenos se localizan en el sur y centro-noreste. La tenencia comunal se ubica en el sureste y la tenencia estatal-municipal-federal, ocupa pequeñas superficies del noreste, norte, centro y sur (Figura 14).

El medio rural compuesto por localidades dispersas no dispone de servicios públicos indispensables, y en él, se desarrollan básicamente actividades primarias vinculadas a la

agricultura, ganadería y extracción de materiales pétreos. La población de sexo masculino adulta en su mayoría se dedica a labores agrícolas y en segundo lugar a la explotación de materiales pétreos, ganan dos salarios mínimos al día; en tanto que, las mujeres y niños trabajan en la horticultura, los servicios y el pastoreo de ganado y ganan un salario y medio al día (González, 1992)

Cabe destacar que los 34 ejidos existentes se dedican casi exclusivamente a fines agrícolas, empleándose la tracción animal como fuerza de trabajo. Se cultiva en suelos de pendiente moderada predomina monocultivo extensivo de sorgo en el ciclo primavera-verano; otros productos cultivados en dicho ciclo son cacahuete, camote, caña de azúcar, chile verde y seco, lechuga, maíz, maíz asociado con frijol, plantas forrajeras (alfalfa, carretilla y camargo) que sirven de alimento a distintos tipos de ganado y en algunos casos, se cultiva también garbanzo y cártamo. En cambio, la calabaza verde, caña de azúcar, cebolla, frijol, jícama, jitomate, papa, tomate y trigo se cultivan en el ciclo otoño-invierno.

Acorde al área total de estudio (8,928.5 ha) la inmensa superficie se dedica a la agricultura temporalera y de riego. La primera comprende la mayor parte del área, ocupando suelos que al recibir aguas pluviales durante la época húmeda (junio-septiembre) permiten una cosecha al año sobre terreno con declives fuertes y nutrimentos escasos, suficientes para el adecuado desarrollo del cultivo al que no se aplican agroquímicos, depende sólo del agua que precipita y el empleo de maquinaria rudimentaria, lo que trae consigo cosechas limitadas y afectaciones negativas sobre el suelo, que no es objeto de medidas conservacionistas. La agricultura de temporal se integra por los sistemas ejidos y huamiles, en el primer caso son tierras clasificadas como cultivables y en el segundo son tierras en zonas cerriles recién abiertas al cultivo, donde las pendientes fuertes impiden la introducción de maquinaria, permite sin embargo el cultivo de maíz asociado con frijol y calabaza.

La agricultura de riego predomina en suelos fértiles (unidad feozem) cubre amplias extensiones en el norte del área, donde bajo aplicación de agroquímicos se cultivan hortalizas (ajo, brócoli, cebolla, lechuga, tomate, zanahoria), tanto en verano como en invierno. Sobre la planicie fluvial de Rincón de Parangueo, Santa Rosa y áreas del norte contiguas a la ciudad Valle de Santiago, en cambio los forrajes como el *Sorghum vulgare* (sorgo) y granos como el *Zea mays* (maíz), *Phaseolus vulgaris* (frijol) durante el ciclo primavera-verano (junio-septiembre), y *Triticum aestivum* (trigo) u *Hordeum sativum* (cebada), en el ciclo invernal (octubre-abril). Ocupan suelos con sustrato litológico de material residual y aluvial, aplicándose de manera continua fertilizantes para el cultivo de Sorgo, Trigo y en caso excepcional el girasol.

La extensión dedicada para agricultura de temporal supera a la de riego, aunque esta última frecuentemente reporta mayor productividad, entre otras causas porque se desarrolla en suelos casi planos, se aplican agroquímicos y se emplea maquinaria, teniendo trascendencia económica jerárquica el sorgo, trigo, maíz-frijol, maíz y frijol. Tradicionalmente la producción cosechada en riego es tres veces mayor a la de temporal (COPLADEG, 1993), por ejemplo en el municipio de Valle de Santiago en 1998 se tuvo como volumen total cultivado 182 552 toneladas de las cuales 132 456 toneladas se

obtuvieron con riego y 50 096 toneladas en temporal (INFO-INEGI-Gob del Estado de Guanajuato, 1999).

El ganado nomádico se alimenta básicamente de productos vegetales (ramas de árboles y frutas, los pastizales, mezquite-pastizal) y plantas forrajeras producidas en la región como son gramíneas (sorgo), leguminosas (alfalfa y garbanzo) y tubérculos (remolacha forrajera). Sin embargo, la ganadería extensiva es de abastecimiento para la población local. La actividad ganadera la integran grupos de bovinos, porcinos, caprinos, ovinos, equinos y aves de corral. Entre ellos destaca el ganado bovino que aporta doble beneficio, carne y leche, en tanto que de los demás grupos se obtiene carne o fuerza de trabajo.

La actividad económica minera a cielo abierto entraña extracción de materiales pétreos en 27 bancos existentes, en los que se explota arena, roca laja, grava, tepetate (tierra amarilla), piedra pómez y tezontle rojo, recursos para la industria de la construcción. Esta actividad se concentra en laderas externas de los lagos-cráter, deteriora la belleza escénica del campo volcánico, lo cual alarma si consideramos en dichas estructuras la existencia de 5 bancos en operación (INEGI-VII Censo Ejidal, 1994).

En el medio rural existe un sector comercial tradicional integrado por pequeños y medianos expendios que atienden a consumidores de escasos ingresos, éstos operan con bajos niveles de compra y venta, y en muchas ocasiones carecen de financiamiento externo. Como actividad económica terciaria, el turismo contribuye al desarrollo regional retroalimenta a otros sectores económicos y también fortaleciendo la identidad cultural. Dicha actividad se sustenta en la observación y disfrute humano de atractivos naturales y culturales, generando empleos gracias al esparcimiento y la recreación basada en el concurso de conocimientos como el arte, la economía, la geografía y la historia; asimismo, al turismo lo refuerzan otras actividades como son el comercio, los servicios y la industria de la construcción, que pueden brindar mayor confort a los ecoturistas.

Esta modalidad turística (ecoturismo), compatible con la conservación del medio ambiente posibilita el desarrollo sustentable de La Alberca, Rincón de Parangueo y Cintora, ya que se inserta a un esquema de servicios y prestaciones regionales que reactivarán el desarrollo orientado hacia los recursos naturales, por lo que de manera particularizada los resultados específicos se expresan en el siguiente capítulo.

En el sistema urbano básicamente se desarrollan actividades económicas terciarias que abarcan el comercio, turismo y servicios (electricidad, agua potable, alcantarillado, drenaje, viviendas, telecomunicaciones, bancario, educativo, de salud y transporte), y en menor escala actividades secundarias que engloban a la industria alimenticia, de la construcción, metal-mecánica y artesanal.

Por mucho tiempo el turismo nacional y extranjero que representa importante fuente económica para nuestro país tiene reflejo en la región, gracias a la publicidad brindada por la Coordinadora de turismo (Cotur) que a través de folletos divulgativos dan a conocer algunas características sobresalientes de la región como son, la elaboración artesanal de rebozos y cestería, el museo de Valle de Santiago que exhibe piezas prehispánicas y datos

geohistóricos de la ciudad, el conjunto recreativo “Arcoiris”, la unidad deportiva; turismo que puede extrapolarse a otros enclaves como son los lagos-cráter.

En el ambiente urbano se concentra la mayor riqueza cultural tiene el ayuntamiento a la fecha registrados como sitios históricos, al Jardín Independencia integrado por varios portales destaca el que sirvió para conmemorar el Centenario de la Guerra de Independencia, además de los Portales: Morelos, El Centenario, Allende, Guerrero e Hidalgo; templo La Parroquia de estilo barroco construida en el siglo XVIII; el Templo del Hospital de Tarascos de la Purísima Concepción, construcción de tipo Agustino, fundado en el siglo XVIII; Templo de San José que data del siglo XVIII y construcciones recientes entre las que descoyan el Museo y la Casa de la Cultura de Valle de Santiago. Estos lugares son escenario para conmemorar distintos acontecimientos mediante obras de teatro, bailes tradicionales, palenques, juegos mecánicos e importantes actividades comerciales

La ciudad Valle de Santiago cuenta con establecimientos de hospedaje temporal para el turismo, destaca la infraestructura hotelera clasificada entre una y cuatro estrellas que totalizan 76 cuartos con capacidad para albergar 228 personas. La infraestructura turística es limitada no existe registro preciso del flujo recibido a través del año, en algunos casos se desconoce la nacionalidad y procedencia de visitantes extranjeros, se ignoran los motivos especiales por los que visitan la región así como el impacto directo que causan al paisaje natural, aunque se aprecia que el turismo demanda grandes volúmenes de agua.

Cada año se inserta mayor número de personas al sector terciario debido a la modernización del comercio y los servicios que han sido modernizados y al fuerte impulso que el turismo recibe; en cambio, la agricultura sobre todo temporalera y la ganadería continúan siendo tradicionales y de subsistencia.

CAPÍTULO 4. PROPUESTA PARA LA UNIDAD DE MANEJO “B” CON APTITUD PARA EL DESARROLLO ECOTURÍSTICO.

La propuesta se basa en la caracterización natural y cultural propia de los lagos-cráteres: La Alberca, Rincón de Parangueo y Cántora, complementada por su respectiva zonificación y áreas de desarrollo.

4.1 LAGO-CRÁTER LA ALBERCA.

Se llama La Alberca porque la población local la usaba como alberca destinada para actividades acuáticas relacionadas con la natación, la pesca deportiva y paseos en lancha

Localización geográfica Este lago-cráter se localiza entre las coordenadas geográficas extremas 20°22'40" a 20°23'30" latitud norte y 101°11'30" a 101°12'20" longitud oeste. Abarca perímetro de 706.8 m. Por autopista se llega desde la ciudad de México (340 km), Querétaro (82 km), Aguascalientes (258 km), Guadalajara (346 km) y Morelia (85 km). La Alberca ha sido conurbada por el crecimiento de la ciudad Valle de Santiago y su acceso es por un camino empedrado que intercomunica a Guarapo. En La

geohistóricos de la ciudad, el conjunto recreativo “Arcoiris”, la unidad deportiva; turismo que puede extrapolarse a otros enclaves como son los lagos-cráter.

En el ambiente urbano se concentra la mayor riqueza cultural tiene el ayuntamiento a la fecha registrados como sitios históricos, al Jardín Independencia integrado por varios portales destaca el que sirvió para conmemorar el Centenario de la Guerra de Independencia, además de los Portales: Morelos, El Centenario, Allende, Guerrero e Hidalgo; templo La Parroquia de estilo barroco construida en el siglo XVIII; el Templo del Hospital de Tarascos de la Purísima Concepción, construcción de tipo Agustino, fundado en el siglo XVIII; Templo de San José que data del siglo XVIII y construcciones recientes entre las que descoyan el Museo y la Casa de la Cultura de Valle de Santiago. Estos lugares son escenario para conmemorar distintos acontecimientos mediante obras de teatro, bailes tradicionales, palenques, juegos mecánicos e importantes actividades comerciales

La ciudad Valle de Santiago cuenta con establecimientos de hospedaje temporal para el turismo, destaca la infraestructura hotelera clasificada entre una y cuatro estrellas que totalizan 76 cuartos con capacidad para albergar 228 personas. La infraestructura turística es limitada no existe registro preciso del flujo recibido a través del año, en algunos casos se desconoce la nacionalidad y procedencia de visitantes extranjeros, se ignoran los motivos especiales por los que visitan la región así como el impacto directo que causan al paisaje natural, aunque se aprecia que el turismo demanda grandes volúmenes de agua.

Cada año se inserta mayor número de personas al sector terciario debido a la modernización del comercio y los servicios que han sido modernizados y al fuerte impulso que el turismo recibe; en cambio, la agricultura sobre todo temporalera y la ganadería continúan siendo tradicionales y de subsistencia.

CAPÍTULO 4. **PROPUESTA PARA LA UNIDAD DE MANEJO “B” CON APTITUD PARA EL DESARROLLO ECOTURÍSTICO.**

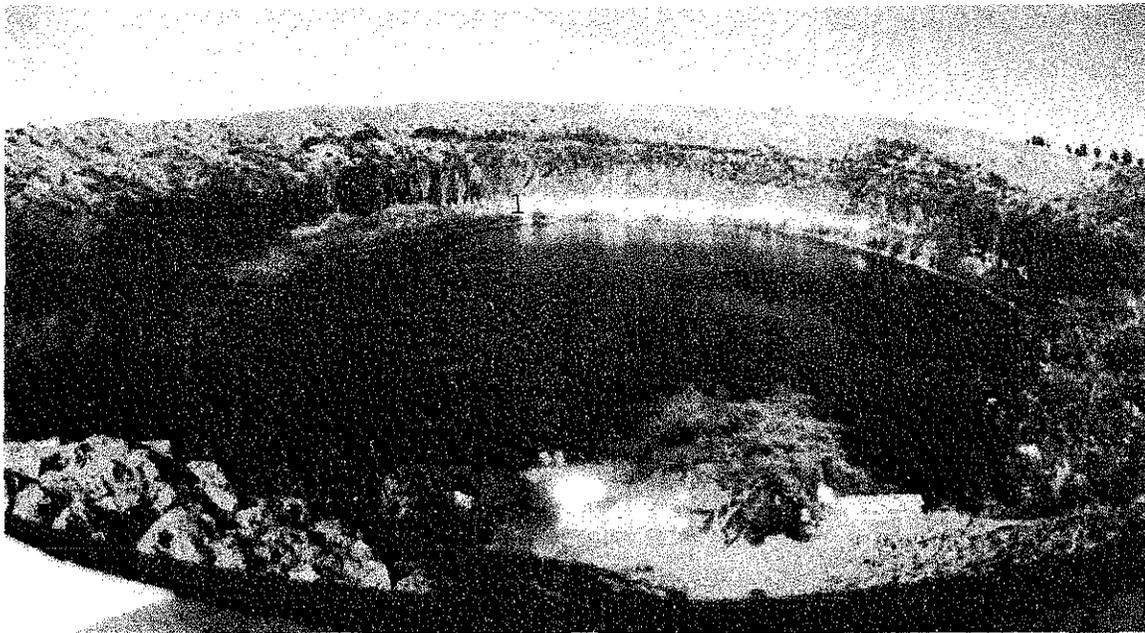
La propuesta se basa en la caracterización natural y cultural propia de los lagos-cráteres: La Alberca, Rincón de Parangueo y Cántora, complementada por su respectiva zonificación y áreas de desarrollo.

4.1 LAGO-CRÁTER LA ALBERCA.

Se llama La Alberca porque la población local la usaba como alberca destinada para actividades acuáticas relacionadas con la natación, la pesca deportiva y paseos en lancha

Localización geográfica Este lago-cráter se localiza entre las coordenadas geográficas extremas 20°22'40'' a 20°23'30'' latitud norte y 101°11'30'' a 101°12'20'' longitud oeste. Abarca perímetro de 706.8 m. Por autopista se llega desde la ciudad de México (340 km), Querétaro (82 km), Aguascalientes (258 km), Guadalajara (346 km) y Morelia (85 km). La Alberca ha sido conurbada por el crecimiento de la ciudad Valle de Santiago y su acceso es por un camino empedrado que intercomunica a Guarapo. En La

Alberca la vialidad interna se integra por caminos rudimentarios (brechas empedradas). Existe un estacionamiento en buenas condiciones con capacidad para más de 20 autos estacionados en dos frentes (Figura 15 y Fotografía 2)



Fotografía 2. Vista panorámica de La Alberca desde el estacionamiento.

- * (1) El color blanquecino son incrustaciones salinas
- (2) Matorral inerme (nopalera-cardonal).
- (3) Espejo de agua

Características físicas. Estructura de origen geológico terciario, en gran medida la conforma un sector acantilado cuya altitud es de 1850 msnm. El labio superior occidental se levanta a 1850 msnm, ostenta una cavidad que alberga un supuesto observatorio astronómico prehispánico; en cambio, el labio superior oriental puede apreciarse (según la imaginación del turista) figuras caprichosas de animales. Se ubicaron 7 franjas hipsométricas, la de 1675 a 1700 msnm. Corresponde al fondo del lago-cráter; en la franja de 1700 a 1725 msnm. Se ubica el espejo de agua; la franja de 1725 a 1750 msnm son laderas internas de la estructura con vegetación; 1750 a 1775 msnm forma parte de la cima, 1775 a 1800 msnm son laderas externas que se levantan por encima del terreno circundante; 1800-1825 msnm, son crestas de dicha geoforma. La hipsometría del lago-cráter se observa en la Figura 16

Topográficamente tiene diámetro de 225 m., su perímetro es de 706.8 m según la fórmula $P=\pi \times d$ aplicada al círculo, la fórmula para calcular el área es $A=\pi \times r^2$, por lo que, La Alberca tiene 39 ha. Su altura absoluta alcanza 150 m ya que la base se ubica a 1,700 msnm. y la cima a 1,850 msnm. Ver perfil transversal de la Figura 17.

30

100

100

100

100

Perfil Topográfico del Lago-Cráter La Alberca Dirección Oeste-Este.

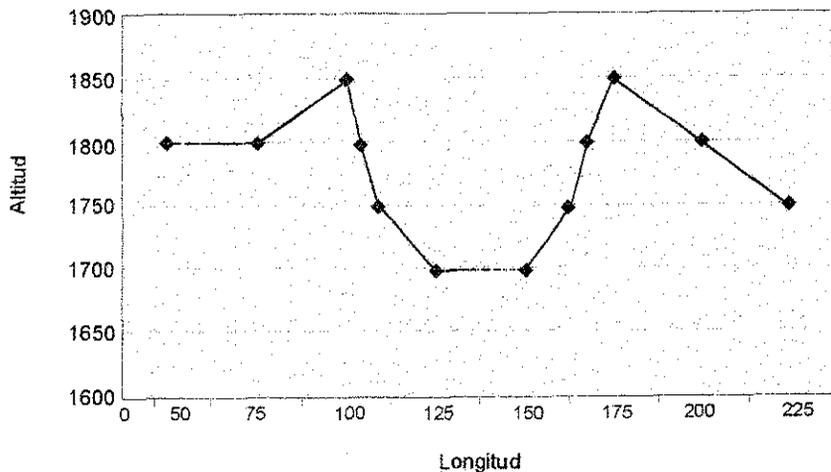


Figura 17 Perfil altitudinal de La Alberca

Por su altitud las laderas presentan cuatro categorías: inferior a 8° (suave), entre 8 y 15° (moderada), entre 15 y 25° (fuerte) y superior a 25° (muy fuerte). De acuerdo a este criterio se obtuvieron los siguientes resultados: la zona donde se encuentra el estacionamiento tiene rangos inferiores a 8° extendiéndose en casi toda la geoforma. La máxima verticalidad entre 15 y 25° forman parte del acantilado interno y las máximas elevaciones correspondientes al rango superior a 25° , abarcan mayor extensión al norte; en general, la geoforma ostenta pendientes predominantes inferiores a 8° (suave) y las menos frecuentes superan los 25° (muy fuerte) (Figura 18).

Las principales fuerzas mecánicas que modelan el relieve son el transporte de materiales de las partes altas hacia el fondo a través del agua o el viento, de lo que resultan depósitos con materiales de diversos calibres en el fondo de la geoforma. En el interior del lago-cráter los materiales están sometidos principalmente a alteraciones de tipo químico siendo común la formación de costras salinas solubles de color blanco.

En las partes altas donde el suelo es variado, los líquenes, musgos y matorrales constituyen un agente modificador de los afloramientos rocosos. En las partes con menor declive, donde la cubierta vegetal ha sufrido perturbación se manifiestan procesos erosivos, formación de cárcavas y remoción de suelos.

En la estructura afloran al norte y noroeste rocas ígneas extrusivas de los tipos brecha volcánica (Bv) con 55% de cubrimiento, basalto (B) 41% y toba (T) 4%, mientras que en el fondo predomina material aluvial y residual (Figura 19).

El drenaje fluvial de escasa dinámica se activa en la época húmeda del año con escurrimientos intermitentes que desde las crestas superiores fluyen al fondo de la geoforma, en cuyas laderas internas se aprecian incrustaciones salinas mayores a 8 metros de altura, lo cual evidencia la fuerte evaporación natural del espejo de agua, calculándose que ha descendido 23 metros entre 1977 y el 2002. Esta pequeña cuenca endorreica junto

con las aguas subterráneas de la planicie, alimentan al lago-cráter cuya profundidad máxima de 88 m ocurre en la época lluviosa y la menor de 75 durante el estiaje. Sus aguas adoptan coloración verdusca y turbia debido a la gran cantidad de materiales en solución y suspensión (comunidades vegetales riparias) con que cuenta. Mantiene temperatura hipotermal (20 °C) durante todo el año. El agua presenta concentraciones salinas debidas a sales solubles (carbonatos, sulfatos de sodio y magnesio) y ostenta baja salinidad al contener menos de 15 gr/l (comunicación personal).

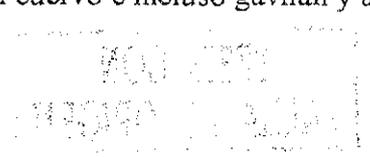
El depósito de sedimentos en el cuerpo lacustre es producto de corrientes superficiales que desaguan en época de lluvias (límos y rocas menores), siendo su acumulación imperceptible en la parte central y evidente en las márgenes (costado sur). El agua experimenta contaminación por bacterias del género *Scherichia* (heces fecales) y además contiene sulfatos y fosfatos; por ello, juzgo que ha sido doble error el perforar un pozo profundo que surte de agua a la Ciudad Valle de Santiago, lo que también trae consigo la desecación acelerada del lago-cráter (Figura 20).

El suelo predominante es Litosol-Phaeozem háplico, el cual sustenta cubierta vegetal de matorrales subtropicales integrados por mezquital y chaparral de los géneros *Lemaireocereus sp* (órgano), *Ipomoea sp* (casahuate), *Opuntia sp* (nopal), *Acacia sp.* (huizache), *Prosopis laevigata* (mezquite) y *Mimosa sp.* (uña de gato), así como pastizales naturales (halófilos) e inducidos, entre otros.

La comunidad de mezquites se asocia con elementos propios del bosque espinoso formando manchones abiertos con árboles delgados ramificados desde abajo, de hojas y folíolos pequeños y deciduos por periodos variables de tiempo; además existen cactáceas y escasos elementos herbáceos. El mezquite aunque crece bajo condiciones limitadas de suelo, es resistente a fenómenos meteorológicos adversos como las sequías y las altas temperaturas, tiene gran longevidad (100 años) y es de rápida dispersión. Tales características ecológicamente redundan en mejora del suelo, y la *Acacia sp* (huizache) por ejemplo controla la erosión debido a su profundo enraizamiento que estabiliza la capa edáfica y además proporciona a los habitantes locales esquilmo de buena calidad, madera que sirve para elaborar mangos de herramientas y utensilios caseros.

La combinación pastizal-matorral inerte dista de ser un recurso vegetal importante y funcional en el contexto de un adecuado equilibrio ecológico. Las plantas introducidas al sur de La Alberca son eucalipto y casuarina los que por alelopatía fisiológica liberan toxinas que inhiben el crecimiento de especies nativas, tornándose dominantes y transformar el paisaje en el que se transplantan y extienden su dominio. Como atractivo escénico, la flora tiene relevancia secundaria debido a la alteración que evidencian las masas matorraleras, sin embargo, los núcleos mejor conservados y más densos se pueden aprovechar practicando caminatas por las veredas existentes, hacer observaciones de carácter educativo y efectuar reconocimiento y estudio especializado de la vegetación.

La fauna silvestre observada en el interior del lago-cráter se reduce a torcasa, paloma ala blanca y lagartija, habiendo existido abundante rata de campo hoy día extinta por el envenenamiento constante, lo que a su vez provocó la muerte de aves de rapiña como el zopilote, el cuervo e incluso gavilán y aguililla.



La actividad humana como factor de impacto ambiental. La estructura está presionada por la ciudad Valle de Santiago, cuyo impacto deriva de la interacción diaria por medio de actividades económicas de tipo agrícola y turística que realizan los ejidatarios y ocasionalmente habitantes de poblaciones vecinas. En laderas exteriores de la geoforma se asientan núcleos irregulares de población, con viviendas en malas condiciones por los materiales de construcción, carencia de servicios, insuficiencia de infraestructura básica. Su economía depende de actividades agrícolas temporaleras

La población total de la cabecera asciende a 56,009 habitantes, de los cuales, la PEA es de 20,300 ocupados básicamente en actividades primarias, por lo que requiere incrementar su nivel económico para satisfacer las necesidades básicas, a ello, el ecoturismo responde como actividad alternativa capaz de generar beneficios significativos a mediano plazo para la población aledaña a la geoforma. Los niveles de infraestructura y servicios educativos, comunicación y transportes cumplen con las demandas de los habitantes locales; la PEI es de 35,709 (INEGI, 1997).

El uso básico en La Alberca se dedica a cuestiones urbanas (conurbamiento de la ciudad Valle de Santiago), forestal por desarrollo de matorral inerme y subinerme, agrícola de temporal mediante cultivo de maíz en la parte superior, pastoreo anárquico a base de ganado ovino, caprino; recreación rudimentaria y descontrolada (Figura 21)

El uso público de la región se limita al esparcimiento en dos áreas, la primera ocupa el labio superior de oeste a este, donde existe una carretera panorámica que los visitantes utilizan para la contemplación del paisaje global. La segunda área recreativa se ubica en el sur y tiene mayor actividad *in situ*. El turismo en este lago-cráter es anárquico, empero puede planificarse y así aprovechar de manera óptima la infraestructura existente, e incluso, proyectar su remodelación. Ello representa un desafío ya que el lago-cráter está sujeto a presiones e impactos indirectos que provienen de sitios aledaños por influencia circunvecina cuya población desarrolla actividades económicas de manera anárquica, entre ellas de carácter primario (agricultura, ganadería, extracción de materiales rocosos para la construcción) y terciario (turismo no planificado)

La agricultura y ganadería son las actividades que mayor influencia negativa ejercen sobre el medio transformando el paisaje natural en paisaje cultural, ya que la vegetación nativa ha sido reemplazada por plantas secundarias, hortalizas, gramíneas y en algunos casos también núcleos humanos instalados en los labios superiores de La Alberca

Existen zonas que pueden catalogarse críticas por su elevada degradación, entre ellas figuran las siguientes. Los sectores norte y sur antaño cubiertos por vegetación matorralera ahora se dedican a la agricultura temporalera el primero, y al uso recreativo el segundo, ocasionando la alteración del paisaje en 20%. La erosión alcanza dimensiones considerables debido a los cortes realizados para construir caminos y un estacionamiento; y la falta de drenaje adecuado, es problema que repercute ladera abajo pues en época lluviosa desciende abundante flujo de lodo y rocas de calibre regular.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Bajo estas circunstancias, el lago-cráter La Alberca presenta tres condiciones de impacto ambiental:

1. Zona de impacto fuerte con degradación de 45% de los recursos naturales, comprende laderas externas de la porción occidental a causa del crecimiento de la ciudad Valle de Santiago

2. Zona de impacto moderado con degradación del 35 al 45% de los recursos naturales, se ubica entorno al labio superior del cráter como por efecto de asentamientos humanos irregulares y agricultura temporalera.

3. Zona de impacto bajo con degradación de 25 a 35% de los recursos naturales, se ubica en el interior de la estructura donde se practica recreo anárquico (Figura 22).

Propuesta de zonificación con fines de manejo En lo particular, La Alberca ostenta interés científico a nivel geomorfológico, aspecto que ha estado al margen de una política ecológica-ambiental, es evidente el desprecio a su potencial ecoturístico solo aprovechado de manera rudimentaria y sin generar beneficio a su preservación y economía local; en cambio, su equilibrio ecológico sufre afectaciones negativas. Esta actitud que soslaya su valor estético paisajístico para goce público y también su carácter de laboratorio natural al aire libre, puede revertirse para contribuir a la educación ambiental, la cultura y el bienestar humano, operando como sitio de esparcimiento, paz, recuperación física y espiritual.

El potencial recreativo de La Alberca, cada vez se demerita por falta de infraestructura, planeación para su manejo y desarrollo operativo que de implementarse, justificaría su inversión atrayendo mayor afluencia de visitantes, aplicando control administrativo, efectuando monitoreo ambiental para reducir impactos sobre el paisaje, conociendo y aplicando técnicas de conservación del suelo, etc.

La propuesta de zonificación para La Alberca, busca conciliar los siguientes elementos: atractivo natural representado por el paisaje de lago-cráter, vincular los atractivos del paisaje mediante la convivencia de los residentes del paisaje urbano con el rural, participando en actividades recreativas y deportivas

Al efecto, la zonificación se centra en proteger el paisaje y el manejo adecuado administrativo de los recursos naturales, sugiere la calidad de recreación a desarrollarse en cada una de las zonas acorde a sus características paisajísticas (Melo, 1987), se consideran siete zonas de manejo: de vida silvestre, con sobresaliente paisaje escénico-natural, recreativa de uso intensivo, de recuperación natural, de uso especial, de aprovechamiento agrícola, de asentamiento humano, cuyas generalidades sobresalientes (concepto, objetivo de manejo, características generales y uso del suelo), tienen fundamento en la fragilidad ecológica, significación escénica del paisaje, facilidad o limitaciones para instalación de infraestructura, realización de obras, aspecto visual de los atractivos naturales y vías de acceso, se tiene como resultado lo siguiente:

Zona de vida silvestre. Comprende recursos naturales con mínimo impacto antropogénico. Son geoeosistemas frágiles y contiene rasgos y fenómenos naturales importantes como la contemplación del paisaje acuático, observación de aves, formaciones

rocosas que semejan un orangután, caballo y elefante. Ocupa desde 1700 a 1900 msnm, zonas altas de la pared norte

Para esta zona el objetivo particular de manejo radica en conservar y preservar el paisaje y sus recursos, por lo que sólo admite el desarrollo de actividades científicas que no impacten de manera negativa al medio ambiente. Comprende altitudes que van desde 1,700 a 1,900 msnm. Los fundamentos geocológicos justificantes de la zona se expresan en el concurso de la flora, fauna y rasgos físicos sobresalientes. Ostenta relieve de acantilado con pendientes superiores a 25°. Recibe volumen pluvial aceptable que en parte se infiltra y una más escurre superficialmente sin provocar erosión hídrica acentuada sobre el terreno. En esta zona la vegetación secundaria o inducida sirve de alimento a ganado nomádico, lo que demerita su función ecológica de refugio y hábitat de fauna local.

El logro del objetivo implica emprender acciones como: prohibir el libre acceso público y la apertura de otros caminos, para lo cual debe vigilarse a fin de evitar incendios; suprimir dos de las actuales veredas y una destinarla para labores científicas y/o administrativas; facilitar la realización de proyectos de investigación. El uso recomendable del suelo es para reserva natural a fin de apreciar el paisaje así como la contemplación de las geoformas locales.

Zona con sobresaliente paisaje escénico-natural Incluye terrenos de fuertes pendientes superiores a 25°. Su objetivo específico de manejo radica en el resguardo de características naturales minimizando los impactos de carácter humano y de manera paralela, facilitar el uso público en actividades recreativas y educativas al aire libre, reacondicionar el equipamiento existente cuya concentración de visitantes es de baja magnitud por lo que el ingreso a esta zona debe controlarse administrativamente.

Las acciones recomendables para esta zona comprenden abrir senderos rústicos que eviten el deterioro al paisaje, facilitar el acceso de visitantes en grupos organizados de baja densidad, llevar un registro, vigilancia constante que garantice la seguridad del visitante y del paisaje. Entre las obras inmediatas se considera acondicionar un mirador en el labio superior oeste del lago-cráter, reacondicionar el equipamiento actual que incluye sanitarios y letreros de señalización y, diseño de un sendero natural en la porción sur del fondo del lago-cráter. Como uso recomendable se sugiere la educación ambiental.

Zona recreativa de uso intensivo: Comprende la parte superior e interior de La Alberca. Las características naturales que propician recreo intenso y activo en esta zona son: pendientes del terreno oscilantes entre 10 y 15°; clima semicálido; y suelo con pastizal. Ostenta áreas que habiendo sufrido alteraciones aún albergan suficientes atractivos escénicos, cubierta vegetal y relieve suave con pendientes de 8°. Aquí se aceptan grupos de visitantes numerosos.

