



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA CHAPINGO
DIRECCIÓN DE CENTROS REGIONALES UNIVERSITARIOS
MAESTRÍA EN CIENCIAS EN DESARROLLO RURAL REGIONAL

**EL ECOTURISMO UNA ALTERNATIVA DE DESARROLLO
RURAL PARA EL ÁREA NATURAL PROTEGIDA "EL CEDRAL"**

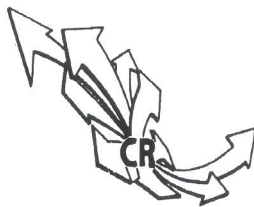
TESIS

QUE COMO REQUISITO PARCIAL

PARA OBTENER EL GRADO DE:
MAESTRO EN CIENCIAS EN DESARROLLO RURAL REGIONAL

PRESENTA:

JOSÉ RODRÍGUEZ GARCÍA



DIRECCION GENERAL ACADEMICA
DÉPTO. DE SERVICIOS ESCOLARES
OFICINA DE EXAMENES PROFESIONALES

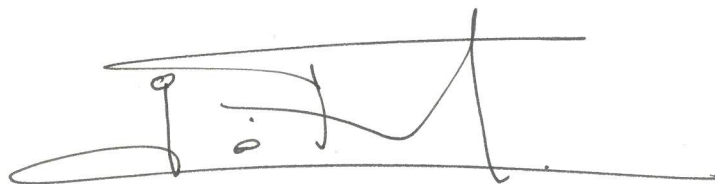
Mayo 2004
Zacatecas, Zac., México.

EL ECOTURISMO, UNA ALTERNATIVA DE DESARROLLO RURAL PARA EL ÁREA NATURAL PROTEGIDA “EL CEDRAL”

Tesis realizada por **José Rodríguez García**, bajo la dirección del Comité Asesor Indicado, aprobada por el mismo y aceptada como requisito parcial para obtener el grado de:

MAESTRO EN CIENCIAS EN DESARROLLO RURAL REGIONAL

DIRECTOR:



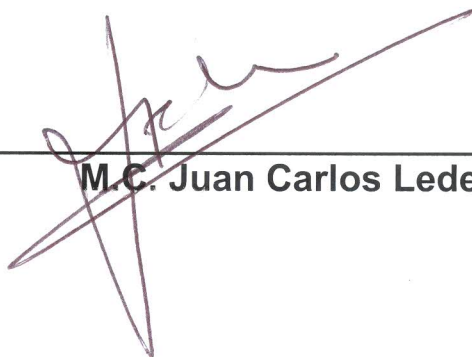
Dr. Gastón Esparza Frausto

ASESOR:



Dr. Ricardo David Valdez Cepeda

ASESOR:



M.C. Juan Carlos Ledesma Mares

DEDICATORIAS

A Eva, mi esposa por su incondicional apoyo y firme voluntad para alcanzar este objetivo.

A mis hijos que gracias a su presencia y tiernos abrazos hacen que mi vida sea significativa.

A mis madres, Micaela y Alicia que con su amor, ternura y paciencia me dotaron de virtudes.

A mis padres, José Encarnación y José Isabel por conducirme por el camino de la verdad, la justicia y la razón.

A mis hermanos los que siempre han estado junto a mí brindándome su respaldo y guía pero también a aquellos, los que nunca se han dignado a valorarme.

AGRADECIMIENTOS

A mis maestros David, Juan Carlos, René, Dr. Zepeda, Iliana, Gastón, Clemente, Maximino Luna, Joel, Bety de la Tejera, Macías y Nicolás.

Al Centro Regional Universitario Centro Norte de CHAPINGO por abrigarme entre sus muros y brindarme la oportunidad de conocer y apoyarme en Lety, Olga, Carmen, José, Fidel y Miguel.

A la Universidad Autónoma de Chapingo a sus docentes, administrativos y personal de apoyo por haberme brindado los elementos necesarios para poder concluir mis estudios y mi trabajo de investigación.

A mis asesores por sus valiosos aportes y observaciones, así como a mis compañeros por su unidad. Mi gratitud infinita a quienes de alguna u otra manera contribuyeron a que este trabajo de investigación este concluido, así como a aquellos que hicieron posible la realización de mis estudios de maestría.

Nunca terminaría de agradecerles todo lo que han hecho por mi y conmigo, alegrías compartidas y experiencias debatidas a ustedes que siempre me han impulsado en el deporte, con quienes he rodado infinidad de kilómetros, esos que conocen la verdad y reconocen el valor de la naturaleza simplemente les digo, misión cumplida.

Y para ti Gran Arquitecto hacedor de todas las cosas humildemente te doy las gracias, Señor.

DATOS BIOGRÁFICOS

José Rodríguez García nace en la ciudad de Zacatecas el día 28 de Febrero de 1965, hijo de José Isabel Rodríguez Elías y Alicia García Barragán.

Realizó estudios de Agronomía durante 1984-1989 en la Universidad Autónoma de Zacatecas, obteniendo su título de Ingeniero Agrónomo con especialidad en Horticultura en el año de 1996.

A partir del año 1990 se ha desempeñado en actividades técnicas, de organización, capacitación y desarrollo comunitario, cimentando las bases para la consolidación de los Programas de Desarrollo Regional Sustentable en Municipios de Atención Prioritaria del Estado de Zacatecas.

Actualmente se encuentra colaborando con el Instituto Electoral del Estado de Zacatecas igualmente, apoya proyectos de conservación, restauración, ecoturismo, aprovechamientos integrales de los recursos naturales y humanos en algunos municipios del estado.

RESUMEN

EL ECOTURISMO, UNA ALTERNATIVA DE DESARROLLO RURAL PARA EL ÁREA NATURAL PROTEGIDA “EL CEDRAL”

(Director: Dr. Gastón Esparza)

El conocimiento de los recursos naturales, de las formas y de los grados de intensidad con que son utilizados tienen que ver con los objetivos específicos y con las necesidades concretas de cada región, el acelerado deterioro de estos recursos influye directamente a los fines legítimos de educación, salud y nutrición, igualdad de oportunidades, mayor libertad personal, menor pobreza, un medio ambiente mas puro y como una vida cultural mas fructífera.

El propósito de esta investigación es el de generar una propuesta de Desarrollo Rural para el Área Natural protegida “El Cedral” decretada por el Gobierno Estatal con el carácter de zona de preservación ecológica en los centros de población el 12 de Abril del año 2000 y la cual se ubica en el Municipio de Cd. Cuauhtémoc, Zacatecas.

Tomando como base el levantamiento fisiográfico, la revisión de documentos relacionados con las Áreas Naturales Protegidas, recorridos en campo, reuniones participativas, encuestas, entrevistas, mapas, fotografías aéreas e imágenes de satélite se identificaron las características naturales encontradas en el área.

Se concluye en base a los resultados con una propuesta para la instalación de un Centro Ecoturístico en el que se desarrollen actividades que no riñan con los principios de sostenibilidad, Desarrollo y la nueva ruralidad.

Palabras clave: “El Cedral”, Ecoturismo, Área Natural Protegida, Desarrollo Rural.

ABSTRACT

ECOTURISM: AN ALTERNATIVE FOR RURAL DEVELOPMENT FOR "EL CEDRAL" PROTECTED NATURAL AREA

(Director: Dr. Gastón Esparza)

Knowledge about natural resources, the ways and intensity levels in which they are used, are related to specific objectives and human needs in each region. The accelerated deterioration of these resources influences educational and health services, development opportunities, individual freedom, poverty, environmental pureness, and cultural richness.

The aim of this research is to generate a proposal for rural development of the Protected Natural Area El Cedral, located in Cd. Cuauhtemoc, Zacatecas, and decreed as an Ecological Preservation Zone by the Zacatecas State Government on April 12th, 2000.

The main natural attributes of the area were identified based on a physiographic survey, air and satellite photographs, a documental review on protected natural areas, field trips, participative meetings, and interviews,

A project to install an Eco-tourism Center is proposed. It is developing activities which are not in conflict with sustainable development and new rurality principles.

Key words: "El Cedral", Ecotourism, Protected Natural Area, Rural Development.

GLOSARIO DE SIGLAS

ANP: Área Natural Protegida

SEMARNAP: Secretaria del Medio Ambiente Recursos Naturales y Pesca

ONGs: Organizaciones no Gubernamentales

INEGI: Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática

OEA: Organización de Estados Americanos

CNUMAD: Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y Desarrollo, conocida como la Cumbre de la Tierra

GATT: Acuerdo General sobre Aranceles Aduaneros y Comercio

le: Litosol eútrico

Kn: Castañozem haplico

Ccf: Capacidad de carga física

CCR: Capacidad de carga real

CCE: Capacidad de carga efectiva o permisible

NOM-ECOL: Norma Ecológica

OCDE: Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico

CEPAL: Comisión Económica para América Latina y el Caribe

FAO: Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura

ADRS: Agricultura y desarrollo rural sostenibles

CEE: Comisión Económica Europea

ENIGH: Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de los Hogares

IICA: Instituto Panamericano de Cooperación para la Agricultura

SINAP: Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas

LGEEPA: Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente

CNUMAD: Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y Desarrollo

EMC: Estrategia Mundial para la Conservación
PNUMA: Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente
WWF: Fondo para la Naturaleza
UICN: Unión Mundial para la Naturaleza
WRI: Instituto de Recursos Mundiales
INE: Instituto Nacional de Ecología
DOF: Diario Oficial de la Federación
BID: Banco Interamericano de Desarrollo
BM: Banco Mundial
ONU: Organización de las Naciones Unidas
PIB: Producto Interno Bruto
FIDA: Fondo Internacional de Desarrollo Agrícola
OMC: Organización Mundial del Comercio
PNUD: Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo

CONTENIDO

RESUMEN	vi
ABSTRACT	vii
GLOSARIO DE SIGLAS	viii
CONTENIDO	x
CUADROS Y FIGURAS	xvi
I INTRODUCCIÓN	1
1.1 Justificación	7
1.2 OBJETIVOS	10
1.2.1 Objetivo General	10
1.2.2 Objetivos Específicos	10
1.3 HIPÓTESIS	11
II MARCO TEÓRICO	12
2.1 Desarrollo rural	12
2.1.1 La invención del subdesarrollo	12
2.1.2 Desarrollo	13
2.1.3 Desarrollo rural	15
2.1.4 Desarrollo regional	17
2.1.5 Desarrollo sustentable	19
2.1.6 Ruralidad	21
2.1.7 Pobreza rural	23
2.1.8 Democracia ambiental, distribución ecológica e igualdad social	24
2.1.9 La "nueva ruralidad"	25
2.2 Áreas Naturales Protegidas	27
2.2.1 La importancia de áreas naturales protegidas	27

2.2.2 Antecedentes sobre la creación de áreas naturales protegidas en México	30
2.2.3 Definición de áreas naturales protegidas, de acuerdo a la Ley del Equilibrio Ecológico y Protección al ambiente	32
2.2.4 Tipos y Características de las Áreas Naturales Protegidas	33
2.2.5 Estructura y funcionamiento del sistema nacional de áreas protegidas (SINAP)	34
2.2.6 Las ANP como oportunidades de desarrollo regional	34
2.3 Transformaciones productivas en el espacio rural	36
2.3.1 Impacto sobre la biodiversidad	36
2.3.2 Dinámica demográfica	37
2.3.3 La relevancia de la propiedad común en México	37
2.4 Ley general del equilibrio ecológico y la protección al ambiente	39
2.4.1 Ley de asentamientos humanos	39
2.5 Levantamiento Fisiográfico	40
2.5.1 Metodología del levantamiento fisiográfico	46
2.5.2 Delimitación del área de estudio	46
2.5.3 Acopio del material cartográfico existente	46
2.5.4 Unificación de escalas	47
2.5.5 Delimitación de los sistemas terrestres provisionales	47
2.5.6 Transferencia de linderos	48
2.5.7 Delimitación de las unidades cartográficas mayores definitivas	48
2.5.8 Delimitación de las unidades cartográficas menores	48
III MATERIALES Y MÉTODOS	49
IV RESULTADOS	52

3.1 Ubicación del área de estudio	52
3.1.1 Ubicación y descripción geográfica	53
3.1.2 Subprovincia de las sierras y valles zacatecanos	53
3.2 Aspectos físicos e históricos del área de estudio	54
3.2.1 Geología	54
3.2.2 Características edáficas	56
3.2.3 Uso del suelo	56
3.3 Historia del sitio	56
3.3.1 Arqueología	57
3.3.2 Leyendas y mitos	58
3.4 Contexto socioeconómico	58
3.4.1 Población	59
3.4.2 Vivienda y servicios básicos	59
IV ASPECTOS FÍSICOS DEL SITIO	63
4.1 Suelos	63
4.2 Tipos y subtipos climáticos	63
4.2.1 Período de crecimiento por balance hídrico	64
4.2.2 Índice auxégeno	66
4.2.3 Periodo libre de heladas	67
4.2.4 Horas frío	67
4.2.5 Radiación solar	69
4.2.6 Estimación de la radiación global (rg)	70
4.3 El proyecto	74
4.3.1 Ubicación	74
4.3.2 Descripción del paisaje	75
4.3.3 Delimitación del sistema terrestre	76

4.4.4 Geología	76
4.4.5 Suelos	78
a).- Litosol eútrico (ie)	80
b).- Suelos castañozem haplico (kn)	80
4.5 Características bióticas	82
4.5.1 Flora	82
4.5.2 Fauna	90
4.6 Uso del Suelo	92
4.7 Sistemas terrestres	94
4.7.1 Faceta 1	96
4.7.2 Faceta 2	98
4.7.3 Faceta 3	100
4.7.4 Faceta 4	101
4.7.5 Faceta 5	103
4.7.6 Faceta 6	105
4.7.7 Faceta 7	107
4.7.8 Dimensión del proyecto del centro ecoturístico	109
4.8 Tamaño del proyecto	109
a).- Capacidad de carga física (ccf)	109
b).- Capacidad de carga real(CCR)	110
c).- Capacidad de carga efectiva o permisible (CCE)	110
4.9 Programa de producción	110
4.10 Ingeniería del proyecto	111
a).- Descripción de la obra civil	111
4.11 Selección de la tecnología	112

4.12 Descripción de los procesos del servicio	113
a).- Hospedaje en cabañas	113
b).- Campismo	114
c).- Paseo a caballo	115
d).- Recorridos turísticos	115
e).- Paseo en lancha	116
f).-Uso de asadores	117
g).-Talleres de educación	117
h).- Paseos en bicicleta	118
4.13 Organización técnico-administrativa	119
4.14 Estudio de mercado	119
a).- Los servicios	119
4.15 Análisis de la demanda	120
a).- lugar de procedencia	120
b).- Nivel de ingreso	120
c).- Temporada de visita	121
4.16 Análisis de la oferta	122
a).- Precio	122
b).-Política de precios	123
c).- Comercialización	123
d).- Canales de distribución	124
4.17 Aspectos financieros relevantes	124

V DISCUSIÓN GENERAL	126
VI CONCLUSIONES	128
LITERATURA CONSULTADA	130

CUADROS Y FIGURAS

Figura 1 Ubicación estatal	52
Figura 2 Provincias zacatecanas	55
Cuadro 1 Composición de la estructura económica agropecuaria	60
Cuadro 2 principales especies producidas	60
Cuadro 3 Ganadería	61
Cuadro 4 Problemática de la producción	62
Cuadro 5 Obras de infraestructura existente	62
Cuadro 6 Datos climáticos de la estación meteorológica de San pedro	63
Figura 3 Balance hídrico de San Pedro Piedra Gorda	65
Figura 4 Climograma de temperaturas de San Pedro Piedra Gorda	66
Cuadro 7 Temperaturas medias mensuales de la estación San Pedro	69
Cuadro 8 Duración Astronómica de la Insolación para la estación San Pedro	71
Cuadro 9 Radiación solar teórica	71
Cuadro 10 insolación mensual promedio de la estación San Pedro	72
Cuadro 11 Parámetros de la Ecuación de Ångström	72
Cuadro 12 Horas y duración de la insolación	73
Cuadro 13 Valores de Argot RA para la estación la bufa	73
Cuadro 14 Radiación global	74
Figura 5 Fotografía aérea esc.1:75000 nov.29 93 zcl.f13-6	75
Cuadro 15 Geología del Área Natural Protegida EL CEDRAL	76
Figura 6 Mapa de geología de la ANP “El Cedral”	77
Cuadro 16 Tipo de Suelos del Área Natural Protegida “El Cedral”	78
Figura 7 Mapa de suelos de la ANP “El Cedral”	79

Cuadro 17 Especies vegetales	83
Figura 8 Mapa de Vegetación	89
Cuadro 18 Especies de Fauna	90
Figura 9 Mapa de uso potencial del suelo	93
Cuadro 19 Sistemas Terrestres y Facetas del Área Natural Protegida	94
Figura 10 Mapa de facetas terrestres en el ANP “El Cedral”	95
Cuadro 20 Programa de producción	111
Cuadro 21 Precios del centro ecoturístico	123
Cuadro 22 Presupuesto de inversión inicial en cifras consolidadas	125

I INTRODUCCIÓN

En el inicio de este milenio, el planeta entero se enfrenta a una compleja problemática de difícil y urgente resolución. Especialmente notables son los tres grandes retos que enfrenta la comunidad global, a saber: proteger y mantener la paz, aliviar de manera efectiva la pobreza y proteger el entorno natural y cultural.

El desarrollo sustentable surge como reclamo de la sociedad en términos de hacia donde se debe orientar el futuro. Dicho desarrollo involucra la necesidad de aprovechar apropiadamente los recursos naturales con el propósito de favorecer la continuidad de las sociedades humanas. Asimismo busca formas de distribuir de manera equitativa los beneficios del desarrollo de manera que se eleve la calidad de vida de la población, especialmente de los sectores más pobres.

El desarrollo sustentable es necesidad presente con una visión al futuro que apunta a construir una dinámica ambiental más racional y duradera. Esto es, la sustentabilidad es una forma de lograr un desarrollo más humano, equitativo y duradero de la sociedad. Dicho desarrollo puede orientarse a través de varios proyectos tales como turismo alternativo en tanto estos generan riqueza con un alto potencial de contribución al paradigma planteado.

En los últimos años ha sido ampliamente documentada la extraordinaria riqueza biológica y ecológica de nuestro país. Esta excepcional riqueza ubica a México en el restringido grupo de naciones “Mega diversas” aun cuando el territorio nacional representa menos del 1.5% de la superficie total terrestre del planeta, en el país se localiza cerca de 10% de las especies de plantas superiores conocidas siendo el 40% de ellas endémicas; México junto con Brasil, Colombia, Perú, China, Indonesia y Australia entre otros, alberga una diversidad biológica extraordinaria que representa una gran oportunidad de desarrollo, así como la responsabilidad de conservarla.

Simultáneamente se ha generado una base de conocimiento científico cada vez más sólido sobre la importancia de los bienes y servicios ecológicos que genera la biodiversidad y las áreas naturales, que las convierten en activos estratégicos para México. Este conocimiento científico ha sido complementado con nuevas metodologías que permiten hoy, en algunos casos relevantes, aproximar el valor de tales bienes y servicios en términos económicos;

esto ha aportado elementos de juicio cada vez más objetivos para orientar decisiones privadas y públicas en materia de conservación.