El objetivo de manejo es propiciar la convivencia, esparcimiento, descanso y aventura, mediante actividades recreativas de observación, caminata, armonizando dichas actividades con la riqueza escénica del paisaje. Las acciones comprenden tolerar grupos densos y controlados de visitantes, propiciar actividades ecoturísticas *ex profeso* con fines de educación ambiental de carácter activo o pasivo; entre las obras será importante

establecer sitios específicos para campamentos, palapas, locales comerciales de abarrotes, venta de material fotográfico y filmico. El uso del suelo puede ser recreativo de carácter activo o pasivo

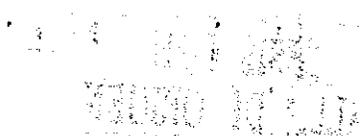
Zona de recuperación natural. Comprende porciones del labio superior nor-oeste y occidente. La cubierta vegetal se encuentra perturbada pero aún es reversible ya que se regenera año con año. El objetivo de manejo es frenar y rehabilitar la alteración del medio para ulteriormente incorporarla al manejo de la zona de Vida Silvestre. Comprende áreas que han sufrido fuertes impactos humanos causados por: la tala, cultivo agrícola, incendios y pastoreo itinerante.

Las obras permisibles deberán relacionarse con el estudio y técnicas de recuperación del suelo. El uso recomendable del suelo es favorecer la observación del paisaje a distancia desde el camino empedrado que se ubica en la zona agrícola y de uso intensivo.

Zona de uso especial. Comprende áreas de extensión limitada indispensables para organizar el funcionamiento administrativo del lago-cráter. El objetivo principal es mantener el resguardo íntegro de los bienes y recursos de La Alberca a fin de cumplir funciones conservacionistas y servicios públicos importantes para los habitantes locales y foráneos, como objetivo específico se tendrá reacondicionar las instalaciones de vigilancia y alojamiento para funcionarios a cargo de la protección del paisaje. Las acciones a emprender son: mantener activo el funcionamiento de las instalaciones de apoyo al turismo, y limitar el acceso a personas ajenas a la administración. Las obras incluyen caseta de vigilancia, el centro de recepción, control y atención a visitantes. El uso recomendable del suelo será llevar el control operativo de todo el lago-cráter La Alberca.

Zona de aprovechamiento agrícola. Es una actividad que tradicionalmente se da y por tanto no es posible su eliminación por ser fuente de sustento alimentario para los residentes locales. Abarca el área nor-noroeste casi plana, con pendiente de 8°, donde se cultiva maíz y maíz-frijol en régimen de temporal. Su objetivo de manejo es controlar la expansión de la frontera agrícola, limitar la expansión urbana, y sobre todo, regular la aparición de nuevos caseríos. Las acciones son propiciar que los campesinos cultiven con la menor cantidad de fertilizantes posible. Las obras se relacionan con técnicas de conservación del suelo (terraceo, rotación de cultivos). El uso recomendable del suelo es para uso ecoturístico a base de observaciones y conocimiento sobre las técnicas de cultivo orgánico.

Zona de asentamiento humano. Es un núcleo humano ya establecido y por ende no factible de ser reubicado. Comprende la ciudad Valle de Santiago y sus conurbamientos hacia la ladera externa del lago-cráter, lo cual genera fuerte presión e impactos sobre la integridad de La Alberca. El objetivo radica en despertar el interés de la población por el cuidado y atención como fuerza de trabajo de la estructura volcánica, por lo que, las acciones primordiales radican en capacitar al personal, apertura de centros, asociaciones, clubs para promover ecoturísticamente al lago-cráter. La obra será crear un centro de estudios técnicos orientado hacia el turismo. Figura 23 y Tabla 6 (Ver anexo cartográfico).



Como parte complementaria de la zonificación para la operatividad del área se requiere de las áreas de desarrollo que incluirán la construcción de obras materiales y la rehabilitación de las existentes. En cuanto a los servicios, el desarrollo estará enfocado a mínima infraestructura rústica para días de campo, pic nic, campamentos, venta de alimentos y bebidas y, alquiler de caballos.

Propuesta de Áreas de Desarrollo. La protección actual es mínima existiendo sólo una caseta de vigilancia ubicada en el acceso al estacionamiento de La Alberca; además, debe controlarse el ingreso de fauna ajena al paisaje vía turistas, la extracción de especies vegetales o rocas que contienen pinturas rupestres; asimismo llevar el registro y seguridad de los visitantes. Por tales motivos se proponen las siguientes áreas de desarrollo que de manera personal denomino: A) Sector superior y B) Sector inferior de la estructura:

A) Sector superior incluye la Ruta Panorámica de La Alberca, a fin de apreciar la belleza de la geoforma desde el mirador natural ubicada através de la Zona de Vida Silvestre, de Aprovechamiento Agrícola y de Asentamiento Humano, esta área actualmente está dotada con una palapa poco utilizada; y

B) El Sector inferior de la estructura actualmente es la más visitada, abarca el acceso principal al lago-cráter que cuenta con estacionamiento oficial, se construye la caseta de cobro y vigilancia, local para registro de visitantes e información general; a futuro incluiría: el reacondicionamiento de las escaleras de cemento, los parasoles, los sanitarios, tienda de abarrotes y souvenirs, servicio telefónico, toma de agua potable, sendero interpretativo autoguiado y señalamientos a usuarios

El estudio analítico de La Alberca refleja la posibilidad de realizar actividades tanto de tipo ecoturístico como recreativo. Entre las de carácter ecoturístico destacan actividades educativas, investigación, conservación, observación y deportivas (Figura 24)

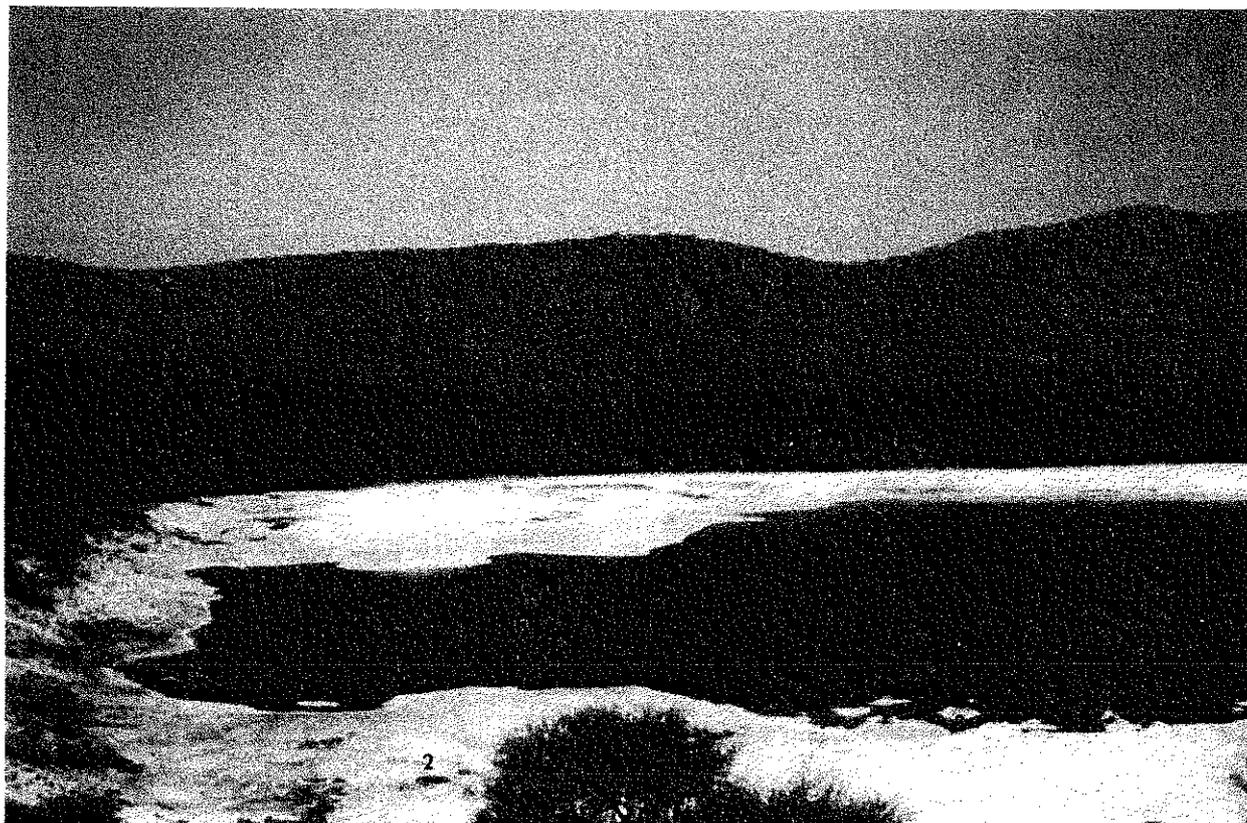
4.2 LAGO-CRÁTER RINCÓN DE PARANGUEO

El lago-cráter Rincón de Parangueo término que en Purépecha significa parangua=fogón y co=lugar "lugar de fogones" se ubica al noroeste del área en estudio, siendo importante por su paisaje excepcionalmente diferente a cualquier otro

Localización geográfica La estructura comprende rasgos físicos naturales delimitados por las coordenadas geográficas extremas 20°25'10" a 20°26'10" latitud norte y 101°14'10" a 101°15'30" longitud oeste, abarca un poco más de su magnitud original hasta 215.5 ha a fin de amortiguar el impacto humano negativo que se ejerce sobre el medio contiguo

La vía de acceso a este lago-cráter parte de la Ciudad Valle de Santiago hacia el noroeste por 9 Km de la carretera a Huanímaro, luego se transita por otra carretera de terracería rumbo al pueblo Rincón de Parangueo, y mediante un túnel artificial de 500 m se llega al interior del lago-cráter (Figura 25 y Fotografía 3).

THE UNIVERSITY OF CHICAGO
LIBRARY
540 EAST 57TH STREET
CHICAGO, ILL. 60637
TEL: 773-936-3000
WWW.CHICAGO.EDU



Fotografía 3. Vista panorámica de Rincón de Paranguco. Se observa:

- (1) Estrato superior de matorral xerófilo
- (2) Estrato inferior de pastos naturales halófilos.
- (3) Espejo de agua

Características físicas. Este paisaje de origen geológico cuaternario es de los más jóvenes cuya dimensión supera a los otros dos lagos-cráter, tiene máxima altitud de 2,075 msnm, en la cima del Toro (Guante) Este lago-cráter es de explosión, formado por la desaparición del cono volcánico a consecuencia de erupciones violentas hace 5 000 años aproximadamente, fecha sustentada en resultados del radiocarbono catorce practicado a la osamenta de un *Equus* encontrado en sus cercanías. Tiene forma circular, con el mayor número de franjas hipsométricas (Figura 26) debido a que su relieve esabrupto, con pendiente general de sus laderas interiores que varían desde 8° a 25° (Figura 27).

El diámetro de la geoforma es de 550 m , comprende perímetro de 1727.8 m según la fórmula $P=\pi \times d$, o sea 15.9 ha la fórmula para calcular el área es $A=\pi \times r^2$ y su hipsometría comprende de 1675 a 2075 mnm. En el perfil altitudinal se observa que la cresta este está casi perpendicular al terreno circundante en tanto que la cresta oeste es menos pronunciada (Figura 28)



**Perfil Topográfico del Lago-Cráter
Rincón de Parangueo Dirección Oeste-Este.**

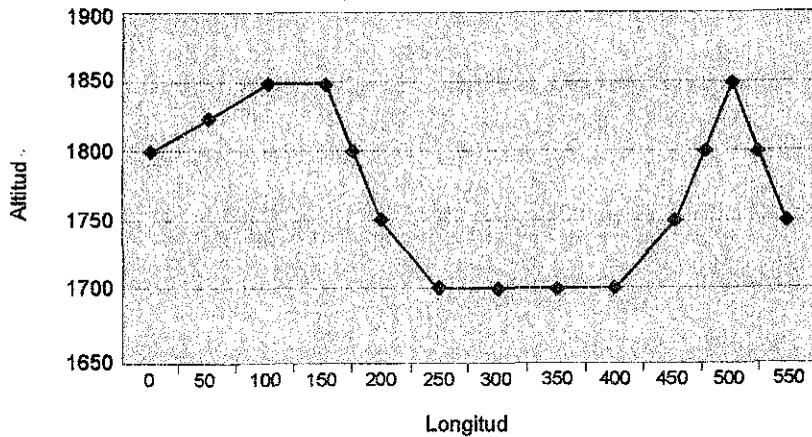


Figura. 28. Perfil altitudinal de Rincón de Parangueo

Tiene afloramientos litológicos predominantes de brecha volcánica y en mínima extensión se encuentran depósitos aluviales sobre la planicie lacustre

El drenaje fluvial ostenta escasa dinámica, activándose con escurrimientos intermitentes en la época húmeda del año que al fluir hacia el interior de la estructura han formado verdaderas estatuas salinas mayores a cuatro metros de altura, la cual evidencia la alta evaporación natural que se verifica en esta pequeña cuenca endorreica. La fuente de alimentación es pluvial debido a que se surte del agua producida por lluvias locales. La turbidez y salinidad del espejo de agua es de 30 gr/l. de sales (Na^{++} , Cl^{++} y Cl^-). La temperatura del agua es templada ($17-20^\circ\text{C}$) durante todo el año.

El cuerpo de agua es alcalino cuyo espejo de color verdusco tiene 1150 m de diámetro, sin embargo, una reducida fosa de 4 m de diámetro adquiere color rojizo. Tiene profundidad de doce m. Empero, desde antaño se aprovecha como criadero del mosco manso el cual sirve de alimento para aves nativas. Su interior está azolvado a consecuencia del paulatino arrastre de sedimentos.

Los suelos que cubren a la geofoma pertenecen a la asociación Litosol-Vertisol pélico y en el fondo lacustre se ubican suelos solonchack que alcanzan espesor de cuatro metros. En particular el yeso en Rincón de Parangueo ha sido formado por la precipitación de calcio y sulfato durante el proceso de salinización.

La planta indicadora de este tipo de suelos está conformado por la especie *Distichlis stricta* (zacate salado), donde los suelos presentan elevada retención de humedad (PS 45 a 90), los suelos están húmedos la mayor parte del año y se ubican a escasa distancia del manto freático. El contenido de sales en los primeros 130 cm del perfil es alto generalmente (0.8 a 2.9 por ciento), concentrándose en los primeros 40 cm. El zacate indica

suelos altamente salinos, húmedos y con mantos freáticos elevados donde el drenaje y el lavado marcan la rehabilitación de los mismos (Richards, 1973)

La cubierta vegetal está expresada por desarrollo de matorrales subinermes en laderas internas y labio superior; inermes de nopalera en laderas externas mientras que el fondo lacustre está recubierto por pasto natural halófilo. El matorral subinermes en ocasiones se mezcla con el inermes Dicha vegetación catalogada como matorral subtropical (SPP, 1980), tuvo en el pasado mayor cobertura

En general, las zonas elevadas así como aquellas que por su pendiente no son susceptibles de incorporarse a la actividad agrícola presentan matorral xerófilo de origen secundario, mientras que los pastos naturales halófilos ocupan suelos salino-sódicos donde la acumulación de sales favorece su desarrollo, siendo los principales componentes de esta comunidad: *Distichlis spicata*, *Hilaria sp.* y *Buchloe sp.* Se ubican cerca al agua salobre

En el pasado la fauna silvestre se limitaba a aves (ejemplo, paloma ala blanca, codorniz, torcasa, etc) y reptiles (lagartijas y culebras)

La actividad humana como factor de impacto ambiental. Por cuanto al actual uso del suelo, la parte interior del lago-cráter se dedica al pastoreo nomádico de ganado vacuno y caprino, seguido del uso turístico y esquileo. Sólo los terrenos casi planos en la porción exterior sur de la estructura son tanto de uso habitacional como de carácter agrícola (Figura 29)

Población. En el sur-suroeste de las laderas externas del lago-cráter se ubica el pueblo Rincón de Parangueo con población total de 2,250 habitantes, de ellos, 1,104 son varones y 1,146 mujeres. Sólo 611 personas integran la población económicamente activa y 800 la económicamente inactiva. El poblado cuenta con servicios de energía eléctrica, agua potable, transporte suburbano que comunica con la cabecera municipal (INEGI, 2002)

La tenencia de la tierra corresponde a regímenes privados principalmente, y ejidal en menor proporción ubicado en el sector norte de los cerros La Mina-Guante y el sur de las laderas externas

La población ocupada en actividades primarias abarca 460 personas y 61 en terciarias. La agricultura, es la actividad económica por excelencia rentable cultivándose principalmente hortalizas irrigadas por gravedad mediante canales a cielo abierto y por extracción vía bombeo desde pozos (INEGI, 1996)

Los niveles de infraestructura y servicios educativos, salud, comunicación y transporte son insuficientes. A la fecha, niños entre 6 y 12 años prestan servicios de guías narrando a los visitantes algunas leyendas curiosas sobre la construcción del túnel artificial, lo que les reditúa escasos ingresos, sin embargo, para su beneficio económico sería importante proporcionarles ideas acerca de cómo mantener el interés del visitante que busca contemplar el paisaje natural y los rasgos culturales de la población, antaño establecida en

esta zona, evitando así que las pinturas rupestres continúen alterándose por el turismo debido a la falta de una reglamentación estricta que proteja tal legado.

Las tendencias en el uso del suelo según los planes de desarrollo municipal, están destinados a la agricultura, relegando al turismo y a la recreación física y mental que pueden realizarse tanto al aire libre (caminatas, montañismo, atletismo, etc.) como en locales cerrados, por lo que, en el futuro deberá desazolvarse y electrificarse el recorrido por el túnel artificial hacia el interior del lago-cráter.

Entre los agentes antropogénicos e impactos de alteración ecológica en Rincón de Parangueo destacan el esquilmo, los matorrales-pastizales sobrexplotados y el uso recreativo anárquico. El primero, comprende la recolección de leña producto de vegetación seca y muerta que es importante pues su descomposición representa uno de los elementos que suministran humus al suelo y guarda humedad, convirtiéndose en hábitat de múltiples microorganismos responsables de los ciclos de los nutrientes básicos para el sostenimiento de la vegetación. La leña es para aprovechamiento de autoconsumo de ejidatarios de Santa Rosa, Cerritos, Rancho Seco y Rincón de Parangueo, quienes antaño se proveían de combustible para cocinar de manera sencilla; en cambio hoy día, los árboles muertos se recolectan a distancias mayores por lo que, se invierte más tiempo y esfuerzo.

Exclusivamente en Rincón de Parangueo, los niveles de matorral-pastizal concentrados en laderas y sectores cerriles elevados muestran condición excelente; en cambio, en terrenos semiplanos donde pasta el ganado la conservación y regeneración del mismo tiende a decrecer, siendo común en propiedad privada y definitivamente nula en ejidos, de tal modo que el sistema de tenencia de la tierra y el pastoreo muestran distinto uso de los pastizales por parte de la población. La recurrente y prolongada sequía que ha afectado a la región durante los últimos años impacta negativamente a la ganadería, por lo que, los distintos propietarios han perdido mediante la muerte o venta de cabezas de ganado, ya que no pueden mantenerlas debido a las condiciones actuales, ello entre otras cosas, repercute en la emigración poblacional a otros municipios del estado, a otras entidades o al extranjero (EUA), en busca de mejores oportunidades de trabajo.

El uso recreativo traducido en actividades de observación, caminatas, excursiones, etc., aunadas al pastoreo nómádico y agricultura temporalera han contribuido a deteriorar la belleza escénica del lago-cráter. La vocación natural y por ende potencial del suelo, lleva a observar dos paisajes bien diferenciados, uno lacustre compuesto por escasos escurrimientos que descienden al interior de la geoforma que funciona como colector de materia y energía; en tanto que, el otro paisaje accidentado compuesto por paredes y laderas ostenta vocación natural forestal representada por matorral subinermes e inermes; por tanto, el medio es frágil ya que la recolección de leña o tala de cubierta vegetal puede traducirse en grave desequilibrio ecológico, existiendo al momento bajo impacto ambiental reflejado en mínimos procesos erosivos y escasa alteración escénico-paisajística.

Las áreas críticas corresponden al paisaje accidentado (cuevas norte y sur) donde se ubican pinturas rupestres de color blanco y petroglifos en forma de rayas paralelas alteradas

por el grafito de personas irresponsables que visitan el sitio. Según opinión de residentes vecinos a este lugar que simpatizan con el medio ambiente y las áreas naturales protegidas del municipio, en Rincón de Parangueo se observan tres zonas de impacto ambiental:

1. Fuerte con alteración mayor a 45% de los recursos naturales, comprende laderas externas del sur de la estructura que está afectada por urbanismo y agricultura de riego.

2. Moderado con alteración de 35 a 45% de los recursos naturales comprende laderas externas cercanas a la cima, y laderas internas, afectadas por actividad de pastoreo nomádico, esquilmo y turismo anárquico.

3. Bajo con degradación de 25 a 35% de los recursos naturales, comprende las elevaciones con fuerte pendiente alrededor de la geoforma y el espejo de agua interno casi libre de intromisión humana (Figura 30).

Propuesta de zonificación con fines de manejo. Para aprovechar turísticamente el lago-cráter, se requiere proteger los recursos paisajísticos a fin de restaurar y mejorar su presencia y en el corto plazo, lograr robustecer una oferta turística que repercuta en el aumento de la oferta ecológica del Rincón de Parangueo, es por ello, que el Modelo de Zonificación para este lago-cráter resulta evidente, requiriendo apoyarse con el establecimiento de infraestructura mínima, planeación para su manejo y desarrollo operativo, e inversiones económicas que pretendan atraer mayor afluencia de visitantes.

La propuesta de zonificación para la geoforma llevó a determinar las siguientes cinco zonas de manejo: de vida silvestre, con sobresaliente paisaje escénico-natural, recreativa de uso intensivo, recuperación natural y asentamiento humano.

Zona de vida silvestre. Comprende la franja hipsométrica de 1,700 a 2,050 msnm. El relieve es abrupto con pendientes superiores a los 25°. En el terreno se puede observar que los procesos hídricos erosivos son incipientes.

La zona sustenta vegetación conservada de matorrales inermes y subinermes en sectores altos y pastizal halófilo en el fondo que sirven de alimento a ganado itinerante caprino y vacuno. El objetivo es mantener el equilibrio ecológico para refugio, fomento y repoblación de fauna silvestre local, así como para reserva natural. Las acciones a considerar en esta zona involucran controlar el pastoreo e impedir incendios provocados, evitar tala de madera en forma clandestina. La zona no admite la realización de ninguna obra. En función de ello, se recomienda usar el suelo como reserva natural.

Zona con sobresaliente paisaje escénico-natural. Incluye terrenos con pendientes fuertes superiores a 25°, que sustentan vegetación matorralera y pastizal natural no salino. Su objetivo de manejo es mantener las condiciones naturales ya que minimiza los impactos de carácter humano, de manera paralela facilita el uso público en actividades recreativas-educativas al aire libre.

La geoforma puede tolerar la implementación de equipamiento rústico que de manera momentánea aloje una importante cantidad de personas interesadas en apreciar la

belleza del paisaje local. Entre las acciones afines al objetivo específico de la zona se contempla propiciar trabajos de investigación ecológica. La obra tiene que ver con la electrificación y desazolve del túnel artificial que conduce al interior del lago-cráter, construido entre 1910 y 1911. El uso del suelo recomendable es de carácter educativo-ambiental.

Zona recreativa de uso intensivo: Sus características naturales propician el recreo intensivo y activo al ostentar terreno con pendientes inferiores a 8°; clima semicálido y pastizal halófilo desarrollado en suelo que circunda al vaso lacustre. El objetivo es propiciar la convivencia y educación ambiental armónica con el paisaje. Las acciones a seguir consisten en señalización mínima y rústica que no altere el paisaje, el cuidado de los recursos y seguridad de los visitantes. Las obras serán construir palapas para que los visitantes descansen por corto tiempo. El uso del suelo puede ser recreativo de carácter activo y pasivo.

Zona de recuperación natural. Comprende los alrededores del labio superior porción sur y este. El fin inmediato de esta zona es frenar la alteración del medio producto de la expansión urbana de Rincón de Parangueo, por lo que la zona no admite al momento ningún uso público, ya que su objetivo específico busca limitar la alteración antrópica del medio y sus recursos. Las acciones a seguir consisten en establecer mecanismos conducentes para rehabilitar estas áreas. Las recomendaciones para el logro cabal del objetivo de esta zona contemplan: vigilancia estricta que propicie la recuperación de la cobertura vegetal, así como regular las actividades agropecuarias. Las obras tienen que ver con el delimitado perimetral que limite la expansión urbana. El uso del suelo recomendable es facilitar recreación pasiva desde el mirador natural la Mina-Guante.

Zona de aprovechamiento agrícola. Comprende la porción nor-noroeste de La Alberca. El objetivo de esta zona es cultivar maíz y frijol en temporal. Las acciones son llevar a cabo terraceo y agricultura orgánica con técnicas de conservación de suelos. Las recomendaciones para el logro de dicho objetivo es necesario solicitar ayuda técnica a agrónomos locales, vigilar que la zona agrícola no crezca hacia laderas con fuerte pendiente. Las obras son llevar a cabo terraceo y técnicas de conservación del suelo como la rotación de cultivos. El uso recomendable del suelo es para recorridos académicos estilo agroturismo donde se observe en campo la productividad del suelo.

Zona de asentamiento humano. Incluye la porción sur-suroeste de las laderas externas de la geoforma donde existe fuerte crecimiento de la mancha urbana. Su objetivo radica en controlar el crecimiento de Rincón de Parangueo y aportar mano de obra que labore en actividades protectivas y operativas del área, debiendo incorporarse personal capacitado en el ramo turístico-recreativo. Las acciones consisten en regular el uso del suelo habitacional y agrícola. Las obras comprenderán mejorar los servicios básicos municipales de agua potable, alcantarillado, recolección de basura, telefonía y correo postal (Figura 31 y Tabla 7).

Se recomienda construir un centro interpretativo y otro de investigaciones ecogeográficas, así como obras para introducción de agua potable, recipientes para

depositar basura y creación de instalaciones para alojamiento temporal de vigilantes y empleados vinculados con el manejo administrativo del lago-cráter

Propuesta de Áreas de Desarrollo. El desarrollo tiene como objetivo central la construcción en áreas específicas de la porción oriental del Rincón de Parangueo

Se sugieren dos áreas de desarrollo para la geoforma Rincón de Parangueo:

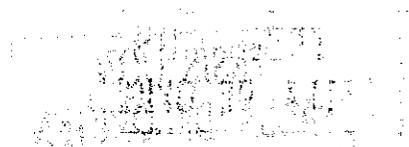
A) Superior que sirve de acceso al lago-cráter en la Zona de Asentamiento Humano, contará en el futuro con caseta de cobro, registro de visitantes e información general, que funja como área de descanso implementada con la tienda de souvenirs y estacionamiento. Con este complejo de instalaciones se pretende que el arribo de autobuses o automóviles con paseantes se concentren en el estacionamiento y los ocupantes desciendan y se dirijan a la tienda a comprar velas y lámparas para iluminar el camino a través del túnel y

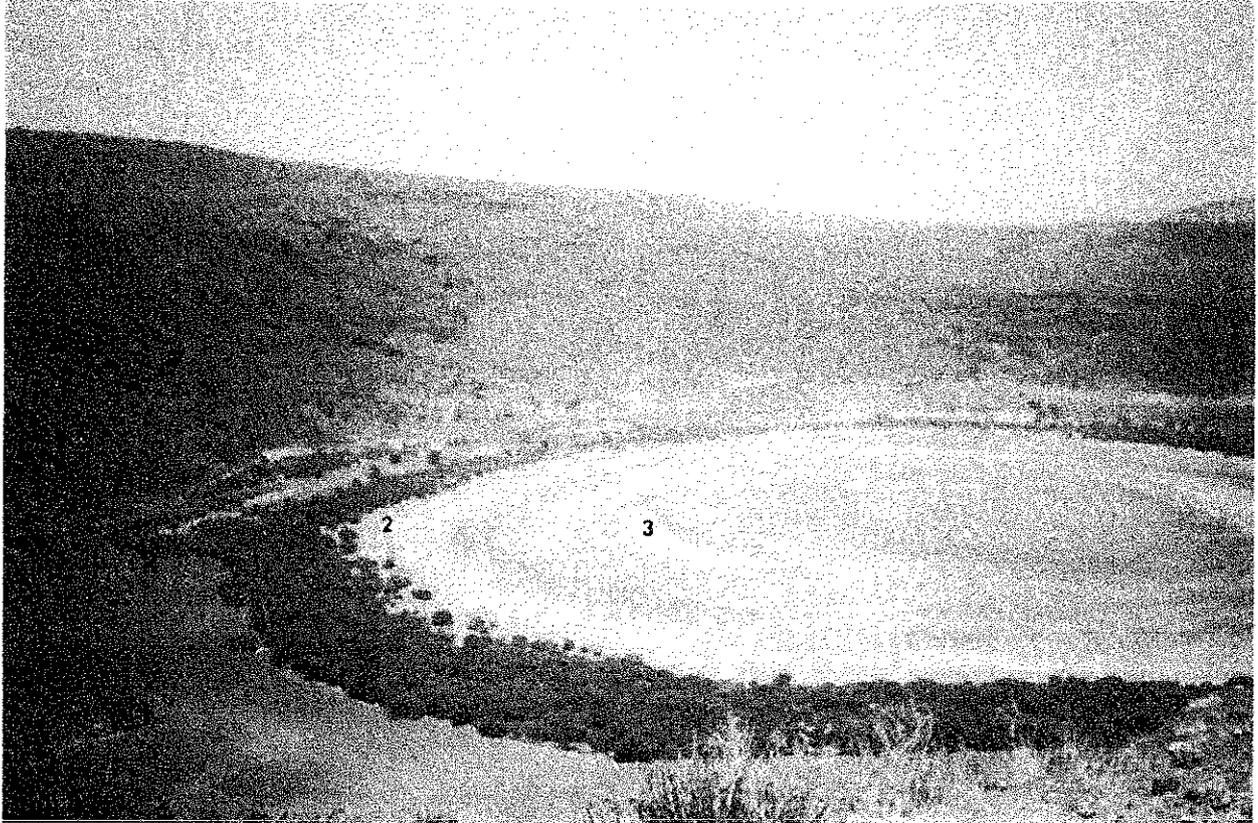
B) Inferior, abarca la periferia del espejo de agua con sendero interpretativo autoguiado, en cuyo trayecto se apreciarán características del agua, glifos, vegetación y restos arqueológicos. Posteriormente se sugiere a los visitantes regresar al autobús (Figura 32)

4.3 LAGO-CRÁTER CÍNTORA

Desde la Ciudad Valle de Santiago, se llega a Cíntora por la carretera federal 43 con dirección a Morelia, donde a la altura del cono cinerítico La Batea un camino de terracería conduce al poblado Crucitas ubicado en el labio superior este de la geoforma; de ahí, se desciende por una brecha de 700 m de longitud para llegar al fondo del lago-cráter, el cual únicamente tiene agua en época de lluvias formándose un lago salobre que según los lugareños tiene propiedades curativas para enfermedades cutáneas

Localización geográfica. La estructura de manera íntegra está delimitada por las coordenadas extremas 20°20'30" a 20°21'55" de latitud norte y 101°12'05" y 101°13'30" de longitud oeste de Greenwich (Figura 33 y Fotografía 4).





Fotografía 4. Vista panorámica de Cintora desde la parte superior.

- (1) Estrato superior de matorral xerófilo
- (2) Pastos halófilos
- (3) Espejo de agua

Características físicas La estructura de origen geológico cuaternario tiene rango altimétrico de 1,700 a 1,850 msnm; presenta desnivel de 150 m; el origen de este lago-cráter de explosión es semejante a los anteriores. Es una depresión cuyo labio superior está a nivel del suelo del poblado Crucitas.

La morfología de Cintora es circular, tiene diámetro de 400 m (Ver Figura 34); su labio superior suroccidental alcanza 150 m de elevación sobre el entorno. Abarca perímetro de 1256.6 m según fórmula $P = \pi \times d$, es decir 12.56 ha, de acuerdo con la fórmula del círculo $A = \pi \times r^2$, la hipsometría es semejante a los otros dos lagos-cráter debido a que representa una oquedad en relación al terreno circundante (Ver Figura 35) (Ver anexo).

**Perfil Topográfico del Lago-Cráter
Cíntora Dirección Oeste-Este.**

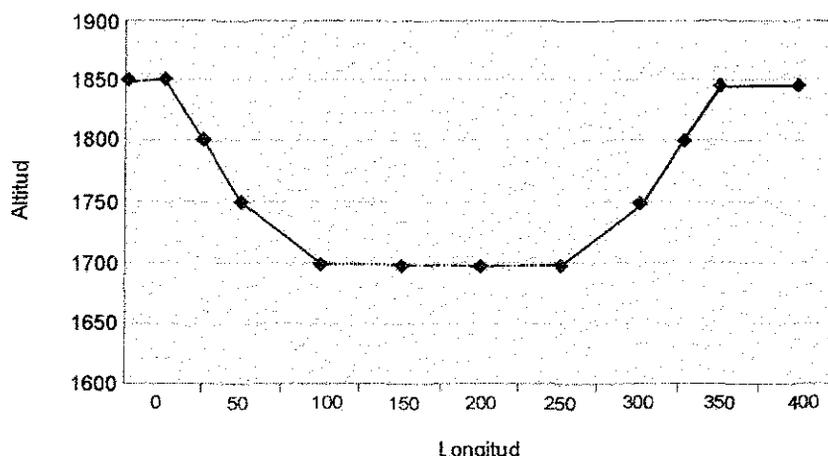


Figura 34 Perfil altitudinal de Cíntora

La pendiente general moderada oscila entre 8 y 15°, aunque también ostenta pendientes fuertes (entre 15 y 25°) y muy fuertes (superiores a 25°) en sus laderas internas (Figura 36)

Debe destacarse que la diferencia altitudinal entre el fondo y los labios superiores de la geoforma influyen sobre los elementos del clima, exceptuando al viento. En la parte deprimida la insolación es baja y la temperatura alta debido a que la depresión es mayor y el aire más denso por lo que absorbe más calor. El proceso contrario ocurre en los cerros vecinos (La Batea) donde la insolación es alta, la depresión menor y la temperatura baja, ya que el aire es menos denso y por ello absorbe menos calor.

El microclima del fondo del lago-cráter es húmedo por la existencia de huertos de guayaba. La temperatura media anual es menor a 19.2°C. Las corrientes fluviales son de escasa dinámica, activándose con escurrimientos intermitentes en la época lluviosa del año. Los escurrimientos fluyen de las crestas superiores al fondo del lago-cráter, donde se observan costras salinas mayores a 3 cm de espesor, debido a la fuerte evaporación local.

El espejo de agua tiene diámetro de 150 m y su profundidad en la época húmeda alcanza sólo 50 cm en la parte noroeste y durante el estiaje disminuye a 10 cm; el agua adquiere color café oscuro, con temperatura de 16-18°C (hipotermal) durante todo el año y salinidad media (entre 15 y 30 gr/l), observándose acumulación de sales precipitadas en el fondo de la geoforma durante la época veraniega cuando la alta evaporación local produce un azolvamiento imperceptible pero constante.

Las áreas susceptibles de recreación incluyen: el fondo desecado de lago-cráter, tres oquedades denominadas Cueva de los Diablos, Cueva de Leandro y Cueva de las Encimadas, que en su interior albergan pinturas rupestres. A estas oquedades se ingresa por laderas internas del sureste y noreste de la geoforma.

Antaño, éste medio acuoso fue refugio del mosco manso que servía de alimento para aves residentes y migratorias, insecto que llegó a exportarse a Europa. Los bordos construidos en 1995 son obra importante de ingeniería civil ya que canalizan las aguas broncas superficiales hacia el interior del lago-cráter.

Edáficamente predomina el Feozem háplico-Litosol de profundidad moderada con fase lítica superficial y en cuyas laderas interiores y exteriores prolifera vegetación matorralera subinerme (nopalera-cardonal); en cambio, en torno al medio lacustre predominan huertos de guayaba y aguacate, así como escasos pastos naturales halófilos.

La fauna silvestre estuvo representada por reptiles (ejemplo culebras chirrioneras y serpientes de cascabel), mamíferos (ejemplo, tlacuache), aves (jilguero y torcasa); actualmente sólo existen animales domésticos (ganado equino, vacuno, ovino y caprino, además de aves de corral).

El uso predominante del suelo corresponde al pastoreo caprino nomádico que se alimenta de la vegetación desarrollada en porciones cerriles. El uso agrícola ocupa suelos casi planos del fondo lacustre desecado. Mientras que el asentamiento rural se tiene en la parte noreste y el recreativo se lleva a cabo en forma de observación *in situ* en las paredes del norte que contienen cuevas con pinturas prehispánicas (Figura 37).

La actividad humana como factor de impacto ambiental. En Cántora habita población total de 589 personas, siendo 283 hombres y 306 mujeres; la PEA se integra por 144 personas y la PEI por 199; la población ocupada en actividades primarias asciende a 110, y sólo 4 en actividades terciarias. Los niveles de infraestructura y servicios son insuficientes (INEGI, 2002).

La economía local se basa en el autoconsumo de productos del campo no elaborados. En las huertas de frutales predominan los cítricos: (lima, limón), seguidos por guayaba, ciruela, mango, membrillo y chirimoyas y en menor grado fresa, higuera, nogal, nopal y flores de distintas especies. El fuego reviste importancia para quemas de “mala yerba” que surge antes de la siembra temporalera de maíz. Los usos de la tierra son frutícola-agrícola de temporal, y recreativo mediante observación *in situ* de pinturas rupestres y el paisaje volcánico, actividades desarrolladas en zonas marginales al espejo de agua.

El turismo es rudimentario y por ende, carente de infraestructura y servicios. En las laderas interiores se encuentran las siguientes tres cuevas famosas por su pasado histórico: 1) De los Diablos, 2) De Leandro y 3) De las Encimadas.

1) Cueva de los diablos. Contiene en su interior glifos que semejan figuras míticas como serpientes aladas, formas humanas con cornamenta, colmillos y pico que participan en un sacrificio humano. Esta cueva conduce por su extremo sur a otra de menor tamaño y de estrecho acceso que solo permite ingresar y salir a una sola persona.



2) Cueva de Leandro Fue refugio del señor Leandro Hernández, forajido local que antaño asaltaba los alrededores, habiendo sido ejecutado por el General Francisco Franco a finales del siglo antepasado y

3) Cueva de las Encimadas. Esta, en realidad la forman dos oquedades, una situada encima de la otra; la cueva superior alberga una pintura rupestre que muestra dos mariposas, y por medio de una plataforma basáltica se observa el paso de rayos solares hacia la cueva inferior a las doce y trece horas del día, luz que ilumina a otra pintura que personifica a dos guerreros danzantes.

Entre los agentes antropogénicos e impactos de alteración se tiene a la práctica de minería no metálica en la geoforma se remonta a la década de los años sesenta, actos primeros de alteración del paisaje actos que, aunque en menor grado, subsisten a la fecha afectando la porción sureste de Cíntora. Dicha actividad redundó en impacto negativo para el paisaje donde se efectúa, teniéndose ya en algunos casos que recurrir a reforestaciones artificiales para tratar de recuperar la cobertura vegetal alterada, lo cual se ha logrado parcialmente mediante la aparición de vegetación secundaria y pastizales; de continuarse estas prácticas, se generarían fuentes de empleo local y rehabilitación del paisaje.

La extracción de materiales pétreos en los últimos cinco años ha acelerado la destrucción del labio superior sureste de Cíntora, debido principalmente al uso de maquinaria pesada para la extracción de grava, arena, tezontle y escoria volcánica, destinadas al revestimiento de carreteras que vía terrestre comunican al municipio con otros estados del país.

La práctica de Motocross deporte eventual no regulado resulta "agresivo" al medio, produciendo ruido, humos y afecta en lo particular al suelo con erosión grave. Por ello, en Cíntora debe normarse el uso de motocicletas, dicha actividad debe realizarse únicamente en la terracería principal; además, el uso de silenciador debe obligarse a fin de evitar el ruido extremo, limitar los eventos y/o competencias, el uso masivo de motocicletas y/o frecuencia por lo que, una evaluación del impacto generado puede, en caso extremo, aplicarse para cancelar dicha práctica.

Las caminatas que realizan turistas con interés científico, artístico o naturalista, originarios del país (ejemplos: Distrito Federal, Estado de México, Querétaro, Jalisco, etc.) y extranjeros (ejemplos: E U A , Japón, España y China), es una actividad turística aún no planificada, y por ende, la afluencia es precaria y muchas veces se desaprovechan los atractivos escénicos locales. Ocasionalmente visitan el área escolares de distintos niveles educativos (secundaria, preparatoria, licenciatura y posgrado) guiados por el interés específico de observar las pinturas prehispánicas y apreciación de las estructuras geomorfológicas.

Este lago-cráter puede rescatarse del deterioro minero a cielo abierto cuya porción sureste hoy día ha desbastado 10% de la geoforma, genera a la vez ruido, contaminación atmosférica y edáfica en terrenos aledaños. Por lo cual, dicho paisaje debe conservarse y manejarse bajo criterios de sustentabilidad con respaldo de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y la Ley Ecológica del Estado de Guanajuato.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

La alteración escénico-paisajística de la ladera interna ya afecta la cresta sureste debido a la extracción de materiales pétreos, y la periferia del fondo por la actividad agrícola, impactos ambientales que han desencadenado elevada erosión del suelo; encontrándose los atractivos paisajísticos afectados en cantidad y calidad. Por ello, el aprovechamiento turístico de este paisaje reclama urgentes acciones protectivas y rehabilitación de los recursos naturales, para así lograr en el corto plazo consolidar una auténtica oferta turística que potencia la oferta ecológica de Cíntora, puede a futuro incrementar y diversificar los atractivos escénicos naturales y recreativos, paralelamente a la mejora de servicios e infraestructura que los sustente.

Comentarios de vecinos interesados en cuestiones ambientales del municipio, manifiestan que en Cíntora se observan tres condiciones de impacto ambiental:

1. Fuerte con degradación mayor a 45% de los recursos naturales y capacidad de recuperación superior a 30 años, tiempo demasiado largo para considerar invertir con fines de contemplación del paisaje, además de los desajustes en la composición del suelo, el microclima y la alteración paisajística por reemplazo de la vegetación natural. Comprende la cresta y laderas del sureste.
2. Moderado con degradación de 35 a 45% de los recursos naturales y capacidad de recuperación menor a 15 años, bajo condiciones conservacionistas que regulen las actividades antropogénicas que se desarrollan periféricos al fondo de la estructura y
3. Bajo con degradación de 15 a 20% de los recursos naturales y capacidad de recuperación inferior a 10 años bajo condiciones protectivas (Figura 38)

Cíntora ostenta interés científico geomorfológico, y turístico-recreativo: aspectos ambos que están al margen de la política ecológico-ambiental del actual programa de manejo municipal aplicado al monumento natural "Siete Luminarias", soslayando su valor estético-paisajístico para usufructo público como laboratorio natural que coadyuve en la educación ambiental, cultura, bienestar humano y conservación paisajística.

A la fecha se practica turismo anárquico y rudimentario, carente de administración, servicios, infraestructura, señalización, abandono oficial; e incluso cada año el espejo de agua reduce su amplitud y profundidad; por ello es importante una acción conservacionista que tienda a proteger y preservar este paisaje *sui generis*, en paralelismo a inversiones económicas mínimas que aprovechen el potencial recreativo de Cíntora, mediante la introducción de infraestructura, instalaciones, manejo planificado y desarrollo sustentable.

En tal virtud se propone la siguiente zonificación a fin de apoyar geográficamente la preservación del lago-cráter, con base en el potencial del medio físico para fomentar el ecoturismo como actividad económica. En Cíntora, se contemplan las siguientes seis zonas: vida silvestre, sobresaliente paisaje escénico-natural, recreativa de uso intensivo, recuperación natural, aprovechamiento agrícola y asentamiento humano.

Zona de vida silvestre Se ubica en las vertientes altas interiores del norte, entre altitudes que van desde 1,650 a 1,850 msnm. El objetivo de manejo comprende preservar el paisaje y sus recursos. Las acciones de manejo tienen implícito evitar la construcción de instalaciones y senderos, vigilar el área a fin de impedir la práctica de motociclismo deportivo. Mantener para tránsito interno la brecha que inicia al sureste y sigue dirección norte debe cumplir necesidades científicas o administrativas, ejecución de proyectos de investigación relacionados con las pinturas rupestres, o el turismo que fluye para apreciar dicho lago-cráter. Se recomienda usar el suelo como reserva natural.

Zona con sobresaliente paisaje escénico-natural. Ostenta áreas naturales con cierto grado de alteración y notables rasgos paisajísticos. La zona incluye terreno con pendientes fuertes superiores a 25°, poblado por vegetación matorralera y pastizal natural. Su objetivo es resguardar las características naturales minimizando el impacto humano y, de manera paralela, facilitar el uso público en actividades recreativas y educativas al aire libre.

Las acciones de manejo implican un acceso limitado de vehículos. Apegadas al objetivo de la zona destacan: facilitar el acceso de visitantes en grupos organizados, llevar el registro de ingreso, adecuada vigilancia que garantice la seguridad del paseante y del paisaje, y diseñar un sendero natural en el fondo del lago-cráter. Las obras consistirán recondicionar el camino de terracería y la vereda que conducen al poblado Cíntora e implementar equipamiento rústico que de manera momentánea aloje un importante número de personas interesadas en observar la belleza del paisaje. El uso recomendable es para educación ambiental.

Zona recreativa de uso intensivo Esta zona acepta núcleo numeroso de visitantes. Ocupa en forma circular el fondo y laderas bajas del lago-cráter. Las características del terreno con pendientes inferiores a 8°, y suelo pastizado propician el recreo intenso y activo en esta zona, al efecto, es aprovechable la actual carretera panorámica que circunda la geoforma; debe transitarse a baja velocidad (máxima 20 km/h). Su objetivo de manejo radica en propiciar la convivencia, esparcimiento, descanso y aventura mediante actividades recreativas de observación y caminata, busca armonizar dichas actividades con el entorno natural. El manejo de la zona conlleva ejecutar como acción prioritaria cuidar los recursos y seguridad del visitante; además, pueden implementarse paseos a caballo, actividad no practicada en ningún lago-cráter y que es factible realizar en riberas y el fondo del lago-cráter, sirviendo a la vez como sendero natural; ésta forma de recreo beneficiaría económicamente a los residentes locales de la geoforma, quienes se verían involucrados en tareas conservacionistas del paisaje. Las obras serán construcción de palapas, una tienda de abarrotes y souvenirs. El suelo tiene aptitud para recreo de carácter activo y pasivo.

Zona de recuperación natural Ocupa los alrededores del labio superior porción sur. En esta zona la perturbación no ha sido definitiva ya que de manera natural se regenera año con año, pudiéndose incorporar en un futuro cercano al objetivo de manejo conservacionista sugerido para la zona silvestre. El objetivo central de la zona radica en frenar la alteración del medio y sus recursos, propiciar su paulatina rehabilitación por ello, la zona no admite implementaciones para uso público y busca limitar la ulterior alteración humana del medio y sus recursos.

Las acciones de manejo consisten en utilizar el área hasta que se haya rehabilitado así como vigilar e impedir actos que agredan u obstaculicen recuperar la cobertura y aspecto florido de la vegetación y regular las actividades agropecuarias. Las obras deberán relacionarse con el estudio y aplicación de técnicas de recuperación del suelo. El uso del suelo recomendable es favorecer la rehabilitación natural del medio y admitir recreación pasiva desde el mirador natural Crucitas.

Zona de aprovechamiento agrícola. Se ubica en el fondo del lago-cráter en los alrededores del espejo de agua, donde el terreno plano (pendiente suave inferior a 8°) sustenta cultivos de maíz, maíz-frijol, hortalizas y frutales. Su objetivo central, estriba en controlar la expansión de la frontera agrícola; y limitar el cultivo en proximidad al espejo de agua. Como acción básica se recomienda cultivar el área durante la temporada lluviosa del año, a fin de promocionar el agroturismo. Las obras sugeridas se vinculan con algunas técnicas de conservación del suelo (ejemplos, rotación de cultivos y agricultura orgánica). El uso del suelo recomendable es agrícola con carácter comercial.

Zona de asentamiento humano. Se ubica en la porción este en el interior de la estructura. Su objetivo básico es aportar personal adiestrado que colabore como guías locales en la interpretación del paisaje, y las acciones básicas a emprender son: electrificación, agua potable, drenaje y alcantarillado; además, de la capacitación de personal para desempeñarse de manera óptima en actividades turístico-recreativas. Las obras a realizar se relacionan con la ampliación de los servicios públicos para la población local. Figura 39 y Tabla 8 (Ver anexo cartográfico).

Propuesta de Áreas de Desarrollo. En el poblado Crucitas podría establecerse el área de desarrollo denominada:

A) Superior que deberá integrarse por un estacionamiento público, la subsección administrativa, tienda de abarrotes y souvenirs, donde se ubicará una caseta de cobro y vigilancia además de proporcionar información general al visitante.

B) Inferior estaría integrada por el interior de la geoforma circundante al espejo de agua, que fungirá como mirador natural de ahí los visitantes a través de un sendero se dirigirán al área de Crucitas y podría contar con una aula de proyecciones e investigación (Figura 40).

4.4 PROGRAMA DE MANEJO Y DESARROLLO SUSTENTABLE DE LA UMA "B"

En cuanto a los servicios turísticos de la UMA B (La Alberca, Rincón de Parangueo y Cíntora), el desarrollo estará enfocado a mínima infraestructura rústica para días de campo, *pic nic*, campamentos, venta de alimentos y bebidas, por lo que en Rincón de Parangueo es necesario instalar una caseta de vigilancia en la entrada del túnel artificial, estacionamiento y sede administrativa en La Alberca, además de un sendero natural en Cíntora.

En cuanto al manejo de la UMA B, se recomienda que los beneficiarios del ecoturismo sean los habitantes locales, dicha actividad se estima en 25% para complementar los ingresos económicos de la población local y 75% recaerá en la producción de cultivos agrícolas

Directrices para el manejo y desarrollo de los lagos-cráter Acorde al análisis ecogeográfico, la problemática que afecta su presencia, la gestión de dicho paisaje deberá guiarse por los siguientes objetivos básicos: mantener los rasgos geomorfológicos aunado con el entorno geográfico, proteger las bellezas, restaurar los sitios afectados por alteraciones antropogénicas, facilitar y promover la colaboración de investigadores en temas ecoturísticos y restos arqueológicos, que coadyuven al manejo del área e impulsen a los lagos-cráter como sitio turístico-recreativo, para complementar el desarrollo local-regional, mediante la creación de empleos en actividades ecoturísticas propias al manejo-desarrollo del monumento natural, en el que se provea educación, investigación y monitoreo ambiental

Subprograma de Ecoturismo. El uso ecoturístico que se hará de los recursos naturales que integran al área estará determinada por el aspecto conservacionista, la administración pondrá énfasis en el carácter científico de los recursos para garantizar la existencia del paisaje de lagos-cráter, por lo que, se plantea la necesidad de cercar los límites del área protegida a fin de evitar pastoreo, extracción de materiales pétreos y establecer vigilancia en cada estructura

El objetivo de dicho subprograma consiste en dotar de la infraestructura requerida para garantizar el éxito de las actividades que comprende el aprovechamiento ecoturístico-recreativo de los recursos naturales del paisaje lagos-cráter, dentro del marco de sustentabilidad del paisaje, es preciso evitar toda actividad recreativa que deteriore los recursos naturales. Las actividades recreativas recomendadas por excelencia son las visitas de campo, debido a la cercanía del área con centros urbanos como las ciudades de Guanajuato, Celaya, Salamanca, México y Querétaro, quienes al contar con excelentes vías terrestres de comunicación agilizan el acceso para visitas en fines de semana.

Se recomienda que las pláticas informales sean organizadas en cada uno de los lagos-cráter, para los visitantes durante todas las épocas del año y sólo, las de carácter formal serán planeadas para las temporadas con mayor número de visitantes (vacaciones, fin de año y Semana Santa), en el auditorio "Manuel Ducoing Gamba" de la Presidencia Municipal a través de la Dirección General de Ecología, sobre tópicos que orienten e impulsen al ecoturismo como estrategia del desarrollo sustentable, la conservación del paisaje, manejo racional de los recursos naturales, importancia de las áreas naturales locales, regionales y para el país, las publicaciones existentes y por editar versarán sobre el Valle de Santiago y sus Luminarias, en sus diferentes temas

Las obras implican establecer las vías de comunicación necesarias para que la ciudadanía apoye la restauración y conservación de la naturaleza de La Alberca y la construcción de un centro de educación ambiental, las acciones comprenderán el desarrollo de actividades de educación ambiental tales como talleres, cursos, pláticas, concursos tanto para las personas de las localidades que se ubican en el área del monumento natural como

aquellas que se ubican fuera de él, diseño de materiales audiovisuales y gráficos entre otros (coordinado por el subprograma de extensión y relaciones públicas) y de material didáctico en general, confección de documentos guía de este lago-cráter y su naturaleza, que sean completos, de bolsillo, además de la elaboración de folletos y posters con mensajes de educación ambiental, a través de este subprograma se darán a conocer las opciones viables de manejo racional de los recursos naturales acordes a las características propias del monumento y los requerimientos locales

Acerca del manejo de residuos sólidos, urge establecer sistemas de tratamiento y su disposición final, evitar tiraderos a cielo abierto tal como sucede en la cercanía de Cíntora; ello implica persuadir al visitante en separar los residuos orgánicos e inorgánicos, tratando a los primeros a manera de composta para uso como abono orgánico en áreas jardinadas vecinas al módulo administrativo, y los segundos confinarlos en el relleno sanitario municipal.

Por cuanto al suministro de servicios directos y complementarios, se sugiere como alternativa para beneficio económico, que los residentes tengan la autorización para prestar servicios de alquiler de caballos, visitas guiadas, locales para consumo de alimentos y bebidas higiénicamente preparados, venta de artesanías (cestería, madera y flores) y souvenirs. El logro del funcionamiento adecuado de la propuesta de manejo y desarrollo para Cíntora, se funda no sólo en el manejo íntegro de actividades; sino también, en la existencia de procedimientos que permitan la concatenación de las estrategias de administración, aprovechamiento y manejo del paisaje al interior de las comunidades; y de éstas, para con los organismos públicos normativos e instituciones académicas.

Es imprescindible la participación del sector público representado por la SEP, Semarnat, quienes sin duda colaborarán en actividades conservacionistas mediante la coordinación y vigilancia de la realización de las actividades sugeridas, y en donde el sector académico contribuya en la coordinación y ejecución de programas de carácter ecoturístico que incluya a personal de universidades como la de Guanajuato, el Centro de Estudios Turísticos del Bajío, el Instituto de Ecología de Guanajuato (IEG), la Coordinadora de Turismo del Estado de Guanajuato (Cotur) y la UNAM a través del Instituto de Geografía; además de los integrantes de clubes ecológicos y amigos de Las Luminarias quienes pueden unir esfuerzos con los residentes en la ejecución de acciones y apoyo en beneficio del paisaje en estudio.

Las actividades ecoturísticas a implementarse en los lagos-cráter serán: promover concursos fotográficos sobre lagos-cráter entre los visitantes; jornadas de limpieza global; visitas guiadas por hijos de propietarios de las tierras involucradas que tengan escolaridad media básica; y finalmente programas de educación ambiental.

Entre los objetivos básicos que guiarán las acciones futuras de creación, manejo y desarrollo de las geoformas en estudio, se consideran como prioritarios: proteger los sitios que han sido afectados por actividades humanas, conservar la vegetación nativa; desarrollar instalaciones administrativas y de uso público que armonicen con las características del medio ambiente y brinden al ecoturista estancia confortable; confeccionar e implementar

programas de divulgación cultural y educativa que realcen la importancia ecoturística de la UMA B, fomentar labores de investigación que auxilien el manejo óptimo del área y apoyen el desarrollo económico de la población local en la medida que se incorporen a la labor ecoturística.

Las directrices para el manejo comprenderán: conservar los lugares y objetos del patrimonio natural y cultural; proteger la belleza escénica de los lagos-cráter, facilitar la educación, investigación y monitoreo ambiental; brindar recreación pública de bajo impacto ambiental en zonas destinadas para ello; y apoyar el desarrollo rural y uso sustentable de tierras marginales mediante la oferta de empleo en la vigilancia y protección de los sitios de interés

Las acciones administrativas recomendables giran en torno a la organización de comunidades, protección, rehabilitación (limpieza), programas educativos y de difusión cultural, firma de convenios, promoción ecoturística e investigación, y formación de comités de cooperación comunitaria en los trabajos a emprender

Se recomienda que en principio los senderos autoguiados tengan como base la difusión pasiva mediante el pegado promocional colocado en los hoteles, casas de huéspedes, oficinas de la Presidencia Municipal, comandancia de policía, museo local, estación de bomberos, hospitales, mercado municipal, y otros sitios frecuentados por los turistas

4 5 PROPUESTA DE PROGRAMAS ECOTURÍSTICOS Y RECREATIVOS

Los programas ecoturísticos son valiosos porque sustentan el desarrollo planificado en La Alberca, Rincón de Parangueo y Cintora, sitios en los que se pretende alcanzar como objetivo genérico, implementar actividades sustentables en el paisaje de lagos-cráter de Valle de Santiago y entre los objetivos colaterales, destacan ofrecer al visitante actividades físicas o intelectuales programadas, acordes a las instalaciones existentes y propuestas, condiciones físico-geográficas prevalecientes, y tipo de visitante, cuya administración de los recursos atractivos escénicos optimice su disponibilidad y aprovechamiento racional

A fin de implementar las actividades ecoturístico-recreativas se recomienda establecer un Consejo Administrativo que detente las siguientes funciones: definir los programas específicos a realizarse en las instalaciones de los lagos-cráter en cuanto a actividades recreativas, educativas, ecoturísticas y de mantenimiento; establecer normas generales para el uso del lugar, e instituir promoción de las actividades a realizarse.

El consejo administrativo puede integrarse con personal que desempeñe los siguientes puestos: administrador general, encargado de mantenimiento y vigilancia, responsable del centro educativo, y encargado de almacén

Será competencia del administrador general: supervisar y controlar la correcta ejecución de los variados programas; coordinar y establecer comunicación entre los responsables de los departamentos y el Consejo de Administración; supervisar y controlar la utilización de los ingresos y egresos económicos; administrar los bienes materiales y

financieros asignados o adquiridos, regular las actividades y controlar su desarrollo; reclutar, seleccionar e integrar al personal que labore en el área, y en caso de ser necesario, contratar personal requerido para el desempeño de las actividades en los lagos-cráter

El encargado del mantenimiento y vigilancia se ocupará de supervisar el aprovechamiento y conservación de las distintas áreas de desarrollo, llevar a cabo su mantenimiento y garantizar las óptimas condiciones operativas de las instalaciones

El responsable del centro educativo propiciará el fomento y difusión de actividades, eventos culturales y recreativos que contribuyan al sano esparcimiento y concientización social respecto a la preservación de los recursos naturales

El encargado del almacén tendrá las siguientes funciones: adquirir y suministrar los recursos materiales requeridos por las diferentes unidades y controlar el uso de los bienes materiales solicitados por los diversos departamentos

Los fines de la Dirección General de Ecología de la Presidencia Municipal serán vincular las actividades de investigación en recursos naturales con la educación ambiental; brindar al visitante información sobre aspectos ecológicos y conservación de recursos naturales; funcionar como espacio para realizar actividades de educación ambiental, y proporcionar al público en general aspectos generales de los recursos naturales con que cuenta el área, promover así la participación ciudadana en la protección del paisaje local. Debe contar con: folletos informativos sobre los lagos-cráter; croquis de localización de atractivos y servicios; cartografía específica del lugar y de su espacio contiguo; información geográfica; maquetas o diagramas de hábitats específicos; colecciones de elementos que puedan encontrarse a lo largo de un recorrido de campo (rocas y vegetales) y papelería para la realización de diversas actividades

Entre los requerimientos del centro educativo de La Alberca se contemplan: aula con capacidad para 50 personas, diseñar rutas de recorridos; sendero interpretativo que muestre los atributos del lugar, material educativo y maquetas demostrativas. Su operación tiene implícito una persona responsable del centro; una persona que atienda al público; seis más para visitas guiadas y un especialista en aspectos ambientales

En los lagos-cráter, el Programa General de actividades educativas comprenderá: educación ambiental, talleres de ecología, clubes de visitantes, exposiciones, talleres para construcción de material didáctico, excursiones o recorridos temáticos y campamentos. El de actividades de conservación involucrará: campañas de reforestación, recolección de basura y concientización sobre el cuidado del medio ambiente. El de actividades de observación se vincula con las costumbres y tradiciones locales, los fenómenos físicos, flora y fauna. El programa de actividades deportivas contempla prácticas de atletismo y caminata. Mientras que el de actividades recreativas abarcará campamentos, jornadas de esparcimiento y eventos programados

Este tipo de actividades se pueden efectuar en los campamentos, como actividad permanente o programada con acceso a grupos escolares o visitantes en general. Las programadas para escolares, deberán responder o ser complemento de asignaturas o labores

educativas susceptibles de retroalimentarse. Debe existir una planificación de las propuestas de los paquetes educativos. El ofrecimiento de este servicio implica requerimientos de material ilustrativo sobre ecología, problemática ambiental, medidas para la protección del medio ambiente y personal capacitado que imparta pláticas sobre temas específicos.

Se precisa el trazo de senderos ilustrativos donde se utilicen marcas como flechas de ramas o rocas colocadas en el suelo, nudos en los árboles, procurar que se encuentren en un lado específico del camino y a intervalos regulares.

Debe existir un sistema permanente de información que se actualice y considere cualquier proceso ambiental así como acervo documental y bibliográfico.

El programa de actividades educativas se integrará por un subprograma de talleres de ecología cuyo objetivo será proporcionar al visitante actividades en las que desarrollen su creatividad y simultáneamente inculcarle actitudes de protección a la naturaleza; al efecto se recomienda elaborar dibujos alusivos a las observaciones hechas a lo largo de un recorrido realizado con antelación, pláticas donde se aporten nuevos conocimientos y en las que el visitante exponga sus experiencias y aprendizaje obtenido, reciclado de materiales diversos, pláticas sobre tratamiento de basura, estrategias para el ahorro-reuso del agua, y talleres de reciclaje de desechos sólidos.

Como parte del mismo programa se tendrá un subprograma referente a crear clubes de visitantes a fin de formar grupos asiduos a los lagos-cráter, que colaboren de manera voluntaria en diversas acciones de apoyo al desarrollo de dicho paisaje, que implicará su promoción, colecta de recursos financieros y labores de concientización sobre la conservación del medio natural.

Como parte del mismo programa de actividades educativas incluirá a los subprogramas: exposiciones, de interpretación ambiental, elaboración de material didáctico y, excursiones o recorridos temáticos, cuyos fines serán organizar actividades de tipo ecoturístico en el centro educativo, en las que de manera activa participe el visitante al desarrollar su creatividad. Estas incluirán exposiciones de mantas y carteles con motivos alusivos a la protección del medio ambiente, concursos de pintura, grabado, fotografía, etc., para montar exposiciones explicativas de elementos hallados en los lagos-cráter, diseño de carteles y mantas preventivas sobre el deterioro del medio ambiente, y talleres para elaboración artesanal.

El programa de actividades de conservación pretenderá la participación directa del visitante a efecto de incentivar su desarrollo individual, su esparcimiento y colaboración en la salvaguarda natural; ello, mediante campañas de reforestación, recolección de basura y concientización sobre el cuidado ambiental.

El programa de actividades de observación motivará al visitante a conocer la riqueza natural (fenómenos físicos y bióticos) y cultural; costumbres, tradiciones y formas de vida de los pobladores de los lagos-cráter y la ciudad Valle de Santiago.

El programa de actividades deportivas comprenderá competencias grupales o individuales, en el ramo atlético o de caminata y ello requerirá establecer campamentos temporales

El programa de actividades recreativas incluirá un subprograma de excursión que permita al visitante la práctica del campismo recreativo, que auspicie su contacto con la naturaleza y estreche vínculos familiares y sociales

Nota: Se tendrá como mínimo un grupo de 25 personas o 5 familias y un máximo de 40 personas u 8 familias, los costos dependerán de las actividades elegidas y el material empleado

Otras actividades: campamentos, jornadas recreativas y eventos programados

Este documento de organización presenta de manera general una estructura, que permite guiar las actividades tanto ecoturísticas como recreativas, se hacen algunas aclaraciones en cuanto a la administración requerida para la mejor puesta en marcha de las actividades.

A continuación se especifican las características que deben reunir los animadores, guías o voluntarios, personas que van a estar en contacto con los visitantes, por lo cual es importante observar algunas normas.

Las funciones de un animador comprenden conocer los objetivos del programa, las actividades y procedimientos a aplicarse, identificar sus responsabilidades dentro del programa y preparar el material requerido para ejecutar determinada actividad. El animador debe generar entusiasmo al grupo, notificarle los objetivos de la recreación, incentivar la participación grupal en las actividades, ofrecer bienestar, comodidad y evitar accidentes.