Las Áreas Naturales Protegidas (ANP'S) conjuntamente con los proyectos de ecoturismo constituyen el instrumento toral en la conservación de la biodiversidad y de los bienes y servicios ecológicos. Representan la posibilidad de reconciliar la integridad de los ecosistemas, que no reconocen fronteras político-administrativas, con instituciones y mecanismos de manejo sólidamente fundamentados en nuestra legislación. Las ANP's representan por tanto una opción real de desarrollo local basado en la sustentabilidad.

La declaratoria, manejo y administración de áreas naturales así como de los proyectos turísticos alternativos han ido revelando con el tiempo dimensiones y potencialidades que refuerzan su capacidad como instrumento de política ecológica. Por una parte, generan una matriz territorial para iniciativas de conservación y desarrollo sustentable, en la cual es posible armonizar políticas y esquemas de regulación, dada la solidez de las bases jurídicas que la soportan. Por otro lado, en su manejo y administración concurren distintos sectores de la sociedad local, regional y nacional, lo que ofrece la oportunidad de fortalecer el tejido social y de construir nuevas formas de participación con responsabilidad.

La constitución de un sistema eficaz en la implementación de un conjunto Ecoturístico y de resguardo naturales es tal vez uno de los retos de mayor peso y alcance en la política ecológica. Establecerlo y desarrollarlo debe ser una de las tareas de más alta prioridad para el gobierno y la sociedad en el marco de todos los desafíos de la gestión ambiental. De ello depende contener y revertir procesos de deterioro incalculablemente costosos y definitivamente inaceptables por su irreversibilidad e impacto en todos los órdenes de la vida actual y futura.

Esta reflexión debe adquirir mucha mayor fuerza si recordamos la dolorosa experiencia de nuestro país durante las últimas décadas, que ha transformado en forma acelerada y masiva los ecosistemas del territorio nacional. Se ha eliminado una gran proporción de hábitats naturales con un muy discutible y en todo caso, muy limitado beneficio social. Este resulta

aún más insignificante al contrastarse con los enormes costos ambientales y sociales incurridos.

Sin embargo, esa misma experiencia ha ido despertando inquietudes y compromisos de personas, organizaciones y gobiernos. Quienes comprenden que el rescate de esta biodiversidad amenazada comienza con el reconocimiento de su extraordinario valor, ya que conservar los ecosistemas es invertir en el patrimonio actual y futuro de los mexicanos. Secretaria Del Medio Ambiente Recursos Naturales y Pesca (SEMARNAP, 2001).

Es en el contexto anterior que en el año 2000 y a propuesta de algunos progresistas ciudadanos progresistas del municipio de Cd. Cuauhtemoc, se solicitó al gobierno en turno se considerara el decreto para la protección y salvaguarda del area conocida como “El Cedral” sitio en el que se localizan especies de flora importantesde conservar como la Cebolleta (*Schoenocaulum pringlei*) en estatus de “protección” según la NOM-059-ECOL-1994 en la categoría de especie “rara” (SEMARNAP, 1998). Así mismo (Fernández, 2000). Se refiere a algunas especies de fauna con importancia que ahí habitan. Para el caso de los mamíferos se encuentra el tejón (*Taxidea taxus*) “especie amenazada” y el Mapache (*Procyon lotor*) considerada en estatus. En cuanto a los reptiles se registran tres especies en estatus la lagartija de collar (*Sceloporus jarrovi*) Lagartija espinosa (*Sceloporus spinosus*) y Lagartija (*Sceloporus undulatus*), dos especies sujetas a “proteccion especial” que son la Vibora de cascabel (*Crotalus scutulatus*) y la tortuga casquito o de fango (*Kinosternon integrum*), y una amenazada y endémica como es la culebra (*Thamnophis melanogaster*). En cuanto a las aves terrestres, tres están en estatus de protección el pájaro azul (*Aphelocoma coerulescens*) el cuilacoche (*Toxostomacorvirostre*) y el junco de ojos amarillos (*Junco phaeonotus*), en estatus de “protección especial” se encuentra el gavilán de cola roja (*Buteo jamaicensis*) y como especies “amenazadas” se ubica al el halcón de harris (*Parabuteo unicinctus*) y el tecolote carnudo (*Bubo virginianus*) dentro de las aves acuáticas se ubica como especie en estatus de “protección especial”, el pato golondrino (*Anas acuta*).

Por otra parte en México ha ido creciendo la preocupación y la discusión sobre la pobreza, la generación de ingresos y el desarrollo en el medio rural. También han ido desarrollándose propuestas alternativas de economía campesina desde una perspectiva práctica, desencadenando, igual que en otras áreas de nuestra realidad, la participación de cada vez

más diversos actores, sobretodo de la sociedad civil como las denominadas Organizaciones No Gubernamentales (ONG'S), o bien grupos y organizaciones sociales campesinas e instituciones educativas y gubernamentales.

La importancia de generar ingresos en el medio rural en la actual situación de crisis por la que atravesamos es fundamental en la medida en que la economía global no va a poder absorber a los campesinos como trabajadores en otras áreas de la economía, ni les está ofreciendo alternativas reales de utilización y desarrollo de sus capacidades productivas en el campo. En el mismo sentido, es importante, avanzar en propuestas viables de desarrollo que partan de las realidades locales y regionales, que sean integradas por los campesinos como sujetos de las mismas y no sólo, en el mejor de los casos, como beneficiarios de ellas.

La problemática del desarrollo rural y la generación de ingresos en el campo, es mucho más que un simple debate político o académico. Tiene que ver con la existencia real de una cuarta parte de la población del país que vive en el campo y, cuya forma de producir, y de reproducir su existencia, es decir cuya cultura, es fundamentalmente campesina. Pero no únicamente con esa cuarta parte de la población, sino con una parte proporcional mucho mayor, en la medida en que varias, si no la mayoría de las llamadas ciudades medias, tienen basada su economía en la ruralidad que las circunda y de la que ellas mismas forman parte.

En el campo la pobreza rural, ha estado asociada a un incremento de la presión sobre los recursos naturales. Asimismo los procesos de empobrecimiento han tenido diversos efectos políticos dentro de los que destacan: la desarticulación de las redes de solidaridad social y la reducción de la ya de por sí débil capacidad de negociación política que tienen los campesinos". La problemática del desarrollo rural y la generación de ingresos en el campo están inmersos en ese ambiente, influyendo y recibiendo la influencia de múltiples actores que desarrollan políticas y acciones diversas, según sus intereses y posibilidades. (Carabias et. al 2000).

La pobreza rural es el común denominador en las ultimas décadas en América Latina las repercusiones de la globalización en realidades distantes y distintas, la pobreza se concibe como un fenómeno estadístico, en el sentido de que un numero creciente de personas

encuentra cada vez más difícil reproducir sus condiciones de vida y de trabajo. Mientras que en los años previos a la década de los setentas las políticas de desarrollo económico se planteaban como prioritarias, a partir de los ochentas ya solo se habla de políticas de ajuste. Estas últimas, basadas en la idea de que solo el libre funcionamiento de las fuerzas del mercado conduce a una situación óptima.

En el caso de México la agricultura de temporal no tiene cabida en el nuevo modelo económico, en el que predominan la libre acción de las fuerzas del mercado y el énfasis en la productividad. Desde el punto de vista agrícola, la puesta en práctica de las nuevas políticas implica renunciar a la autosuficiencia alimentaria para aprovechar las ventajas comparativas. (Ochoa y Cortez Ruiz, 1994).

La persistencia de la economía campesina responde a dos órdenes de factores. Por un lado refleja la falta de opciones que tiene la mano de obra para emplearse fuera del sector agropecuario. Por otro, alude al desarrollo de estrategias de reproducción que tienden a mantener el vínculo con las tierras y a recrear las bases de la organización comunitaria. (Benet, 2001).

(Bartolomé, 1984) define al espacio rural como el tejido económico y social que comprende un conjunto de actividades muy diversas: Agricultura, ganadería, artesanías, pequeña y mediana industria comercio y servicio. Por su parte para la Organización para la Cooperación Y el Desarrollo Económico (OCDE) la palabra “Rural” se refiere a territorios con baja densidad de población y con una actividad económica diversa relativamente independiente de la influencia directa de las zonas metropolitanas. Es claro que en estas definiciones la actividad agrícola no ocupa una posición económica dominante ni en términos de empleo ni de la aportación al producto interno bruto, un dato muy interesante es que en los países de la Comunidad Económica Europea el espacio rural representa poco mas de 80% de la superficie y alberga a la mitad de la población.

En este sentido, el Municipio de Cd. Cuauhtemoc cuenta con 10 398 habitantes, cifra que representa el 0.78% de la población total del estado, con una densidad de 34.96 habitantes por Km² y una población económicamente activa de 2 013 personas, de las cuales 1 904

están ocupadas, ubicándose el 51.7% en el sector agropecuario el 19.9% trabaja en la construcción (INEGI, 2000). La diversidad cultural y la población dispersa nos muestra que la conservación biológica no puede ser atendida sin considerar la incorporación del saber de la comunidad de Cd. Cuauhtemoc, sobre todo del ejido de San Pedro en donde la gente interactúa directamente con los recursos biológicos que en el área “El Cedral” existen: los usa, los entienden, los conservan pero también los destruye. (Sarukhan et al, 1996). Cita que el falso conflicto entre tradición y modernidad debe solucionarse ya que el impacto sobre la diversidad cultural de los pueblos es equiparable al que sufre a nivel mundial la biodiversidad y el ambiente.

1.1 JUSTIFICACIÓN

México y otros 12 países contienen en sus territorios el 80 por ciento de la biodiversidad mundial; nuestro país tiene el 10 por ciento de las especies de plantas y animales totales. Pese a que este patrimonio natural mexicano está íntimamente ligado al patrimonio cultural y al conocimiento y uso que los pueblos indios le han dado históricamente a los recursos naturales, se le sigue negando a dichos pueblos “para su beneficio y desarrollo” el derecho de propiedad sobre ellos.

Desde hace 9 mil años los pueblos mesoamericanos empezaron la domesticación de plantas y animales, guardaron una relación de convivencia con la Madre Tierra, aprovecharon y manejaron las selvas primarias y acahuales, establecieron para distintos fines y normas severas para su protección. Esta relación cultural se truncó durante la Colonia, se agudizó su despojo en el México Independiente con la Ley de Desamortización de Manos Muertas y finalmente, con la Constitución de 1917, se le arrebataron a los pueblos indios sus territorios. Las tierras y los recursos naturales pasaron a ser de la Nación. Su estructura jurídica, política, social y económica como pueblos fue desconocida.

El proceso de destrucción de los ecosistemas tuvo varias causas y factores, pero siempre ligadas a las políticas y a las formas de explotación de las tierras y recursos naturales por parte de los invasores, terratenientes y hacendados, empresas nacionales y extranjeras y el propio gobierno en turno. (Toledo, 1997).

En la actualidad, el 90% de la superficie del bosque tropical de nuestro país ha desaparecido, el 80% del territorio nacional tiene diversos grados de erosión. Una publicación de Cipamex de 1997 citada por Aguilar (1999) refiere que el 99.4 % del bosque antiguo de pino-encino de la Sierra Madre Occidental ha desaparecido y se encuentra perturbado como hábitat de plantas y animales. Lo anterior ha provocado que 40 especies estén extintas, entre ellas el carpintero imperial; además, 4 mil especies están amenazadas de extinción.

Las medidas para detener la destrucción de los bosques, se iniciaron en México en 1876 con la Reserva Nacional "Desierto de los Leones", siguiendo la declaración de Yellowstone como Parque Nacional, hecha en 1872 por el presidente Grant de los Estados Unidos. La parte negativa que se copió y reprodujo en México desde entonces fue la racista y autoritaria, que consideraba la existencia y protección del área natural sin gente y sin la participación de las mismas, y tenía como objeto el abastecimiento de agua a la ciudad de México, además del esparcimiento para sus habitantes. La parte positiva que no se copió como lo señala (Fernando Vargas, 2001). fue que en México no se restringieron los usos del suelo y los aprovechamientos forestales dentro de los parques.

Como política e instrumento de conservación, sobre todo en las zonas templadas, los parques nacionales tuvieron un fuerte impulso en la década de los treinta, cayendo pronto en el abandono e irresponsabilidad oficial. En los setenta se impulsaron en nuestro país otros instrumentos de conservación como las reservas de la biosfera. En la década de los ochenta, la superficie de las áreas naturales protegidas (ANP) cubría únicamente el 1% del territorio. Lo anterior significa que el 99% del territorio careció de una política e instrumentos de conservación ambiental. A principios del año 2000, la superficie de las ANP cubren el 7% del territorio nacional que corresponde a 13.88 millones de hectáreas. Es también a finales de la década cuando en nuestro país comienza a introducirse el concepto de turismo alternativo y con el ecoturismo como fuente de relación entre el hombre-naturaleza, pero sobre todo los principios de conservación y restauración-acondicionamiento, de los sitios paisajísticos.

Estas zonas naturales son importantes por las siguientes razones: Mantienen la estabilidad ambiental de la región que la rodea, reducen la intensidad de las perturbaciones y protegen

el suelo de la erosión; mantienen la capacidad productiva de ecosistemas, proporcionando la continua disponibilidad del agua, plantas y animales; proveen de oportunidades para la investigación y el monitoreo de la vida silvestre, de los ecosistemas y sus relaciones con el desarrollo humano; proporcionan oportunidades para la educación en conservación y ecología; ofrecen alternativas para el desarrollo rural complementario y el uso racional de tierras marginales; y proveen una base para la recreación y el turismo (MacKinnon y Mackinnon, 1986).

El reto de conservar la biodiversidad en El Área natural Protegida “El Cedral” así como su relación cultural con el Municipio de Cd. Cuauhtemoc quizás sea mayor que el que se plantea a través de su decreto, por lo que es necesario considerar analizar el complejo mosaico natural y cultural que existe en el y no-solo el considerar fragmentos de biodiversidad silvestre como los anteriormente descritos o de recursos fitogenéticos manejados por este pueblo. El legislar estos aspectos es una tarea que apenas comienza en el proceso de reconocer y respetar a los ejidatarios de San Pedro, existiendo al menos dos consideraciones; una que se refiere a que dicha propiedad debe preservarse y beneficiar a los individuos que lo poseen y otra que señala que dichos valores son parte de una herencia universal (Ordoñez y Linder, 1994). Hay que considerar entonces las líneas sociales establecidas mismas que controlan quien se beneficia con este aprovechamiento o bien si con el decreto este control se debilita y se pierde (Gray, 1992).

Es en el contexto anterior que el presente estudio intenta oponer elementos que coadyuben a una conservación y aprovechamiento integral y sustentable del ANP “El Cedral” partiendo de la premisa de que la participación social local y regional resulta fundamental en dicho intento.

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 Objetivo General

Generar una propuesta de Desarrollo para el Área Natural Protegida “El Cedral” que parta del conocimiento del estado natural y social del sitio, así como proyectar su potencialidad contemplando al ecoturismo como alternativa central.

1.2.2 Objetivos Específicos

- * Obtener un levantamiento Fisiográfico del Área que permita conocer las características naturales y actuales del sitio y así mismo delimitar el área con potencial ecoturístico.
- * Conocer, vía encuesta a los habitantes de San Pedro Piedra Gorda, sus preferencias turísticas en torno al ANP “El Cedral” como centro de aprendizaje ecológico, recreación, esparcimiento y descanso.
- * Proponer un proyecto integral ecoturístico basado en el levantamiento fisiográfico y unidades ambientales, que involucre la infraestructura requerida así como las actividades potenciales a desarrollarse.
- * Plantear un manejo ecoturístico del ANP “El Cedral” que rescate la cultura y tradiciones locales y así mismo considere la integración de los habitantes de San Pedro en la administración, generación de empleos y participación de los ingresos.

1.3 HIPÓTESIS

El Área Natural Protegida “El Cedral” cuenta con los recursos naturales y sociales que hacen posible y pertinente un aprovechamiento ecoturístico que permitirá proteger y dar a conocer su flora y fauna incluyendo las especies consideradas “raras” o en “peligro”, así como los sitios con valor escénico, a la vez que se abren oportunidades que generen empleo (artesanía, gastronomía, cultura, etc.) para los pobladores locales.

II MARCO TEÓRICO

2.1 Desarrollo Rural

2.1.1 La invención del subdesarrollo

A finales de la segunda guerra mundial, Estados Unidos era una máquina productiva formidable e incesante, sin precedente en la historia. Constituía sin disputa el centro del mundo. Eran el amo. Todas las instituciones creadas en esos años reconocieron ese hecho:

hasta en la Carta de las Naciones Unidas se escuchó el eco de la Constitución norteamericana.

Pero los norteamericanos querían algo más. Necesitaban hacer enteramente explícita su nueva posición en el mundo. Y querían consolidar su hegemonía y hacerla permanente. Para esos fines, concibieron una campaña política a escala global que portara claramente su sello. Concibieron incluso un emblema apropiado para identificar la campaña. Y eligieron cuidadosamente la oportunidad de lanzar uno y otra el 20 de enero de 1949. Ese día, el día en que el presidente Truman tomó posesión, se abrió una era para el mundo la era del desarrollo.

“Debemos emprender (dijo Truman) un nuevo programa audaz que permita que los beneficios de nuestros avances científicos y nuestro progreso industrial sirvan para la mejoría y el crecimiento de las áreas subdesarrolladas. El viejo imperialismo- la explotación para beneficio extranjero- no tiene ya cabida en nuestros planes. Lo que pensamos es un programa de desarrollo basado en los conceptos de un trato justo democrático”. Al usar por primera vez en este contexto la palabra "subdesarrollo", Truman cambió el significado de desarrollo Y creó el emblema, un eufemismo, empleado desde entonces para aludir de manera discreta o descuidada a la era de la hegemonía norteamericana.

El subdesarrollo comenzó, por tanto, el 20 de enero de 1949. Ese día, dos mil millones de personas se volvieron subdesarrolladas. En realidad, desde entonces dejaron de ser lo que eran, en toda su diversidad, y se convirtieron en un espejo invertido de la realidad de otros: un espejo que los desprecia Y los envía al final de la cola, un espejo que reduce la definición de su identidad la de una mayoría heterogénea y diversa, a los términos de una minoría pequeña y homogeneizante.

Truman no fue el primero en emplear la palabra. Wilfred Benson quien fuera miembro del Secretariado de la Oficina Internacional del Trabajo fue probablemente la persona que la inventó cuando se refirió a las "áreas subdesarrolladas" al escribir sobre las bases económicas de la paz en 1942 (Esteva, 1997)

2.1. 2 Desarrollo

Para (Esteve, 1997) el desarrollo ocupa la posición central de una constelación semántica increíblemente poderosa. Nada hay en la mentalidad moderna que pueda comparársele como fuerza conductora del pensamiento y del comportamiento. Al mismo tiempo, muy pocas palabras son tan tenues, frágiles e incapaces de dar sustancia y significado al pensamiento y la acción como ésta.

En el lenguaje ordinario, el desarrollo describe un proceso a través del cual se liberan las potencialidades de un objeto u organismo, hasta que alcanza su forma natural, completa, hecha y derecha. De aquí se deriva el uso metafórico del término para explicar el crecimiento natural de plantas y animales. Por medio de esta metáfora, se hizo posible mostrar la meta del desarrollo y, mucho después, su programa. El desarrollo o evolución de los seres vivos, en biología, se refirió al proceso a través del cual los organismos logran realizar su potencialidad genética: la forma natural del ser prevista por el biólogo. El desarrollo se frustra siempre que la planta o el animal no logran cumplir su programa genético, o lo sustituyen por otro. En tales casos de fracaso, su crecimiento no es desarrollo, sino más bien una anomalía: comportamiento patológico, e incluso antinatural. El estudio de estos "monstruos" adquirió importancia crítica para la formulación de las primeras teorías biológicas.