Para cualquiera de las actividades públicas mencionadas, es importante capacitar a un grupo de paramédicos que presten servicio de primeros auxilios y rescatistas que atiendan accidentes; cabe destacar que, los puestos de trabajo estarán ocupados por habitantes locales a fin de limitar el impacto social negativo que ocasiona el hecho de contratar personal externo a los lagos-cráter. Además se aspira a que el ecoturismo sea una actividad que fomente la conservación y retroalimente el ingreso familiar de los residentes locales al respetar su identidad cultural y con ello, contribuir a elevar la calidad de vida del visitante y la población local.

Como actividades recreativas que respondan a la demanda del visitante se sugieren: recorridos, campamentos, deportes y eventos programados. Para potenciar el desarrollo ecoturístico del Valle de Santiago y sus lagos-cráter se propone tomar en consideración los siguientes aspectos: promocionar los atractivos paisajísticos en ferias, tianguis turísticos, eventos culturales, etc y crear una empresa encargada de prestar servicios para manejar los recursos con una visión integradora amplia.

DISCUSIÓN DE RESULTADOS Y CONCLUSIONES.

Los estudios de aprovechamiento ecoturístico en el país son limitados más aun en el campo volcánico de Las Luminarias de Guanajuato, de ahí que el gobierno con el afán de subsanar este vacío se declaró zona protegida una superficie aproximada de 8,928 5 ha en la categoría de monumento natural

De acuerdo con el ordenamiento territorial regional realizado los lagos-cráter con vocación y potencial ecoturístico quedan comprendidos en la UMA B que a nivel municipal ha sido objeto de dos estudios monográficos descriptivos realizados por Rojas (1966), Reyes *et. al.* (1980) y Ortuño (1993), y en lo particular el lago-cráter La Alberca ha recibido amplia difusión turística a través de varios reportes periodísticos (El Sol de Salamanca, 19-V-'97, 14 y 15-VI-'97) y artículos publicados básicamente en revistas de divulgación turística (Moller, 1978), lo cual ha propiciado que el sector turismo local y el pueblo vallense hayan unido esfuerzos para demandar el cuidado y protección del paisaje volcánico, en especial de La Alberca

En la década de los ochentas al acentuarse la alteración del paisaje en el cráter mencionado, la población local inició la realización de estudios empíricos sobre las características de la cubierta vegetal, fauna, folclore, religión, gastronomía, etc , tendiente a justificar la declaratoria del cráter La Alberca bajo estatus de área natural protegida.

Cuando el Señor Vicente Fox fue gobernador del estado de Guanajuato (1994-2000), promovió la conservación del paisaje guanajuatense al declarar durante su gestión cuatro áreas naturales entre las que destaca el "Monumento Natural del entorno volcánico de las Siete Luminarias" (El Sol de Salamanca, 26-XI-'97 y 28-XII-'97) cuya poligonal se muestra en la Figura 41

De acuerdo con mis resultados, en el estudio realizado por el Sistema de Áreas Naturales Protegidas del Estado de Guanajuato (SANPEG), fue declarado en 1997 como Monumento Natural demasiado terreno (8,928 5 ha.) ya que incluyó a doce aparatos volcánicos de los cuales cuatro son xalapascos, tres son lagos-cráter, y los restantes son elevaciones prominentes, sitios con explotación minera, el asentamiento Valle de Santiago y otros caseríos, fueron considerados como un todo, cuando deben estar diferenciados porque los usos actuales del suelo son distintos, en mi propuesta sólo los lagos-cráter se consideran bajo dicha categoría de manejo porque pueden rescatarse del anárquico aprovechamiento que a la fecha se realiza.

Acorde a los resultados obtenidos en la presente investigación, se concluye que la política gubernamental conservacionista practicada en Guanajuato desde la década de los años ochentas es factor que ha dado origen a la creación de ésta área natural protegida (ANP) Sin embargo, su declaratoria no garantiza por sí misma la real y efectiva protección y conservación del paisaje, debido a las ínfimas condiciones de operación y vigilancia que prevalecen hoy día en los lagos-cráter, ello aunado a los problemas de extracción de materiales pétreos en comunidades rurales vecinas, escasos presupuestos para el desarrollo de obras, nulas acciones a favor de la protección de recursos por parte de poblaciones marginales Por lo que, tal situación lleva a confirmar que no es suficiente aprobar decretos

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

y legislaciones, para que la población abandone determinadas prácticas de aprovechamiento de sus recursos naturales y lograr la conservación, máxime si no se ofrece alternativa que permita virar las actividades económicas de formas tradicionales de explotación a prácticas adecuadas y eficientes.

Las condiciones señaladas revelan la compleja situación de los lagos-cráter, por lo cual, para cumplir sus objetivos es necesaria la participación comprometida de autoridades normativas y poblaciones vecinas, a partir del momento en que se crea un área y durante el desarrollo de todas aquellas acciones y actividades que se pretendan realizar ulteriormente. Por tanto, es indispensable concertar voluntades y establecer acuerdos para la utilización de recursos, justificar la prioridad conservacionista así como la legitimidad de las poblaciones a obtener mayores ingresos económicos a base de aprovechar sus recursos naturales bajo nuevas modalidades de organización, cuidar que ello no derive en depredación o alteración irreversible del paisaje.

Si bien, la denominación jurídica de monumento natural, faculta un aprovechamiento, restringido únicamente al ecoturismo y actividades con fines científicos el flujo recurrente de visitantes ha causado moderado impacto en la calidad del paisaje.

El análisis de las características del monumento natural a fin de contextualizar el área de estudio, permitió identificarlas en dos vertientes. En la primera, un monumento con rezagos en la situación legal de la tenencia de la tierra, problemas de límites entre los ejidos que los conforman, aguda alteración en los bancos de material, desaparición y disminución de especies faunísticas, aprovechamientos económico y social que deben reorientarse para lograr mayores beneficios a la población. En la segunda vertiente, un monumento que no cumple sus objetivos proteccionistas, en el que hoy día los poseedores de la tierra con bancos de material sobreexplotan dichos recursos en detrimento del paisaje.

El desarrollo rural tiene implícito conciliar intereses con el medio urbano, lo cual entraña proteger y conservar el paisaje de lagos-cráter a fin de mitigar el deterioro causado por la práctica de actividades anárquicas, así como realizar un aprovechamiento de bajo impacto ambiental que impulse el interés de la población joven urbana en el desempeño de la actividad ecoturística-cultural, o bien el de carácter natural en cada axalapasco, ello con el fin de complementar sus ingresos económicos y sostener la inversión que requiere el continuar adiestrándose para que al adquirir mayor conocimiento de su entorno, presten servicios educativos y crear conciencia de manera paralela sobre el aprovechamiento sustentable del paisaje.

El diagnóstico resultante del reordenamiento territorial muestra que en tres paisajes (La Alberca, Rincón de Parangueo y Cíntora) integrantes de la UMA "B" con política ambiental de protección condicionada y orientada al uso ecoturístico con manejo sustentable de sus recursos, los beneficiados serán múltiples habitantes residentes en las inmediaciones de los aparatos volcánicos citados, pues hoy día se emplean solo en la agricultura o extracción de materiales pétreos.

La protección de este paisaje volcánico de lagos-cráter representa para nuestro país una herencia natural para las futuras generaciones, al quedar integrado al uso regional del suelo bajo directrices de políticas de protección, aprovechamiento, restauración y conservación.

El documento preliminar de manejo propuesto por las autoridades guanajuatenses es ambiguo por carecer de una metodología probada, lo cual es subsanado en mi trabajo al desarrollar paso a paso la metodología ecogeográfica en que se sustenta la Geografía del Paisaje aplicada en México, Cuba, Venezuela, Costa Rica y España, entre otros.

El documento de manejo que presentan las autoridades municipales, Coordinadora de Turismo (Cotur) y el Instituto de Ecología de Guanajuato (IEG), es general y por ello superficial en cambio mi propuesta de aprovechamiento y desarrollo sustentable del ecoturismo se constriñe a La Alberca, Rincón de Parangueo y Cíntora, geoformas que por su potencial turístico descollan del área natural protegida bajo categoría de "Monumento Natural".

El programa preliminar de manejo del "Monumento Natural de la región volcánica del Valle de Santiago, Guanajuato" presenta dos mapas: uno de ellos establece la localización y el otro muestra la delimitación del área protegida, en cambio en este trabajo se muestran cartas temáticas de cada uno de los elementos naturales del medio que se conjuntan en la propuesta cartográfica del Modelo de Ordenamiento Ecológico Territorial Regional y a nivel local se elaboraron cartas temáticas que tuvieron como productos cartográficos a la zonificación con fines ecoturísticos y las propuestas de áreas de desarrollo para cada lago-cráter.

El programa preliminar de manejo propuesto por las dependencias guanajuatenses para el área natural protegida muestra inconsistencias entre los subprogramas y la zonificación que proponen, en tanto que, en mi trabajo se muestra la relación armónica que existe en la propuesta de zonificación y los subprogramas a implementar para el óptimo aprovechamiento y desarrollo sustentable del ecoturismo en los lagos-cráter del Valle de Santiago, Guanajuato.

El programa de manejo propuesto por las autoridades locales para la región volcánica del Valle de Santiago desde 1998 en que se dió a conocer a la fecha no ha sido aplicado, en cambio, esta investigación propone lineamientos prácticos como el desarrollo ecoturístico exclusivo de La Alberca, Rincón de Parangueo y Cíntora y de manera colateral tomar en cuenta los xalapascos: San Nicolás de Parangueo, la Hoya Alvarez, los cerros: La Batea y Los Cuates.

Los resultados obtenidos a lo largo de esta investigación muestran factibilidad de aplicarse al área protegida monumento natural de la región volcánica "Siete Luminarias del Valle de Santiago, Guanajuato", en virtud de sustentarse en el desarrollo metodológico de la Geografía del Paisaje disciplina que enriquece la planificación de las áreas naturales protegidas en nuestro planeta según ha quedado demostrado en países como Cuba, Venezuela y España.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

En términos de dimensión espacial, el área decretada monumento natural, es el mismo que analicé sin embargo, propongo que se reconsidere la propuesta de las autoridades debido a que, sólo La Alberca, Rincón de Parangueo y Cíntora reúnen los requisitos de monumentos naturales además de que, disminuirán los conflictos de tenencia de la tierra y la explotación de bancos de material quedarían fuera del área decretada

El alcance del ordenamiento ecológico que realicé asciende a 8,928 5 hectáreas, pero sostengo la declaratoria sólo para los lagos-cráter, lo que presupone un estudio de carácter piloto cuya aplicación al generar resultados positivos que cumplan el objetivo de minimizar impactos ambientales negativos sobre el paisaje; aprovechamiento ecoturístico de los recursos paisajísticos así como retroalimentar la economía local; podrá extrapolarse a otros lugares sustentados en el plan global de manejo integrado por programas de desarrollo sustentable, ecoturismo y recreación desarrollados en esta investigación

En las siguientes conclusiones trato de responder a las exigencias actuales en materia de manejo y desarrollo sustentable del ecoturismo, la propuesta toma principios de índole diversa contempla, la protección y conservación del medio ambiente, la planeación participativa, el ordenamiento ecológico, la Geografía Física Compleja y del Paisaje, por citar los más importantes; estrategias que teóricamente han establecido procedimientos y herramientas técnicas para sus fines.

Es sabido que existen avances significativos en materia legislativa y propuestas metodológicas encaminadas al manejo planificado del patrimonio ambiental, aunque en la práctica, la aplicación de propuestas de ésta índole enfrentan dificultades operativas. En este orden de ideas, para responder a la necesidad de herramientas teórico-metodológicas, la investigación hace contribuciones innovadoras, referidas al análisis detallado del espacio geográfico, sustentado bajo el enfoque de la Geografía del Paisaje, denominado análisis vertical y la correlación posterior de variables, identificada como análisis horizontal, que permitió definir paisajes naturales integradas a las UMAs, a partir de las cuales se estableció el ordenamiento ecológico-territorial

Los aportes de la presente investigación, radican en su carácter propositivo para el aprovechamiento sustentable de los recursos existentes en los lagos-cráter del Valle de Santiago en actividades económicas alternas como el ecoturismo, entre otras, en función de valores y atractivos paisajísticos capaces de mantener e incrementar la afluencia turística

La existencia de atractivos focales, complementarios y atributos escénico-paisajísticos que ejercen afluencia de visitantes, junto con la aplicación de las propuestas de ordenamiento a nivel regional y de zonificación a nivel local, derivadas de esta investigación puede generar mejoramiento significativo en la permanencia del paisaje de lagos-cráter, diversificación de fuentes de empleo para los ejidatarios, incremento de ingresos por la actividad ecoturística y el consecuente mejoramiento en la economía local de quienes participan en el manejo del paisaje

Debido a que la actividad ecoturística reviste especial importancia para los ejidatarios de los lagos-cráter, se concluye en este ámbito la necesidad de poner en práctica el plan integral de manejo y operación, ecoturísticos, sin por ello desatender otras

actividades con el propósito de comprobar las zonas factibles para diversos usos, el ecoturístico entre otros, ya que en la investigación existe una definición precisa de las zonas para tal uso. Como alternativas de apoyo para los ejidatarios basadas en el ecoturismo, se proponen actividades relacionadas con servicios turísticos, visitas guiadas, comercialización de artesanías, alimentos, bebidas y renta de caballos.

En consecuencia, la reactivación del turismo deberá sustentarse en un proceso integral de manejo que comprenda, la recuperación, conservación del paisaje, remodelación y rehabilitación de infraestructura e instalaciones, así como el diseño y oferta de actividades recreativas y ecoturísticas, todas ellas bajo la coordinación de un organismo integrado por autoridades públicas, ejidatarios, instituciones académicas y otras instancias.

Los resultados de la investigación manifiestan la necesidad de establecer actividades para recuperar el paisaje, usar adecuadamente los recursos, aplicar acciones para prevenir problemas de empobrecimiento o extinción del paisaje, remodelar y rehabilitar instalaciones, ofrecer servicios de calidad y ejecutar programas opcionales para recreación y ecoturismo.

En cuanto a la metodología propuesta, ésta permitió cumplir satisfactoriamente objetivos e hipótesis planteados mediante la identificación, caracterización y análisis de los componentes del paisaje de carácter natural como antrópico, enfatiza el aspecto de carácter ecoturístico, cuya propuesta resultó en la definición de políticas ambientales y actividades de aprovechamiento ecoturístico-recreativo para cada unidad de manejo.

La aplicación del proceso metodológico observó pertinencia por ser una propuesta innovadora que contempla desde el estudio de las características del paisaje, su manejo adecuado hasta la identificación de atributos para la actividad ecoturística, resulta favorable para el propósito principal del trabajo; sin embargo, cabe precisar la exigencia de estudios profundos que deriven conocimientos específicos sobre los impactos que genera el ecoturismo en los lagos-cráter. Asimismo se sugiere para trabajos de esta naturaleza, integrar especialistas de diferentes disciplinas que aborden el problema bajo perspectivas diferentes coordinados por un geógrafo, a fin de lograr la identificación integral y puntual del mismo y la propuesta de soluciones fundadas en análisis exhaustivos y profundos que guíen a la concreción de mejores resultados.

Sin duda alguna, evaluar el cumplimiento o identificar las limitaciones sobre los aportes de esta propuesta, requiere su ejecución, en función de lo anterior, se recomienda la voluntad política de la comunidad y el interés por atender la problemática ambiental que vive; resolver los problemas internos como son la falta de coordinación entre los dueños de bancos de material y autoridades municipales, estatales y concertación tanto al interior como al exterior que facilite solicitar apoyos institucionales de carácter técnico, legal y financiero. Dar a conocer la investigación a las autoridades correspondientes es necesario para su ulterior consideración e incorporación a las estrategias y políticas de protección ambiental, ya que puede generar beneficios tangibles como mejoramiento ambiental y económico de la comunidad.

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

Se recomienda también una promoción amplia en sectores educativos, civiles, grupos ecologistas, organizaciones no gubernamentales y sectores sociales a fin de integrarlos a la retroalimentación, reforzamiento y manejo de los programas; finalmente, establecer un adecuado reglamento interno para el aprovechamiento ecoturístico, instrumentar medios adecuados para promocionar el área y llevar un registro estadístico de los visitantes que sirva como fuente de información para la toma de decisiones sobre la actividad ecoturística.

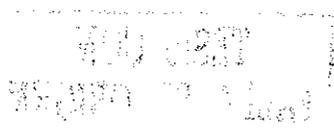
En el corto plazo la propuesta del ordenamiento a escala regional es importante ya que resulta de comprender integralmente las condiciones actuales del medio, y cuyos objetivos están enfocados hacia su protección mediante su análisis, evaluación y ordenamiento.

El paisaje de "Las Luminarias" puede definirse como un bien de interés público susceptible de ser usado mediante un pago simbólico a reinvertirse en su protección, uso, manejo y desarrollo en apoyo a la población local. La industria ecoturística cobrará interés en este tipo de actividad, ya que su mercado crece rápidamente; además de que no requiere de infraestructura compleja. Por ello, es urgente fomentar esta política en espacios naturales protegidos y a proteger, y así transitar hacia el desarrollo sustentable al traducirse dicha política en la creación de empleos, aumento de productividad, generación de ingresos económicos necesarios para la gestión y conservación del patrimonio natural, es recomendable impulsar la divulgación en la zona en los ámbitos nacional e internacional.

Es deseable que el visitante muestre mayor compromiso hacia los lagos-cráter mediante donaciones a proyectos locales y a las ONGs interesadas; se acerque a los vecinos; incremente su activismo desde fuera; apoye actividades de conservación ambiental y el desarrollo regional-local.

Un ecoturismo bien planificado minimizará impactos negativos al medio ambiente y a la población residente, y a la vez, promoverá la concientización y entendimiento sobre los recursos naturales y culturales del área hacia los pobladores y visitantes; estimulará durante largo tiempo el contacto con el área; maximizará la participación local en el proceso de toma de decisiones en forma tal que las comunidades adyacentes también reciban beneficios tanto de carácter económico como social. El ecoturismo puede funcionar siempre y cuando los habitantes de las 18 comunidades locales muestren interés por el área natural al participar en la prestación de servicios que aunque magros les reportan ingresos; con lo que además se preservan las tradiciones culturales y los modos tradicionales de uso de la tierra.

Debido a que la población rural carece de recursos económicos, experiencia y habilidades necesarias para operar una empresa ecoturística, se demandará apoyo financiero y técnico a fundaciones nacionales e internacionales conservacionistas, así como a universidades públicas que imparten licenciaturas o maestrías en turismo; ello a fin de que la población receptora se concientice acerca del aprovechamiento racional de sus paisajes y recursos.



A manera de recomendación local, las agencias y organizaciones relacionadas con la protección de los lagos-cráter deberán adoptar políticas detonantes del ecoturismo como una estrategia del desarrollo sustentable, y como acciones concretas, concluir la construcción del observatorio astronómico en el cerro La Batea; un centro de interpretación dotado con exhibiciones, audiovisuales, maquetas y fotomurales en La Alberca; implementar paseos a caballo en Cíntora. A *grosso modo*, cada lago-cráter deberá tener casetas para acceso y vigilancia, senderos interpretativos, local para alquiler de bicicletas, binoculares y personal adiestrado en primeros auxilios.

Al amparo del aval jurídico del decreto de 1997 es importante que en los suelos de los lagos-cráter se apliquen medidas de conservación que atiendan las siguientes prioridades: control erosivo; utilización de suelos con base en su potencial natural de uso, prácticas reforestativas y, regulación del pastoreo. Al margen de la tenencia de la tierra, deberá existir un claro marco legal y una cuidadosa reglamentación administrativa en dicho monumento natural; así como un uso y manejo de las actividades recreativas que se apeguen a los valores naturales e históricos ubicados dentro de su territorio.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

REFERENCIAS BIBLIOHEMEROGRÁFICAS.

BIBLIOGRAFÍA CITADA

- Alberto Villavicencio, Angeles 1997. *Propuesta de Aprovechamiento Ecoturístico-Recreativo del Ejido San Juan de las Huertas, Parque Nacional Nevado de Toluca*. Tesis de Maestría FFyL, UNAM México
- Alcérreca, A.C., Consejo D. J. J. et al 1988 *Fauna Silvestre y Áreas Naturales Protegidas*. Universo Veintiuno México
- Arredondo H., Noé 1996. *El País de las Siete Luminarias. Estudio Turístico*. México Inédito
- Baltazar del Castillo, José Asunción 1997. *Paisajes Vivientes: La Naturaleza y el Hombre* México. Inédito.
- 1998. *La Ruta de los Volcanes* México. Inédito
- Baver, L.D., Walter H Gardner y Wilford R. Gardner. 1980. *Física de Suelos* UTEHA México
- Bolós, María de et. al. 1992. *Manual de Ciencia del Paisaje. Teoría, Métodos y Aplicaciones*. Masson Barcelona, España.
- Boullón, Luis 1990 *Planificación del Espacio Turístico*. Trillas México
- 1995 *Turismo y Ambiente* Trillas México. Serie Turismo Trillas
- Carew-Reid, Jeremy, Robert Prescott-Allen, Stephen Bass and Barry Dalal-Clayton. 1994 *Strategies for National Sustainable Development. A Handbook for their Planning and Implementation* UICN-IIED-EARTHSCAN London
- Casasola, Luis. 1995. *Turismo y Ambiente* Trillas México Serie Turismo Trillas
- Cater, Erlet and G Lowman. 1994. *Ecotourism A Sustainable Option?*. John Wiley & Sons Ltd.
- Ceballos-Lascuráin, Héctor 1998 *Ecoturismo. Naturaleza y Desarrollo Sostenible* Diana México.
- Conapo 1996 *Situación Demográfica del Estado de Guanajuato*. México.
- Correa Pérez, Genaro 1992. *Summa Geográfica. Situación ambiental del Municipio de Zitácuaro*. EDDISA México.
- 1996 *Geografía Física de México*. S I T. Curso de Doctorado en Geografía, FFyL, UNAM México
- Cortez Azuara, Dulce María y Judith Blando Villalpando 1987 *Valle de Santiago. Hogar de las 7 Luminarias*. Universidad del Bajío, A. C. México.
- D Luna Fuentes, Carlo A. 1995. *Evaluación del Paisaje para el Ordenamiento Territorial en el Área de Conservación "La Esperanza", Guanajuato*. Tesis de Maestría FFyL, UNAM México
- Flores Núñez, Esther. 1997. *Análisis Discursivo del Ecoturismo en México. Una Presentación Histórica, 1987-1995*. Tesis de Licenciatura en Turismo. UAEMéxico. México.
- Gilpín, Alan. 1996 *Dictionary of Environment and Sustainable Development*. Jhon Wiley Sons England.
- Gobierno del Estado de Guanajuato-SDUOP-Mpio de Valle de Santiago, Gto *Plan Director de Desarrollo. Actualización a 1993*. México.
- Gobierno del Estado de Guanajuato-INEGI-H. Ayuntamiento Constitucional de Valle de Santiago. 1998. *Cuaderno Estadístico Municipal de Valle de Santiago* México

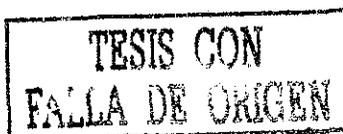
- González Martínez, Laura. 1992 *Respuesta Campesina a la Revolución Verde en el Bajío* Universidad Iberoamericana-Antropología Social México.
- Gunn, Clare A. 1994. *Tourism Planning. Basics Concepts. Cases. Taylor and Francis*. USA.
- Gutiérrez, Jesús, et. al. 1983 *Recursos Naturales y Turismo*. Limusa México
- H Ayuntamiento de Valle de Santiago, Gto. 1980. *Plan Municipal de Desarrollo Urbano del Municipio de Valle de Santiago, Gto* México
- INEGI. 1992. *XI Censo General de Población y Vivienda, 1990*. México
- 1994 *Guanajuato. Resultados Definitivos VII Censo Ejidal* México.
- 1996 *Guanajuato. Datos por Ejido y Comunidad Agraria XI Censo General de Población y Vivienda, 1990. VII Censo Agropecuario, 1991* México
- 1996 *Anuario Estadístico del Estado de Guanajuato 1996*. México
- 1997 *Guanajuato. Censo de Población y Vivienda 1995. Perfil Sociodemográfico*. México
- 2002 *XII. Censo General de Población y Vivienda, 2000* México
- INFO-INEGI-Gob del Estado de Guanajuato 1997. *Anuario Estadístico del Estado de Guanajuato 1997* México.
- 1999 *Anuario Estadístico del Estado de Guanajuato 1999*. México
- Instituto de Ecología de Guanajuato 1998 *Programa de Manejo del Monumento Natural "Región Volcánica Siete Luminarias", Gto* México
- JUNAPAS. 1994. *Proyecto de Alcantarillado y Agua Potable, 1994. Valle de Santiago, Gto. México.*
- Lindberg, Kreg and Donald E. Hawkins. 1993 *Ecotourism: A Guide for Planners & Managers*. The Ecotourism Society. North Bennington, Vermont
- Mateo Rodríguez, José. 1984. *Apuntes de Geografía de los Paisajes* Facultad de Geografía-Universidad de la Habana. Cuba
- 1991. *Geoecología de los Paisajes* Facultad de Ciencias Forestales-Universidad de Los Andes. Venezuela. Inédito
- Melo Gallegos, Carlos. 1973 *Importancia Biológica y Social de las Reservas Naturales (Estación Experimental de Fauna Silvestre de San Cayetano, Estado de México)* Tesis de Licenciatura. FC-UNAM México
- 1977. *El Paisaje Geomorfológico Mexicano en el Atractivo Natural de los Parques Nacionales*. Instituto de Geografía, UNAM. México
- 1987. *Guía Geográfica para el Conocimiento, Planeación, Manejo y Desarrollo de los Parques Nacionales* Tesis de Doctorado FFyL; UNAM México.
- Molina, Sergio. 1982. *Turismo y Ecología*. Trillas México
- OMT-WTO-BTO-PNUMA-UICN. 1992. *Directrices: Ordenación de los Parques Nacionales y Zonas Protegidas para el Turismo* Madrid, España Turismo y Medio Ambiente OMT-PNUMA-CAP/IMA. Serie de Informes Técnicos No. 13.
- Ortuño, Víctor. 1993 *El Uso de los Recursos Naturales Renovables en la Zona Poniente del Municipio de Valle de Santiago, Gto.* Tesis de Licenciatura. FFyL, UNAM México
- PODER EJECUTIVO FEDERAL. 1995 *Plan Nacional de Desarrollo 1995-2000* México
- 1996. *Programa de Medio Ambiente 1995-2000*. México. México.
- PORRUA. 1974 *Diccionario Porrúa de la Lengua Española*. México.

- Reyes Chirinos, Cihuapilli Virginia, Margarita Piña Dávila y Luz Ma. Bonilla Burgos. 1980 *Geografía Física de la Región del Valle de Santiago, Guanajuato* Tesis de Licenciatura ENS-SEP. México.
- Richards, L A. (Editor). 1973. *Diagnóstico y Rehabilitación de Suelos Salinos y Sódicos* Limusa. México
- Ripoll, Graciela. 1991. *Turismo Popular: Inversiones Rentables* Trillas. México
- Rojas, Basilio. 1985. *Valle: Corazón del Bajío* s. ed. México.
- Rzedowski, Jerzy. 1978 *Vegetación de México* Limusa México
- SECTUR. 1994. *Estrategia Nacional de Ecoturismo* México
- SEMARNAP. 1996. *Programa de Áreas Naturales Protegidas de México 1995-2000* México.
- SEP. 1987. *Guanajuato Cerros y bajos, testigos de la Historia. Monografía Estatal.* México
- SPP. 1980. *Síntesis Geográfica de Guanajuato* México
- Tamayo, Jorge L. 1990 *Geografía Moderna de México* Trillas. México
- Trzyna, Thaddeus C. 1995. *A Sustainable World. Defining and Measuring Sustainable Development.* IUCN-THE WORLD CONSERVATION UNION-INTERNATIONAL CENTER FOR THE ENVIRONMENTAL AND PUBLIC POLICY. USA
- UICN-PNUMA-WWF. 1980. *Estrategia Mundial Para la Conservación La Conservación de los Recursos Vivos para el Logro de un Desarrollo Sostenido.* España
- UICN-UMN-BID. 1993. *Parques y Progreso. Programa de Áreas Protegidas IV. Congreso Mundial de Parques y Áreas Protegidas.* Caracas, Venezuela. Washington, USA.
- Velasco Molina, Hugo A. 1991 *Las Zonas Áridas de México. Sus Características y Manejo.* Limusa México.
- Valenzuela Valdivieso, Ernesto. 1998 *Estudio Geográfico del Ecoturismo en México.* Tesis de Licenciatura en Geografía, FFyL, UNAM México.

HEMEROGRAFÍA

REVISTAS

- Bocco, Gerardo. 1984. "Cartografía geomorfológica de el Bajío y porciones adyacentes, 1:250 000" En *Boletín del Instituto de Geografía* Núm. 14 México.
- Camemba. Casa de la Cultura de Valle de Santiago, Gto. Septiembre, 1996 No. 1 Año 1 Bimestral. México
- Bartkowsky, T. 1983. "The concept of physiognomic landscape as a tool for spatial ecological planning". En *VIIIth. International Symposium on Problems of Landscape Ecological Research* Vol. 1. Checoslovaquia.
- Castillo da Costa, Nadja María y Claudia Rodríguez Segond. 1991. "Plano de Manejo Ecológico da Reserva Particular de Bodoqueña" En *Revista Geográfica* Núm. 114. Julio-Diciembre. IPGH.
- Ceballos-Lascuráin, Héctor. 1995. "La infraestructura física y la Promoción del Turismo Ecológico en México". En *Revista UACampeche*.
- Encobo, Matilde E. y Sandra E. Sánchez. 1996. "Impactos del Visitante en un Sendero de Interpretación Parque Nacional Galápagos, Ecuador" En *Estudios y Perspectivas en Turismo*. Vol. 5. Buenos Aires, Argentina.



- González Gaudiano, Edgar. 1997 "La Legislación Nacional en Educación Ambiental". En *Gaceta Ecológica* INE-SEMARNAP: México Nueva Época Publicación Trimestral Núm 43. México
- Gurría de-Bella, Manuel. 1996 "Turismo Moderno de Orientación Ecológica. Un Estudio de Caso en Colombia". En *Estudios y Perspectivas en Turismo* Centro de Investigaciones y Estudios Turísticos Vol 5 Buenos Aires, Argentina.
- Hynek, A. Y A Trnka. 1985 "Georegional síntesis and landscape ecology". En *VIIIth International Symposium on Problems of Landscape Ecology Research* Vol 1 Checoslovaquia
- Janka, Helmut. 1996 "Ecoturismo en áreas forestales". En *Gaceta Ecológica* INE-SEMARNAP Núm 39. México.
- López Pardo, Gustavo y Berta Palomino Villavicencio. 1997 "Turismo y Medio Ambiente" En *Momento Económico* Núm. 109.
- Melo Gallegos, Carlos "Parque Nacional Lagunas de Zempoala, su Problemática, Marco Geográfico y Una Alternativa para su Manejo". 1992. En *Revista Geografía* Revista del Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. Núm 3. Año 1 México
- Melo Gallegos, Carlos y Oralia Oropeza Orozco. 1982. "Bases Geográficas para la Reestructuración Operativa del Parque Nacional Zoquiapan Estado de México" En *Boletín del Instituto de Geografía*, Núm 12 México
- Melo Gallegos, Carlos y José López García. 1993a. "Propuesta Tendiente al Fortalecimiento y Consolidación del Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas (SINAP), de México", en *Investigaciones Geográficas*, Boletín del Instituto de Geografía, UNAM. Núm. 27 México
- Melo Gallegos, Carlos y José López García. 1993b "Diseño Metodológico Aplicable a la Evaluación y Determinación del Patrimonio Natural Mexicano" En *Investigaciones Geográficas*, Boletín del Instituto de Geografía, UNAM. Número Especial México.
- Melo Gallegos, Carlos. 1994a "Rasgos Geomorfológicos Distintivos y de Carácter Estético que Ameritan ser Declarados Monumentos Naturales e Incluirse en el Sistema Nacional de Áreas Naturales protegidas". En *Resúmenes de la Tercera Reunión Nacional de Geomorfología*. Guadalajara, Jal. Mayo 18-20 de 1994 U de G -INEGI-UNAM México
- Melo Gallegos, Carlos y José López García. 1994b "Parque Nacional El Chico, Marco Geográfico-Natural y Propuesta de Zonificación para su Manejo Operativo" En *Investigaciones Geográficas*, Boletín del Instituto de Geografía, UNAM Núm 28. México
- Molano Barrero, Joaquín. 1989 "Lineamientos Teóricos sobre el Análisis del Paisaje" En revista *Colombia Geográfica* IGAC. Bogotá, Colombia Vol XV No 1.
- Moller, Harry. 1978. "El País de Las Siete Luminarias" En *México Desconocido* Núm 16. México.
- Ruíz Sandoval, Daniel. 1997. "Perfil del desarrollo turístico en áreas naturales protegidas" En *Gaceta Ecológica*. Núm 45 México.
- Troncoso M., Bolívar "Ecoturismo". 1993 En revista *Estudios y Perspectivas en Turismo* Centro de Investigaciones y Estudios Turísticos Vol 2 Abril de 1993 Sección Documentos Especiales Buenos Aires, Argentina

PERIÓDICOS

- Diario Oficial del Estado de Guanajuato*, México, D F
- “No quedará inconcluso proyecto turístico”. En *El Sol de Salamanca*. Lunes 19 de Mayo de 1997 Sección Valle de Santiago p 1.
- “Buscan las autoridades la forma de iniciar actividad turística” En *El Sol de Salamanca*. Jueves 14 de Junio de 1997 Sección Valle de Santiago p.1
- “Sin concluir aún proyecto del mirador astronómico”. En *El Sol de Salamanca*. Viernes 15 de Junio de 1997 Sección Valle de Santiago p 1
- “Es el arroyo Camémbaro un riesgo de inundación” En *El Sol de Salamanca* Domingo 24 de Agosto de 1997. Sección Valle de Santiago. p 1
- “Tema de polémica desde su aparición el escudo de Valle”. En *El Sol de Salamanca* Lunes 3 de Noviembre de 1997. Sección Valle de Santiago. p 1.
- “Firman decreto de protección, Zona Luminarias ingresa al Sistema de Areas Naturales” En *El Sol de Salamanca* Miércoles 26 de Noviembre de 1997 Sección Valle de Santiago p 1.
- “Buscan recargar mantos freáticos” En *El Sol de Salamanca*. Jueves 25 de Diciembre de 1997. Sección Valle de Santiago. p 1
- “Lograron concretar el Sistema de Areas Naturales Protegidas” En *El Sol de Salamanca*. Domingo 28 de Diciembre de 1997. Sección Valle de Santiago. p 1.
- Fox Quezada, Vicente “Desarrollo con responsabilidad”. En *El Universal* Viernes 27 de Febrero de 1998. Primera sección p 7
- “Ante la necesidad de agua en área rural, iniciarán actividades 18 pozos”. En *El Universal* Lunes 22 de Junio de 1998. Primera sección p 7
- Niño Gutiérrez, Naú “Reseña sobre los adelantos de la investigación geográfico-ambiental en los lagos-cráter del Valle de Santiago, Guanajuato”. En *El Herald* Sábado 10 de marzo de 2001a. Sección de información local Valle P 1.
- Niño Gutiérrez, Naú “Explorando el Sistema del País de las Siete Luminarias I” En *Diario 17*. Martes 27 de marzo del 2001b. Tercera sección p. 2C.
- Niño Gutiérrez, Naú “Explorando el Sistema geográfico del país de las Siete Luminarias II” En *Diario 17*. Sábado 26 de mayo del 2001c. Tercera sección p.4C
- Niño Gutiérrez, Naú. “Reseña sobre la investigación geográfico-ambiental en los lagos-cráter” En *El Sol de Salamanca*. Domingo 26 de octubre del 2001d. Tercera sección p.6C
- Niño Gutiérrez, Naú “Explorando el paisaje volcánico de lagos-cráter III”. En *Diario 17* Martes 14 de mayo del 2002. Tercera sección p. 7C.

CARTOGRAFÍA.

- CETENAL 1973 *Carta Edafológica* Escala 1:50 000, México.
- _____ 1973. *Carta Geológica* Escala 1:50 000, México
- _____ 1973 *Carta Topográfica* Escala 1:50 000, México
- _____ 1973 *Carta de Uso Potencial del Suelo*. Escala 1:50 000, México
- DETENAL 1978 *Carta Urbana de Uso Actual* Escala 1:10 000, México
- _____ 1978. *Carta Urbana de Amplitud del Suelo* 1:10 000, México
- SARH. 1980. *Guanajuato. Carta Celaya Frontera Agrícola y Capacidad de Uso del Suelo*, México. Escala 1:250,000.

- Gob. del Edo. de Gto -SDUYOP- Mpio. Valle de Stgo., Gto *Plan de Desarrollo Urbano de Valle de Santiago, Gto. Actualización 1993*. México
- INEGI, 1989 *Carta de Isotermas e Isoyetas*. Hoja Querétaro. Escala 1:250 000, México
- INEGI 1996 *Carta Topográfica* Escala 1:50 000, México
- Lugo Hupb, José I. *et. al.* 1992. "El Relieve como Atractivo Natural". Sección Medio Ambiente. Carta V 2 1 "En el *Atlas Nacional de México*, Tomo II, Instituto de Geografía, UNAM. México
- Lugo Hupb, José I y Carlos Córdova Fernández de Arteaga. "Geomorfología 2". 1992 Sección Naturaleza. Carta IV 3 4 En el *Atlas Nacional de México*, Tomo II, Instituto de Geografía, UNAM México. Escala 1:12 000 000
- Melo Gallegos Carlos y José López G. 1991 Mapa : Patrimonio Natural Real y Potencial. Escala 1: 4 000 000, V 4 3, en *Atlas Nacional de México*. Instituto de Geografía, UNAM México

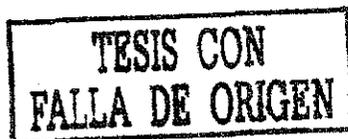
AEROFOTOGRAFÍA

- INEGI 1985 *Aerofotografía*. Escala 1:75 000 F14-10. México
- INEGI 1994 *Aerofotografía* Escala 1:20 000 F14-10 México

INTERNET

- <http://www.sectur.gob.mx>
- <http://www.Guanajuato.gob.mx>
- <http://www.amtave.org.mx>
- <http://www.natura.com.mx/articulos/>
- <http://www.planeta.com/ecotravel/méxico>
- <http://www.sic.chiapas.com/ecoturismo>
- <http://www.semarnat.gob.mx>
- <http://www.altavista.com>
- <http://www.yahoo.com.mx>
- <http://www.terra.com>

ANEXO CARTOGRÁFICO



**ANEXO
CARTOGRÁFICO.**

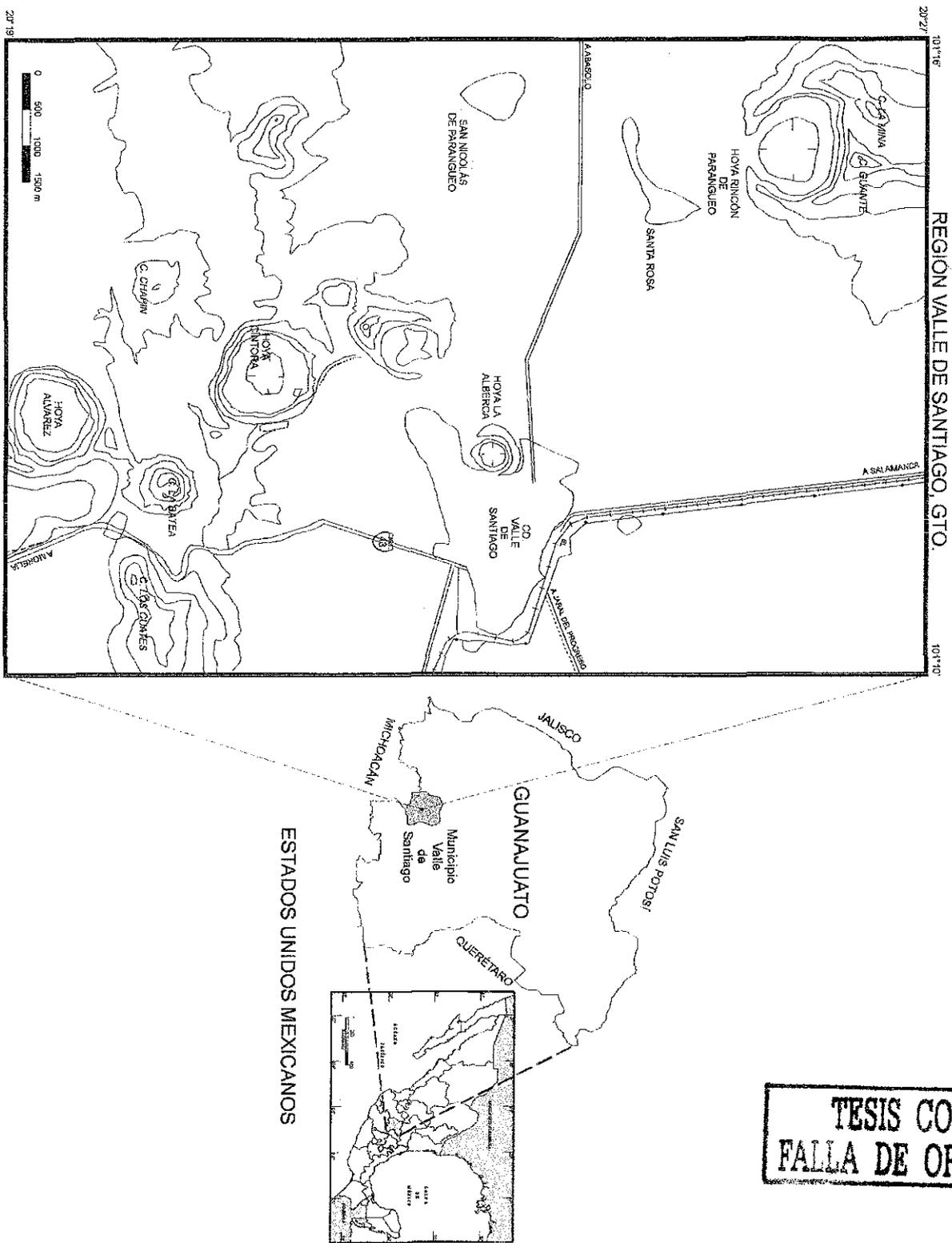
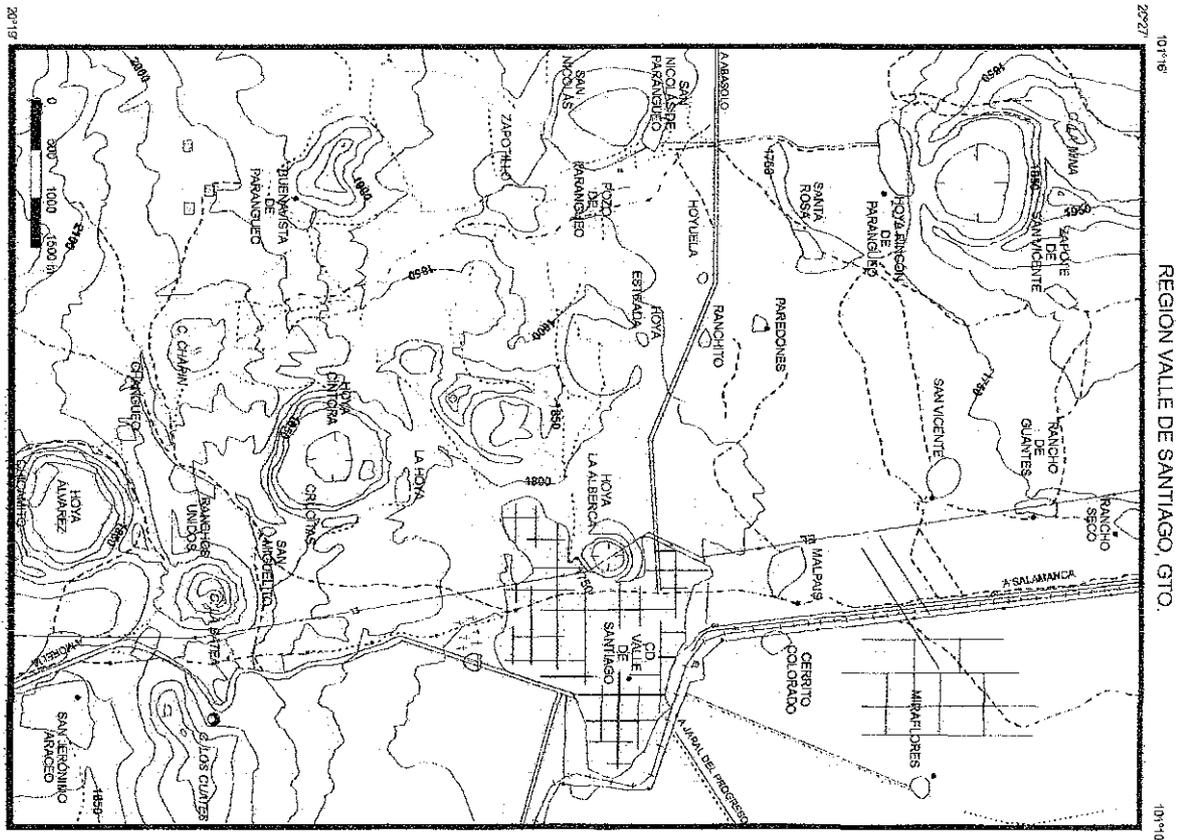


Figura 1 Localización geográfica de la zona de estudio

111



REGION VALLE DE SANTIAGO, GTO.

LEYENDA

RASGOS FISICOS

- Curva de nivel
acotada en metros
- Arroyos principales
- Limite de la zona de estudio
- Lago-Crater

RASGOS CULTURALES

- Zona urbana
- Zona rural

VIAS TERRESTRES

- Carretera federal
- Carretera estatal
- Via ferrea

LINEAS DE CONDUCCION AEREA

- Camino de herradura
- Brecha
- Vereda

LINEAS DE CONDUCCION SUBTERRANEA

- Electrica
- Telefonica
- Telegrafia

INSTALACIONES ESPECIALES

- Gasoducto
- Cementerio
- Gasera
- Red de canales de riego
- Pozos
- Bordos

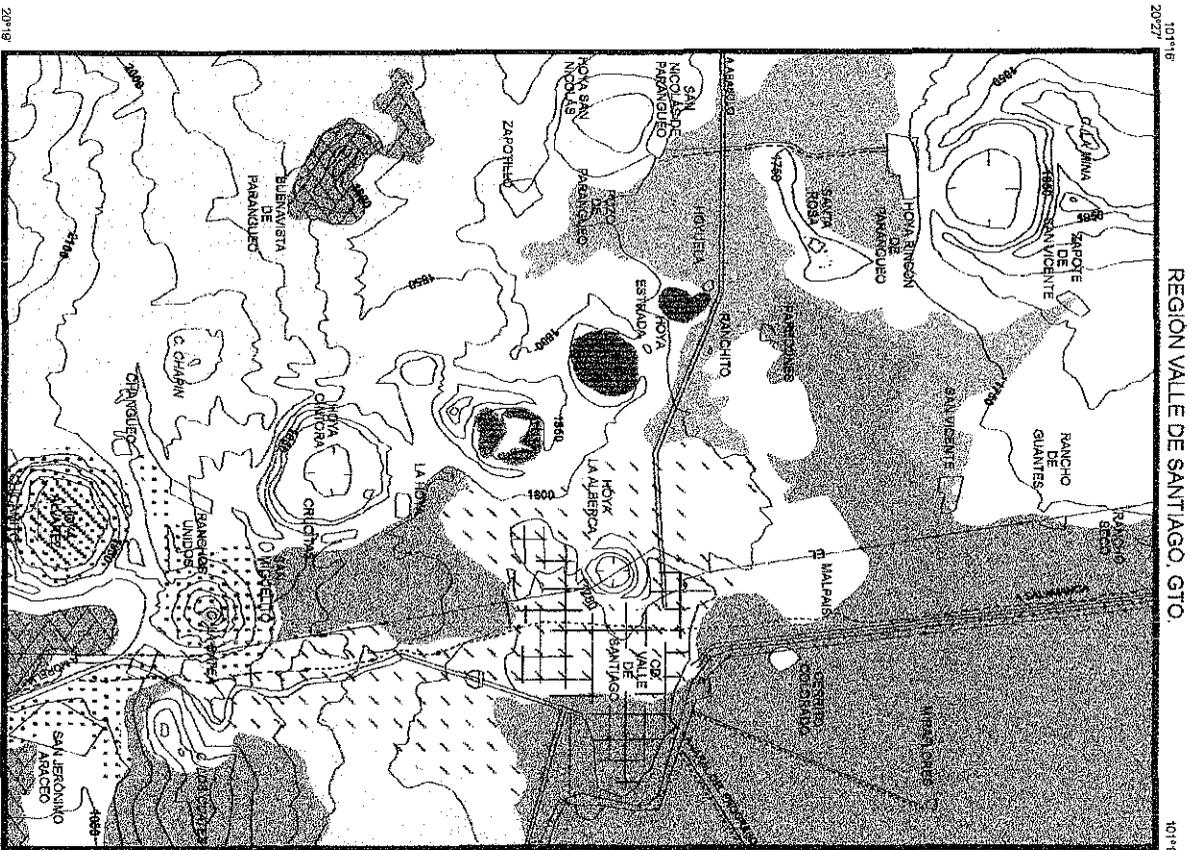
Nota: Mapa base actualizado y actualizado con soporte de las siguientes fuentes de informacion: Comision de Estudios del Territorio Nacional (CETENA), Carta Topografica Escala 1:50,000, Hoja Valle de Santiago Cdo. (1972), Fotografias Aereas, Escala 1:20,000 Vano 1994

TESIS CON FALLA DE ORIGEN

Figura 2. Infraestructura regional

THE UNIVERSITY OF CHICAGO
LIBRARY

1977
1978
1979
1980
1981
1982
1983
1984
1985
1986
1987
1988
1989
1990
1991
1992
1993
1994
1995
1996
1997
1998
1999
2000
2001
2002
2003
2004
2005
2006
2007
2008
2009
2010
2011
2012
2013
2014
2015
2016
2017
2018
2019
2020
2021
2022
2023
2024
2025
2026
2027
2028
2029
2030



LEYENDA

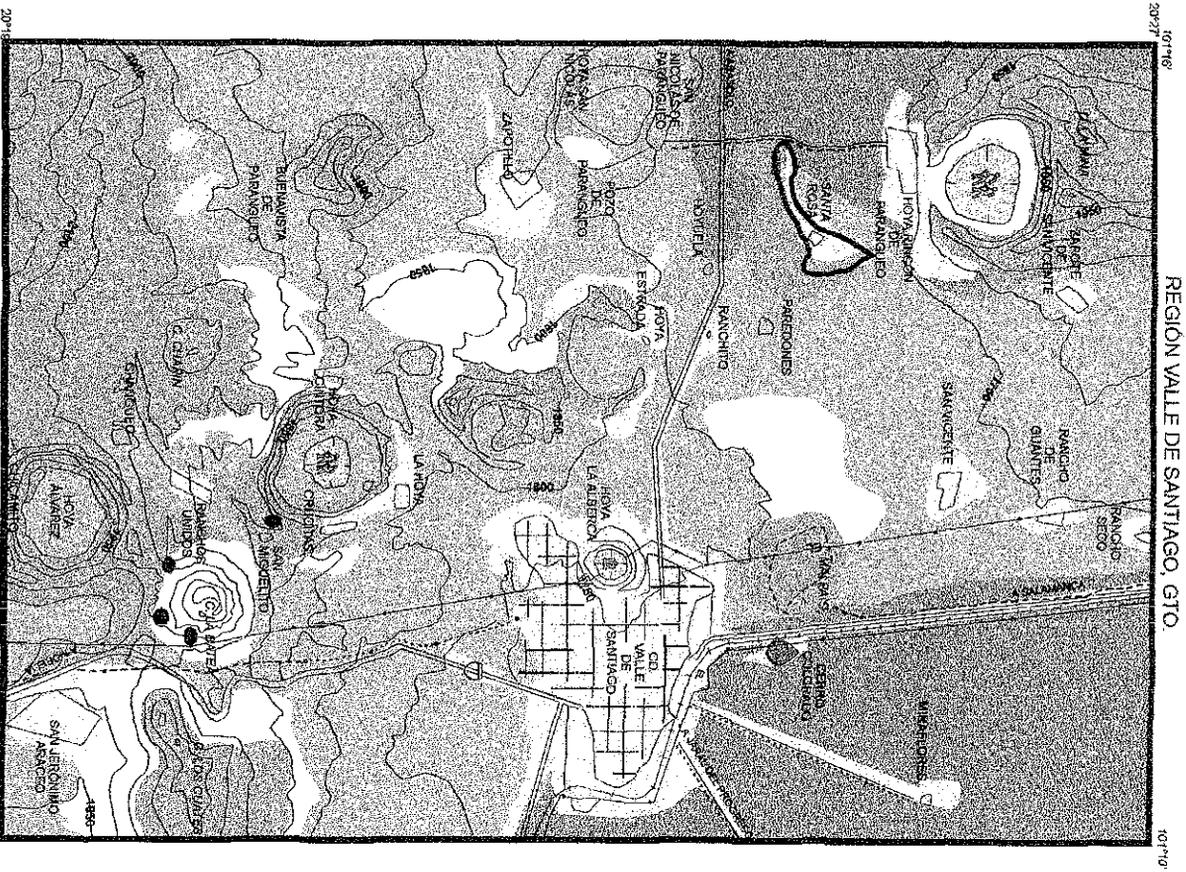
-  Phaeozem lúvico
-  Phaeozem háplico
-  Phaeozem lúvico - Litosol
-  Phaeozem háplico - Litosol
-  Vertisol pélico
-  Vertisol pélico - Phaeozem háplico
-  Vertisol pélico - Litosol
-  Regosol eútrico - Phaeozem háplico
-  Litosol
-  Litosol - Vertisol pélico
-  Litosol - Phaeozem háplico



TESIS CON FALLA DE ORIGEN

Figura 7. Unidades y asociaciones de suelos

1774
1775
1776
1777
1778
1779
1780
1781
1782
1783
1784
1785
1786
1787
1788
1789
1790
1791
1792
1793
1794
1795
1796
1797
1798
1799
1800



LEYENDA

Vegetación Nativa o Primaria

Matorral subtropical (Nopalera-Cardonal)

Pasto natural

Usos específicos del suelo

Agrícola

Riego

Temporal

Usos especiales

Área recreativa con instalaciones

Rústico

Asentamiento urbano

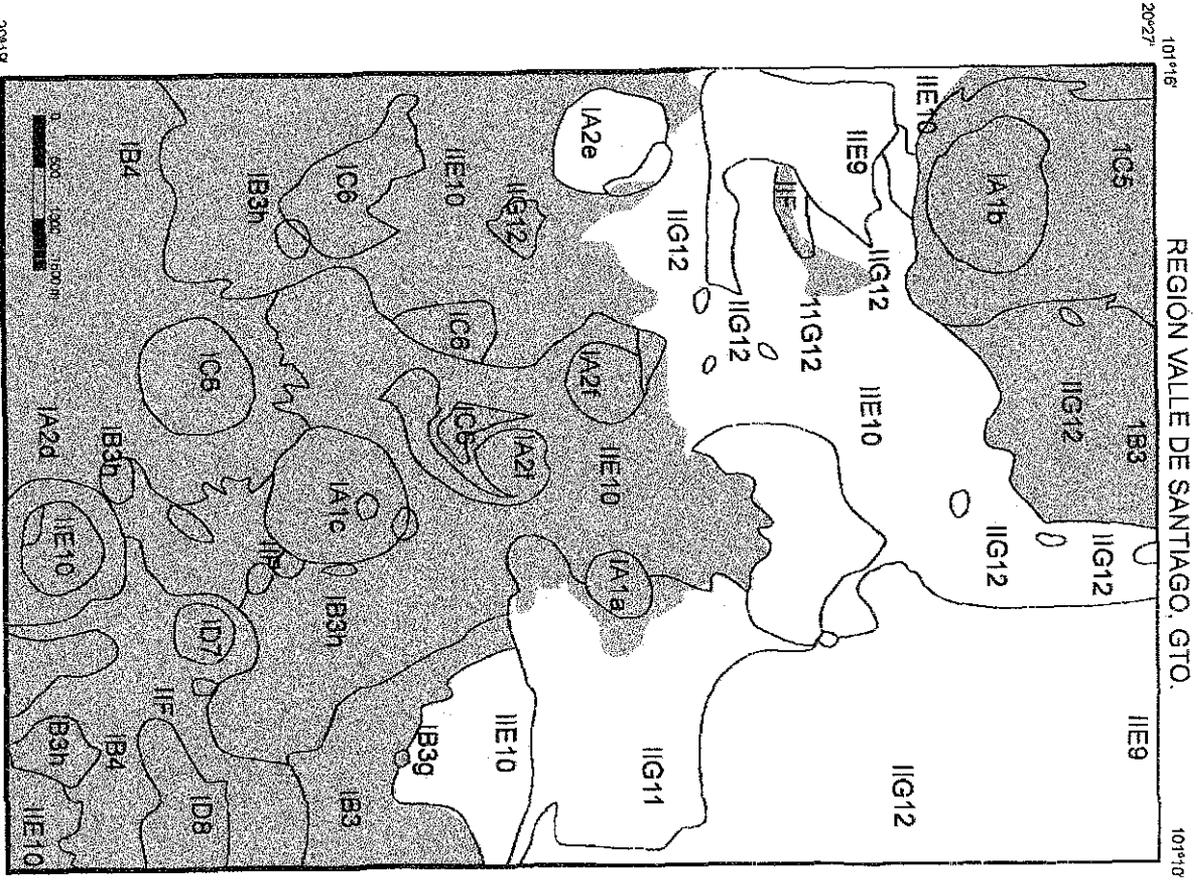
Asentamiento rural

Mिनero

TESIS CON FALLA DE ORIGEN

Figura 9. Vegetación y uso actual del suelo

118



LEYENDA

Primer Orden

- I Cerril volcánico
- II Planicie aluvial

Segundo Orden

- A Calderas
- B Laderas lávicas
- C Promontorios cerriles
- D Volcanes monogénicos
- E Con uso agrícola
- F Con uso minero no metálico
- G Con asentamientos humanos

Tercer Orden

- 1 Tipo lago-cráter
- 2 Tipo cráter
- 3 Con disecación débil
- 4 Con disecación moderada
- 5 Cerros asociados
- 6 Cerros aislados
- 7 La Batea
- 8 Los Cuates
- 9 De Riego
- 10 De Temporal
- 11 Urbano
- 12 Rurales

Cuarto orden

- a La Alberca
- b Rincón de Paranguero
- c Cintora
- d Hova Alvarez
- e San Nicolás Paranguero
- f La Hoyuela
- g La Nopalera
- h Caseríos

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Figura 10. Clasificación del paisaje

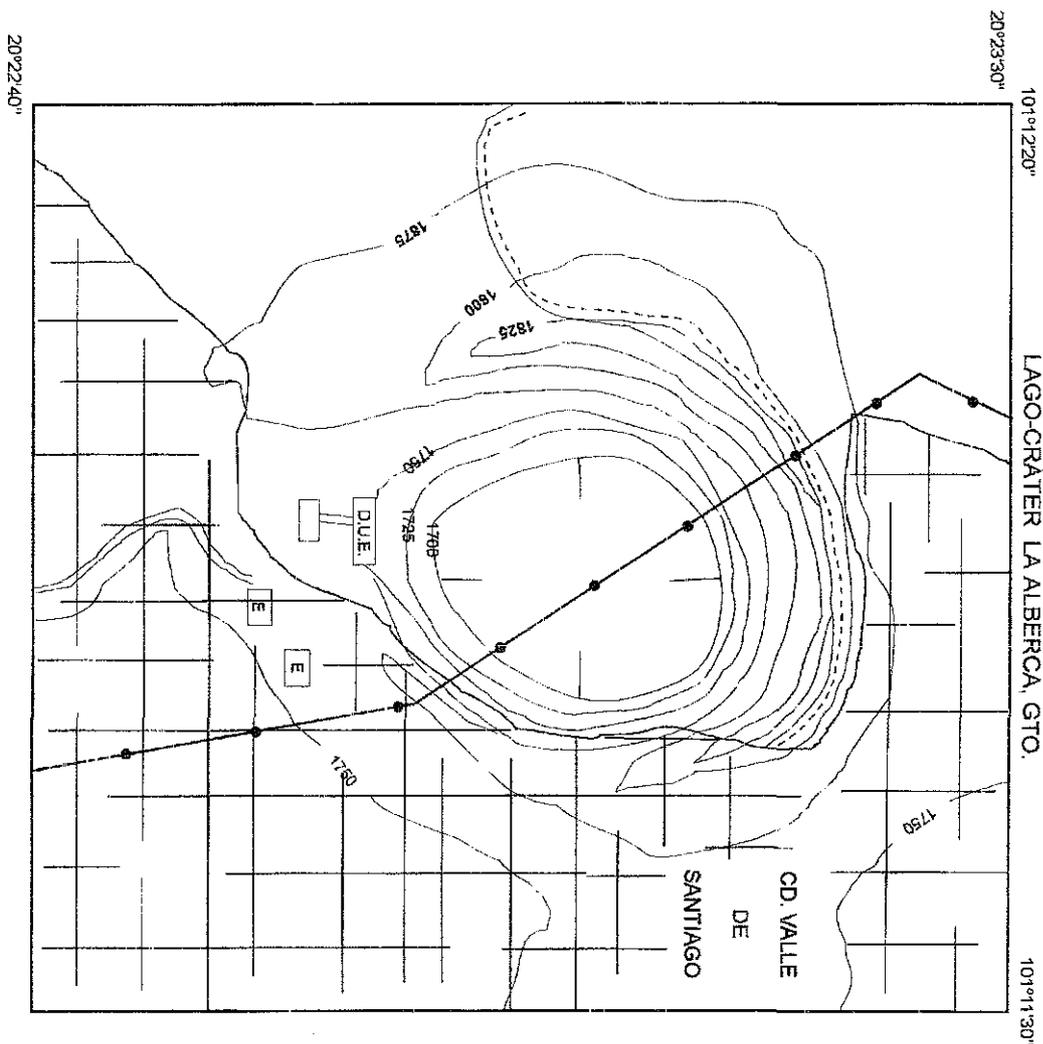
1000
1000

1000
1000

LEYENDA
PROPUESTA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO-TERRITORIAL

Política Ambiental.	Unidad de Manejo.	Paisajes involucrados.	Uso Actual.	Uso Óptimo.	Uso Alternativo.	Uso Condicionado.	Uso Incompatible.	Obras y Acciones.
Protección Estricta.	A	IC5, (La Mina Guante) ID7, (La Batea) ID8 (Los Cuates).	Matorral tropical conservado.	Reserva de biodiversidad, habitat y refugio de fauna silvestre.	Investigación científica con fines ecológicos.	Esquilmo de materia muerta para leña.	Pastoreo nomádico, cacería, extracción de flora.	2
Protección condicionada.	B	IA1a (La Alberca) IA1b (R. Paranguo) IA1c (Cintora).	Matorral y pastizal subconservado, pastoreo y recreación.	Paisaje escénico natural, vida silvestre, y educ. ambiental.	Investigación científica monitoreo ambiental y ecoturismo de bajo impacto: observación paisajística.	Ecoturismo a base de caminatas.	Desarrollo de gran infraestructura instalaciones de servicio público.	2, 3, 5, 6.
Conservación del paisaje.	C	IA2d (Alvarez), IA2e (Nicolás P.), IA2f (Howuela), IB3g, IB3h, IB4.	Pastizal-matorral subconservado y Ag. de temporal.	Desarrollar ecoturismo, educación y cultura ambiental.	Práctica de recorridos exploratorios y caminatas.	Trabajo de campo con mínimo impacto negativo sobre el medio, extracción de materiales pétreos, pastoreo establecido, agricultura y minas.	Nuevos asentamientos humanos, desmontes, incendios provocados y acarreo para cultivos.	4, 7, 8, 9.
Restauración natural.	D	IC6 (EI Zapotillo - Blanca).	Pastizal-matorral, subconservado y agricultura de temporal.	Area de desarrollo de matorral tropical nativo.	Establecimiento de viveros.	Laboro de esquilmo, pastoreo controlado, limitada extracción de materiales pétreos.	Pastoreo, motociclismo deportivo.	7, 8, 9.
Aprovechamiento agrícola.	E	IE9 (Riego), IE10 (Temporal), IIE (Minero).	Ag. de riego (hort), Ag. de temporal (granos)	Mantener y tecnificar su actual uso a base de fertilización orgánica.	Repoblación faunística, actividad pecuaria de ganado estabulado, uso racional extractivo, granjas avícolas y porcícolas, agricultura orgánica: granos.	Construcción de asentamientos, fruticultura y floricultura.	Creación de nuevos asentamientos humanos, extracción de mat. pétreos Control al crecimiento poblacional.	2, 10, 12, 13, 14.
Aprovechamiento habitacional.	F	IIG11 (Urbano), IIG12 (Rural).	Centro urbano y caseríos y prestación de servicios públicos.	Mantener y mejorar su actual uso. Turismo histórico cultural y artesanal.	Establecimiento de huertos de traspaso.	Establecimiento de agroindustrias y centros de abasto comercial.		11, 14, 15.