Entre (Wolf, 1759) y (Darwin, 1859) el desarrollo evolucionó de una noción de transformación que supone un avance hacia la forma apropiada de ser a una concepción de cambio que implica encaminarse hacia una forma cada vez más perfecta. Durante este periodo, evolución y desarrollo llegaron a emplearse como términos intercambiables entre los científicos. La transferencia de la metáfora biológica a la esfera social ocurrió en la última parte del siglo XVIII. Justus Moser, un conservador que fundó la historia social, empleó desde 1768 la palabra *Entwicklung* para aludir al proceso gradual de cambio social. Cuando se refirió a la transformación de algunas situaciones políticas, las describió casi como si fueran procesos naturales. Así (Herder, 1774) comenzó a publicar su interpretación de la historia universal, en la que presentó correlaciones globales comparando edades de la vida con la historia social. Sin embargo, fue más lejos en esta comparación, aplicando sus elaboraciones la noción organológica de desarrollo, acuñada en las discusiones científicas de su tiempo. Con frecuencia empleó la imagen del germen para escribir el desarrollo de las formas organizativas. A finales del siglo, con base en la escala biológica de Bonnet, trató de

combinar la teoría de la naturaleza con la filosofía de la historia, en un intento de crear una unidad sistemática y congruente. Según él, el desarrollo histórico era la continuación del desarrollo natural, y ambos no eran sino variantes del desarrollo homogéneo del cosmos, creado por Dios.

Hacia 1800, *Entwicklung* comenzó a aparecer como verbo reflexivo. El auto desarrollo se puso de moda. Dios, entonces, comenzó a desaparecer de la concepción popular del universo. Unas décadas más tarde, se abrieron todas las posibilidades al sujeto humano, autor de su propio desarrollo, emancipado del designio divino. El desarrollo se convirtió en la categoría central del trabajo de Marx: lo mostró como un proceso histórico que se desenvuelve con el mismo carácter necesario de las leyes naturales. Tanto el concepto Hegeliano de historia como el concepto darwinista de evolución se entrelazaron en el desarrollo, reforzados con el aura científica de Marx.

La metáfora del desarrollo dio hegemonía global a una genealogía de la historia puramente occidental, privando a los pueblos de culturas diferentes de la oportunidad de definir las formas de su vida social. La secuencia vernácula (desarrollar es posible después de enrollar) se invirtió con la transferencia. Las leyes científicas tomaron el lugar de Dios en la función de enrollar, infiriendo el programa. Marx rescató una iniciativa factible, basada en el conocimiento de estas leyes. Truman se apoderó de esta percepción, pero transfirió el papel de primer motor -la condición de *primum movens* de las comunistas y el proletariado a los expertos y el capital (siguiendo así, irónicamente, los precedentes establecidos por Lenin y Stalin). Sin embargo la enciclopedia de todos los sistemas de enseñanza y educación fue publicada en Alemania en 1860. Su entrada "Desarrollo" indicaba que este concepto se explica a casi todo lo que el hombre hace y conoce. La palabra dijo Eucken en 1878 "Se ha vuelto casi inútil para la ciencia, salvo en ciertos campos"

2.1. 3 Desarrollo rural

Aunque la expresión sea usada ampliamente y con frecuencia, una definición explícita de desarrollo rural conlleva siempre problemas, debido a que, en general, la gente supone que de modo intuitivo sabe su significado específico. Más problemático es aún precisar la importancia de su planeación, sobre todo cuando se ha reconocido el relevante papel que

juegan los recursos naturales en este proceso. A ese respecto, (Bassols, 1979) afirma que es a todas luces evidente la importancia directa o indirecta, decisiva o secundaria que en cualquier zona del mundo tienen los factores y el conjunto de los elementos y recursos naturales. Esa importancia es tal vez mayor en las naciones "en vías de desarrollo", tanto por la influencia que dichos elementos ejercen en su vida económica general y en su división regional, como por su calidad de país productor principalmente de materias primas o semielaboradas.

Visto desde una perspectiva histórica, tanto la revolución industrial como el colonialismo dejaron una profunda huella en la faz de la tierra, al dividirla en áreas especializadas para la producción según sus recursos naturales y humanos (Parra, 1982) esto es, de acuerdo con Galeano (1967) lo que es dado en llamar la división internacional del trabajo. Así, en sus orígenes las naciones colonialistas en proceso de industrialización tuvieron la posesión de una relativamente pequeña extensión superficial en la Europa occidental, contrastando con los extensos territorios de los trópicos ocupados por los países colonizados en los que persistió una formación económico-social de carácter agrario, con poblaciones despiadadamente explotadas en el trabajo, y cuyos recursos naturales fueron largamente expoliados para beneficio de las minorías adueñadas del mundo (Parra, 1982) En épocas más recientes, desde el periodo de la posguerra hasta la década de los años setenta, en el mundo se hizo un gran esfuerzo para poder estimular el crecimiento económico. Lograrlo requería de una acelerada acumulación de capital físico y financiero; el progreso tecnológico fue el símbolo de esta transformación, tendiéndose entonces a subestimar la importancia de otras formas de capital: humano, natural, institucional, cultural, etc. (CEPAL,1991) Trujillo (1990) Considera que en la actualidad, para quienes elaboran las políticas del desarrollo rural el reto ya no es sólo resolver la pobreza en el campo y lograr que la agricultura participe en el proceso de crecimiento económico. Se debe buscar un proceso de desarrollo que, como indica CEPAL (1991) atienda a las necesidades sociales, logre una reducción considerable de la pobreza extrema, promueva el desarrollo y la utilización de los recursos y conocimientos humanos, sea racional y sostenible desde el punto de vista del medio ambiente. Dicho con palabras de Sánchez (1992) se trata de la búsqueda de una utopía que sólo un cambio de mentalidad, a través de la educación, podría alcanzar.

Sobre esa línea de pensamiento, surge entonces la siguiente y fundamental interrogante ¿cómo incorporar la variable "recursos naturales", y en general la cuestión ambiental, al proceso de la planificación del desarrollo rural? Para contestarla Saa (1986) postula que la evaluación integrada de los recursos naturales es un medio apropiado para establecer la comunicación entre técnicos especialistas y entre éstos y los planificadores. Es una forma de trabajo que permite, a través de los resultados de los estudios acerca de los recursos naturales, dar alternativas para optimizar del uso de éstos: agua (superficial y subterránea), tierra (suelo y geología), vegetación silvestre y fauna, etc., como fundamento básico del desarrollo rural. Por su parte, la FAO (1985) plantea que en el ciclo de la planificación del desarrollo rural, la evaluación de tierras constituye un vínculo entre los reconocimientos básicos de recursos naturales los inventarios y la adopción de decisiones relativas a la organización del uso de la tierra.

Una secuencia típica en la planeación del desarrollo rural, incluiría dos etapas: el reconocimiento de los recursos naturales el inventario y la evaluación de tierras propiamente dicha, de cuyo resultado se obtendría la identificación de un proyecto en función de la delimitación de las zonas de interés y de los tipos de uso de la tierra relevantes. A esto seguirían reconocimientos y evaluaciones más detalladas, con la finalidad de fundamentar la adopción o el rechazo de un proyecto específico en las áreas que hayan sido consideradas convenientes (FAO, 1985).

2.1. 4 Desarrollo regional

En los últimos doce años del siglo pasado, el discurso para el cambio estructural de la agricultura mexicana se distinguió por ser antimoderno. En efecto, mientras a lo largo del orbe los países se preocupaban por proteger a sus agriculturas, en razón de su papel estratégico para el conjunto de la sociedad, en nuestro país se seguía asignando a la agricultura su rol tradicional consistente en aportar divisas, contener los salarios urbanos y rurales y expulsar fuerza de trabajo barata, principalmente.

El moderno reconocimiento global a la agricultura, como espacio privilegiado para la reconstrucción de equilibrios ecológicos, sociales y tecnológicos no fue percibido por nuestros gobernantes, por lo que la globalización y la modernización se redujeron a la

búsqueda de las ventajas comparativas y a la apertura comercial indiscriminada. Los resultados e impactos están a la vista en todas y cada una de las regiones de nuestro país.

Una preocupación central en los países desarrollados es la reducción de los desequilibrios entre las regiones, así como el esfuerzo por aproximar las condiciones de vida de la población rural a las de la población urbana, como un principio democrático esencial.

En consecuencia, es necesario que los diseños de política para el sector rural reconozcan las modernas funciones de la agricultura que van más allá del ámbito estrictamente económico:

1. Una agricultura fuerte es productora de soberanía alimentaria, una cuestión fundamental en un entorno globalizado incierto.
2. Los espacios rurales proveen servicios ambientales al conjunto de la población, aspecto esencial en un planeta amenazado.
3. El medio rural cumple una función residencial para una parte importante de la población.
4. La población rural mantiene la diversidad del paisaje y posibilita la conservación de los recursos naturales.
5. La sociedad rural expresa la diversidad cultural del país y reproduce una parte sustantiva de las identidades regionales.
6. Incluir a la población rural en los procesos de desarrollo representa una aportación a la construcción democrática de los países.
7. Fortalecer a la agricultura y a la sociedad rural representa una garantía para los países ante las cambiantes condiciones macroeconómicas, en el marco de la globalización financiera debido a la capacidad del sector para absorber empleo y amortiguar el impacto de las crisis en los espacios regionales y comunitarios. Actualmente las políticas para el desarrollo rural deben tener una base regional, y para ser modernas y verdaderamente globalizadas deben asumir un conjunto de principios que son carta corriente en el Atlas agrícola contemporáneo.

Pero en la base de todos estos principios se encuentra la revalorización de la agricultura y lo rural a través de un nuevo pacto social consagrado en los máximos ordenamientos legales como expresión del compromiso de la sociedad en su conjunto con los pobladores rurales.

Esta es la importancia que le atribuimos a la promulgación expedita de la Ley de Desarrollo Rural Regional, la cual debe ser ampliamente discutida y reglamentada después de su aprobación definitiva. (Ramírez, 2001).

2.1. 5 Desarrollo sostenible

El desarrollo sostenible tiene distintos significados para diferentes personas, pero, la definición más frecuentemente citada pertenece al informe “Nuestro Futuro Común” (también conocido como el informe Brundtland) y dice; "El desarrollo sostenible es el desarrollo que satisface las necesidades del presente sin comprometer la habilidad de generaciones futuras de satisfacer sus propias necesidades".

El desarrollo sostenible se enfoca en mejorar la calidad de vida de todos los ciudadanos de la Tierra, sin aumentar el uso de recursos naturales más allá de la capacidad del ambiente de proporcionarlos indefinidamente. Requiere una comprensión que la inacción tiene consecuencias y que nosotros debemos encontrar formas innovadoras de cambiar estructuras institucionales e influenciar conductas individuales. Se trata de tomar acción, de cambiar políticas y prácticas en todos los niveles desde el ámbito individual hasta el internacional.

El desarrollo sostenible no es una idea nueva. Muchas culturas a través de la historia humana han reconocido la necesidad de armonía entre el ambiente, la sociedad y la economía. Lo que es nuevo, es una articulación de estas ideas en el contexto de una sociedad global industrial y de información.

El progreso de los conceptos del desarrollo sostenible ha sido rápido desde la década de los '80. En 1992, líderes en la Cumbre de la Tierra desarrollaron el marco del informe Brundtland para crear acuerdos y convenciones de problemas críticos como el cambio climático, la desertificación y la deforestación. También, bosquejaron una estrategia amplia de acción—Agenda 21—como el plan de trabajo para los asuntos del ambiente y del desarrollo durante las próximas décadas. A lo largo del resto de la década de los '90, se han generado planes de sustentabilidad regionales y sectoriales. Una gran variedad de grupos (desde el sector comercial y gobiernos municipales hasta organizaciones internacionales

como el Banco Mundial) han adoptado el concepto y le han dado sus propias interpretaciones particulares. Estas iniciativas han aumentado nuestra comprensión de qué significa el desarrollo sostenible dentro de muchos contextos diferentes. Lamentablemente, como lo demostró el proceso en 1997 de la revisión+5 de la Cumbre de la Tierra, el progreso en llevar a cabo los planes para el desarrollo sostenible ha sido lento.

"El desarrollo sostenible es el manejo y la conservación de la base de recursos naturales, así como la orientación del cambio tecnológico e institucional de manera tal que se garantice de forma permanente la satisfacción de las necesidades de las generaciones presentes y futuras. Este tipo de desarrollo (en agricultura, silvicultura y pesca) conserva la tierra, el agua, los recursos genéticos animales y vegetales, es ambientalmente no degradante, técnicamente apropiado, económicamente viable y socialmente aceptable." Esta definición fue adoptada por la FAO (1989) según el Manual del Capacitador FAO, vol. 1 (1995).

La FAO define Agricultura y Desarrollo Rural Sostenibles (ADRS) como un proceso que cumple con los siguientes criterios:

- Garantiza que los requerimientos nutricionales básicos de las generaciones presentes y futuras sean atendidos cualitativa y cuantitativamente, al tiempo que provee una serie de productos agrícolas.
 - Ofrece empleo estable, ingresos suficientes y condiciones de vida y de trabajo decentes para todos aquellos involucrados en la producción agrícola.
 - Mantiene, y allí donde sea posible aumenta, la capacidad productiva de la base de los recursos naturales como un todo, y la capacidad regenerativa de los recursos renovables, sin romper los ciclos ecológicos básicos y los equilibrios naturales, lo que destruyen las características socioculturales de las comunidades rurales o contamina el medio ambiente.
 - Reduce la vulnerabilidad del sector agrícola frente a factores naturales y socioeconómicos adversos y otros riesgos, y refuerza la auto confianza.
- (FAO, 1995).

2.1. 6 Ruralidad

La agricultura y el mundo rural han sido factores esenciales en la construcción de la Comunidad Europea, que se configura como "una nueva forma de sociedad" (Rambaud, 1988). Consecuentemente, analizar los "discursos" que emanan de la Comisión, institución esencial de esta Comunidad en el diseño de las respectivas políticas comunitarias, resulta especialmente esclarecedor para comprender la evolución de la agricultura y de la sociedad rural europea.

Si se comparan los contenidos de los documentos emanados de este organismo en distintos momentos históricos: "Un futuro para la agricultura europea. Orientaciones de la Comisión" (Bruselas, 1985) con el denominado "El futuro del mundo rural" (Bruselas, 1988) se aprecia un significativo cambio semántica en el propio título del documento (agricultura en el primero y rural en el segundo), que revela una importante modificación de los planteamientos de la política agraria comunitaria. Según M.Vincienne (1989) se ha producido un claro cambio de atención.

En este sentido, la Comisión, en nombre de la Comunidad, asume la responsabilidad política de la cohesión económica y social amenazada, o ya disgregada a veces por las leyes del mercado europeo y mundial. (Vincienne, 1989) La ruralidad, según el discurso de los documentos institucionales analizados, rebasa claramente el marco de "lo agrario ". Para la Comunidad Económica Europea (CEE), la noción del espacio rural implica no sólo una simple delimitación geográfica, sino que se refiere a todo un tejido económico y social que comprende un conjunto de actividades muy diversas: agricultura, artesanía, pequeña y mediana industria, comercio y servicios.

El mundo rural, ajustándose a la acepción admitida generalmente en Europa, abarcaría aquellas regiones o zonas con actividades diversas y, dentro de estas regiones, los espacios naturales y cultivados, pueblos, aldeas, pequeñas ciudades y centros regionales, así como las zonas rurales "industrializadas ", Esto significa que en la Comunidad representa la mitad de la población y un poco más del 80% de la superficie.

Como puede apreciarse, se trata de una definición descriptiva, ecléctica, "carente de precisión" (Kayser, 1990), pero que incide claramente en la apreciación de que la actividad agraria aunque por supuesto sigue siendo un elemento constitutivo del mundo rural, no ocupa una posición económica dominante en la CEE, ni en términos de empleo ni de aportación al producto interno bruto.

2.1. 7 Pobreza rural

AL margen de las nuevas tendencias que tratan de enriquecer el concepto de pobreza mediante la incorporación de múltiples dimensiones de la vida social, los métodos de dan una visión agregada de la pobreza en la cual no se define la ruralidad o la pobreza rural. Para Salcido y López Paniagua, (1993) el estudio de esta requiere una definición previa. El fenómeno es sumamente complejo si nos atenemos a los métodos descritos. Ello se debe a por lo menos tres condiciones: a) la gran indefinición que sobre el ámbito rural existe en las estadísticas oficiales; b) el carácter heterogéneo de éste, por la diversidad y movilidad de los grupos, por sus formas de inserción en los mercados, de acceso a las políticas y a los créditos, así como a su grado de integración en el intercambio tecnológico, y c) las relaciones de poder en las que se sitúan los actores en el campo.

La pobreza rural se ha definido hasta ahora de manera negativa respecto a la pobreza urbana dentro de las estadísticas oficiales. En la Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de los Hogares de 1984 y 1989 (ENIGH), la definición de lo que podría entenderse como ámbito rural, está dada por los hogares que se encuentran en zonas de baja densidad, en tanto que la ENIGH de 1992 solo tiene en cuenta las poblaciones menores de 2 500 habitantes. Ahora bien, la cantidad de habitantes en una localidad determinada no ha excluido otras determinantes más cercanas a lo que podría entenderse como ruralidad, tales como las características del empleo del jefe y los miembros de la familia y el ingreso, en el caso de las ENIGH, o bien el acceso a servicios como los educativos y ciertas características de la vivienda, como el piso de tierra en el caso de los Censos Generales de Población y Vivienda. Otras fuentes insistirán en el carácter étnico de la ruralidad y de la pobreza concomitante y las determinantes alimentarias y nutricionales.

2.1. 8 Democracia ambiental, distribución ecológica e igualdad social

La cuestión ambiental, vista desde los intereses de los actores sociales del campo, no sólo constituye una aportación al desarrollo sustentable, sino también a la democracia, y no sólo a la democracia representativa por su necesidad de incorporar, dirimir y resolver pacíficamente los conflictos de intereses de diferentes grupos, sino también a un proyecto de democracia directa, por su gestión comunitaria de los recursos productivos y la socialización de la naturaleza, abierta a una diversidad de alternativas ecológicas y culturales. Por esto es necesaria la democracia en términos de la propiedad, el acceso y la apropiación efectiva de los recursos ambientales y del vínculo social entre los objetivos de la sustentabilidad ecológica y la igualdad social.

Ciertamente, el principio de equidad ha sido y sigue siendo proclamado por el discurso democratizante del liberalismo social. Sin embargo, las políticas sociales dejan la participación efectiva de la sociedad y la distribución de oportunidades, de empleos y de la riqueza misma, a la resultante de la política de ajuste y crecimiento económico. La cuestión ambiental plantea el problema de la inequitativa distribución de los recursos escasos del planeta y de los desiguales costos sociales y ambientales del crecimiento económico que generan los criterios de eficacia productiva, los derechos de consumo adquiridos por los grupos privilegiados de la sociedad y su resultante en la disposición de desechos contaminantes sobre el ambiente global.