TESIS CON FALLA DE ORIGEN



LEYENDA

RASGOS FISICOS

- Curva de nivel
- acotada en metros
- Cuerpo de agua permanente

RASGOS CULTURALES

- Asentamiento urbano

VÍAS TERRESTRES

- Carretera pavimentada
- Camino panorámico empedrado

LÍNEA DE CONDUCCIÓN AÉREA

- Eléctrica

INSTALACIONES ESPECIALES

- Estacionamiento E
- Área de descanso
- De uso especial D.U.E.

Nota: Cartografía actualizada con fotointerpretación aerofotogramétrica reciente.



TESIS CON FALLA DE ORIGEN

Figura 15. Localización geográfica del lago-cráter La Alberca.

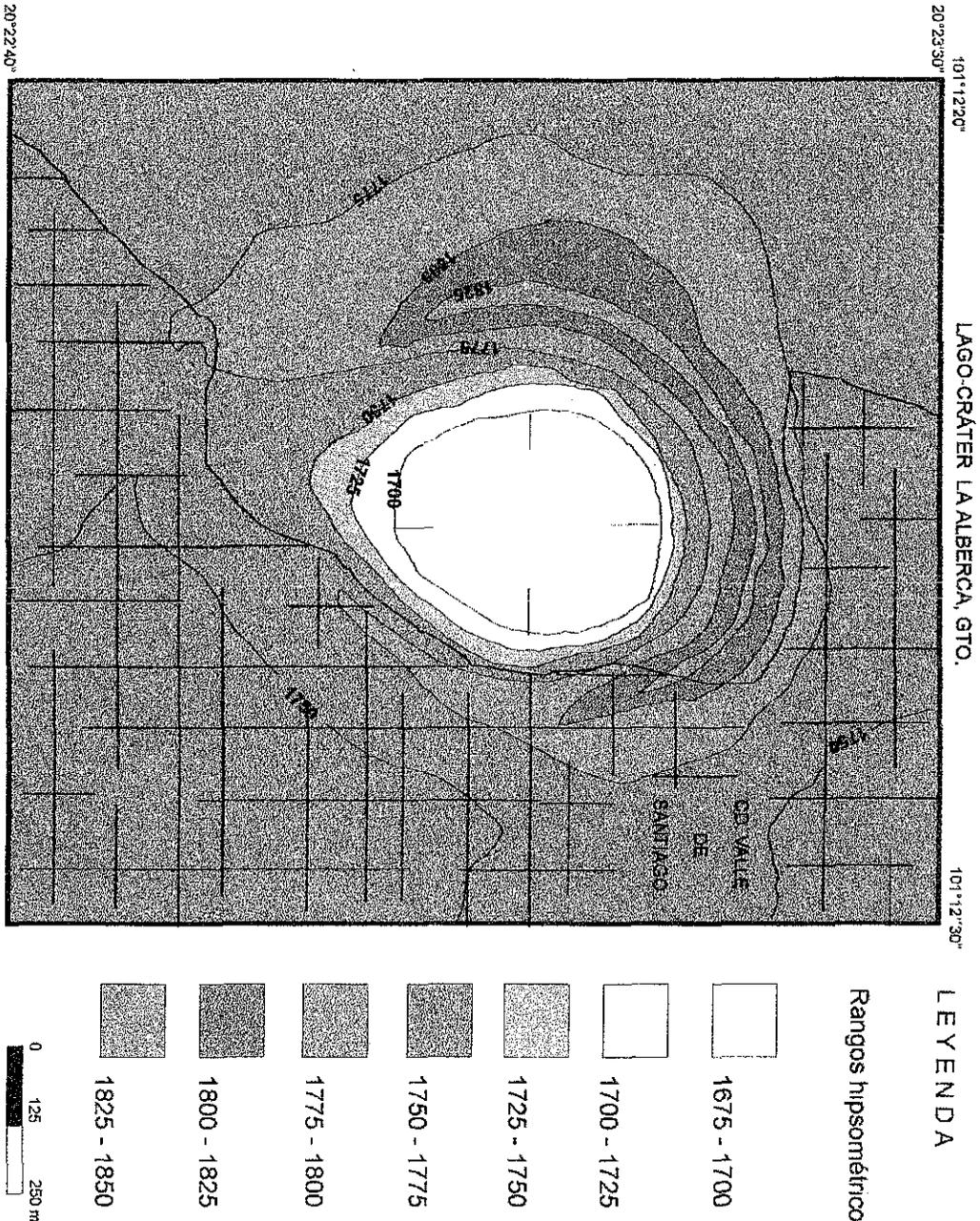
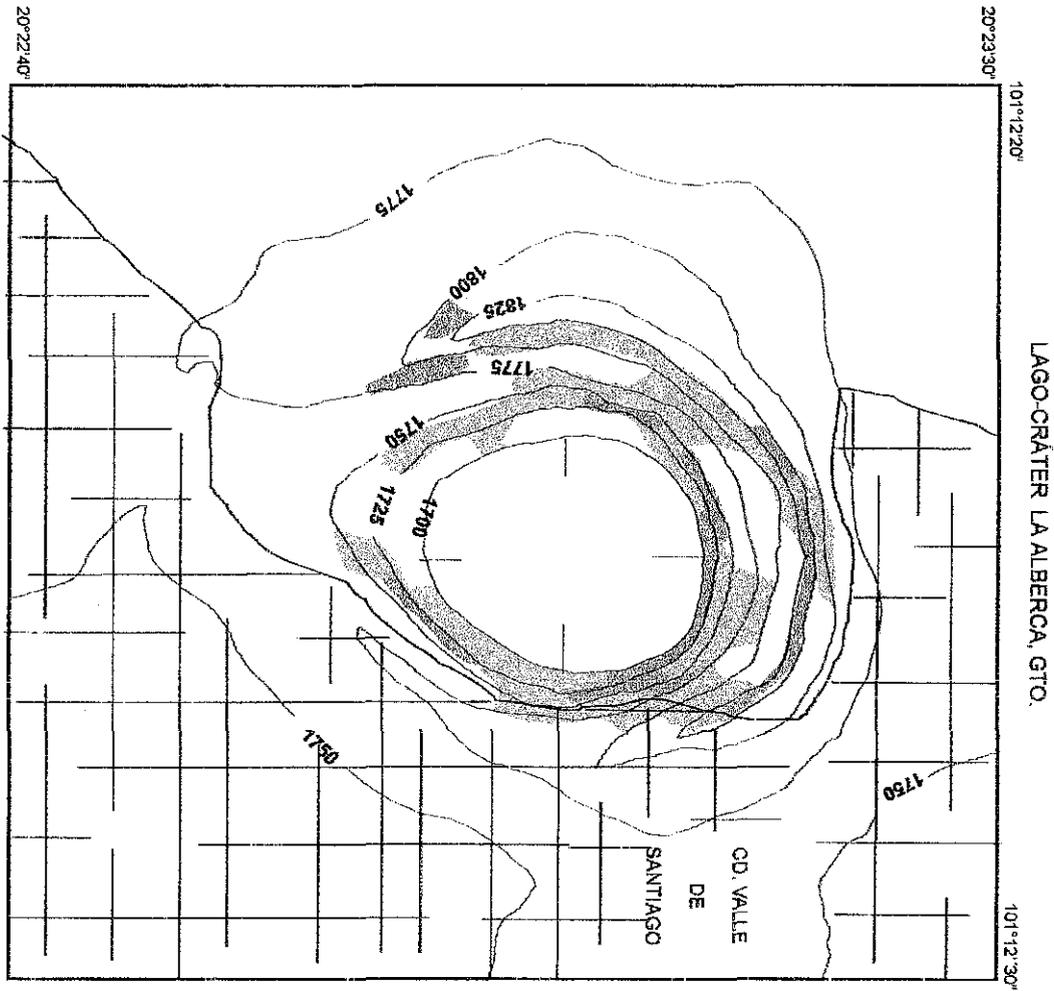


Figura 16. Hipsometría

TESIS CON FALLA DE ORIGEN



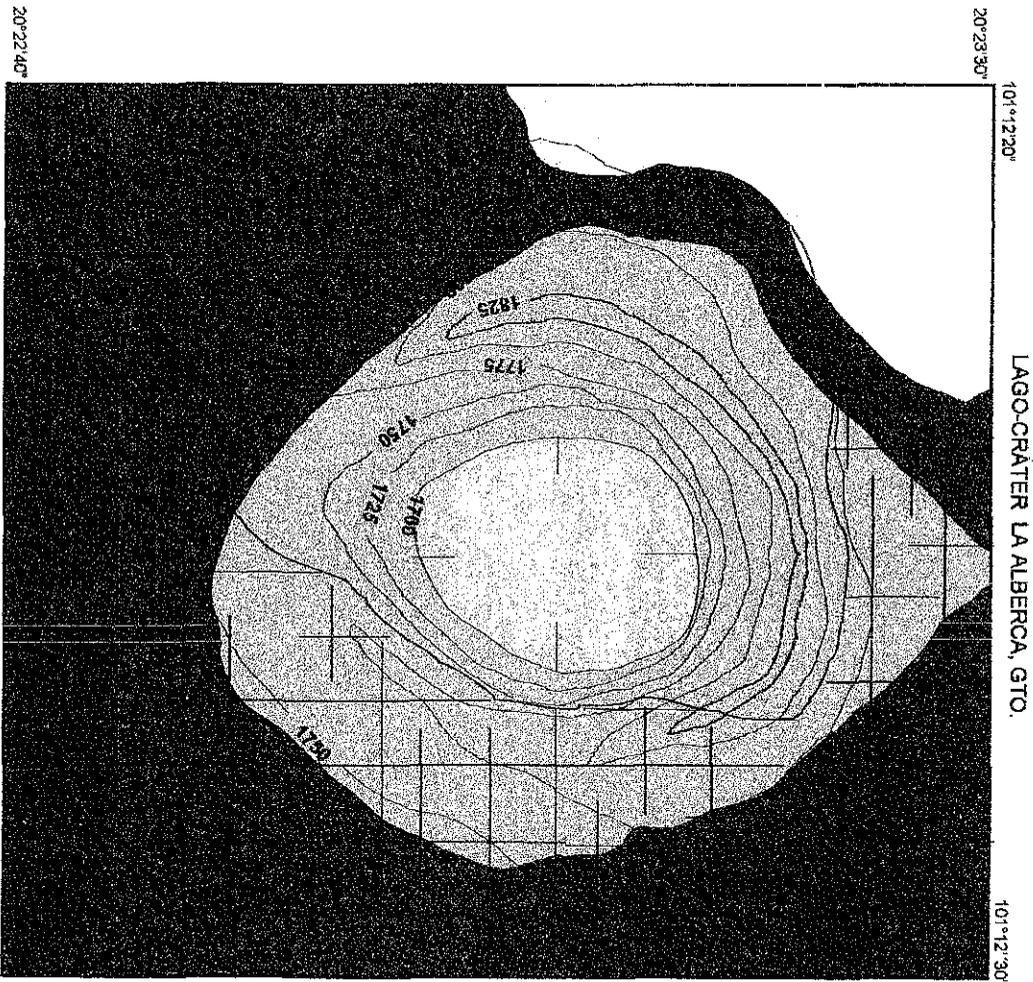
LEYENDA

GRADOS	CONDICIÓN
Inferior a 8°	Suave
Entre 8° y 15°	Moderada
Entre 15° y 25°	Fuerte
Superior a 25°	Muy fuerte



TESIS CON
 FALLA DE ORIGEN

Figura 18. Rangos generales de pendiente



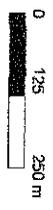
LEYENDA

Material Residual

Roca Basáltica

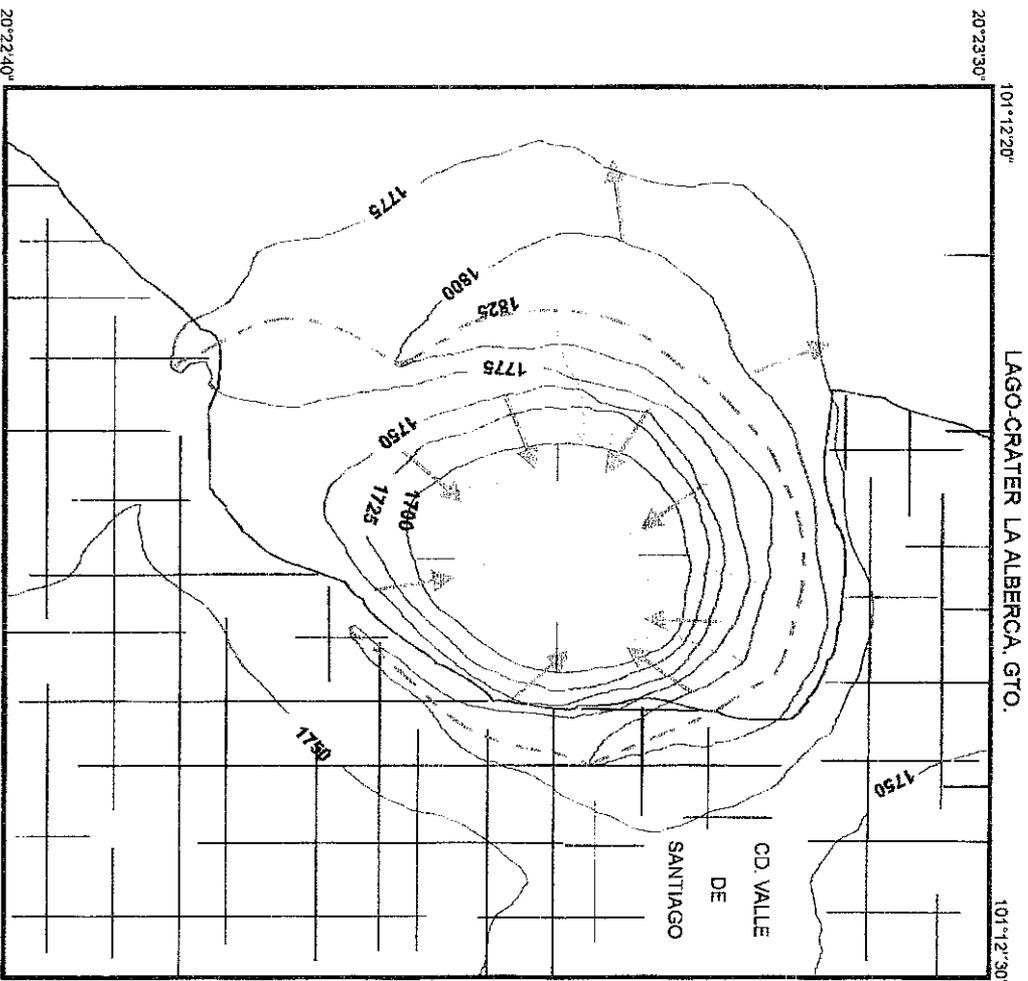
Brecha Volcánica

Material Coluvio-Aluvial

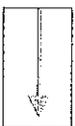


TESIS CON FALLA DE ORIGEN

Figura 19. Litología.



LEYENDA



Corriente Intermitente que se insuma



Lago - Crater



Cuenca endorreica



Parteaguas



TESIS CON FALLA DE ORIGEN

Figura 20. Esgurrimientos superficiales

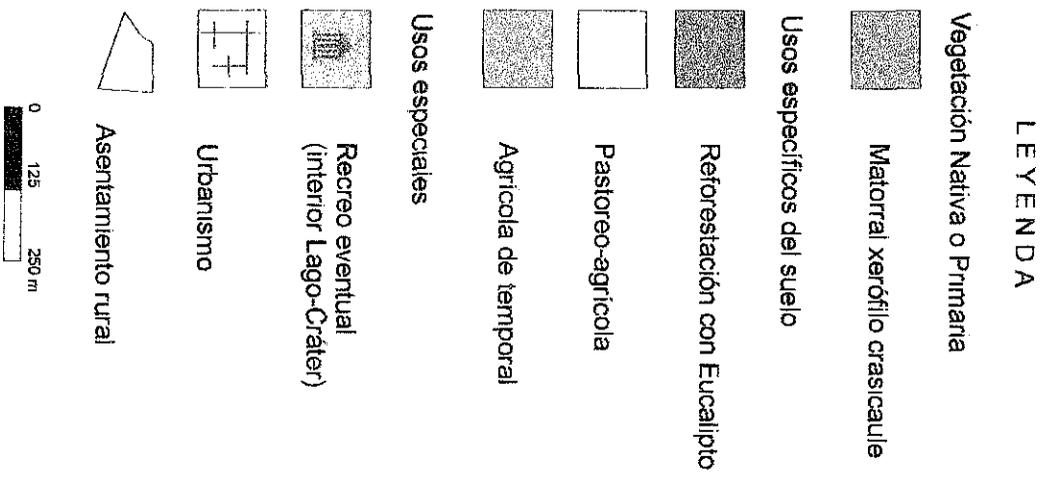
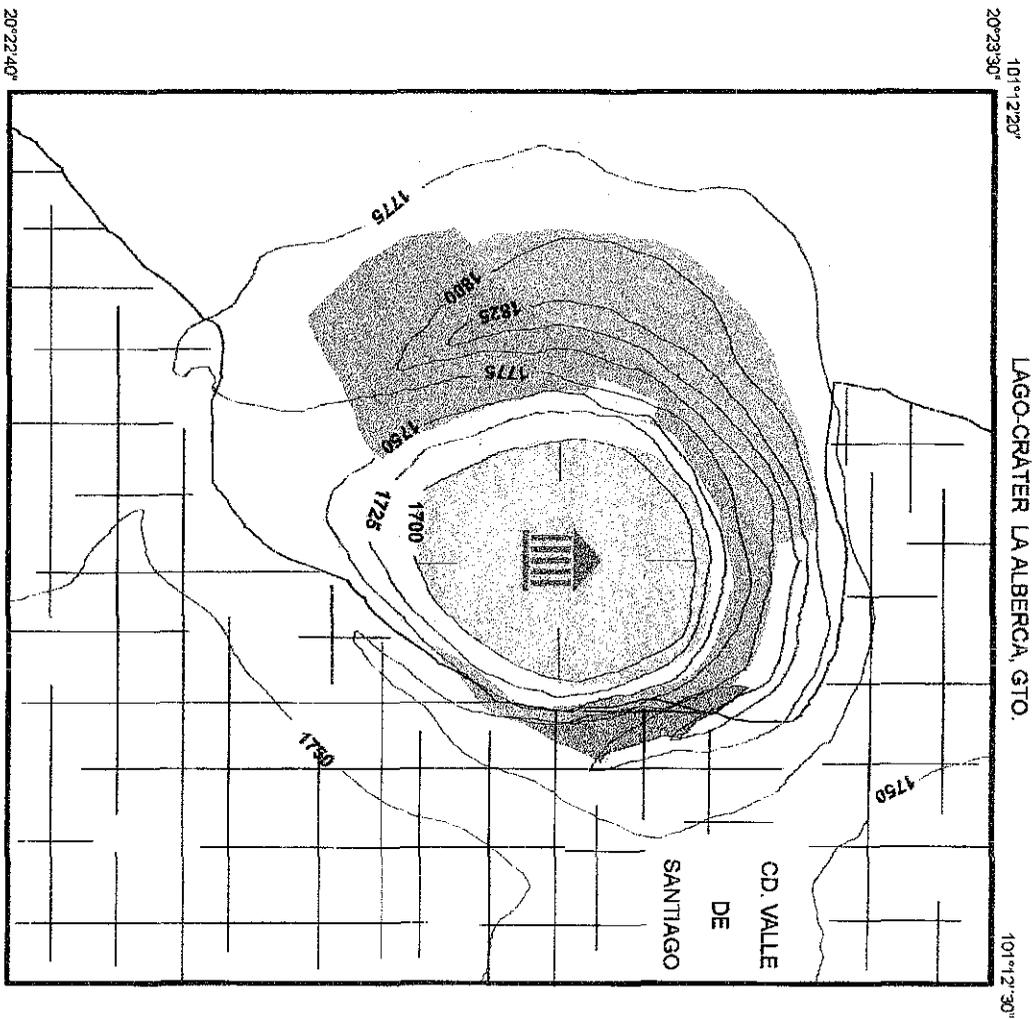
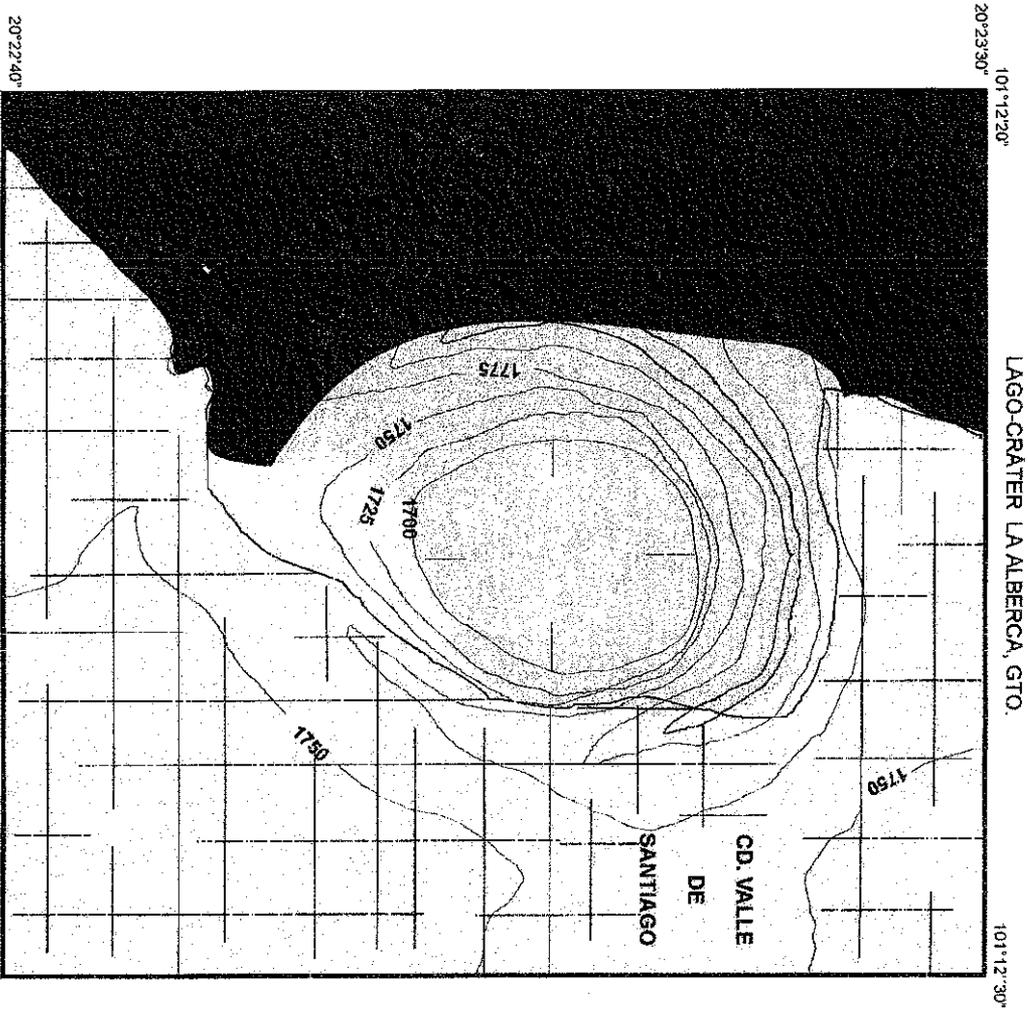


Figura 21. Vegetación y uso actual del suelo

TESIS CON FALLA DE ORIGEN



LEYENDA

- Impacto Ambiental sobre el paisaje primigenio.
- Paisaje natural primigenio totalmente eliminado (urbanismo)
- Paisaje alterado (agropecuaria)
- Paisaje semialterado (recreo anárquico, contaminación acuifera)

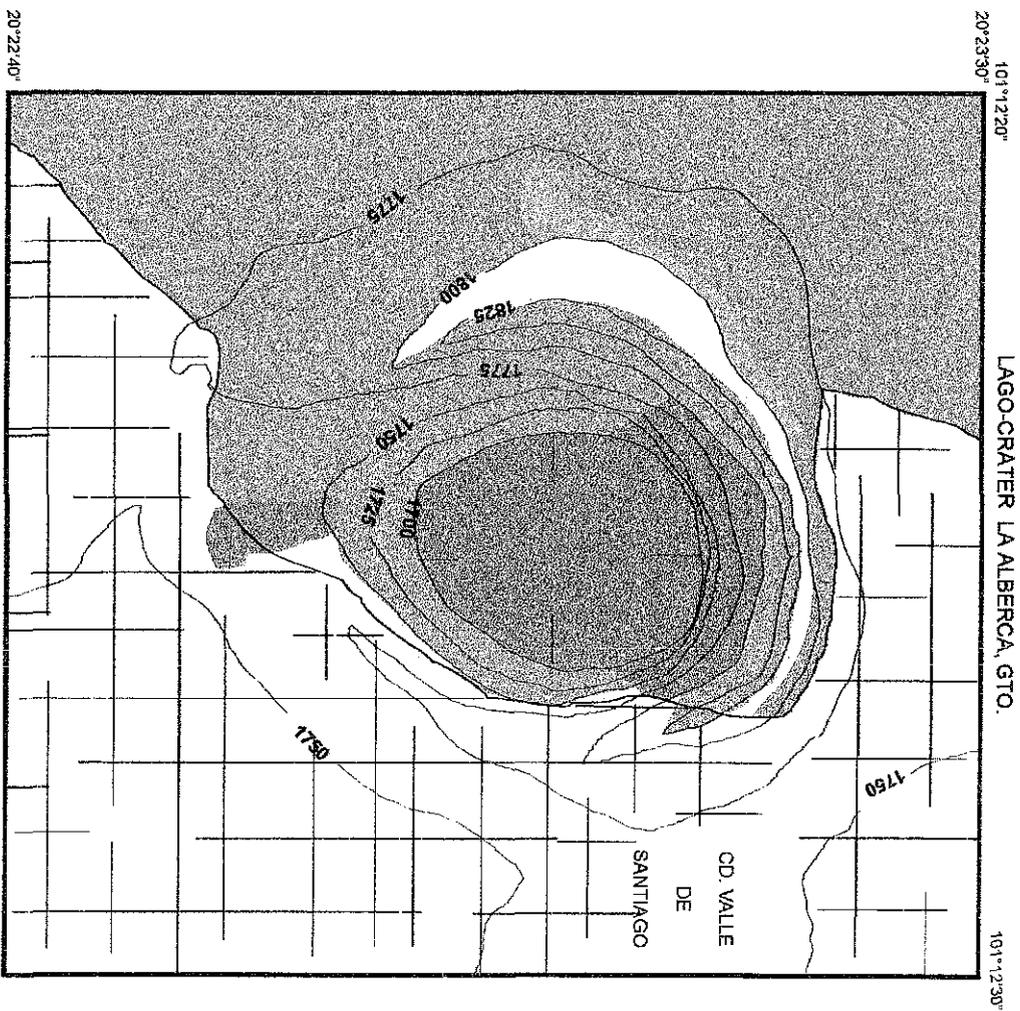


TESIS CON FALLA DE ORIGEN

Figura 22. Condiciones de impacto ambiental

1907

1907



LEYENDA

Zonas de manejo

Vida silvestre
(aves, reptiles, insectos)

Con sobresaliente paisaje
escénico-natural

Recreativa de uso intensivo

Recuperación natural

De uso especial
(caseta de vigilancia control
y cuota de acceso)

De aprovechamiento
agrícola

De asentamiento humano



TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

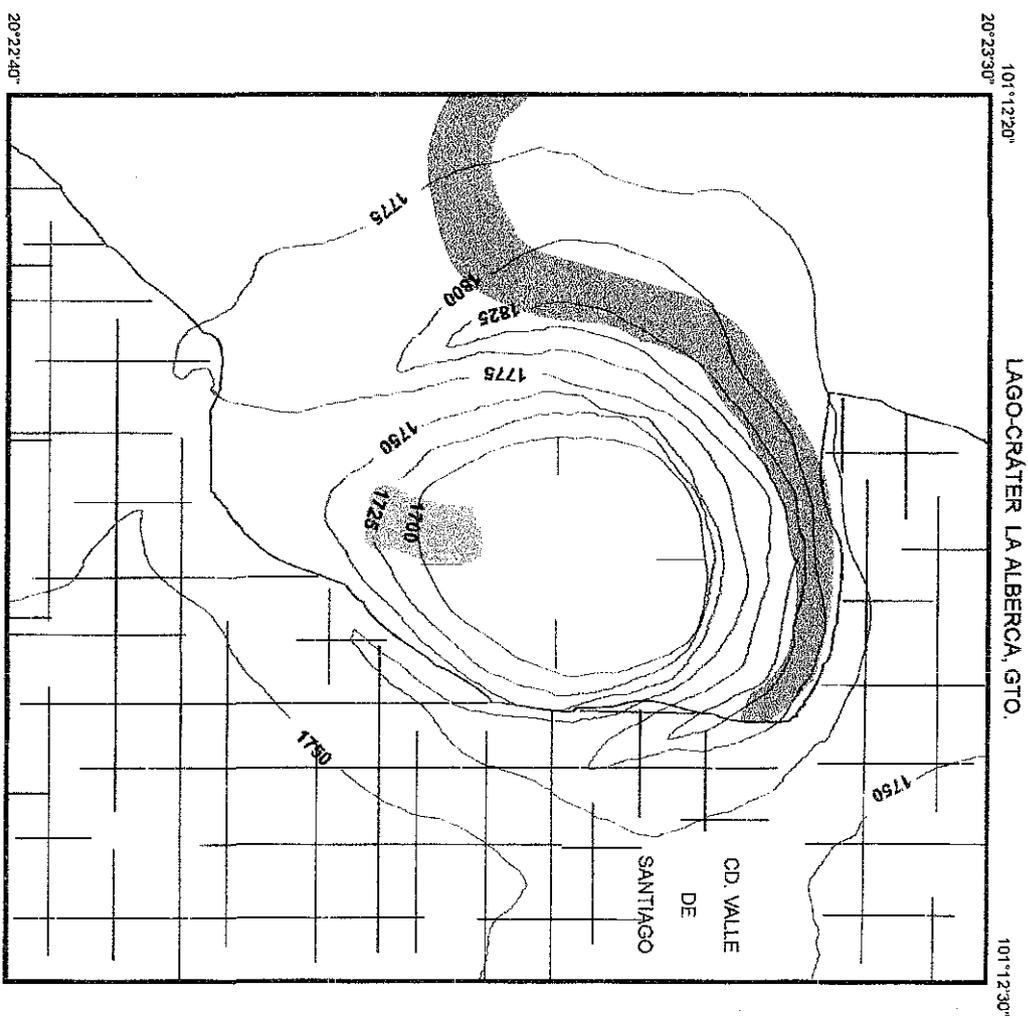
Figura 23. Zonificación con fines ecoturísticos

PROPUESTA DE ZONIFICACIÓN PARA EL LAGO-CRÁTER LA ALBERCA, VALLE DE SANTIAGO, GTO.