Sin embargo, la democracia ambiental hace ver el papel que desempeñan los valores de la igualdad social en la generación y resolución del conflicto social. Una sociedad estratificada acepta diferencias de poder e incluso consiente por medio de los mecanismos ideológicos, jurídicos y políticos de sujeción social una distribución desigual de los recursos y de la riqueza. Esto sucede en las sociedades de clases altamente jerarquizadas, una vez que los estamentos sociales se legitiman a través de largos procesos históricos, y en tanto que la jerarquía social, con sus efectos de dominación y opresión, no rompen los límites de la tolerancia social. Así, el sistema de castas en la India ha permitido establecer accesos socialmente sancionados a los recursos y ha establecido un régimen democrático con los más altos índices de pobreza. Sin embargo, la sociedad de clases en el capitalismo rompe con esas normas de control ecológico al mercantilizar al hombre y a la naturaleza (leff, 1994).

2.1. 9 La "nueva ruralidad"

La pertinencia de la discusión y el avance hacia una "Nueva Ruralidad" encuentra sustento en varios conceptos y consideraciones ampliamente aceptadas. Los Jefes de Estado y de Gobierno del mundo en la Cumbre de la Tierra, expresaron en la Declaración de Río que los seres humanos constituyen el centro de las preocupaciones relacionadas con el desarrollo sostenible; que tienen derecho a una vida saludable y productiva en armonía con la naturaleza. Además, señalaron que el derecho al desarrollo debe ejercerse en forma tal que responda equitativamente a las necesidades de desarrollo y ambientales de las generaciones presentes y futuras. En el Hemisferio, los Jefes de Estado y de Gobierno reafirmaron su determinación de avanzar hacia el desarrollo sostenible e implementar las decisiones y compromisos contemplados en la Declaración de Río y en la Agenda 21 y declararon, en la Cumbre de las Américas de 1994, que su objetivo final es mejorar la satisfacción de las necesidades de la población.

De manera similar, el Programa de Desarrollo de la Organización de Naciones Unidas expresa que el desarrollo debe estar centrado en el ser humano. Asimismo, especifica que el desarrollo económico, el desarrollo social y la protección del medio ambiente son componentes interdependientes del desarrollo sostenible, que se refuerzan mutuamente, marco orientador de los esfuerzos por lograr una mejor calidad de vida para todos.

En la Cumbre de las Américas se ha señalado con claridad que la prioridad política fundamental de las Américas es el fortalecimiento, el ejercicio efectivo y la consolidación de la democracia. Dentro de esta voluntad política, la superación de los desequilibrios del desarrollo ofrece una oportunidad única a la visión democrática de organización política y social de la sociedad para una distribución más equitativa de los beneficios del desarrollo, una disminución del desencanto por la democracia y de la indiferencia ciudadana por las cuestiones de bien público. En la presente y futuras décadas, el desarrollo sostenible y el fortalecimiento de la democracia y de la ciudadanía se constituyen en propósitos y compromisos necesarios que inspiran la construcción y la consolidación de una institucionalidad para una gobernabilidad democrática en nuestros países, que promueva el desarrollo humano asegurando una calidad de vida digna a vastas poblaciones del medio rural.

La construcción de un futuro justo, equitativo y seguro, en democracia, exige la participación plena y el ejercicio de la ciudadanía de todos los habitantes y de sus organizaciones; de allí el llamado de los gobernantes de los países del hemisferio al fortalecimiento de la democracia representativa y participativa. En este contexto político encuentran fundamento los esfuerzos nacionales e internacionales por un desarrollo rural sostenible visualizando y construyendo una Nueva Ruralidad en las Américas.

Cada vez, con mayor fuerza, el crecimiento económico se considera como un medio necesario y no un fin en sí mismo o meta única. Más aún, se le da la connotación de sostenido, necesario y que debe ser acelerado, especialmente en los países en desarrollo, para que supla los medios para combatir la pobreza y la degradación ambiental. El crecimiento económico sostenido, sobre la base de un enfoque integrado, es fundamental para ampliar la base de recursos para el desarrollo y, por consiguiente, para la transformación económica, técnica y social (IICA, 2000).

2.2 Áreas naturales protegidas

Las Áreas Naturales Protegidas constituyen porciones terrestres o acuáticas del territorio nacional, representativas de los diferentes ecosistemas y de su biodiversidad, en donde el ambiente original no ha sido esencialmente alterado por el hombre y que están sujetas a regímenes especiales de protección, conservación, restauración y desarrollo.

En la actualidad existe un Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas (SINAP) que comprende 94 áreas decretadas, cubriendo 11,171,646 hectáreas, (5.68% del territorio nacional). De acuerdo al decreto publicado en el Diario Oficial del 13 de diciembre de 1996 en el que se reforma, adiciona y deroga diversas disposiciones de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEPA) se encuentran agrupadas en las siguientes categorías que son responsabilidad del nivel federal: reservas de la biosfera; parques nacionales; monumentos naturales; áreas de protección de recursos naturales; áreas de protección de flora y fauna; y santuarios.

2.2.1 La importancia de áreas naturales protegidas:

Las áreas naturales protegidas son actualmente reconocidas a nivel mundial como elemento imprescindible de cualquier estrategia de conservación y desarrollo sostenible. La Convención de la Diversidad Biológica en su artículo octavo exhorta a todos los países a establecer sistemas de áreas naturales protegidas y la Agenda 21, fruto también de la CNUMAD, Río de Janeiro. 1992. (Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y Desarrollo) reconoce en diversos capítulos el valor de las áreas naturales protegidas como un instrumento fundamental para alcanzar el desarrollo sostenible.

Diversos documentos producidos durante los últimos 15 a 20 años a consecuencia de la preocupación y colaboración mundial, primero de científicos y luego de naciones y pueblos en general, por el - mantenimiento de la vida sobre la Tierra, enfatizan también el valor e importancia de las áreas naturales protegidas para la salud de los ecosistemas, la conservación de la naturaleza y el beneficio de la Humanidad. Así lo hace la Estrategia Mundial para la Conservación (EMC), como también Cuidar la Tierra (producidos colaborativamente por la Unión Mundial para la Naturaleza UICN, el Fondo para la Naturaleza WWF, y el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente PNUMA en 1980 Y 1991, respectivamente). Del mismo modo la Estrategia Global para la Biodiversidad (elaborada por el Instituto de Recursos Mundiales- WRI, la UICN y el PNUMA, 1992) destaca el aporte fundamental de las áreas naturales protegidas a la conservación de la diversidad biológica y al desarrollo sostenible, el cual debe, para ser sostenible, estar basado en la conservación, en el sentido, propuesto por la mencionada EMC en 1980.

Sin duda resulta válido preguntarse por qué son tan importantes las áreas naturales protegidas que merecen la atención de la constitución peruana, los convenios internacionales y de numerosas instituciones públicas y privadas, de nivel local, nacional y global. ¿Por qué, habiendo tantas necesidades urgentes que atender como luchar contra el hambre, la pobreza, la violencia y las enfermedades, debe la Humanidad ocuparse de las áreas naturales protegidas? La respuesta es simple, si se comienza por reconocer que el ser humano está profundamente vinculado a la naturaleza, aunque el vivir en las ciudades nos lo haga olvidar o parecer distante. Los recursos naturales y procesos ecológicos hacen posible la vida, al proveer alimentos, vestido, agua limpia y aire puro.

La naturaleza permite la sobrevivencia y el desarrollo mismo de la humanidad. Sin duda la especie humana ha alcanzado niveles asombrosos de desarrollo, los cuales, para ser mantenidos y mejorados requieren una relación armoniosa con la naturaleza. Por ello, uno de los elementos fundamentales del desarrollo sostenible junto con la sostenibilidad social y económica, es la sostenibilidad ecológica, Ello quiere decir que debe respetarse la capacidad de producción de bienes y servicios de la naturaleza y su capacidad de soporte de las actividades humanas.

Las áreas naturales protegidas, como bien lo establece la Agenda 21 y los demás documentos mencionados, y muchos otros, contribuyen de manera significativa al mantenimiento del tan necesario equilibrio entre la actividad humana y a conservación de la naturaleza, sin el cual el anhelado desarrollo sostenible no podría ser viable. En efecto, ellas contribuyen a la conservación de la diversidad biológica del país, tanto a nivel de ecosistemas como de especies y genes.

Permiten conservar hábitats y especies valiosas, representativas del país, así como especies raras y amenazadas, paisajes de excepcional valor, formaciones geológicas importantes e igualmente contribuyen a proteger tierras frágiles y fuentes de agua, así como elementos culturales de importancia nacional. Es decir, los sistemas de áreas naturales protegidas no sólo constituyen una muestra representativa del patrimonio natural de la nación, sino que contribuyen a su desarrollo sostenible del país mediante la provisión de bienes y servicios. En efecto, las áreas naturales protegidas brindan oportunidades para la investigación científica básica y aplicada, la educación, la recreación y el turismo.

De esta manera las áreas naturales protegidas deben jugar un importante papel en el desarrollo nacional, en múltiples formas, como por ejemplo, y sin ser limitativo: posibilitando a través de la investigación científica un mejor conocimiento de nuestros recursos a fin de hacer más apropiado su manejo en los lugares más adecuados para ello; permitiendo el desarrollo turístico generador de divisas, a partir de las áreas protegidas; contribuyendo a conservar suelos y fuentes de agua, con lo cual se resguardan las inversiones y brinda importantes servicios ambientales a la actividad agrícola e industrial; ofreciendo recursos naturales para ser aprovechados sosteniblemente por las poblaciones locales o para servir

de base a actividades industriales y comerciales; Manteniendo recursos genéticos de cada vez más alto valor a nivel mundial.

Resulta así muy claro que si bien su aporte al mantenimiento de la diversidad biológica constituye un valor fundamental de las áreas naturales protegidas, no es el único. Las opciones que ofrecen para la recreación y reencuentro del Hombre con la naturaleza, así como para mantener elementos culturales de diversos tipo, son igualmente valiosas. Si bien las áreas naturales protegidas pueden brindar posibilidades de generar ingresos de tipo monetario y no monetario al país y a los pobladores de su entorno, y de hecho lo hacen cada vez más, su importancia y valor trascienden lo meramente económico y material. Las dimensiones espirituales de las áreas protegidas y su propia contribución a la identidad nacional (SEMARNAP, 2001).

2.2.2 Antecedentes sobre la creación de áreas naturales protegidas en México

Los primeros antecedentes sobre áreas naturales protegidas (ANP) en México se remontan a la época prehispánica. Los mayas, por ejemplo, incluían dentro de sus sistemas de producción la protección estricta de ciertas zonas y periodos de descanso para áreas explotadas. En el siglo XV Netzahualcóyotl reforestó áreas cercanas al Valle de México y, durante el siglo XVI., el emperador Moctezuma II fundó algunos parques zoológicos y jardines botánicos (Vargas, 1984).

La primer área natural protegida en México fue la zona boscosa conocida como el Desierto de los Leones, decretada en 1876 por la importancia de sus manantiales en el abastecimiento de agua a la Ciudad de México; en 1917 esta misma se decretó como el primer parque nacional al considerar adicionalmente la belleza natural de sus paisajes y la posibilidad de hacerla un centro de recreo. La segunda área natural protegida con decreto fue el Bosque Nacional El Chico, en Hidalgo, oficialmente establecida el 27 de noviembre de 1917.

Durante la década de los treinta, bajo la presidencia de Lázaro Cárdenas (1934-1940), se dio un gran impulso a la creación de parques y reservas. En total se implementaron 82 áreas entre parques nacionales Y reservas forestales y, por primera vez, se creó una sección de

reservas y parques nacionales en la administración gubernamental (Vargas, 1984; Ordoñez y Flores, 1995). De 1940 a mediados de los setentas el crecimiento en número y superficie de las áreas protegidas fue mínimo. Durante este periodo la Ley Forestal sufrió modificaciones orientadas a la protección de la fauna silvestre y el control de la explotación forestal.

Entre 1976 y 1982 se decretaron 8 parques nacionales y 17 zonas protectoras y refugios de fauna, entre las que destacan Montes Azules (Chiapas) establecida en 1978, La Michilía y Mapimí (Durango) ambas establecidas en 1979 (Vargas, 1984). Una tendencia importante a partir de esta época ha sido la de fortalecer la participación de instituciones no gubernamentales en la operación y planificación de ANP en la cual ha jugado un papel importante la puesta en práctica de lo que se denominó entonces "la modalidad mexicana" de las reservas de la biósfera. De las instituciones participantes en el inicio de esta tendencia sobresale el Instituto de Ecología, A. C., a cargo de La Michilia y Mapimí. Durante esta década también se manifestó la preocupación por los problemas ambientales urbanos y se crearon zonas verdes de conservación y preservación eco lógica en las ciudades (Székely, 1994).

De 1983 a 1996 se dio un incremento importante en la superficie dedicada a la protección, estableciéndose 35 áreas incluido un aumento considerable de áreas insulares y marinas. Muchas de las zonas decretadas protegidas en estos años corresponden a sitios arqueológicos o de importancia histórica, llamados "monumentos nacionales". En la década de los noventa se inició el reconocimiento de la complejidad que implican las tareas de conservación, y se crearon algunas reservas que incluyen una mayor y más clara participación de la población local como las reservas de la biósfera de Calakmul y Yum Balam. También se establecieron las primeras reservas creadas con el apoyo económico de particulares, como es el caso de la reserva de la biósfera de Chamela-Cuixmala (Székely, 1994).

2.2.3 Definición de áreas naturales protegidas, de acuerdo a la Ley del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente

Las zonas del territorio nacional y aquéllas sobre las que la Nación ejerce soberanía y jurisdicción en las que los ambientes originales no han sido significativamente alterados por la actividad del ser humano, o que requieren ser preservadas y restauradas, quedarán sujetas al régimen previsto en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y los demás ordenamientos aplicables.

Los propietarios, poseedores o titulares de otros derechos sobre tierras, aguas y bosques comprendidos dentro de áreas naturales protegidas deberán, sujetarse a las modalidades, que de conformidad con la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente establezcan los decretos por los que se constituyan dichas áreas, así como a las demás provisiones contenidas en el programa de manejo y en los programas de - ordenamiento ecológico que correspondan.

El establecimiento de áreas naturales protegidas (SEMARNAT, 2001) tiene por objeto:

- 1.- Preservar los ambientes naturales representativos de las diferentes regiones biogeográficas y ecológicas y de los eco sistemas;
- 2.- Salvaguardar la diversidad genética de las especies silvestres de las que depende la continuidad evolutiva; así como asegurar la preservación y el aprovechamiento sustentable de la biodiversidad del territorio nacional, en particular preservar las especies que están en peligro de extinción, las amenazadas, las endémicas, las raras y las que se encuentran sujetas a protección especial;
- 3.- Asegurar el aprovechamiento sustentable de los ecosistemas y sus elementos;
- 4.- Proporcionar un campo propicio para la investigación científica y el estudio de los ecosistemas y su equilibrio;
- 5.- Generar, rescatar y divulgar conocimientos, prácticas y tecnologías tradicionales o nuevas que permitan la preservación y el aprovechamiento sustentable de la biodiversidad del territorio nacional;
- 6.- Proteger poblados, vías de comunicación, instalaciones industriales y aprovechamientos agrícolas, mediante zonas forestales en montañas donde se originen torrentes; el ciclo

hidrológico de cuencas, así como las demás que tiendan a la protección de elementos circundantes con los que se relacione ecológicamente el área; y

7.- Proteger los entornos naturales de zonas, monumentos y vestigios arqueológicos, históricos y artísticos, así como zonas turísticas, y otras áreas de importancia para la recreación, la cultura e identidad nacionales y de los pueblos indígenas.

2.2.4 Tipos y Características de las Áreas Naturales Protegidas

Se consideran áreas naturales protegidas:

- 1.- Reservas de la biosfera
- 2.- Parques nacionales;
- 3.- Monumentos naturales;
- 4.- Áreas de protección de recursos naturales;
5. - Áreas de protección de flora y fauna;
- 6.- Santuarios;
- 7.- Parques y Reservas Estatales, y
- 8.- Zonas de preservación ecológica de los centros de población.

Son de competencia de la Federación las áreas naturales protegidas comprendidas en las fracciones 1 a 6 anteriormente señaladas. (SEMARNAP 2001)

2.2.5 Estructura y funcionamiento del sistema nacional de áreas protegidas (SINAP)

El SINAP entró en vigor en 1988 junto con la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA), y fue creado para administrar las áreas naturales protegidas que son de interés de la federación. De acuerdo con el artículo 3° de esta Ley, las áreas protegidas son "zonas del territorio nacional y aquellas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción, en que los ambientes originales no han sido significativamente alterados por la actividad del hombre, y que han quedado sujetas al régimen de protección". El objetivo de estas áreas es preservar las regiones biogeográficas y ecológicas más representativas del país, los ecosistemas frágiles y la diversidad genética de las especies, asegurando la continuidad de los procesos evolutivos y ecológicos, y al mismo tiempo, generando condiciones para el uso racional y sostenido de los recursos a partir de la investigación científica y el desarrollo de tecnología. Se pretende, también, que

sean espacios para conservar y proteger los alrededores de asentamientos humanos, monumentos arqueológicos, históricos y artísticos de importancia cultural.

De acuerdo a las modificaciones de la ley las áreas protegidas se dividen en ocho categorías, seis de las cuales se establecen como de interés para la federación y son por lo tanto manejadas por el SINAP. En total, el SINAP cuenta con 94 áreas naturales protegidas que cubren una superficie total de 11'171,646 hectáreas. (SEMARNAP, 2001).

2.2.6 Las ANP como oportunidades de Desarrollo Regional

Las ANP y sus zonas de amortiguamiento forman parte de sistemas ecológicos, culturales y económicos más amplios. Están vinculadas de modo inextricable con los paisajes que las rodean y de los que forman parte, a través de corredores biológicos, zonas de transición y zonas de amortiguamiento, ya que las poblaciones silvestres preservadas en aislamiento dentro de áreas naturales protegidas dispersas pueden llegar a extinguirse por no contar con la diversidad genética necesaria.

De esta forma, es necesario trascender el concepto de las ANP que las concibe como islas de preservación, para integrarlas en el centro de una nueva estrategia de desarrollo regional y ordenamiento territorial. Las (ANP's) constituyen una de las formas más valiosas de capital ecológico en el país que sería imposible sustituir con capital artificial o capital cultivado. Su manejo puede ayudar al desarrollo institucional local y con ello a multiplicar las oportunidades y potencialidades de organización productiva y mejoramiento de la población regional. También pueden ser una fuente eficaz de interacciones institucionales que le den mayor densidad y solidez a las relaciones sociales dentro de una matriz territorial definida (SEMARNAP, 2001).

En todo caso, es necesario que las áreas naturales protegidas, más que convertirse en enclaves puedan ser el escenario de reconciliación entre la naturaleza y el desarrollo, acercando experiencias históricas de organización institucional. Las áreas naturales protegidas pueden y deben ofrecer nuevas oportunidades para el desarrollo regional, a través de mecanismos como el ecoturismo en donde deben impulsarse acciones de promoción para el establecimiento de sistemas ecoturísticos en ANP para el mercado

nacional e internacional, atendiendo a su potencialidad. Se estima que este tipo de turismo crece a un ritmo de entre 10 Y 15% anual frente a un aumento del 8% del turismo convencional. El ecoturismo puede ayudar a construir un círculo virtuoso entre conservación y desarrollo a través de empleos, ingresos, financiamiento para el manejo de áreas naturales y del establecimiento de intereses concretos en favor de la protección de ecosistemas (Toledo, 2000).

2.3 Transformaciones productivas en el espacio rural

En términos de su alcance territorial, la agricultura y la ganadería han determinado las transformaciones ambientales más importantes en el espacio rural de México, que se han traducido en una deforestación tan costosa en términos ecológicos como cuestionable respecto a su redituabilidad social. La carencia de oportunidades ante la destrucción de los recursos naturales ha marcado la vida campesina y ha provocado que la actividad empresarial en el sector primario presente graves deficiencias, alimentando una competencia frecuentemente tensa por recursos naturales cada vez más escasos. México ha sufrido por ello elevadas tasas de deforestación, que pudieran representar en promedio unas 600 mil hectáreas anuales en las décadas de los años setenta y ochenta. En el periodo de referencia, cada año se perdía en promedio una extensión de bosques superior a la superficie de estados completos como Aguascalientes o Colima. Para los años noventa aún no se cuenta con datos confiables pero no se estima que haya habido cambios significativos en estas tendencias.

Si desagregamos la superficie deforestada anualmente por tipo de vegetación, encontramos que el 51 % afecta a selvas, el 34% a bosques y el 15% a zonas áridas. Como resultado agregado de este proceso, nuestro país ha perdido más del 95% de sus bosques tropicales húmedos (incluyendo selvas perennifolias y bosques mesófilos), más de la mitad de sus bosques templados, y un porcentaje difícil de cuantificar de los recursos de sus zonas áridas y desiertos naturales, pero que sin duda también representa más de la mitad del acervo original (INE, 2001).

2.3.1 Impacto sobre la biodiversidad

Las transformaciones del hábitat a las que se ha hecho referencia han determinado una pérdida de especies difícil de cuantificar. Esta erosión de la riqueza biótica de México es tanto más preocupante en cuanto ni siquiera hemos podido conocer dicha riqueza, comprenderla o valorarla adecuadamente. La mayor parte de las especies que se han extinguido por presión antrópica nunca fueron identificadas desde el punto de vista taxonómico. El número de especies extintas que se han podido identificar asciende a 49 y las especies raras amenazadas y en peligro de extinción suman cerca de 4 mil. Entre éstas últimas se ha identificado a 1000 especies de plantas, 139 de mamíferos, 272 de aves, 218 de reptiles y anfibios, y 126 de peces dulceacuícolas. En suma, puede decirse que el 28% de la fauna de vertebrados del país se encuentra amenazado en alguna medida (INE, 2001).

2.3.2 Dinámica demográfica

A pesar de que las tasas promedio de fecundidad se han reducido en todo el país, lo que ha contribuido a reducir las presiones de crecimiento demográfico, en ciertas zonas rurales, especialmente en el sur y sureste, se mantienen patrones de fecundidad y procesos de inmigración muy dinámicos, que dan como resultado tasas de crecimiento demográfico sumamente altas, cercanas al 5% anual. Esto, dadas las limitaciones físicas en materia de tierra disponible, la fragilidad y baja productividad natural, así como la baja capitalización, contribuyen a reforzar un círculo vicioso de pobreza y destrucción ecológica. Existen áreas naturales protegidas en las cuales la presión demográfica debe ser un factor de atención para las instituciones federales y locales (Toledo, 2000).

2.3.3 La relevancia de la propiedad común en México

En México buena parte del territorio se encuentra bajo modalidades de propiedad que pueden caracterizarse en diferentes sentidos, como regímenes de propiedad común; tal es el caso de los ejidos y comunidades que abarcan a más de la mitad del territorio nacional y a la gran mayoría de las áreas naturales protegidas. Es por eso que vale la pena detenemos y reflexionar un poco sobre su significado para la conservación de los ecosistemas.

La diferencia entre la propiedad privada y la propiedad en común no es la naturaleza de los derechos y obligaciones involucradas sino, solamente, el número de individuos o grupos sociales a los cuales aplican las reglas de inclusión y exclusión. La propiedad en común, que se ubica en un continuo entre el libre acceso y la propiedad individual privada, es una propiedad corporativa en donde el grupo propietario varía en su naturaleza, tamaño y estructura interna, intereses, normas culturales y sistemas endógenos de autoridad, así como en la definición de quienes gozan de derechos.

Un régimen exitoso de propiedad en común para el manejo de áreas naturales presupone que los individuos se organizan y se autogobiernan, aún bajo circunstancias en que imperan tentaciones para una conducta oportunista proclive a la ruptura de los compromisos colectivos. Aquí se requieren relaciones de confianza mutua permitidas por una escala pequeña de población y aprovechamiento de recursos, o por un número reducido de participantes o usuarios, y también, la acumulación de conocimientos básicos sobre el funcionamiento de los ecosistemas o recursos, a través de un proceso secular o milenarismo de prueba y error. En ocasiones, estas condiciones se presentan asociadas con elementos culturales de regulación (sobre todo tratándose de comunidades tradicionales) que incluyen creencias sobrenaturales, estructuras familiares o cacicazgos. En estos términos, pensar en soluciones comunitarias tradicionales a los problemas de manejo de áreas naturales puede significar la necesidad de mantener algunos de estos elementos.

Por tanto, en muchas ocasiones se pueden anticipar grandes obstáculos para que las comunidades generen sus propias instituciones eficaces de manejo de áreas naturales. En ello, no está de más reconocer que interviene también la circunstancia del oportunismo o del free rider, que es aquel actor que, como no puede ser excluido de los beneficios generados por el esfuerzo general, tiene el incentivo de no contribuir y de adoptar una conducta no cooperativa. Es obvio que si predominan estas conductas, los esfuerzos de protección o conservación en un régimen comunitario tenderán a fracasar o a arrojar resultados sumamente limitados.

También es necesario advertir que las instituciones comunitarias de manejo son muy vulnerables a un rápido crecimiento de la población, o cuando son expuestas a la economía

de mercado, a cambios bruscos en los precios relativos de productos o servicios, al avance de formas individualistas de interacción social, y a nuevas expectativas de consumo. Por otro lado, no hay que olvidar que, en muchos casos, los intereses de manejo de las comunidades sobre un ANP pueden ser distintos e incluso contradictorios con el interés público que se expresa sobre el mismo recurso; por ejemplo, una comunidad puede estar desde luego interesada en la conservación de los suelos y de la productividad agrícola de sus terrenos, pero puede no tener un interés igualmente poderoso a favor de la biodiversidad que albergan los ecosistemas naturales, o de la conservación de especies significativas (INE, 2001).

2.4 Ley general del equilibrio ecológico y la protección al ambiente.

Tiene por objetivo principal el establecer las bases para definir los criterios y principios de Política Ecológica Nacional, así como la creación y establecimiento de las Áreas Naturales Protegidas, la protección de la Flora y la Fauna Silvestres y Acuáticas, el aprovechamiento racional de los recursos naturales; la prevención y control de la contaminación del aire, agua y suelo, lo relativo a las manifestaciones de impacto ambiental, imponiendo medidas de seguridad, sanciones administrativas y previendo a los particulares de un procedimiento administrativo para inconformarse de las resoluciones administrativas dictadas con motivo de la aplicación de ésta Ley (Diario Oficial de la Federación diciembre 13 de 1996).

2.4.1 Ley de asentamientos humanos

Tiene por objeto establecer las Normas para planear y regular el ordenamiento territorial de los asentamientos humanos y la fundación, conservación, mejoramiento y crecimiento de los centros de población, así como definir los principios para determinar las provisiones, reservas, usos y destinos de áreas y predios que regulan la propiedad en los centros de población, con la concurrencia de los tres niveles de gobierno, considerando además de utilidad pública la preservación del equilibrio ecológico y la protección al ambiente de los centros de población (D.O.F. julio 21 de 1993).

2.5 Levantamiento Fisiográfico

El contenido de un estudio holístico del entorno físico-natural de un espacio geográfico determinado, debe contener un análisis general de los atributos naturales de una región o

zona agroecológica, investigando las interrelaciones más relevantes entre uno y otro de los componentes del mundo abiótico y biótico del ecosistema, profundizando en algún aspecto específico del mismo.

Al realizar una serie de observaciones en gabinete y campo, se obtiene información suficiente para recomendar formas adecuadas de utilización de los recursos naturales como un todo, de tal manera que el uso intensivo de uno no produzca el deterioro de los demás, logrando el desarrollo armónico del conjunto de todos los elementos del medio ambiente.

El ecosistema puede ser analizado a través del Levantamiento Fisiográfico, a partir de la descripción del paisaje natural y de los fenómenos que ocurren en ella, llevando al establecimiento de un marco geográfico o delimitación de zonas ecológicas homogéneas como los sistemas terrestres y facetas. La zonificación establecida por medio del Levantamiento Fisiográfico permite contar con el soporte para describir la estructura de las interrelaciones entre los componentes de la Naturaleza.

Dentro del Levantamiento Fisiográfico, se describe para cada una de las unidades ambientales mayores definidas, el comportamiento mensual de los componentes del clima: precipitación pluvial, intensidad de lluvia, balance hídrico, probabilidad de lluvia, temperaturas mínima, máxima y media, evaporación, evapotranspiración, período de crecimiento, radiación solar, período libre de heladas, radiación solar, unidades calor y horas frío.

Así mismo se hace un examen de la geomorfología o formas del relieve terrestre como la topografía y las pendientes, la geología subyacente, las corrientes de agua superficial, la geohidrología subterránea, la vegetación natural, los tipos de suelos y contenido de fases físicas y/o químicas, la erosión hídrica y eólica, los tipos de uso de la tierra en la agricultura, ganadería y forestería, y acerca del uso potencial de los suelos (Ledesma, 2000).

La metodología del Levantamiento Fisiográfico fue desarrollada inicialmente por Christian y Steward en 1946 (grupo CSIRO, Australia). Posteriormente Beckett y Webster (grupo MEXE-OXFORD, Inglaterra), y Brink (grupo NIRR, Sudáfrica) en 1960, generan experiencias importantes y crean los conceptos de unidades mayores y menores como los sistemas

terrestres y facetas. El Doctor Heriberto Cuanalo de la Cerda, alumno de Beckett en Inglaterra, al regresar forma al lado de Carlos Ortiz Solorio, en el Colegio de Postgraduados de Chapingo, el grupo CP de México.

Los cuatro grupos con reconocimiento internacional en el análisis fisiográfico, han promovido un procedimiento con un enfoque de sistemas para el estudio del medio ambiente y poder agrupar o regionalizar las variaciones colectivas de las características de la tierra. Con la zonificación fisiográfica han permitiendo ofrecer la estructura de una base de datos georreferenciada del medio físico-natural como soporte de un Sistema de Información Geográfico para el manejo de las Áreas Naturales Protegidas.

Al realizar un Levantamiento Fisiográfico se está efectuando una clasificación de tierras y un ordenamiento territorial al continuar con la evaluación. De acuerdo con la FAO (1985) el principal objetivo de la evaluación de tierras es “seleccionar el mejor uso posible para cada unidad de tierra definida, teniendo en cuenta consideraciones de carácter físico y socioeconómico así como la conservación de los recursos ambientales para su uso futuro”.

El término *tierra* lo define Christian (1968), citado por Ortiz Solorio y Cuanalo (1978) como “un área de la superficie terrestre cuyas características abarcan todos los atributos razonablemente estables o cíclicamente predecibles de la biosfera, incluyendo a los de la atmósfera, del suelo, de la geología subyacente, de la hidrología, de las poblaciones vegetales y animales y a los resultados de la actividad humana pasada y presente, en la amplitud que estos atributos ejerzan una influencia significativa sobre los usos actuales y futuros de la tierra por el hombre”. El concepto de *tierra* es adoptado por la Conferencia de Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo, también conocida como Cumbre de la Tierra efectuada en Río de Janeiro (Brasil, 1992).

Los levantamientos de tierras son estudios integrales de la biosfera en un nivel general. Al conocer sus particularidades se observa que éstas varían individualmente, por ejemplo existe diferente temperatura en el fondo de una cañada que en la cima de una meseta, el suelo varía del situado en una ladera de aquel ubicado en la planicie. Lo mismo ocurre con los cambios de la vegetación de acuerdo a la fisiografía del terreno. La variabilidad también

se presenta de forma conjunta o colectiva, de tal manera que se pueden identificar y delimitar estas variaciones y representarlas en un mapa a una escala específica.

Mediante el Levantamiento Fisiográfico se puede obtener un inventario general de las cualidades y diversidad de los componentes de la naturaleza de un espacio geográfico determinado. La variabilidad en los atributos resulta en diferentes paisajes y corresponde a un levantamiento de tierras, el diferenciarlos e identificarlos. El proceso de ejecución incluye los reconocimientos básicos de los recursos naturales que constituye una de sus principales fuentes de datos, por ejemplo, el análisis de datos climáticos, suelos, geología, usos de la tierra, vegetación, escurrimientos, etcétera.

El Levantamiento Fisiográfico fue desarrollado para enfrentar cuatro problemas que se presentan al momento de estudiar los componentes de la naturaleza. El primero lo constituye la dificultad para estudiar a la vez diversas propiedades del medio físico-natural; un segundo aspecto es establecer dónde comienza y dónde termina una clase de tierra. Otro problema lo representa la asociación entre un tipo de suelo y ciertos tipos de vegetación o con procesos como la erosión.

Un último aspecto es el tipo de escala. Al cambiar de escala se obtienen resultados diferentes. Al aumentar la escala aumenta el nivel de detalle en la descripción de un área representada en el mapa. Por ello, fue necesario definir el área mínima cartografiable (AMC) que es la superficie más pequeña que puede ser legible o ser suficientemente grande para que pueda caber el símbolo que lo describe. Por ejemplo, al aplicar el criterio Inglés de la AMC de 1 cm^2 y utilizando una escala 1:40,000; cada cm^2 representa un área de 16 hectáreas.

El enfoque utilizado en el Levantamiento Fisiográfico es de tipo paisajista debido a que se delimitan casos que se ven diferentes sobre pares estereoscópicos de fotos aéreas, evitando con ello trazar límites vagos y difusos, permitiendo ser identificados en el campo al tratarse de objetos reales u observables a simple vista.

De acuerdo con Ortiz Solorio y Cuanalo de la C. (1978), las características del Levantamiento Fisiográfico son: presenta un enfoque *holístico* al estudiar varios aspectos de

la naturaleza a la vez; es *paisajista* por que se delimitan objetos reales que pueden ser observados en la realidad; la información colectada se expresa en *clases* las cuales deben ser homogéneas y clasificadas de una manera simple; el Levantamiento Fisiográfico es un sistema de *clasificación de tierra* el cual presenta una *área mínima cartografiable*; es un proceso de lo *general a lo particular* donde las unidades cartográficas mayores y menores delimitadas son producto del método, y la principal herramienta de trabajo es la *fotointerpretación* de fotografías aéreas con ayuda del estereoscopio de espejos.

El método de fotointerpretación utilizado es la interpretación asociativa y la interpretación de tipo directo. La interpretación asociativa esta basada en la identificación de unidades mayores del paisaje y la división de éstas en unidades más pequeñas caracterizadas por elementos patrones locales. Estos patrones están relacionados o asociados con ciertas condiciones de la tierra, como la vegetación y los suelos, que se expresan en determinadas formas del paisaje terrestre. Los elementos patrones son: la forma de la tierra, la erosión de suelos, el drenaje o escurrimientos superficiales, la vegetación y tipos de uso de la tierra, los rasgos culturales como asentamientos humanos, presas y caminos, y el tono fotográfico.

De esta manera el área de estudio queda clasificada en unidades fisiográficas mayores llamadas Sistemas Terrestres, cada una de las cuales contienen una asociación de elementos patrones, identificados sobre las fotografías aéreas, que se presenta de manera recurrente dando lugar a unidades menores llamadas Facetas. Es decir, dentro de un conjunto geomorfológico se encuentra un patrón que se repite de unidades topográficas en el paisaje, los cuales están asociados con clases particulares de vegetación y suelos.

Los Sistemas Terrestres para fines prácticos, se definen como el área más pequeña que puede distinguirse como diferente sobre una imagen de satélite a escalas entre 1:250,000 y 1: 1'000,000. En México estas unidades terrestres se delimitan sobre la imagen de satélite Landsat TM a escala 1:250,000 de INEGI denominado "Espaciomapa".

De acuerdo con Beckett y Webster, citados por Ortiz y Cuanalo, (1978), la Faceta es la unidad básica del Levantamiento Fisiográfico y la definen como "una porción de la superficie terrestre, usualmente como una forma simple, sobre una misma roca o depósito superficial, y con un suelo y un régimen de humedad que son uniformes o varían de forma simple y

consistente”. La Faceta es el área más pequeña que se puede distinguir como diferente sobre una fotografía aérea a una escala determinada. Estas unidades terrestres se identifican sobre pares estereoscópicos de fotografías aéreas a escalas 1:10,000 a 1:80,000.

En el Levantamiento Fisiográfico se tienen tres niveles de aproximación a la realidad. Un primer acercamiento es a través de la imagen de satélite. Otro acercamiento de mayor detalle es con el auxilio de las fotografías aéreas y finalmente es la verificación de campo a nivel de sitios de muestreo la mayor aproximación posible, el cual ya no es cartografiable.

De acuerdo con Bourne. (1931) el sitio se define “como la unidad que para todos los propósitos prácticos presenta en toda la extensión condiciones similares de clima, relieve, geología y suelos”. En resumen, un Sistema Terrestre se compone de un patrón recurrente de Facetas, a manera de una repetición de formas simples del terreno que dan lugar a una unidad cartográfica mayor. Es decir, la confluencia de varios elementos patrones (forma de la tierra, erosión, drenaje, vegetación, usos de la tierra, asentamientos, caminos y tono fotográfico), permite reconocer una misma forma del paisaje distribuida en diversos puntos de una zona geográfica, la cual se asocia con otras formas del paisaje. Por ejemplo la recurrencia de valles ínter montanos con laderas convexas de riolitas y/o laderas cóncavas de calizas da lugar a un sistema terrestre tipo montañoso.

Debido a que los linderos trazados sobre una imagen de satélite y sobre las fotografías aéreas son observables en campo, por ésta característica del método sólo requiere una verificación de los linderos con una densidad de puntos de muestreo entre 2 y 4 sitios por faceta, lo que hace ser un procedimiento de evaluación confiable y rápida (Ledesma, 2000).

2.5.1 Metodología del levantamiento fisiográfico

De acuerdo con Ortiz Solorio y Cuanalo de la Cerda (1978), el procedimiento para efectuar un Levantamiento Fisiográfico consiste en los siguientes pasos:

2.5.2 Delimitación del área de estudio.

La forma de elaboración de un Levantamiento Fisiográfico inicia con la localización de la zona de estudio especificando las coordenadas geográficas extremas del área, precisando los valores de Longitud Oeste (eje de las X's) y Latitud Norte (eje de las Y's) en grados,

minutos y segundos. Así mismo se definen las coordenadas geográficas de los puntos de control para proceder a la digitalización en las escalas apropiadas.

2.5.3 Acopio del material cartográfico existente.

A continuación se procede a reunir el material cartográfico existente a diferentes escalas como son las cartas temáticas, imágenes de satélite y fotografías aéreas.

En México, para la escala 1:50,000 se cuenta con la siguiente cartografía temática elaborada y editada por el CETENAL (ahora INEGI) 1) carta topográfica, 2) carta edafológica, 3) carta de uso del suelo y vegetación, 4) carta geológica, 5) carta de uso potencial y 6) carta de frontera agrícola. Esta última contiene las colindancias entre municipios y entidades federativas.