NOMBRE DE LA ZONA.	DE VIDA SILVESTRE.	CON PAISAJE ESCÉNICO-NAT. SOBRESALIENTE.	RECREATIVA DE USO INTENSIVO.	DE RECUPERACION NATURAL.	DE USO ESPECIAL.	DE APROVECHAMIENTO AGRICOLA.	DE ASENTAMIENTO HUMANO.
CARACTERISTICAS.	Recursos naturales con mínimo impacto humano con rasgos y fenómenos naturales importantes.	Paisaje natural poco alterado comprende afloramiento rocoso con pendiente fuerte.	Área sempiturbada con atractivos paisajísticos y condiciones propicias para construcción de módulo en relieve terreno plano.	Porción occidental que se recupera de desequilibrios ecológicos de origen humano.	Área de escasa extensión útil para organizar la futura gestión y operatividad sustentable del turismo en el lago-cráter.	Porción accidentada de las laderas del nor-noroeste de La Alberca.	Porción noreste y sur del lago-cráter que rodea el labio superior del mismo.
OBJETIVO DE MANEJO.	Conservar y preservar el paisaje y sus recursos.	Resguardar las características naturales del lago-cráter y facilitar uso público controlado.	Propiciar la convivencia, esparcimiento, descanso, aventura mediante act. recreativas de observación caminatas, días de campo, campamento etc.	Frenar el impacto degradativo del paisaje de lago-cráter con el fin de que se recupere a la brevedad.	Resguardar los bienes del área, cumplimiento de funciones conservacionistas y servicio público.	Controlar la expansión de la frontera agrícola.	Correlacionar el interés conservacionista en La Alberca con el bienestar socio-económico de sus pobladores.
ACCIONES.	Vigilar el área a fin de evitar incendios y supresión de accesos innecesarios.	Facilitar accesos a visitantes organizados y vigilancia que garantice su seguridad.	Los visitantes deben hacer uso cuidadoso de instalaciones y respeto por los recursos.	Veda de actividades agropecuarias de manera absoluta mediante vigilancia rigurosa.	Mantener en constante operación a las instalaciones de apoyo al turismo.	Regular la aparición de nuevos caseros.	Dotar de servicios públicos básicos a los asentamientos humanos ubicados en este paisaje.
OBRAS.		Reacondicionar equipamiento actual y diseño de sendero natural.	Establecer sitios para campamentos local para venta de material fotográfico y filmico.	Estudio y aplicación de técnicas de recuperación del suelo.	Caseta de vigilancia, centro de recepción, control y atención a visitantes.	Técnicas de conservación del suelo (terrazas y rotación de cultivos).	Creación de un centro de estudios técnicos orientados hacia el turismo.
USO DEL SUELO RECOMENDABLE.	Reserva natural.	Educativo ambiental.	Recreación de carácter activo y pasivo.	Recreación pasiva desde el circuito turístico que rodea al lago-cráter.	Módulos administrativo y secretarial e instalaciones de apoyo.	Uso ecoturístico plantificado.	Urbano capaz de suministrar mano de obra en servicios que se ofrecen en el área.

3

1921
MAY 10 1921
LIBRARY



LEYENDA

Áreas de desarrollo

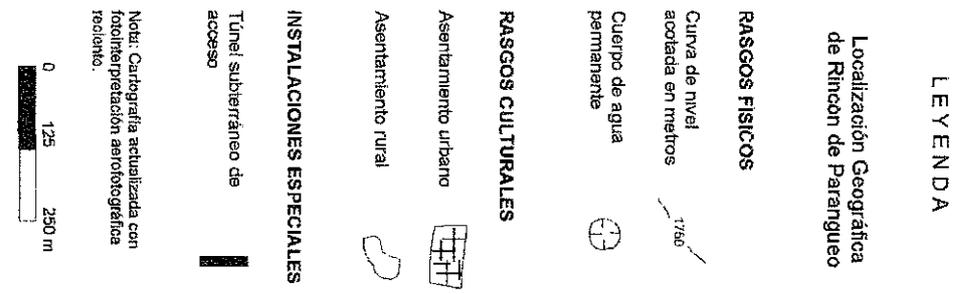
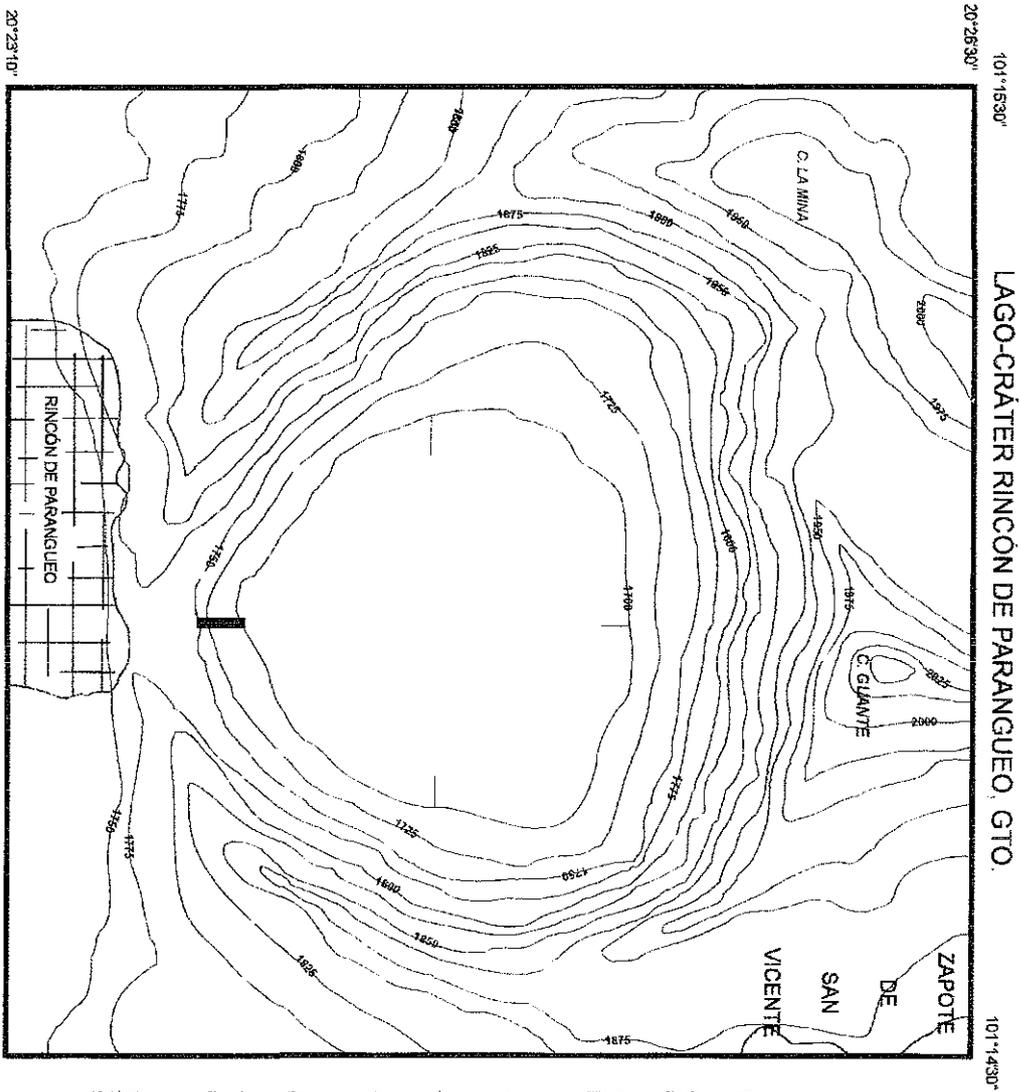
Superior (camino rústico de observación escénico-panorámica, caseta de vigilancia)

Inferior (remodelación de las actuales instalaciones y construcción de local de atención e información al público)



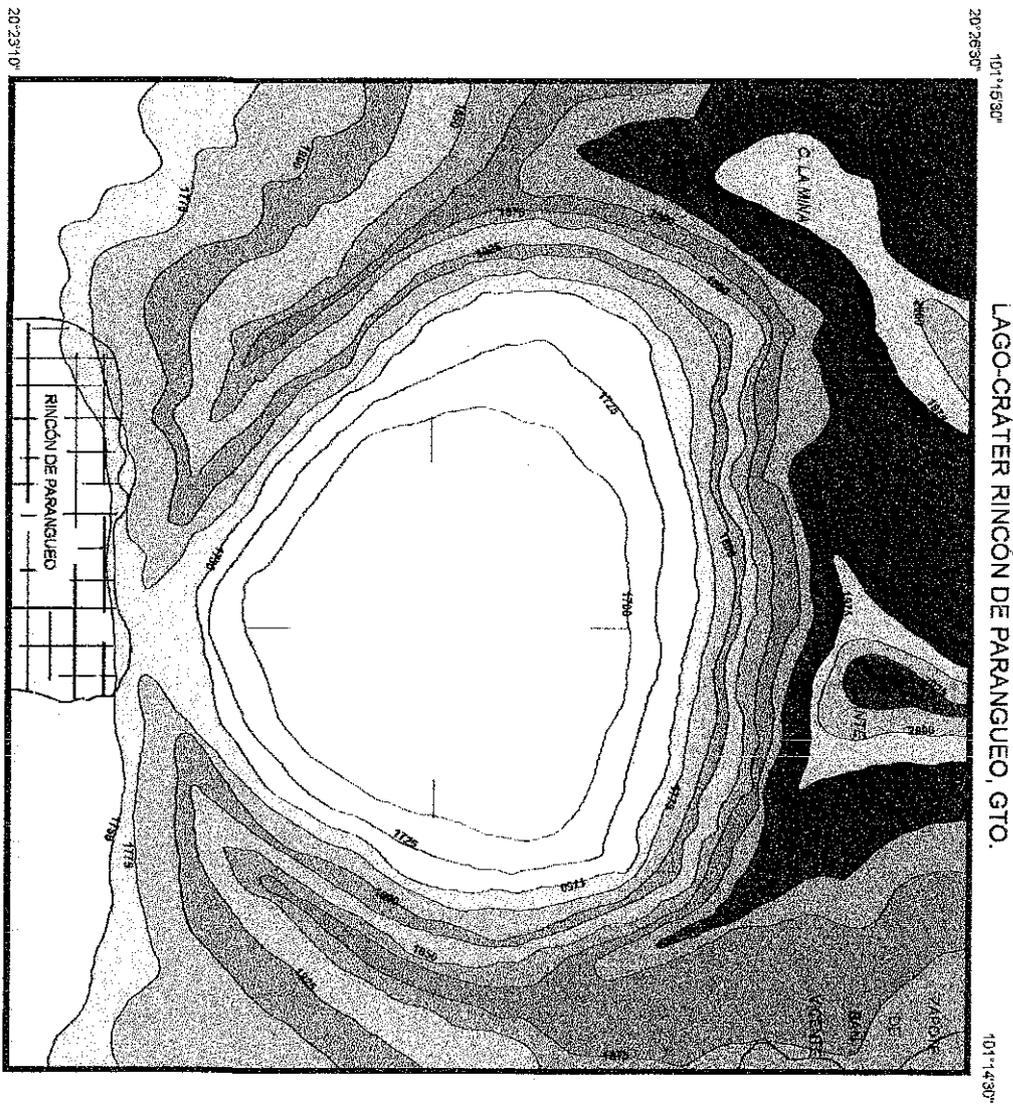
Figura 24. Propuesta de áreas de desarrollo para La Alberca.

TESIS CON FALLA DE ORIGEN



TESIS CON FALLA DE ORIGEN

Figura 25. Localización geográfica de Rincón de Parangueo



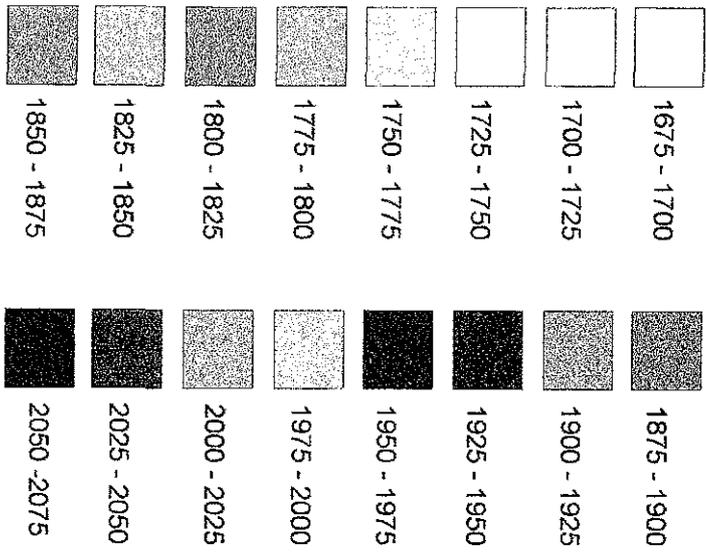
101°15'30"

LAGO-CRATER RINCÓN DE PARANGUEO, GTO.

101°14'30"

LEYENDA

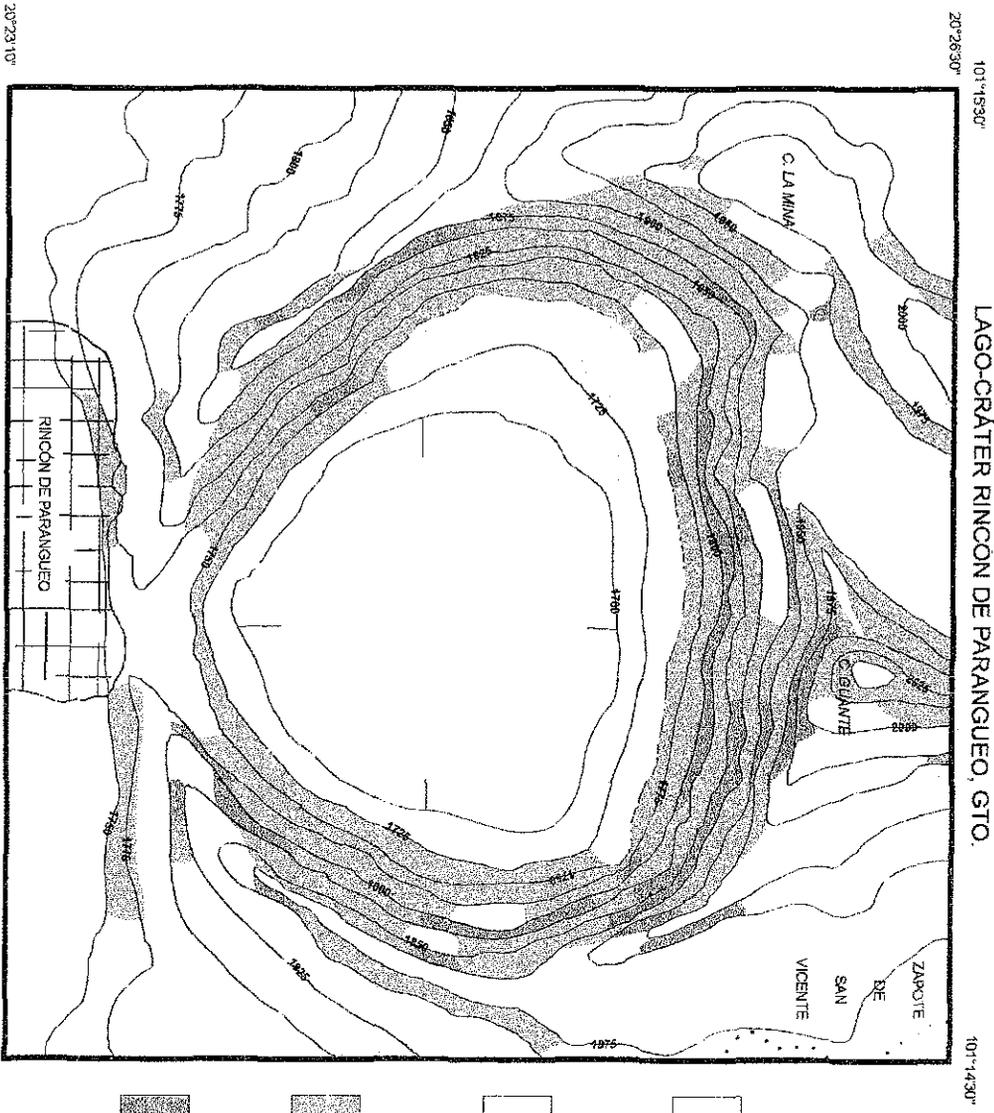
Rangos hipsometricos en msnm.



TESIS CON FALLA DE ORIGEN

Figura 26. Hipsometria

PROPERTY OF THE
U.S. GOVERNMENT
OFFICE OF THE
ATTORNEY GENERAL
WASHINGTON, D.C.



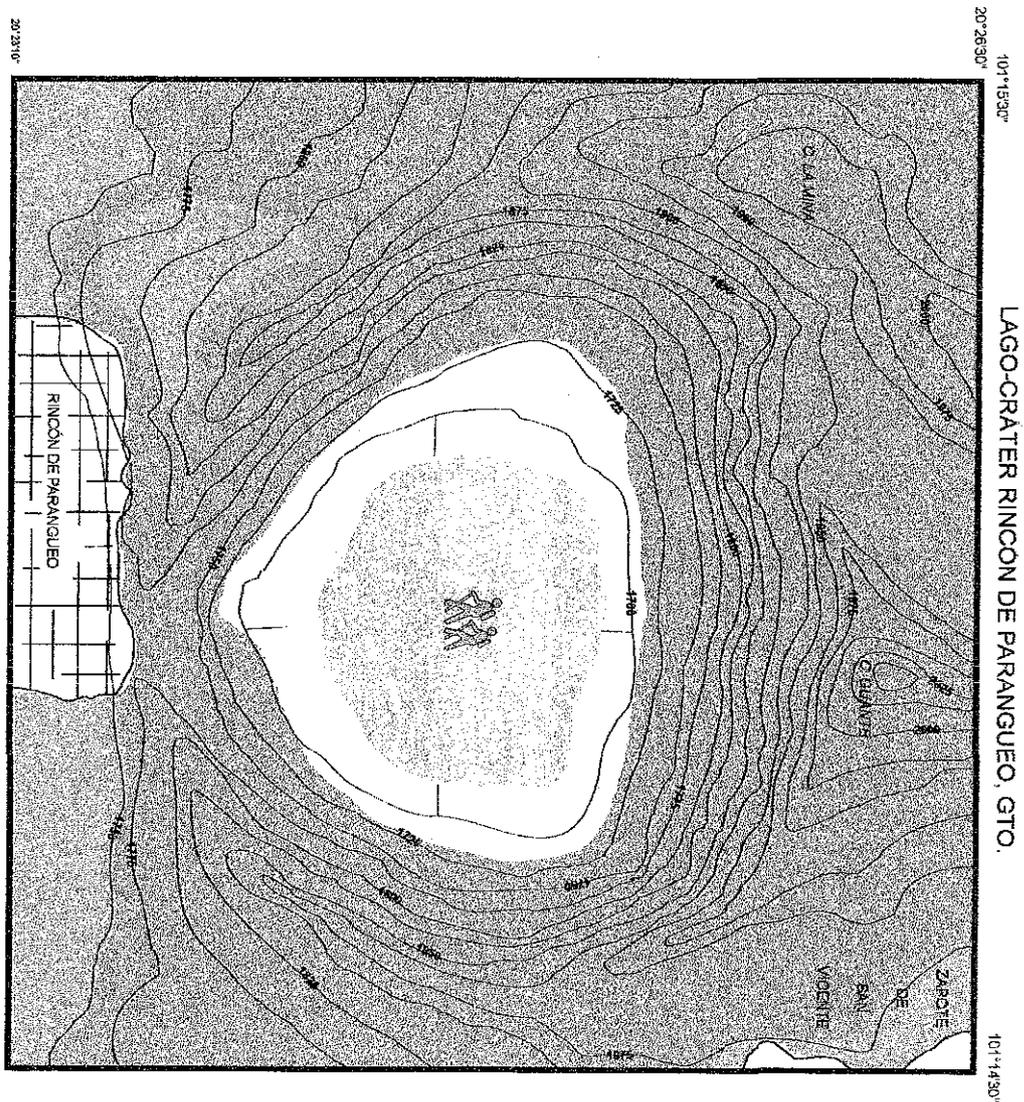
LEYENDA

GRADOS	CONDICIÓN
Superior a 25°	Muy fuerte
Entre 15° y 25°	Fuente
Entre 8° y 15°	Moderada
Inferior a 8°	Suave



TESIS CON FALLA DE ORIGEN

Figura 27. Rangos generales de pendiente



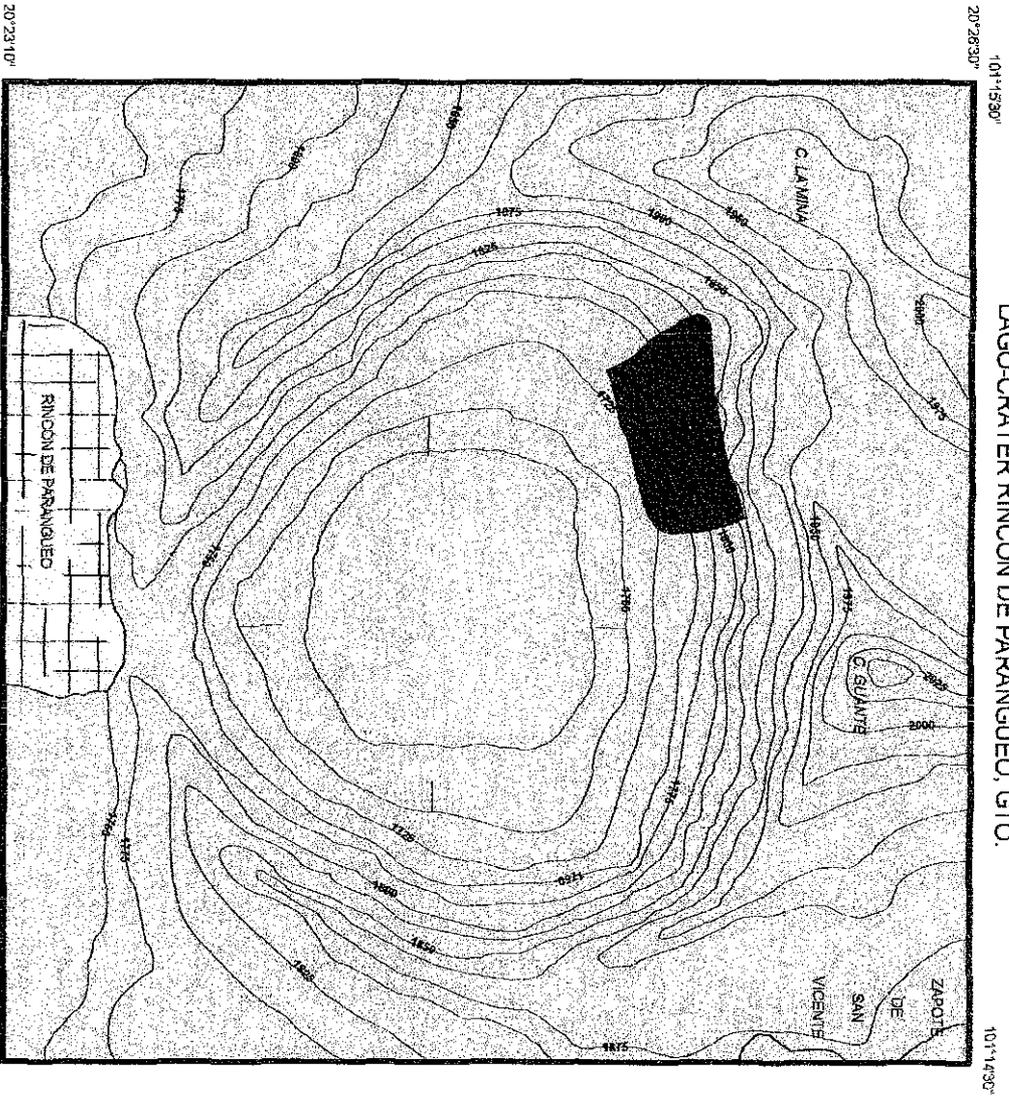
101°15'30"
 LAGO-CRÁTER RINCON DE PARANGUERO, GTO.
 101°14'30"

LEYENDA

-  Vegetación Nativa o Primaria
 -  Matorral subtropical
 - Usos específicos del suelo**
 -  Pastizal Halófilo
 -  Pastoreo-agrícola
 - Usos especiales**
 -  Recreio eventual (Interior Lago-Cráter)
 -  Asentamiento urbano
 -  Asentamiento rural
- 0 125 250 m

TESIS CON
 FALLA DE ORIGEN

Figura 29. Vegetación y uso actual del suelo



LAGO-CRATER RINCON DE PARANGUEO, GTO.

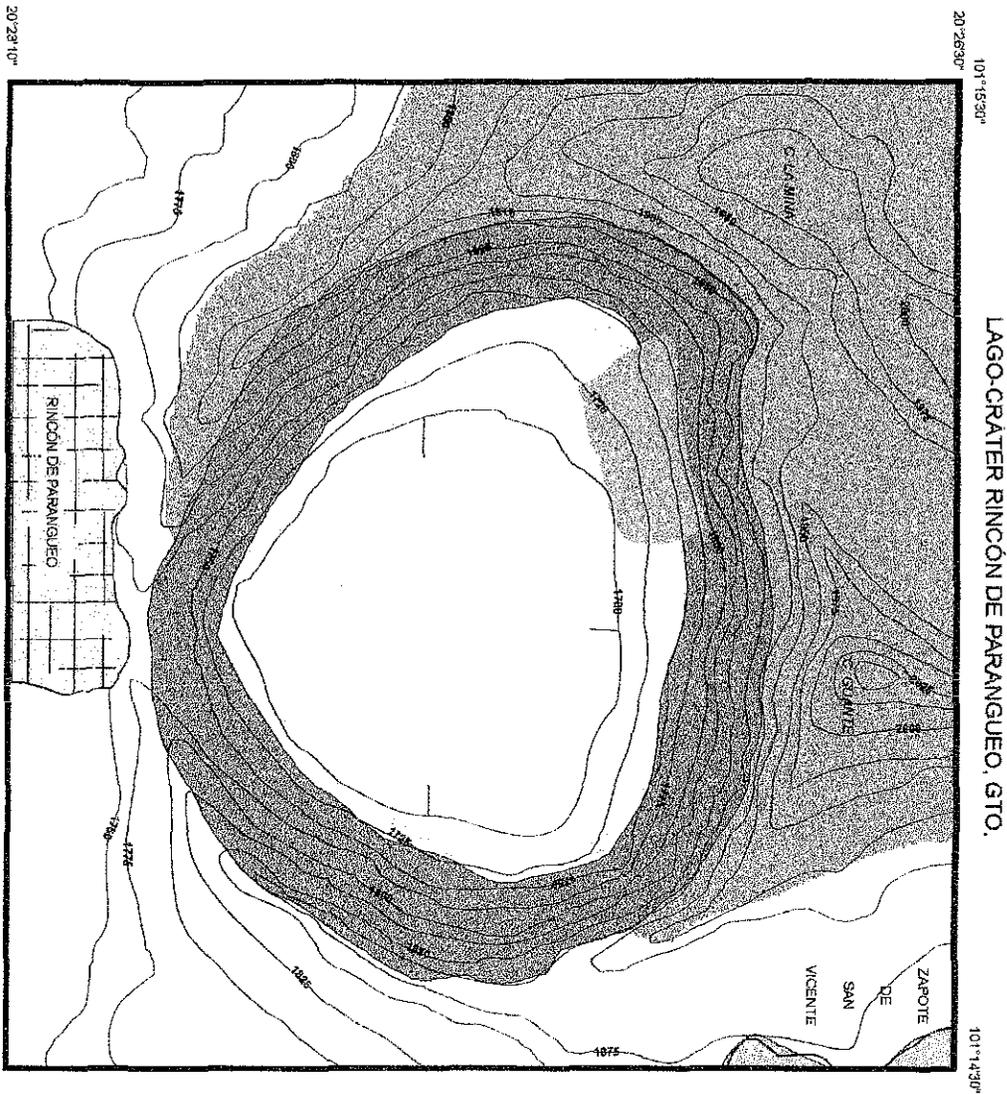
LEYENDA

-  Paisaje natural primigenio totalmente eliminado (urbanismo)
-  Paisaje alterado (agropecuaria)
-  Paisaje semialterado (recreo anárquico, contaminación acuifera)
-  Impacto Ambiental sobre el paisaje primigenio.



TESIS CON FALLA DE ORIGEN

Figura 30. Condiciones de impacto ambiental



LEYENDA

Zonas de manejo

-  Vida silvestre (aves, reptiles, insectos)
-  Con sobresaliente paisaje escénico-natural
-  Recreativa de uso intensivo
-  De recuperación natural
-  De aprovechamiento agrícola
-  Asentamiento humano
-  Asentamiento rural



TESIS CON FALLA DE ORIGEN

Figura 31. Zonificación con fines ecoturísticos para Rincón de Parangueo

1911
1912

1913

1914

PROPUESTA DE ZONIFICACIÓN PARA EL LAGO-CRÁTER RINCÓN DE PARANGUEO, GTO.

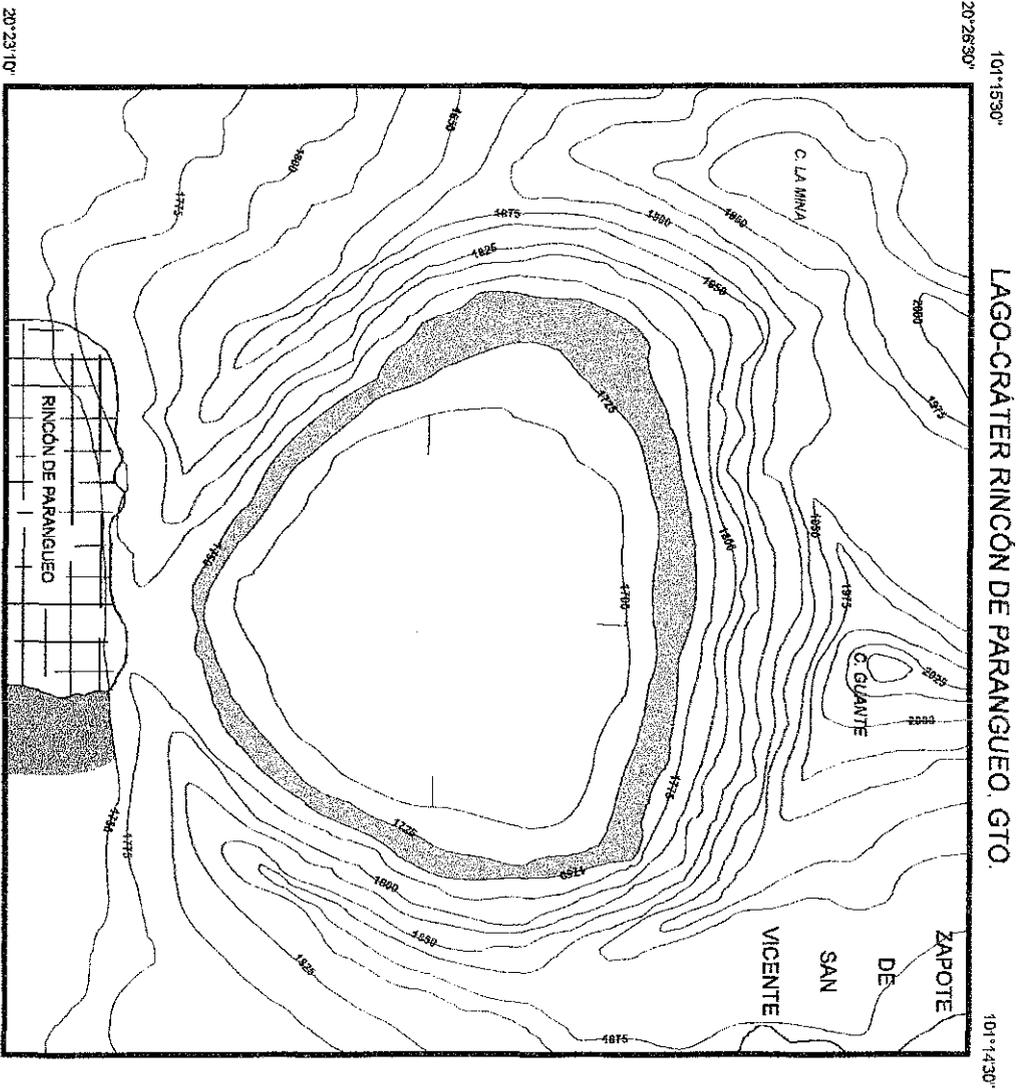
101

NOMBRE DE LA ZONA.	DE VIDA SILVESTRE.	CON PAISAJE ESCÉNICO NATURAL SOBRESALIENTE.	RECREATIVA DE USO INTENSIVO.	DE RECUPERACIÓN NATURAL.	DE APROVECHAMIENTO AGRÍCOLA.	DE ASENTAMIENTO HUMANO.
CARACTERÍSTICAS.	Conservado con rasgos naturales importantes.	Algunas alteraciones.	Semiperturbada con posibilidades de construcción de módulo interpretativo en terreno plano.	Porción este.	Fondo occidental con maíz.	Porción suave del suroeste del lago - cráter.
OBJETIVO DE MANEJO.	Conservar el paisaje.	Resguardar las características primigenias. Minimizar impactos humanos.	Propiciar la convivencia y educación ambiental.	Limitar la expansión urbana.	Control sobre la frontera agrícola.	Controlar el crecimiento del pueblo sobre el sur de la estructura.
ACCIONES.	Suprimir accesos innecesarios.	Acceso controlado de investigaciones.	Seguridad en instalaciones y visitantes.	Vigilancia rigurosa de la cobertura vegetal para recreación pasiva.	Regular el uso del suelo.	Dotar de servicios públicos a los asentamientos humanos.
OBRAS.		Diseñar un sendero natural en el fondo.	Palapas para alojamiento temporal de visitantes.	Sembrar matorrales que se desempeñen como cortinas rompevientos.	Conservar el suelo mediante terraceo.	Mejorar los servicios públicos de: recolección de basura, correo postal y telefonía. Introducir alcantarillado.
USO DEL SUELO RECOMENDABLE.	Reserva natural.	Educativo - Ambiental.	Recreación pasiva de actividad al aire libre.	Recreación pasiva de turistas por la zona.	Uso ecoturístico.	Urbano que provea mano de obra en turismo y conservación.

TESIS CON FALLA DE ORIGEN

1970
1971
1972
1973
1974
1975
1976
1977
1978
1979
1980
1981
1982
1983
1984
1985
1986
1987
1988
1989
1990
1991
1992
1993
1994
1995
1996
1997
1998
1999
2000
2001
2002
2003
2004
2005
2006
2007
2008
2009
2010
2011
2012
2013
2014
2015
2016
2017
2018
2019
2020
2021
2022
2023
2024
2025

1970
1971
1972
1973
1974
1975
1976
1977
1978
1979
1980
1981
1982
1983
1984
1985
1986
1987
1988
1989
1990
1991
1992
1993
1994
1995
1996
1997
1998
1999
2000
2001
2002
2003
2004
2005
2006
2007
2008
2009
2010
2011
2012
2013
2014
2015
2016
2017
2018
2019
2020
2021
2022
2023
2024
2025



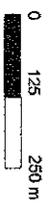
LAGO-CRATER RINCÓN DE PARANGUEO. GTO.

LEYENDA

Áreas de desarrollo

Superior (estacionamiento público y caseta de vigilancia)

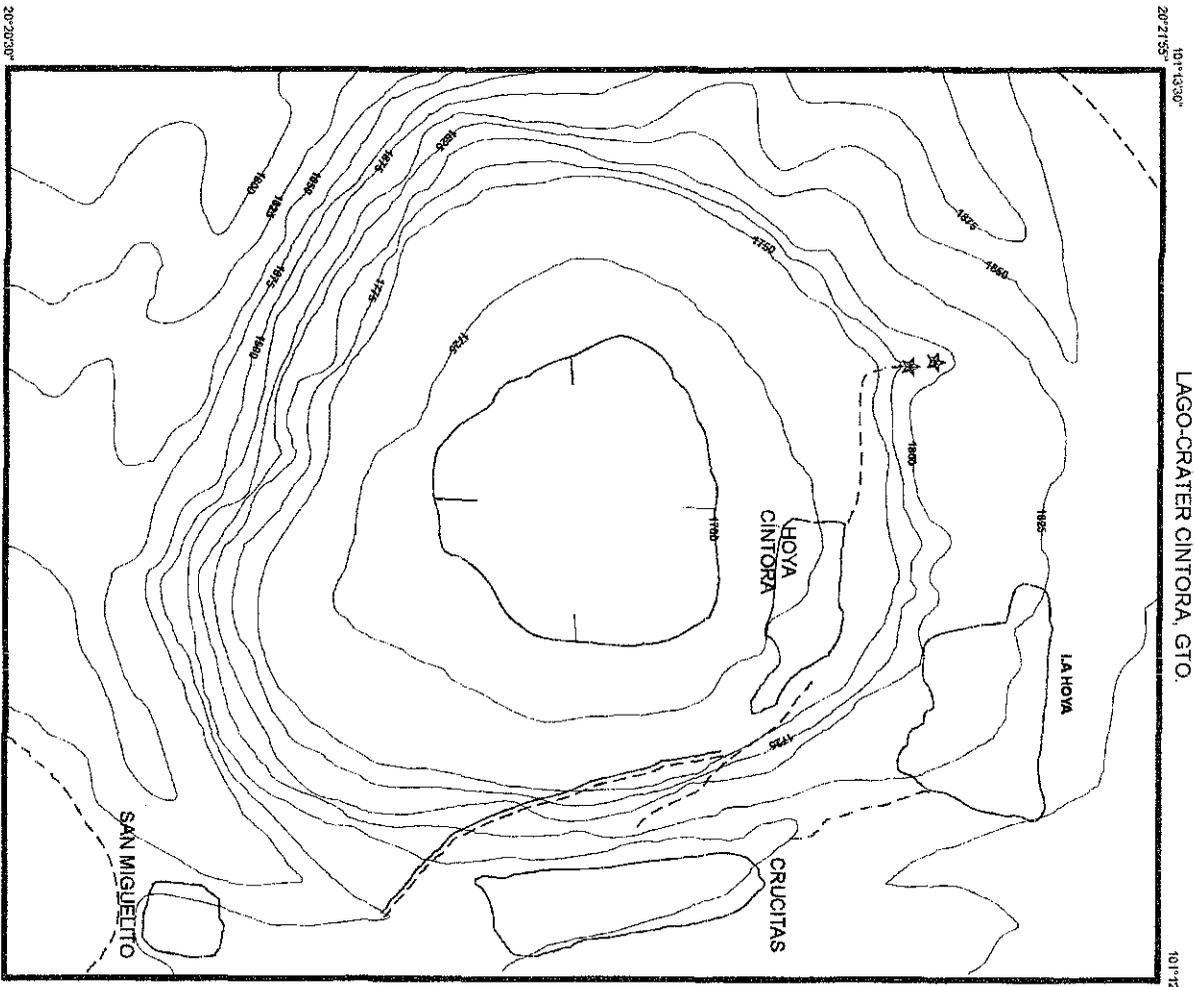
Inferior (senderos con letreros de señalización reglamentaria y explicaciones sobre el paisaje)



TESIS CON FALLA DE ORIGEN

Figura 32. Propuesta de áreas de desarrollo para Rincón de Parangueo

271



LEYENDA

Localización Geográfica de Cintora

RASGOS FISICOS

Curva de nivel acotada en metros

Cuerpo de agua permanente

Camino de terraceria

Brecha

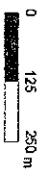
RASGOS CULTURALES

Asentamiento rural

Pinturas rupestres



Nota: Cartografía actualizada con fotointerpretación aerofotogramétrica reciente.

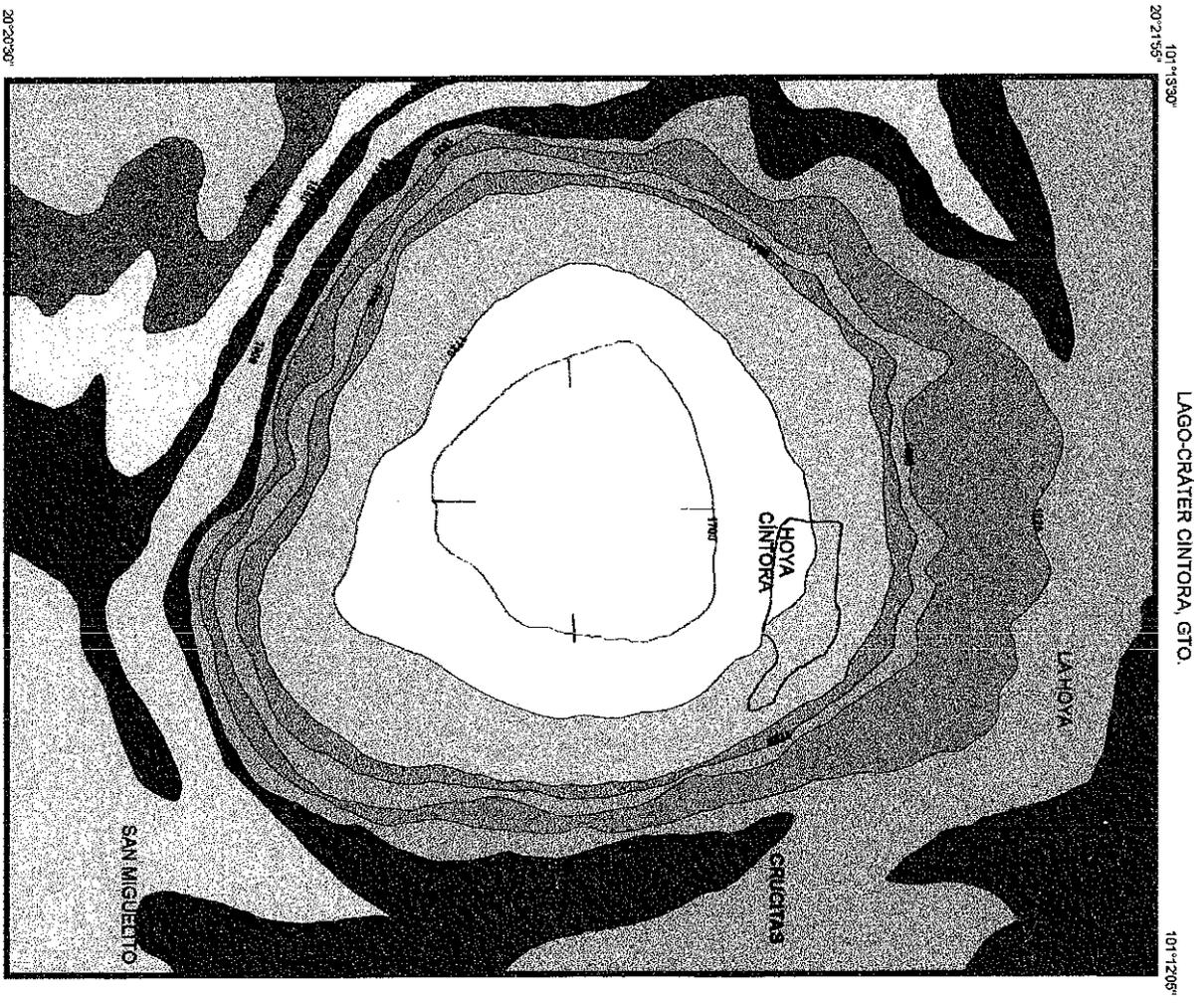


TESIS CON FALLA DE ORIGEN

Figura 33. Localización geográfica de Cintora

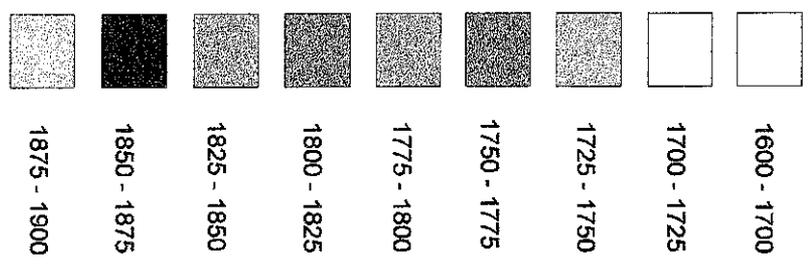
14/3

1000



LEYENDA

Rangos hipsométricos en msnm.

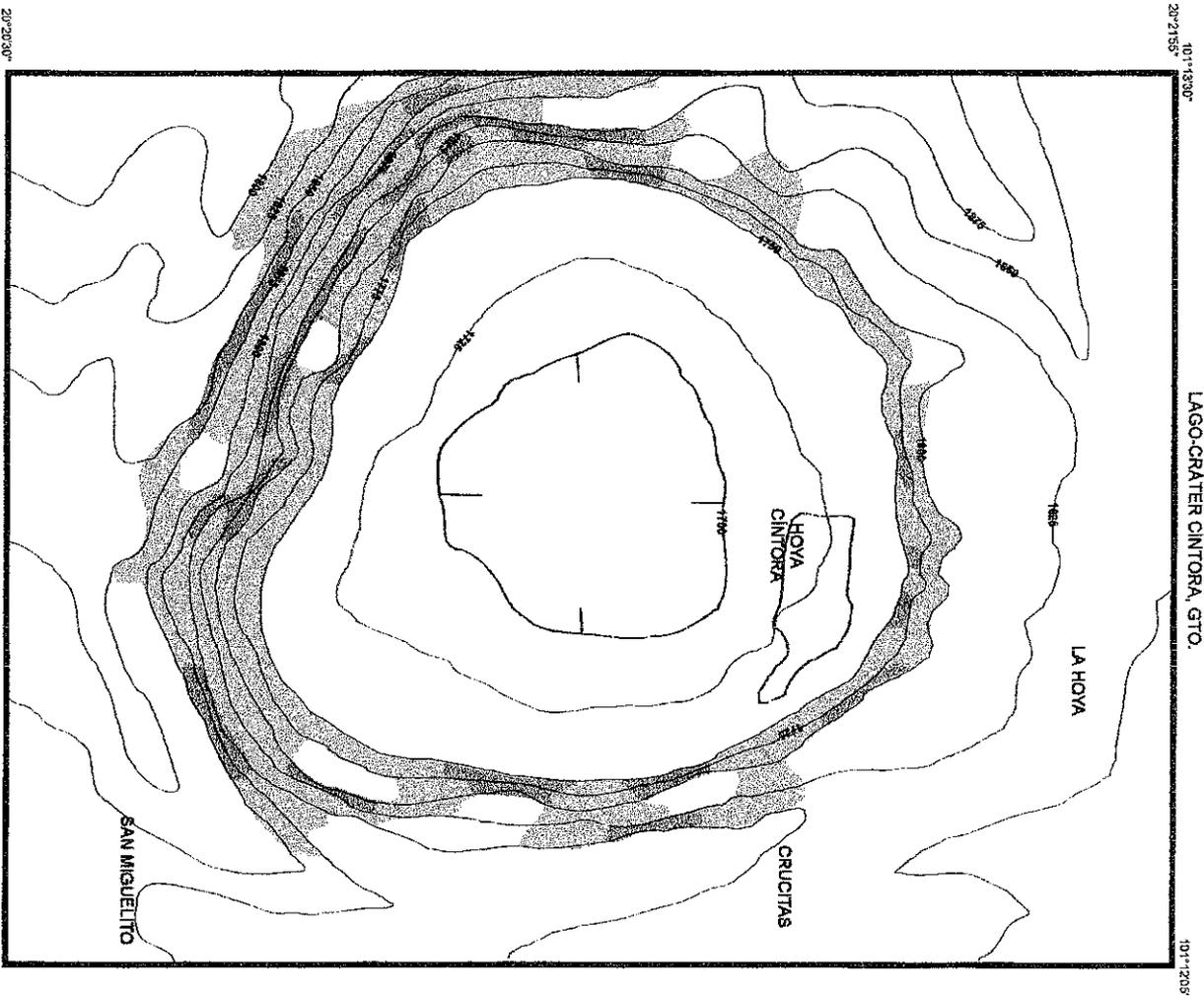


TESIS CON FALLA DE ORIGEN

Figura 35. Hipsometría

Handwritten signature

STATE OF CALIFORNIA
COUNTY OF LOS ANGELES
JULY 19 1904



TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

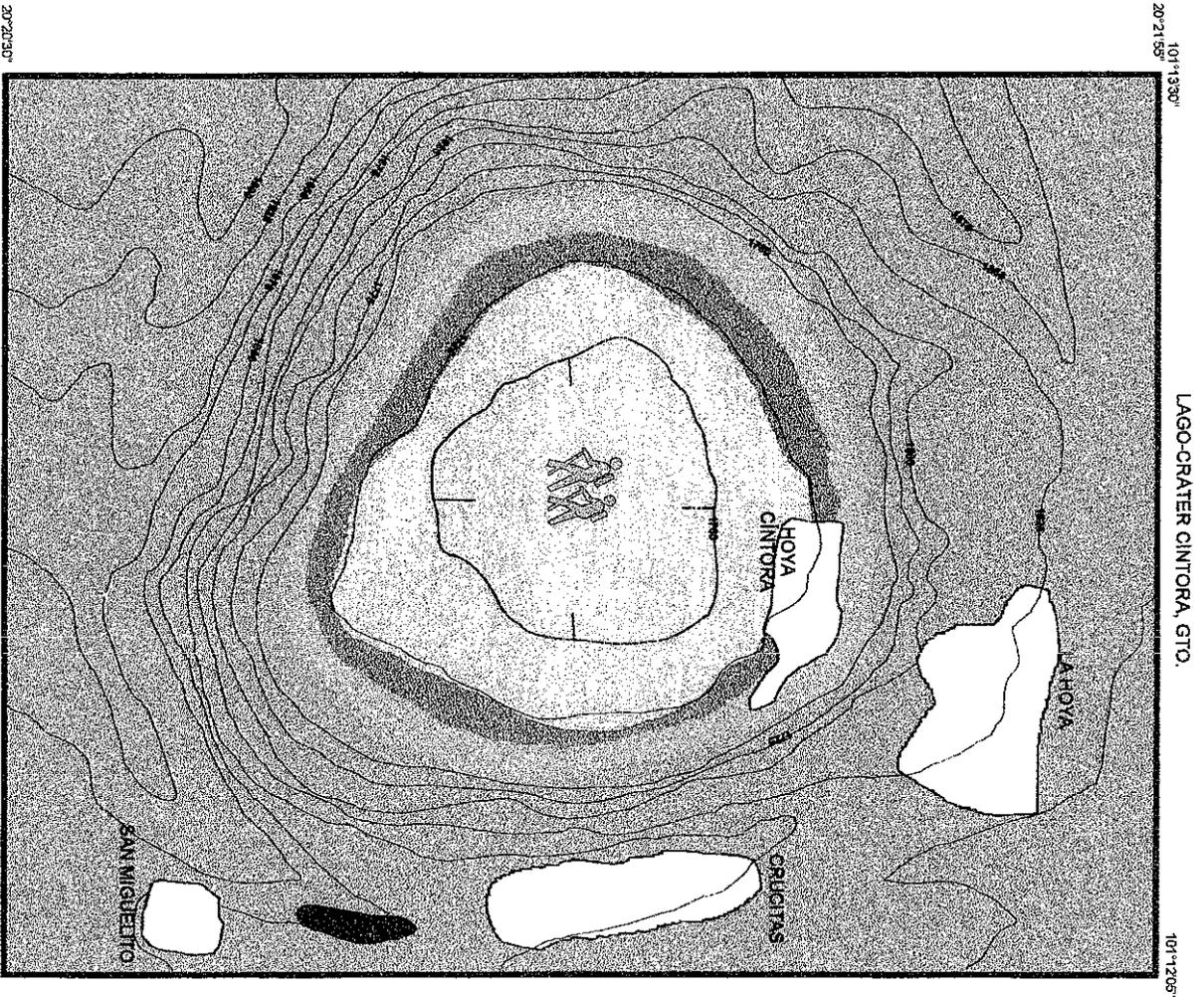
LEYENDA

GRADOS	CONDICION
Interior a 8°	Suave
Entre 8° y 15°	Moderada
Entre 15° y 25°	Fuerte
Superior a 25°	Muy fuerte



Figura 36. Rangos generales de pendiente

DEPT. OF CHICK.
1917



LEYENDA

- 
 Vegetación Nativa o Primaria
 Matorral subtropical (Nopalera-Cardonal)
- 
 Usos específicos del suelo
 Frutícola
- 
 Agrícola
- 
 Usos especiales
 Recreativo
- 
 Asentamiento rural
- 
 Milnero



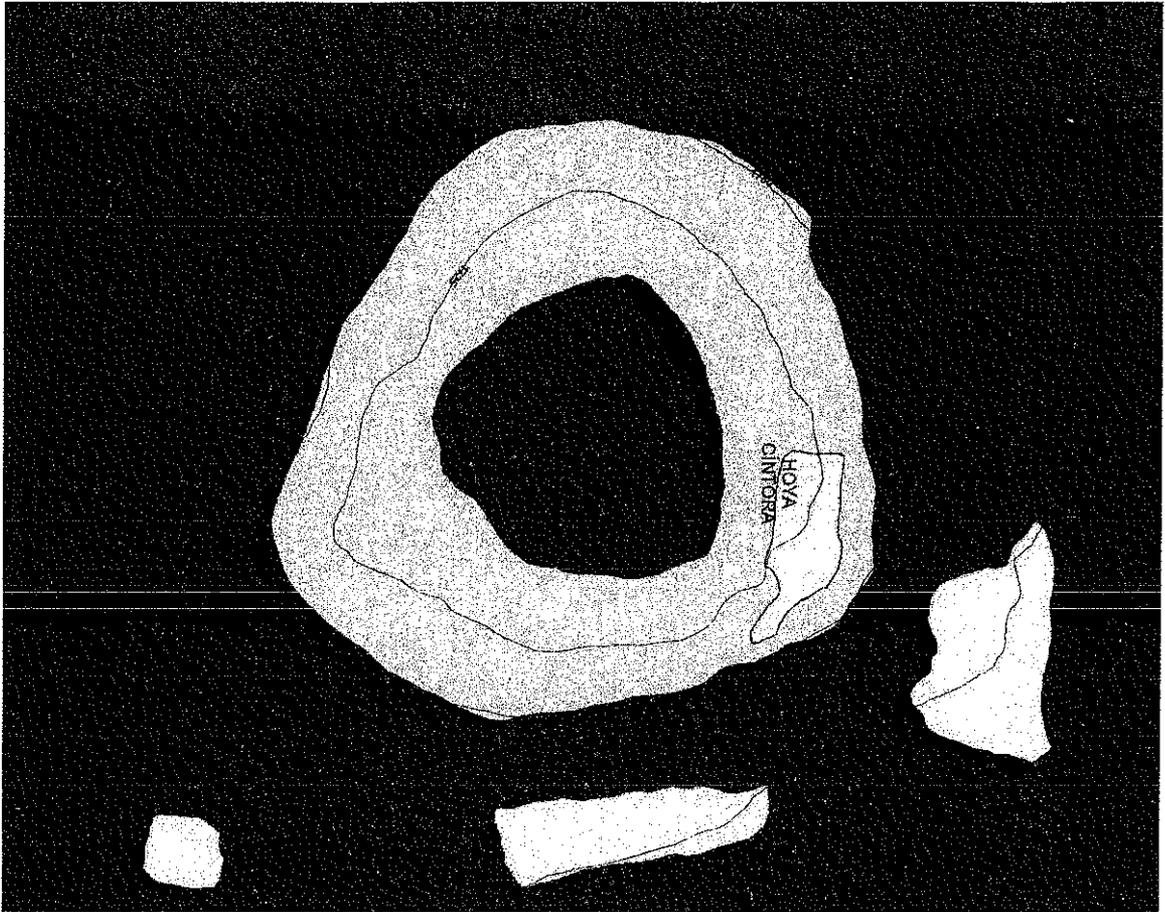
TESIS CON FALLA DE ORIGEN

Figura 37. Vegetación y uso actual del suelo

101°13'30"
20°21'55"

LAGO-CRATER CINTORA, GTO.

101°12'05"



LEYENDA

Impacto Ambiental sobre el paisaje primigenio.



Paisaje natural primigenio totalmente eliminado (urbanismo)



Paisaje alterado (agropecuaria)



Paisaje semialterado (recreo anárquico, contaminación acuífera)

TESIS CON FALLA DE ORIGEN

147

Figura 38. Condiciones de impacto ambiental

20°20'30"

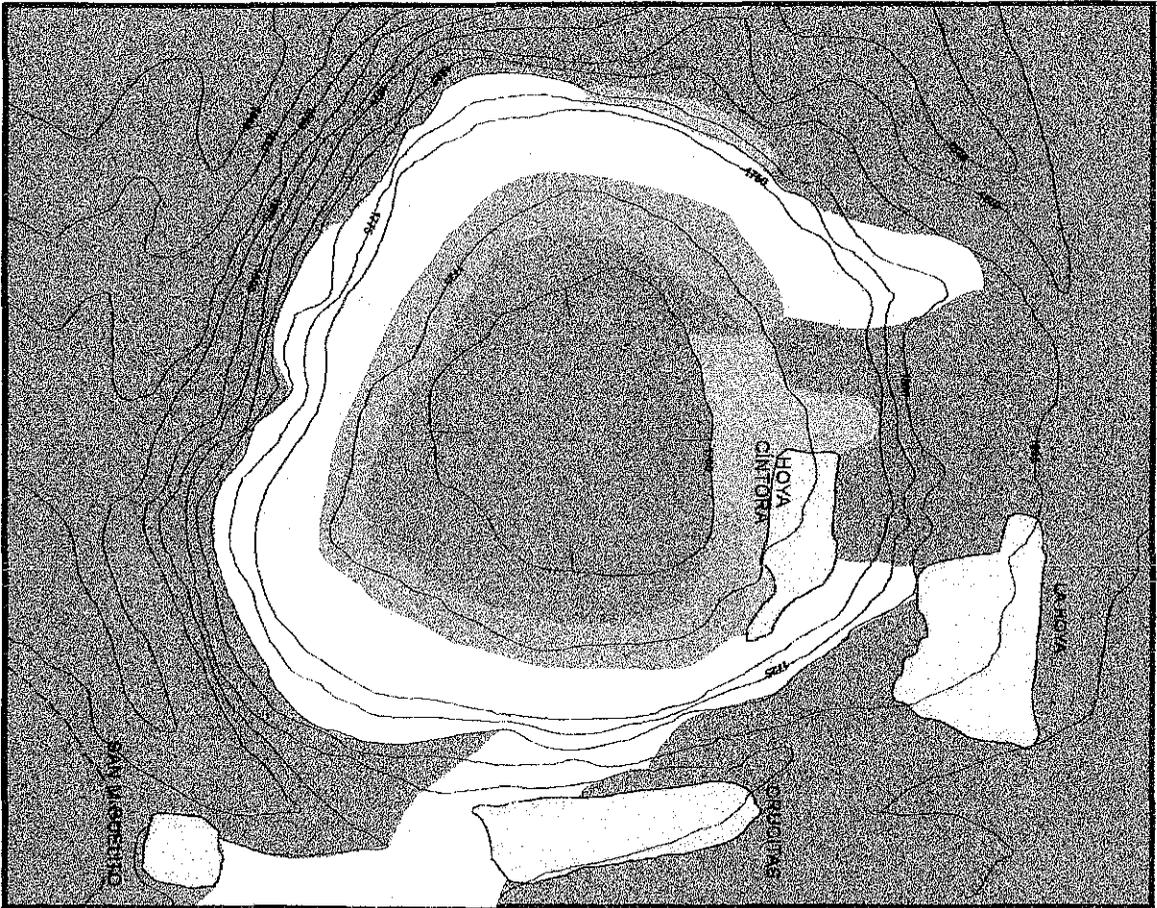


10°11'33.00"

LAGO CRÁTER CINTORA, QTO.

10°11'20.00"

20°21'58"



LEYENDA

Zonas de manejo

-  Vida silvestre (aves, reptiles, insectos)
-  Con sobresaliente paisaje escénico-natural
-  Recreativa de uso intensivo
-  De recuperación natural
-  De aprovechamiento agrícola
-  Asentamiento rural

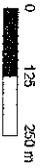


Figura 39. Zonificación con fines ecoturísticos para Cintora

TESIS CON FALLA DE ORIGEN

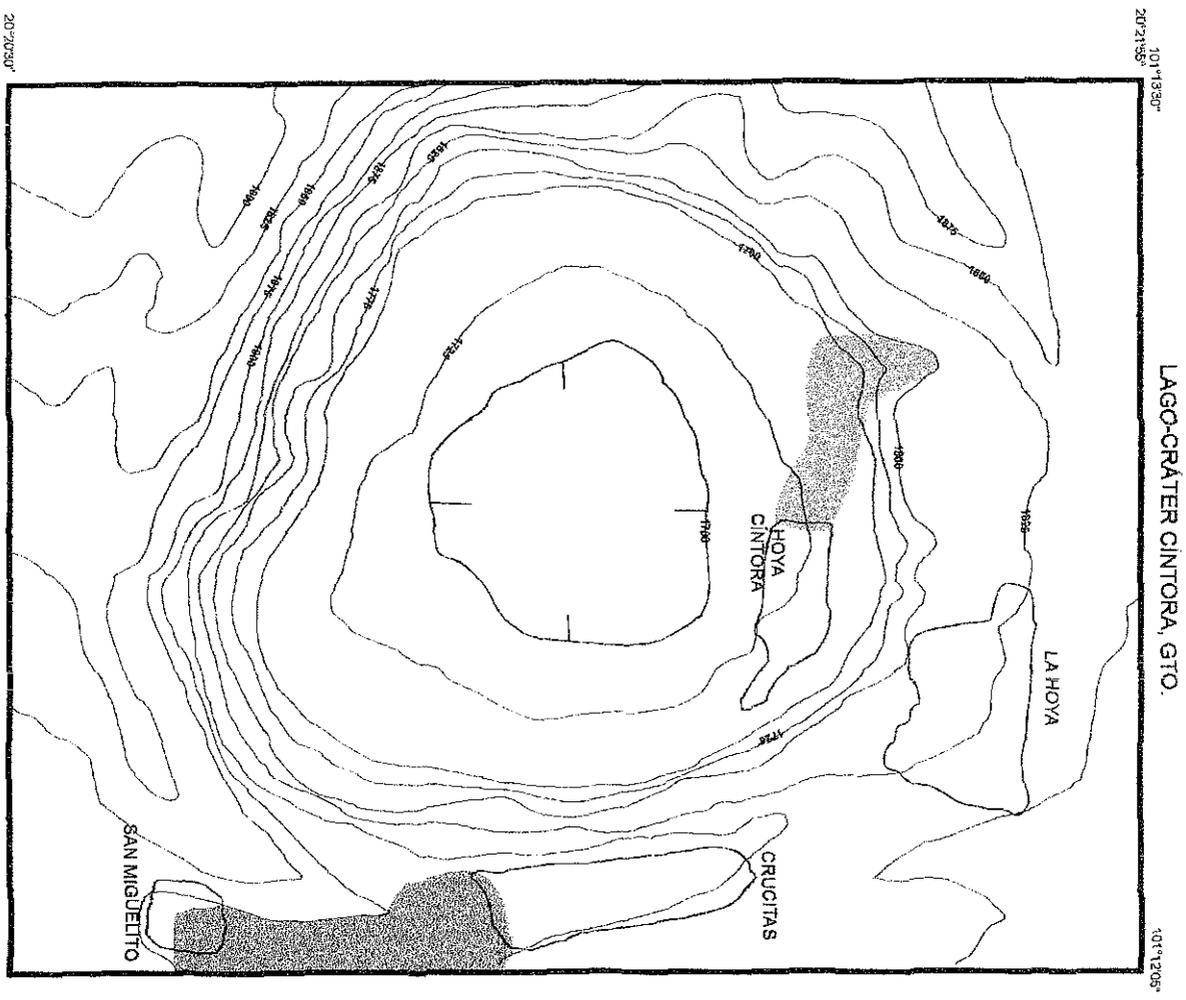
Handwritten signature or mark.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

149

PROPUESTA DE ZONIFICACIÓN PARA EL LAGO-CRÁTER DE CINTORA, GTO.

NOMBRE DE LA ZONA.	DE VIDA SILVESTRE.	CON PAISAJE ESCENICO NATURAL SOBRESALIENTE.	RECREATIVA DE USO INTENSIVO.	DE RECUPERACIÓN NATURAL.	DE USO ESPECIAL.	DE APROVECHAMIENTO AGRICOLA.	DE ASENTAMIENTO HUMANO.
CARACTERÍSTICAS.	Laderas interiores muy conservadas, excelencia paisajística.	Porción intema abrupta y alrededor del fondo.	Porción de caseríos es construcción de centro interpretativo.	Alrededor del fondo.	Limitada extensión Cercana al caserío.	Franja interna de la geoforma con dirección este a oeste.	Porción este de la geoforma.
OBJETIVO DE MANEJO.	Mantener la belleza escénica.	Cuidar que la masa vegetal se conserve.	Propiciar intercambio de ideas sobre el paisaje facilitando la educación.	Limitar la expansión de frontera agrícola.	Cumplir funciones administrativas y de educación ambiental.	Aplicar abono natural al maíz y frijol.	Controlar el aumento de asentamientos.
ACCIONES.	Suprimir veredas.	Acceso restringido a personal autorizado.	Implementar instalaciones recreativas mínimas.	Vigilar que no haya desmonte.	Impulsar el ecoturismo.	Limitar el aumento de casa.	Dotar de servicios públicos al caserío.
OBRAS.		Diseñar un sendero natural en el fondo de la geoforma.	Construir palapas y focal de abarrotés.	Aplicar terraceo para recuperar el suelo.	Centro de atención a visitantes.	Aplicar rotación de cultivos.	Mejorar las tuberías de agua potable.
USO DEL SUELO RECOMENDABLE	Reserva natural.	Educativo ambiental.	Recreación activa.	Recreación pasiva.	Apoyo administrativo.	Agrícola de mayor rendimiento.	Urbano.



LEYENDA

Áreas de desarrollo

Superior (estacionamiento público, tienda de abarrotes, caseta de cobro y vigilancia)

Inferior (sendero con señalización reglamentaria y explicativa del paisaje)



TESIS CON FALLA DE ORIGEN

Figura 40. Propuestas de áreas de desarrollo en Cintora

50



**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

151

Figura 41. Propuesta de Monumento Natural por el IEG.