En la escala 1:250,000 se dispone con la siguiente cartografía temática: 1) topográfica, 2) uso del suelo y vegetación, 3) geológica, 4) hidrológica de escurrimientos superficiales, 5) hidrológica de escurrimientos subterráneos, 6) efectos climáticos de mayo-octubre, 7) efectos climáticos de noviembre-abril. Para una parte del país existe la carta edafológica en esta escala, sin embargo, para el estado de Zacatecas aun no esta disponible. Para la escala 1:1'000,000 existen las siguientes cartas temáticas: 1) topográfica, 2) fisiográfica, 3) edafológica, 4) geológica, 5) hidrológica de escurrimientos superficiales, 6) hidrológica de escurrimientos subterráneos, 7) uso potencial agricultura, 8) uso potencial ganadería, 9) uso potencial forestería, 10) evapotranspiración y déficit de agua, 11) carta de humedad en el suelo, 12) climas, 13) temperaturas medias anuales y 14) precipitación total anual.

En lo referente a las imágenes de satélite, el INEGI ha procesado y editado en falso color compuesto las imágenes digitales del sensor TM (Mapeador Temático) bandas 2,3 y 4 a bordo del satélite Landsat de fecha febrero-abril de 1993.

El elemento mínimo de la imagen original (píxel) es de 25x25 m. En esta representación esta remuestreada a 50x50 m. Por lo que respecta al material fotográfico, el INEGI tiene a la venta las líneas de vuelo más recientes de fecha 1 de marzo de 1997 a escala 1:75,000 en blanco y negro. Para estudios de mayor detalle, este mismo material fotográfico puede ser amplificado de una a dos veces hasta obtener la escala 1: 37,500 o 1:18,750 que representa

un ampliación del 200 al 400% con respecto al origina, permitiendo hacer una fotointerpretación de mayor precisión.

2.5.4 Unificación de escalas.

Es importante unificar las escalas de los diferentes materiales cartográficos a la escala base de trabajo, principalmente de la carta Fisiográfica escala 1:1'000,000; por ejemplo llevar todo el material a la escala 1:50,000 y posteriormente a la escala 1:75,000 o 1:18,750.

2.5.5 Delimitación de los sistemas terrestres provisionales

La demarcación de las unidades fisiográficas mayores provisionales (Sistemas Terrestres) se efectúa sobre la imagen de satélite Landsat TM escala 1:250,000, pero apoyándose en las topoformas de la carta Fisiográfica de **INEGI** escala 1:1'000,000 previa unificación de escalas por medio del pantógrafo.

2.5.6 Transferencia de linderos.

Los linderos de los Sistemas Terrestres provisionales delimitados sobre la imagen de satélite escala 1:250,000; se trasladan al mosaico fotográfico a escala 1:75,000 y de este se transfieren al mosaico de fotografías aéreas escala 1:18,750.

2.5.7 Delimitación de las unidades cartográficas mayores definitivas

Mediante análisis en tercera dimensión por medio del estereoscopio de espejos del par de fotos aéreas escala 1:75,000; se verifican y corrigen los linderos provisionales de las unidades fisiográficas mayores o Sistemas Terrestres.

2.5.8 Delimitación de las unidades cartográficas menores

En este paso se realiza la demarcación de las unidades fisiográficas menores o Facetas al interior de cada Sistema Terrestre, sobre el mosaico de fotografías aéreas escala 1:18,750; partiendo de la asociación de los elementos patrones como: forma de la tierra o relieve, erosión, drenaje natural, vegetación, rasgos culturales y tono fotográfico. Ello permite reconocer una misma forma del paisaje facilitando el trazo de las Facetas.

III MATERIALES Y MÉTODOS

Como en toda investigación el reconocimiento del área de trabajo es importante, consideramos que un primer paso que deberíamos de dar era el conocer las características y ubicación del sitio en cuestión ubicándonos primeramente en el entorno estatal haciendo una descripción de sus principales características, para posteriormente abordar un marco referencial del Municipio de Cd. Cuauhtemoc en donde se ubica el Área Natural Protegida “El cedral” objetivo de nuestro trabajo.

Tratamos de referirnos a todos y cada una de las estructuras que integran la vida económico-social de Cd. Cuauhtemoc ya que consideramos importante el que el lector cuente con estas cifras a fin de conocer muy de cerca la realidad, problemática y potencialidades con las que los habitantes de este municipio no solo conviven sino sortean y utilizan en la búsqueda de permanecer aquí y construir una mejor alternativa para sus familias.

Como nuestro principal propósito es el de conocer el estado actual del Área Natural Protegida “El Cedral” saber los recursos naturales con los que cuenta así como adentrarnos en su historia, usos, costumbres y aprovechamiento y estar así en condiciones de poder delimitar el sitio con potencial ecoturístico, nos apoyamos para el logro de este objetivo en la propuesta del levantamiento fisiográfico descrito en la sección previa (grupo CSIRO, Australia 1946) a través de este estudio logramos identificar las (Unidades Ambientales) áreas con características propias y distintas a las demás, mismas que fueron usadas de acuerdo a sus características para proponer el desarrollo de actividades que no riñen con los principios de sustentabilidad.

Para el logro de este fin fue necesaria la creación del sistema terrestre “El Cedral” el cual fue delimitado en el Centro Regional Universitario Centro Norte de Chapingo (CRUCEN 2002) y bajo la atinada dirección del M.C. Juan Carlos Ledesma Mares. Este sistema se obtuvo a partir de la información cartográfica del INEGI contenida en la Carta Fisiográfica escala 1:1'000,000 de donde se tomaron los sistemas de topoformas comprendidos en la subprovincia fisiográfica “Sierras y valles Zacatecanos” los cuales constituyen la porción Sur-

este del estado de Zacatecas y zona de influencia del Distrito de desarrollo Rural de Ojocaliente.

Como nuestro objetivo era el conocer de cerca y de manera puntual las características y potencialidades del sitio, tuvimos que realizar una delimitación de las unidades cartográficas menores (Ortiz y Cuanalo 1978) utilizando para ello las fotografías aéreas No. 0 009 y 0 0 10 (INEGI SINFA ESC. 1:75000) tomadas con fecha 29 de Noviembre de 1993 ZCL. F13-6 línea de vuelo 135; así, mediante este proceso se logro delimitar el área de interés ecoturístico y así mismo se identificaron las distintas facetas. Como en todo proceso técnico y atendiendo la propia metodología del levantamiento fisiográfico (Ortiz y Cuanalo 1978), realizamos recorridos en campo para cotejar los linderos y el reconocer las facetas. Paralelamente se sostuvieron una serie de reuniones también con los ejidatarios de San Pedro para conocer de las actividades que han venido realizando en cada uno de los sitios.

Una vez que se determino, conjuntamente con los ejidatarios, los linderos que eran apropiados considerar para delimitar el Área que se destinaría para el centro ecoturístico y corroboramos las características de las facetas, procedimos a digitalizar cada una de las cartas (CETENAL) con el apoyo de la tableta digitalizadora y el programa (CARTALINX).

Consideramos muy importante el conocer la demanda social en torno al centro ecoturístico por lo que realizamos una encuesta entre la población de San Pedro a fin de percibir su conocimiento acerca de estos centros, la frecuencia de visita hacia dichos destinos, las fechas en que ellos vacacionan, la procedencia de los encuestados, su nivel de ingreso, etc.

El hecho de contar con información sobre la demanda en los servicios por parte de la sociedad y teniendo conocimiento acerca de las características y potencialidades de cada una de las facetas nos permitió proponer las actividades pertinentes para desarrollarse en el centro ecoturístico “El Cedral” sin descuidar claro esta la estructura y funcionamiento que dicta el Sistema Nacional de Áreas naturales Protegidas (SINAP) y la Ley General del Equilibrio Ecológico (LGEEPA) (SEMARNAP, 2001). Se busco en todo momento que nuestra propuesta contemplara la utilización de los activos con los que cuentan los ejidatarios de San Pedro, así como el impulso a las cadenas comerciales establecidas en

Cd. Cuauhtemoc, de tal manera que el proyecto no solo atienda los criterios técnicos, de educación, conservación, esparcimiento e ingreso, sino que valla mas allá y pueda servir como detonante regional, y logre conducir e irradiar en su entorno la posibilidad de organización entre sus gentes en la búsqueda de un futuro mas prometedor para la presente y futuras generaciones.

IV RESULTADOS

3 Ubicación del área de estudio

El Estado de Zacatecas esta ubicado en la región centro-norte del país; a una altitud promedio de 2 100 MSNM, cuenta con una superficie de 75 040 Km.2, equivalente al 3.7% de la superficie total de la Republica y ocupa el octavo lugar en cuanto a extensión territorial.

Figura No. 1



La entidad esta integrada por 57 municipios con una población de 1 336.496 habitantes, una tasa promedio de crecimiento anual de 0.55% y una densidad de población de 18 habitantes por Km.2.

Zacatecas presenta 10 tipos de clima, predominando el semiseco templado en el 44.7% de su superficie, el seco templado en el 18.6% y el templado subhúmedo con lluvias en verano en el 17.5%. Actualmente en las (7' 504.000 ha) que integran el territorio Zacatecano, el 20.4% (1 531.527 ha) son de uso agrícola, el 67.7% (5 082.720 ha) de uso pecuario, el 9.4% (703.330 ha) de uso forestal y el 2.5% (186.423 ha) son consideradas como improductivas (SEMARNAP, 2000).

3.1.1 Ubicación y descripción geográfica

Provincia de la Sierra Madre Occidental; inicia en la frontera con los Estados Unidos de Norteamérica y se extiende de noroeste a sureste hasta sus límites en el sur con la provincia del Eje Neovolcánico. Limita al oeste con las Provincias del Desierto Sonorense, la Llanura Costera del Pacífico; al este con la Provincia de las Sierras de Bolsones, la extensión occidental de la Sierra Madre Oriental y la mesa central. Abarca parte de los estados de Sonora, Chihuahua, Sinaloa, Durango, Zacatecas, Nayarit, Aguascalientes y Jalisco.

3.1.2 Subprovincia de las sierras y valles zacatecanos.

Se localiza en la parte sureste de la provincia, casi desde el límite estatal entre Durango y Zacatecas y abarca toda la parte occidental de este último; Sus límites con la mesa central quedan en las cercanías de las ciudades de Sombrerete, Fresnillo y Zacatecas. Incluye además la parte occidental de Aguascalientes.

Esta subprovincia es la que mayor superficie ocupa en el estado, tiene una extensión de 21 036.61 Km², que corresponde al 28% del total de la entidad, abarca 34 municipios entre ellos comprendido Cd. Cuauhtemoc. Esta subprovincia se caracteriza por sus sierras altas, alargadas en sentido norte-sur frecuentemente rematadas por mesetas que se alternan con valles, cuyos pisos son a veces de pendiente suave y con mas frecuencia presentan terrazas y lomeríos que son probables productos de la erosión de antiguos pisos de valle mas altos que el actual. El estado de Zacatecas esta comprendido en cuatro provincias geológicas que son: Sierra Madre Occidental, Sierra Madre Oriental, Mesa del Centro y Eje Neovolcánico.

3.2 Aspectos físicos e históricos del área de estudio

3.2.1 Geología

La provincia de la Sierra Madre Occidental comprende la porción sur del estado, en los límites con Jalisco; limita al norte y oriente con la Mesa del Centro y en el sur con el eje Neovolcánico.

En San Pedro piedra gorda se tiene una Litología de rocas ígneas extrusivas como el basalto y brecha volcánica procedentes del periodo terciario y de la edad Cenozoica; al norte de San Pedro se ubican rocas metamórficas como los esquistos pertenecientes al periodo triásico de la edad mesozoica.

La minería es quizá el aspecto económico más importante de esta provincia tanto por su actividad extractiva actual en los distritos mineros de Zacatecas, Sombrerete, San Martín Chalchihuites, como por su potencial en la Veta Grande y la Zona de Jalpa.

De acuerdo con el INEGI, (1981), las Sierras y Valles Zacatecanos se distinguen por su paisaje formado de valles, llanuras y lomeríos limitados por sierras acomodadas de norte a sur. Constituye una franja interna no montañosa propiamente, situada en la Sierra Madre Occidental y que cubre una extensión de aproximadamente 600 Km. de largo por 80 Km. de ancho en dirección NW a SE, abarcando parte de los estados de Zacatecas, Durango y Chihuahua.

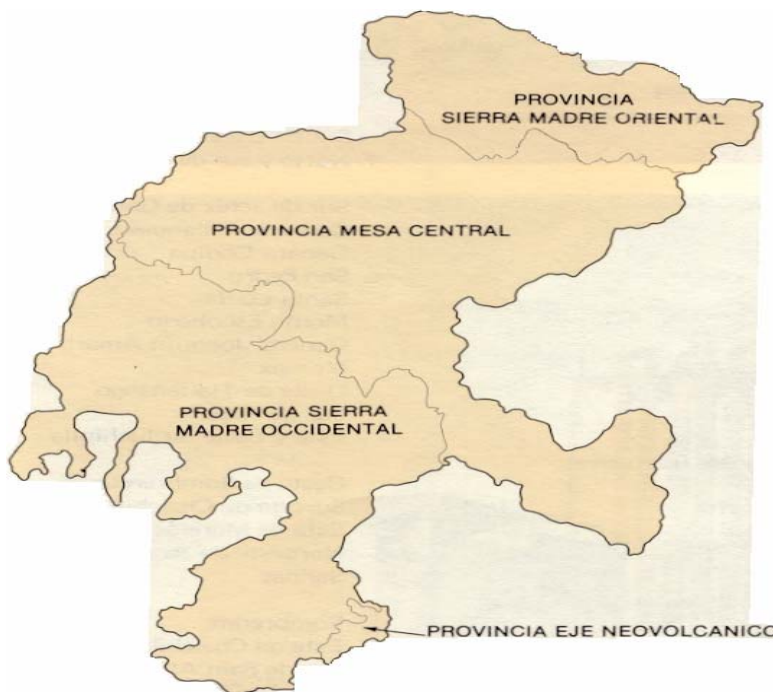
La Subprovincia se conforma por sierras de origen volcánico y de rocas ígneas extrusivas (basalto) al norte se encuentran rocas metamórficas (esquistos) con diversos grados de plegamiento, alternadas por mesetas y llanuras rellenas de sedimentos aluviales que en algunas partes se ha cementado para formar tepetates de poca profundidad y en otras zonas presenta zonas de inundación y acumulación de sales, y una extensa zona de lomeríos que están limitados por abanicos aluviales.

La parte montañosa de la Subprovincia la constituye la Sierra Fría, con una fisiográfica de meseta escalonada y un sistema de topoformas de meseta con sierra. Es la que mayor

superficie ocupa en el estado, tiene una extensión de 21 036.61 Km² que corresponden al 28.18% del total de la entidad.

Este gran sistema montañoso se origino en el terciario inferior o medio, al iniciarse la extrusión en escala colosal de los materiales volcánicos que lo integran y que tienen espesores calculados en un rango de 1 500 a 1 800 m. La sierra que alcanza de 2 500 a 3 000 MSNM presenta una importante escarpa hacia el occidente en tanto que hacia el oriente va bajando de manera gradual hacia las regiones llanas del centro. En la franja oriental hay cadenas y valles de orientación noreste-suroeste que son productos de los fallamientos que acompañaron a los procesos de levantamiento del pleistoceno.

Figura No. 2 Provincias Zacatecanas



3.2.2 Características edáficas

Los suelos en esta subprovincia son en general de origen residual y aluvial; con solo en algunas pequeñas zonas de coluvio aluvial, la gran variedad de asociaciones presentes hacen que la fertilidad de los suelos sea también diversa.

3.2.3 Uso del suelo

En general toda la subprovincia presenta posibilidades para la ganadería, sobre todo la extensiva, pero hay que considerar que tal uso se contrapone al agrícola y al de conservación. Las posibilidades de uso forestal a nivel comercial e industrial se ven muy restringidas debido a que el valor de la vegetación para estos fines es en general bajo o medio; la explotación forestal para uso domestico se ve menos limitada, sin embargo hay zonas en las que esta actividad tiene fuertes restricciones por la topografía y la obstrucción existente en la zona.

3.3 Historia del sitio

Este lugar era conocido con el nombre de “Paso de Argüelles” que posteriormente fue cambiado a San Pedro Piedra Gorda debido a que fue una hacienda cuyo primer propietario se llamaba Pedro y pertenecía al partido de Ojocaliente. El área conocida como “El Cedral” forma parte de la dotación primaria para agostadero que obtuvo el ejido, y toma este nombre debido a que el sitio se encontraban abundantes cedros, reconociéndose como un área de paseo para las familias del lugar y visitantes de la región.

Las montañas mas cercanas al pueblo de San Pedro forman una media luna alrededor del lugar, de aproximadamente 45 Km. de serranía o de cordillera en la parte poniente. La serranía presenta una longitud aproximada de 25 Km. Los cerros que la forman son: El cerrito de la cal, los cerros de presillas (que son el prieto y el de la ciénega), el de las huertas, de Morelia, los del cuervo grande y chico, el del cura, la mesita redonda, la cueva del tararán, el peñasco amarillo, el de jaloma, de bonilla del río verde, de la cantera de la virgen, la cardoncita, del Papanton, la mesa de los caballos, el de la barranca, y más allá de esta serranía descrita se encuentran los límites municipales de Genaro codina y la sierra fría.

En este lugar existen algunas cuevas de forma natural en las que se han encontrado indicios de etnias, posiblemente de algunos indígenas Guachichiles, provenientes de San José de la Isla (hoy Genaro Codina). Hasta el momento solo se han encontrado tepalcates de origen prehispánico en una cueva que presenta asolvamiento y pequeños promontorios que no se tocaron ya que es necesario avisar al Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH). Al oeste se encuentran dos cuevas que fueron muy profundas y ahora se encuentran

sepultadas; una de estas es la del Tararán y la otra es la del papanton que sirviera en tiempos de la revolución como refugio de algunos vaqueros que además fabricaban mezcal a partir del sotol. Al pie de este mismo cerro actualmente sirve como refugio de animales silvestres; existen así mismo otras cuevas que no son renombradas y que solo se han formado por erosión de escurrimientos pluviales que también sirven para el refugio de la fauna silvestre (Herrera, 1998).

3.3.1 Arqueología

El paso del municipio corresponde generalmente al sistema típico hacendario. Las ruinas de las haciendas que hasta la fecha existen (trojes, mangas, túneles, corrales, conos, etc.) y otras que han desaparecido atestiguan y presentan como era la hacienda de San Pedro. No se tienen reportado en la literatura ningún hallazgo antiguo, ni vestigios de algunos utensilios que pudieran comprobar alguna cultura prehispánica; sin embargo, se encontraron piezas de cerámica en una cueva con características prehispánicas a corroborarse por los expertos del INAH. Existe la leyenda de que en la parte poniente de este pueblo indígenas Huachichiles habitaron. El único vestigio de importancia histórica en el municipio a saber como ya se dijo son las construcciones de las haciendas, sus casas y fortines tales como la de la Gavia, la del río San Pedro y la del lado oriente, 4 puertas son las que tenía la hacienda y 4 son los fortines que se construyeron para protegerla, en síntesis el municipio tuvo 6 subhaciendas y todas pertenecían a la de San Pedro (Herrera, 1997).

3.3.2 Leyendas y mitos

El cerro del papanton se encuentra a 5 Km. de San Pedro, tiene una altura aproximada de 2 480 msnm. Al poniente de este lugar existe un acceso para vehículos, caballos y a pie. El cerro es famoso por su leyenda que cuenta que en la cima se halla un tesoro que fue dejado ahí por los ladrones de las décadas revolucionarias.

El cerro del cura y el de las mesitas se localizan al poniente de San Pedro a 600 m de esta cabecera municipal; el más alto de los dos asciende a 2 360 m aproximadamente y su longitud abarca casi 400 m. A esta elevación se le denomina “Cerro del cura” a la que se le atribuye la leyenda del aparecido. En la parte norte se encuentra la mina azul y un ojo de agua. El otro cerro plano es la “Mesita Redonda” que cuenta con una altura de 2 200 m.

aproximadamente al que también se le atribuye la historia o leyenda de un tesoro que fue escondido por los bandoleros en tiempos de la revolución, quienes mataron a dos personas para resguardarlo se dice que quien desee sacarlo deberá saber las señas generales, ciertos pasos en cruz y una oración (Herrera, 1998).

3.4 Contexto socioeconómico

El Municipio de Cd. Cuauhtemoc se ubica en la región de los valles y se localiza a los 102° 23' 30.1" de longitud oeste y 22° 27' 42.7" de latitud norte, con una altura de 2030 msnm.

Se registran 289 automóviles (52 oficiales, 7 públicos y 230 particulares) 1 camión para pasajeros 647 camiones de carga (52 oficiales y 555 particulares) y 7 motocicletas.

El municipio cuenta con unidades médicas de consulta externa atendiendo un total de 1 133 personas derechohabientes 1 clínica del ISSSTE con 552, y 1 del IMSS con 581, aunque la población total usuaria de los servicios médicos es de 9 176 personas atendidos por IMSS-Solidaridad 3 673, ISSSTE 546, SSZ 4 945 Y DIF 12 personas.

Existen un total de 26 escuelas: 9 de educación preescolar, 12 primarias, 4 secundarias y un bachillerato, así mismo cuenta con 3 bibliotecas publicas y una casa de la cultura (Herrera, 1998).

3.4.1 Población

Cd. Cuauhtemoc cuenta con 10 389 habitantes (0.78% de la población total del estado) de los cuales 5 155 son hombres y 5 234 son mujeres, la densidad poblacional del Municipio es de 34.96 habitantes por Km². La población económicamente activa es de 2 013 personas, de las cuales 1 904 trabajan y 109 se encuentran desocupadas (de la población ocupada el 51.7% esta en el sector agropecuario y el 19.9% en la construcción)

3.4.2 Vivienda y servicios básicos

El Municipio cuenta con un total de 62.6 Km. de longitud carretera de los cuales 24.0 Km. están pavimentados y pertenecen a la red estatal que lo comunican al este con el municipio de Luis moya, entroncando con la carretera N° 45 México-Cd Juárez, al sur con el municipio

de Cosío, Aguascalientes y al norte con el municipio de Guadalupe. El Municipio también cuenta con 38.6 Km. de caminos rurales o vecinales, además de una estación ferroviaria en la comunidad de Berriozabal, en la ruta Aguascalientes-Cd Juárez.

Cuadro No. 1 Composición de la estructura económica agropecuaria

CLASIFICACIÓN DE LA TIERRA	EJIDAL (HAS)	PEQUEÑA PROPIEDAD (HAS)
Temporal	1 568	4 475
Riego	758	1 370
Agostadero	3 770	19 478
Forestal		95
Otros	1 136	900

Como lo representa el cuadro la tenencia de la tierra en el Municipio de Cd. Cuauhtemoc descansa ampliamente en la pequeña propiedad acentuándose mas fuertemente en el agostadero, siendo este el soporte de la actividad ganadera.

Cuadro No. 2 Principales especies producidas

PRODUCCIÓN	C. PRIMAVERA VERANO (HAS)		VOLUMEN DE PRODUCCIÓN	VALOR DE LA PRODUCCIÓN (\$)
	RIEGO	TEMPORAL		
Maíz	289	2 187	1 593	955
Fríjol	313	364	649	1 168
Chile	48		38	648
Brócoli	31		155	93
Forrajes	2		12	2.4
papa	4		100	70
Alfalfa	184		12 382	2 476
Vid	395		1 722	860
Manzano	9		5	6

Nopal	65		130	55
Otros	5		17	17

La producción de granos básicos, vid y forrajes son los vegetales a los que mas superficie se les dedica ya que a estos corresponde también la mayor ganancia que los agricultores obtienen en la actividad agrícola.

Cuadro No. 3 Ganadería

RECURSOS GANADEROS	NÚMERO DE ANIMALES
Bovinos	
Leche	5 675
Carne	452
Ovinos	1 472
Caprinos	2 287
Porcinos	634
Avícolas	
Carne	5 716
Huevo	2 084
Caballar	822
Mular	241

La actividad ganadera es una importante fuente de ingresos para la sociedad del Municipio y como se puede apreciar las especies de mayor importancia son las de producción Láctea, las avícolas para carne y los caprinos ya que son productos demandados por los mercados de las ciudades de Aguascalientes, Guadalupe y Zacatecas.

Cuadro No. 4 Problemática de la producción

TIPO DE SINIESTRO	FRECUENCIA DE EFECTO
Granizo	Ciclo 1991, 93, 95,97,99,2001
Exceso de humedad	Ciclo 1991,2001

Sin duda que uno de los mayores problemas a los que la producción agrícola de Cd. Cuauhtemoc se enfrenta son los siniestros naturales y concretamente lo es la presencia del granizo, ya que este se presenta de manera bianual.

Cuadro No. 5 Obras de infraestructura existente

TIPO DE INFRAESTRUCTURA	NÚMERO	USO
Bordos	12	Abrevadero
Presas	1	Agrícola
Pozos	35	Agrícola
Silos	10	Almacenamiento

SAGARPA 2001

En el Municipio ciertamente se cuenta con un número importante de obras que si bien sirven para garantizar el suministro de agua, son obras que tienen un tiempo considerable de haber sido construidas y su material y equipo no es el óptimo para la operación eficiente y optima.

4 Aspectos físicos del sitio

4.1 Suelos

Los suelos de Cd. Cuauhtemoc, según el Mapa de Suelos elaborado de acuerdo a la clasificación de la FAO-UNESCO, son de 3 tipos: Castañozem Haplico (Kn) que se extiende por aproximadamente el 50% del Área Natural protegida y que se caracteriza por tener acumulación calcaría en pequeñas manchas blancas dispersas en el subsuelo; Litosol eútrico (Ie) situados en la parte serrana de la porción oeste predominante, son suelos de menos de 10 cm de profundidad y limitado por una roca continua dura coherente, y fluvisol eutrico (Je) el cual esta presente en la parte sur-este del sitio; Estos son suelos con textura media en terrenos planos a ligeramente ondulados y con pendientes menores de 8%.

4.2 Tipos y subtipos climáticos

La estación meteorológica del ejido de San Pedro Piedra Gorda es el observatorio meteorológico situado en la cabecera municipal de Cd. Cuauhtemoc, y de la información contenida en el documento “Datos Climatológicos del Estado de Zacatecas” (CECAL-INIFAP, 1990) se presentan los promedios mensuales de variables climáticas del período 1960-1979.

**Cuadro No. 6 Datos climáticos de la estación meteorológica de
San pedro Piedra Gorda, Zac.,**

VARIABLE	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	Prom. Anual	Prom may-oct
Temp. Mínima(° c)	3.8	4.6	7.1	9.7	11.7	12.9	12.5	12.6	12.0	9.8	6.3	4.7	8.9	11.5
Temp. Máxima(° c)	20.7	22.2	25.0	27.3	28.6	27.8	26.0	26.2	24.7	24.0	22.9	20.9	24.7	16.8
Temp. Media(° c)	12.3	13.5	16	12.1	20.2	20.4	19.3	19.4	17.9	16.9	14.6	12.8	16.2	19.1
Precipitación (mm)	4.6	2.4	1.7	2.8	5.1	17.8	26.7	26.8	24.9	11.5	3.3	4	10.9	28.2
ETP (mm)	35.5	43.6	63.3	67.0	68.1	59.1	50.8	52.1	42.2	40.5	35.9	32.1	43.9	51.5
0.5 ETP (mm)	17.8	21.8	31.6	33.5	34.1	29.5	25.4	24.2	21.1	20.2	17.9	48.2	27.1	25.8

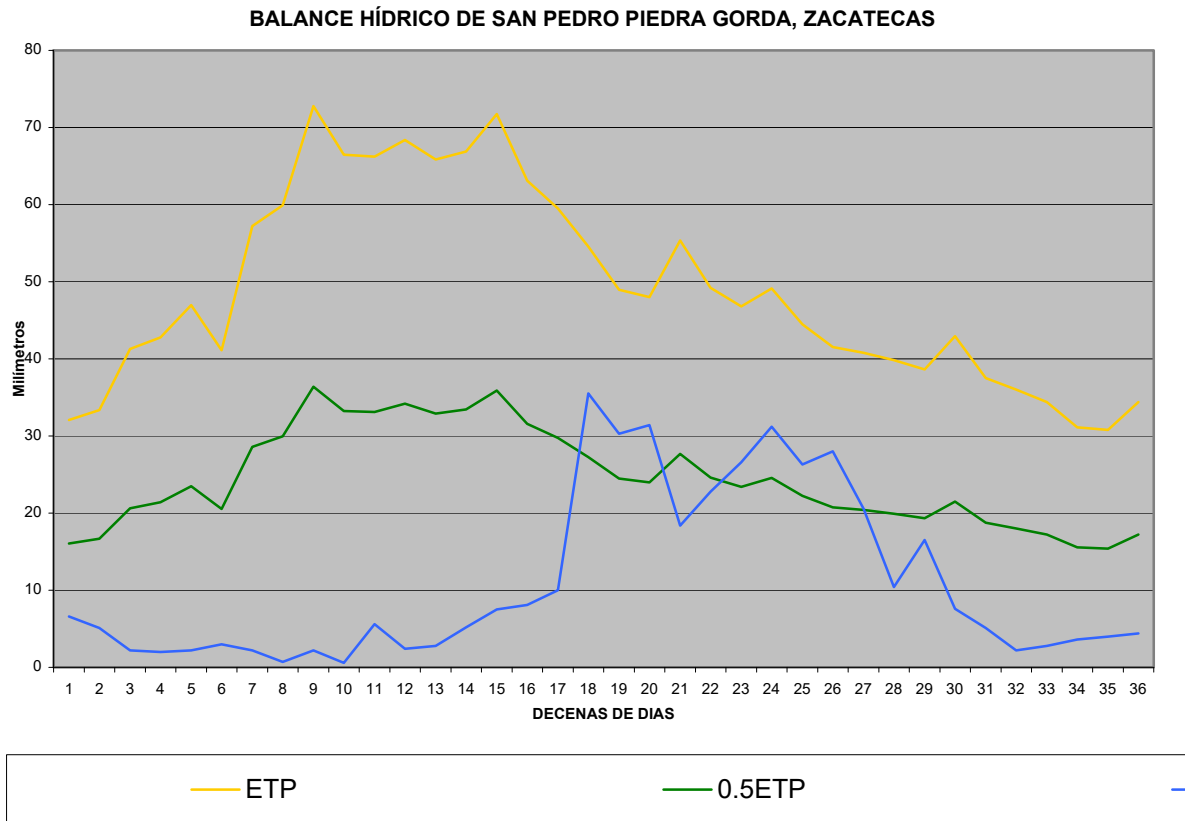
Fuente: Elaboración propia con estadísticas del IMTA y CECAL-INIFAP, 1990.

4.2.1 Período de crecimiento por balance hídrico

La FAO (1978) utiliza la Evapotranspiración Potencial (ETP) en la definición de los períodos de crecimiento, el cual se define como el número de días durante el año en el que existe disponibilidad de agua y una temperatura favorable para el desarrollo de los cultivos. El cálculo del período de crecimiento se basa en un modelo simple de balance de agua, comparando la precipitación con la ETP (Ortiz, 1984).

El inicio del periodo de crecimiento comienza cuando la precipitación iguala a la mitad de la ETP. Para los valores reportados de la estación de Cuauhtemoc, Zac., el arranque del temporal se establece a partir del 15 de mayo. Desde esa fecha comienza el periodo de crecimiento que se establece cuando la precipitación rebasa al 0.5 ETP y se prolonga hasta el 15 de Junio. Dentro de este lapso se presenta un período húmedo cuando la lluvia es mayor a la ETP, estableciéndose un período húmedo del 15 de Junio al 23 de julio para mostrar una ausencia y volverse a presentar del 12 de Agosto al 26 de Septiembre. Esto se muestra a continuación en la figura.

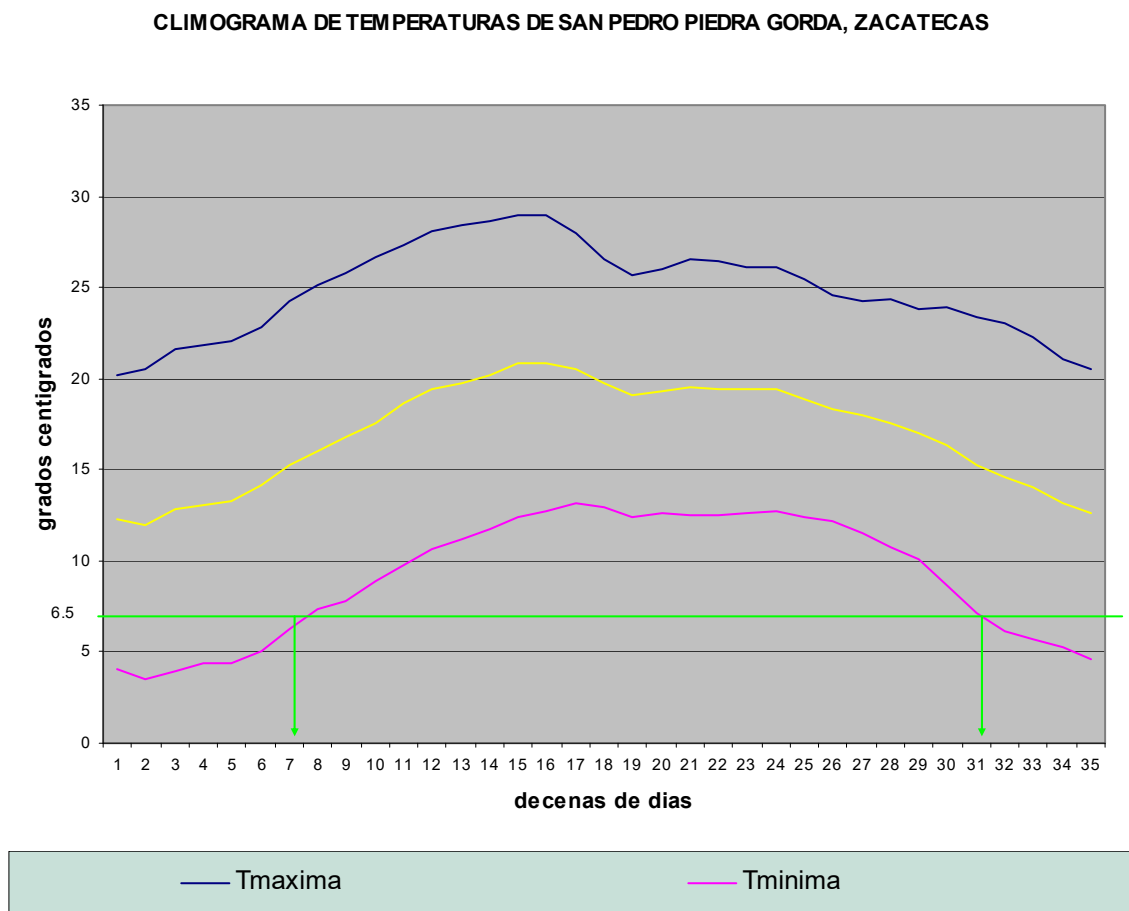
Figura No. 3



Fuente: Elaboración propia con estadísticas del IMTA y CECAL-INIFAP, 1990.

Las temperatura mínima, máxima y media para la estación de San Pedro Piedra gorda, muestra que la isoterma media anual fluctúa entre 10 y 20 °C, registrándose la temperatura más baja para la Sierra de cd. Cuauhtemoc en el mes de Enero con un promedio mensual de temperatura mínima de **3.8 °C** y el promedio más alto de temperaturas máximas se presenta en Mayo con **28.6 °C** como se muestra en la grafica del Climograma de temperaturas mínima, máxima y media mensual de la estación de San Pedro.

Figura No. 4



Fuente: Elaboración propia con estadísticas del IMTA y CECAL-INIFAP, 1990.

4.2.2 índice auxégon

Para la caracterización climática de una región es importante establecer el Índice Auxégeno que representa el valor de la temperatura necesaria a la cual se propicia el desarrollo vegetal. La FAO, (1978) considera al valor de 6.5 °C como el Índice Auxégeno para los cuatro grupos de cultivo (Ortiz, 1989).

Para “EL CEDRAL”, el Índice Auxégeno se determinó a partir de la curva de temperatura mínima mensual para la estación meteorológica de San Pedro Piedra Gorda. En el punto de intersección entre la curva de temperatura mínima mensual y 6.5 °C, el resultado obtenido al proyectar hacia el eje de las X's (meses del año), da un período con temperaturas

adecuadas para el desarrollo de los cultivos entre el 9 de Marzo y 15 de Noviembre, figura No. 2

4.2.3 Periodo libre de heladas

El Período Libre de Heladas (PHL) o Índice Tanatoclimático representa la temperatura que causa la muerte de un cultivo. Para la determinación del Índice Tanatoclimático, la información más importante es la fecha de ocurrencia de la primera y última helada. A partir de esto, se puede establecer el período libre de heladas y de acuerdo con la disponibilidad de agua, es posible calcular el período de crecimiento de un cultivo.

Para establecer el Periodo Libre de Heladas o Índice Tanatoclimático se calculó la probabilidad de ocurrencia de la Primera Helada (de invierno) y la Última Helada (de primavera) a partir de la metodología propuesta Arteaga (1989) sobre la base de las temperaturas mínimas para valles altos incluido en el programa de cómputo “Métodos de cálculo de probabilidades de heladas” de Vázquez (1989).

La llegada de las heladas de invierno para la estación de San Pedro, fenómeno que se presenta a partir de la ocurrencia de la Primera Helada (PH) al 80 % de probabilidad, es el 16 de Noviembre y la Última Helada (UH) el 16 de Marzo. Es decir, de cada 5 años, es posible que en un año (20 %) se presente la primera y la última helada fuera de las fechas establecidas, antes y después. Por lo tanto el Período Libre de Heladas (PLH) para San Pedro es de 220 días entre el 15 de Marzo al 15 de Noviembre.

4.2.4 Horas frío

Las bajas temperaturas son favorables para especies vegetales como los frutales de hoja decidua de clima templado, como el durazno y manzano entre otros, que entran en un periodo de dormancia o descanso de sus meristemos apicales. Para que se presente una buena floración y producción de frutos, requiere reunir cierta cantidad de horas frío en el año, específica a nivel de la variedad.

Ortíz (1984) menciona que de acuerdo a Nightingale y Blake. 1934. es a los 7 ° C la temperatura mínima de crecimiento para ramitas de durazno y manzano. Se define como

Horas Frío (HF), Horas de Enfriamiento o Unidades de Dormición, como “la cantidad de horas en las que la temperatura del aire permanece debajo de 7 ° C como límite de temperaturas con acción favorable de enfriamiento”. La utilización de este índice es importante para explicar el comportamiento fenológico y productivo de los frutales cultivados que deben pasar su descanso en el invierno bajo diferentes grados de enfriamiento. Algunos Estudios han reportado valores de HF necesarios para ciertas especies y variedades de frutales.

Existen varios métodos directos e indirectos para la estimación de las Horas Frío. El cómputo de las HF se realiza en una estación meteorológica directamente y con exactitud a partir de los registros del termógrafo Romo (1982) citado por Ortiz (1984) señala que un procedimiento indirecto de estimación es el Método de DaMota de buenos resultados en México. Al ser promediados con las Horas Frío obtenidas por el Método de Weinberger, Romo recomienda este promedio para tener un estimador preciso y apegado a la realidad.

El procedimiento de DaMota utiliza la fórmula: $N = 485.1 - 13.3 T_m$, donde: N= horas frío mensuales y T_m = temperatura media mensual, aplicable sólo para los meses de Noviembre, Diciembre, Enero y Febrero. El método de Weinberger relaciona el número de horas frío acumuladas con el promedio de las temperaturas medias de Diciembre y Enero. Hinojosa (1979) citado por Romo (1982) obtuvo la ecuación: $N = 2124.85 - 12.55 T$, donde: N= horas frío acumuladas y T= promedio de las temperaturas medias de Diciembre y Enero. A partir de lo anterior se presenta el resultado del cálculo de las Horas Frío para la estación de San Pedro, Cuauhtemoc, Zacatecas.

Cuadro No. 7 Temperaturas medias mensuales de la estación San Pedro

San Pedro, Zac	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Temp.Medias (°C)	12.3	13.5	16	12.1	20.2	20.4	19.3	19.4	17.9	16.9	14.6	12.8

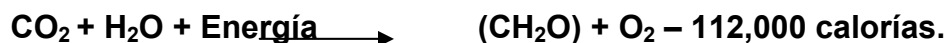
El promedio de las Horas Frío entre ambos métodos es de 460.41 Horas Frío para las condiciones del ST “El Cedral”, San Pedro Piedra Gorda, Zac.

Damota: N = 485.1 – 13.3 Tm	Weinberger: N= 2124.85 – 12.55
Ene: 485.1 – 28.52 (13.3)= 105.78	N= 2124.85 – 125.23 [(12.8+12.3) /2]
Feb: 485.1 – 28.52 (13.5)= 73.08	N= 553.21
Nov: 485.1 – 28.52 (14.6)= 68.71	
Dic: 485.1 – 28.52 (12.8)= 120.04	
N= 367.61	

Fuente: Elaboración propia

4.2.5 Radiación solar

Ortiz (1984) señala que la fuente de energía para todos los procesos físicos y biológicos que ocurren sobre la tierra es la radiación solar, donde la energía se transforma pero no se pierde. El ejemplo más importante en la agricultura es la ecuación química de la fotosíntesis, que en forma simplificada es:



La radiación solar es el origen de casi todos los fenómenos meteorológicos y de sus variaciones en el curso de los días y años, siendo un proceso físico por medio del cual se transmite energía del Sol hacia la Tierra en forma de ondas electromagnéticas. Dichas ondas llegan del límite superior de la atmósfera en forma de rayos de distinta longitud de onda, que son principalmente rayos luminosos visibles, ultravioleta no visibles y rayos térmicos o caloríficos.

La superficie de la tierra recibe en promedio 300 cal/cm²/día de las 2,880 calorías recibidas fuera de la atmósfera terrestre. Las pérdidas de energía son debidas a los fenómenos de absorción, reflexión y dispersión. Adicionalmente, ya sobre la tierra, la cantidad de calor recibida por cm² de suelo varía de acuerdo a la distinta inclinación de los rayos solares y a la diferente duración del día según la época del año, ya que los días son más largos cuando los rayos solares son más perpendiculares. La radiación recibida sobre la superficie terrestre consiste de dos partes: la radiación solar directa y la radiación difusa en el cielo, y la suma de estos dos componentes es conocida como Radiación Global (R_G).

4.2.6 Estimación de la radiación global (r_g)

En vista de la dificultad de obtener datos de radiación medidos con seguridad, se ha tratado de correlacionar la radiación global recibida en un lugar determinado, con la duración de la insolación o con el grado de nubosidad del cielo Ortiz, (1984).

Para la estimación de la R_G en San Pedro Piedra Gorda, Cuauhtemoc, Zac., el método utilizado es de acuerdo a la fórmula de Ångström modificada 1924, citado por Ortiz, (1984) por ser ampliamente utilizado para el cálculo de la R_G a partir de la insolación, y cuya forma es:

$$R_G/R_A = a + b(n/N)$$

En donde:

R_G = Radiación Global.

R_A = Radiación de Angot o radiación teórica que recibiría la superficie terrestre en ausencia de atmósfera.

n = número real de horas de insolación.

N = duración astronómica de la insolación.

a y b = coeficientes de regresión.

En el siguiente cuadro se reportan los valores, reportados por Ortiz (1984) de la duración astronómica de la insolación (N) promedio mensual en horas y décimas para el los paralelos próximos a la región y la extrapolación correspondiente al sitio de estudio.

Duración Astronómica de la Insolación (N) promedio mensual, en horas y décimas, para San Pedro Piedra gorda, Zac., extrapolando los valores a partir de los datos reportados para la Latitud de 22° y 26° .

Cuadro No. 8

Lat N	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
26 °	10.7	11.3	12.0	12.7	13.3	13.7	13.5	13.0	12.3	11.6	10.9	10.6
22 °	11.0	11.5	12.0	12.6	13.1	13.3	13.2	12.8	12.3	11.7	11.2	10.9
23° 58'	10.8	11.3	12.0	12.7	13.2	13.6	13.4	12.9	12.3	11.6	10.9	10.7

Fuente: Ortiz Solorio, Carlos A. 1984.

En el siguiente cuadro se reportan los valores promedios mensuales de radiación solar teórica para la Latitud Norte de 23 ° cercana a la localidad motivo de estudio.

El cuadro contiene Valores de Angot (R_A) de Radiación Solar Teórica sobre una superficie horizontal, expresada como mm de agua evaporable.

Cuadro No. 9 Radiación solar teórica

Lat	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
23 °	10.20	11.89	13.90	15.43	16.37	16.59	16.47	15.78	14.45	12.64	10.71	9.73

Fuente: Ortíz Solorio, Carlos A. 1984.

Frére, Rijks y Rea (1975) citados por Ortíz, (1984) establecieron una curva de los valores de los coeficientes de regresión a y b, a partir del promedio anual de la relación n/N .

El estado de Zacatecas cuenta con dos observatorios meteorológicos que tienen el aparato para medir la cantidad de insolación llamado Heliógrafo. Estos observatorios están situados en el cerro de La Bufa (ciudad de Zacatecas) y en la cabecera municipal de Sombrerete. Los valores, proporcionados por la Comisión Nacional del Agua gerencia Zacatecas, del promedio diario mensual del número de horas de insolación, se muestran en el siguiente cuadro.

Valores del número real de horas de insolación (n), promedio diario mensual en horas y décimas, para el observatorio meteorológico del estado de Zacatecas. Latitud Norte 22 46' y Longitud Oeste 102° 34'.Promedio del Período 1978 a 1997.

Cuadro No. 10 Insolación mensual promedio de la estación la bufa

Promed.	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Mensual	224.	221.5	271.72	277.1	301.84	278.8	226.5	242.54	205.33	241.99	250.74	227.9
Diario	7.24	7.91	9.05	9.23	9.73	9.29	7.31	7.82	6.84	7.80	8.35	7.35

Fuente: Departamento de Hidrometeorología de la Comisión Nacional del Agua. Gerencia Estatal Zacatecas.

A partir de la información del observatorio meteorológico de la bufa, Zac, es posible estimar la radiación en “EL CEDRAL” relacionándola con la insolación.

Cuadro No. 11 Parámetros de la Ecuación de Angstrom

	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Anual
N	7.24	7.91	9.05	9.23	9.73	9.29	7.31	7.82	6.84	7.80	8.35	7.35	8.16
N	10.8	11.3	12.0	12.7	13.2	13.6	13.4	12.9	12.3	11.6	10.9	10.7	12.1
n/N	0.67	0.7	0.75	0.73	0.73	0.68	0.54	0.61	0.56	0.67	0.77	0.69	0.67

Fuente: elaboración propia a partir de información de la CNA.

n= número real de horas de insolación

N= duración astronómica de la insolación

De acuerdo al valor 0.67 de promedio anual de la relación n/N y extrapolando a la curva de Frére, Rijks y Rea se obtienen los valores de $a=0.3$ y $b=0.42$, de tal manera que el modelo $R_G/R_A = a+b(n/N)$ queda de la manera siguiente: $R_G/R_A = 0.3 + 0.42(n/N)$ resultando para los doce meses del año en la zona del área de influencia del observatorio de La Bufa:

$$R_G/R_A \text{ Enero} = 0.3 + 0.42(0.67)=0.58$$

$$R_G/R_A \text{ Febrero} = 0.3 + 0.42(0.70)= 0.59$$

Cuadro No. 12

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
R_G/R_A	0.58	0.59	0.61	0.61	0.61	0.58	0.52	0.55	0.53	0.58	0.62	0.59

Para Enero $R_G/R_A = 0.58$, despejando R_G de la formula se obtiene: $R_G = 0.58 (10.20) = 5.91$ mm.

Cuadro No. 13 valores de Angot R_A para el observatorio la Bufa

10.20 11.89 13.90 15.43 16.37 16.59 16.47 15.78 14.45 12.64 10.71 9.73

Extendiendo el procedimiento a todos los meses para el observatorio de La Bufa, los valores de la Radiación Global resultan ser los siguientes:

Valores de la Radiación Global promedio diario mensual en Mm de agua evaporable y en calorías por cm² por día, para el observatorio meteorológico de La Bufa, en Zacatecas. Latitud Norte 22° 46' y Longitud Oeste 102° 34'.

Cuadro No. 14 Radiación Global (1 mm = 59 calorías)

Radiación Global (R _G)	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	Total	Promedio anual
Mm de agua evaporable	5.91	7.01	8.47	9.41	9.98	9.62	8.56	8.68	7.66	7.33	6.64	5.74	96.02	8.0
Cal/cm ² /día	348.7	413.9	499.7	555.2	588.8	567.6	505.0	512.1	451.9	432.5	391.8	338.7	5665.18	472.2

Fuente: Elaboración propia con datos de la CNA-Zacatecas.

En promedio para El Cedral se recibe una Radiación Global media Anual de 472.2 Calorías/cm²/día y la radiación acumulada en los doce meses es de 172.35 Kcal/cm²/año.

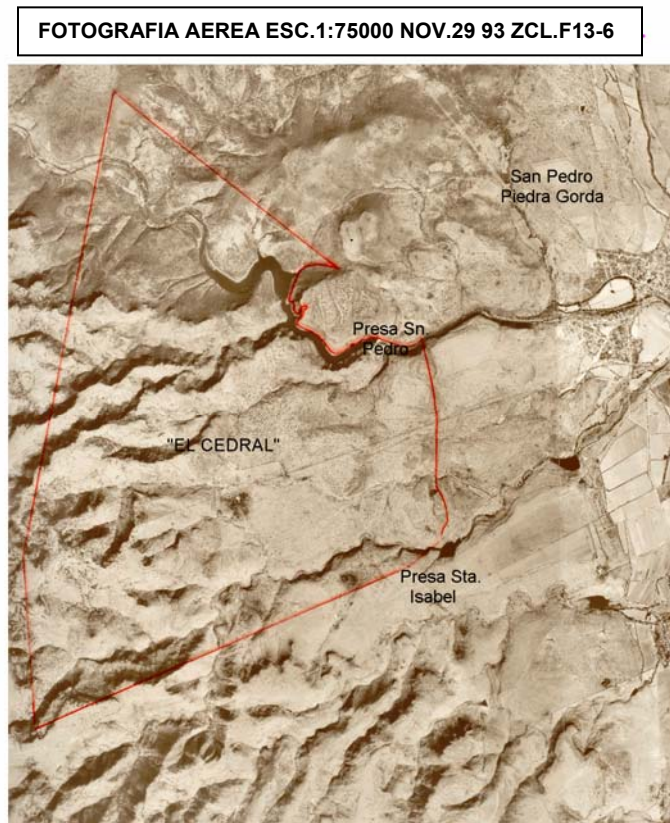
4.3 El proyecto

4.3.1 Ubicación

El presente estudio se ubica en el Área Natural protegida con el carácter de zona de preservación ecológica en los centros de población “EL CEDRAL” que fue decretada el día 12 del mes de Abril del año 2000 y que se localiza en el predio del mismo nombre y el cual pertenece a los terrenos de agostadero del ejido San Pedro Piedra Gorda en el Municipio de Cd. Cuauhtemoc, Zacatecas.

La superficie del Area de estudio es de 2,395.1 hectáreas, con un rango altitudinal que varia de los 2080 a los 2350 msnm; se localiza al suroeste de San Pedro Piedra Gorda aproximadamente a 2 Km. del Ranchito.

Figura No. 5 Ubicación del Cedral



La ANP **“EL CEDRAL”** esta situada en la parte de contacto entre dos provincias fisiográficas. Sus mesetas escalonadas pertenecen a la subprovincia “Sierras y valles zacatecanos” de la Sierra Madre Occidental, haciendo contacto con la sierra fría del municipio de Genaro Codina y del estado de Aguascalientes ubicado dentro de las “Sierras y valles” de la provincia sierra madre occidental en las cercanías de San Pedro Piedra Gorda.

4.3.2 Descripción del paisaje

El paisaje dominante en el área “El cedral” es de sierra de roca volcánica con escarpes, en contacto con sierra plegada de rocas calizas con topografía de lomeríos, vegetación de bosque abierto de montaña y predominio del pino piñonero, encino, táscate, cedro blanco y chaparral de encino y manzanita. Una pequeña porción son tierras de labor en condición de valle con sedimentos aluviales y conglomerados, de topografía ligeramente ondulada y pendiente suavemente inclinada (INEGI, 1991).

4.3.3 Delimitación del sistema terrestre

A continuación se hace una descripción del Sistema Terrestre “EL CEDRAL”.

Este Sistema Terrestre fue delimitado en el CRUCEN (2002) y a partir de la información cartográfica del INEGI contenida en la carta Fisiográfica escala 1:1'000,000 se tomaron los sistemas de topoformas comprendidos en la Subprovincia fisiográfica “Sierras y valles Zacatecanos” que constituyen la porción SE del estado de Zacatecas y zona del Distrito de OJOCALIENTE.

4.4.4 Geología

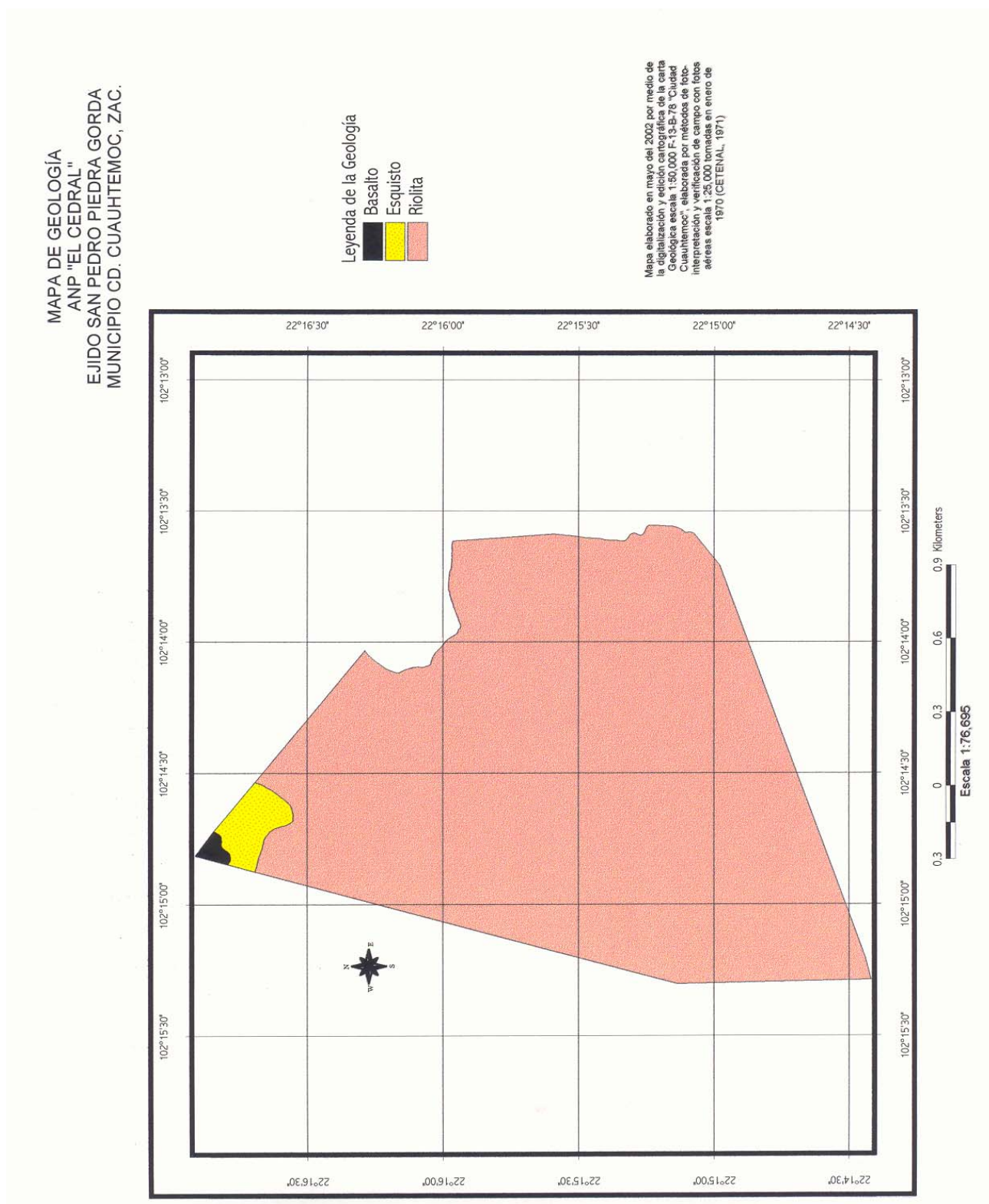
En el cuadro se muestran el área de cada tipo de roca, junto al mapa de Geología obtenido a través de la carta de geología escala 1:50,000 F-13-B-78.

Cuadro No. 15

Tipo de roca	Porcentaje	Área total (ha)
Roca metamórfica (Esquisto)	1.98	47.45
Roca ígnea Extrusiva ácida (Basalto)	98.02	2347.65
Total	100.00	2 395.1

Fuente: elaboración propia a partir de la carta de geología esc. 1:50,000 (Cetnal, 1972)

Figura No. 6 Geología del Cedral



4.4.5 Suelos

A continuación se presenta la superficie ocupada por cada tipo de suelo en el Área Natural Protegida el cedral, sus principales características físicas y químicas, así como los rasgos genéticos y geomorfológicos y el grado de erosionabilidad.

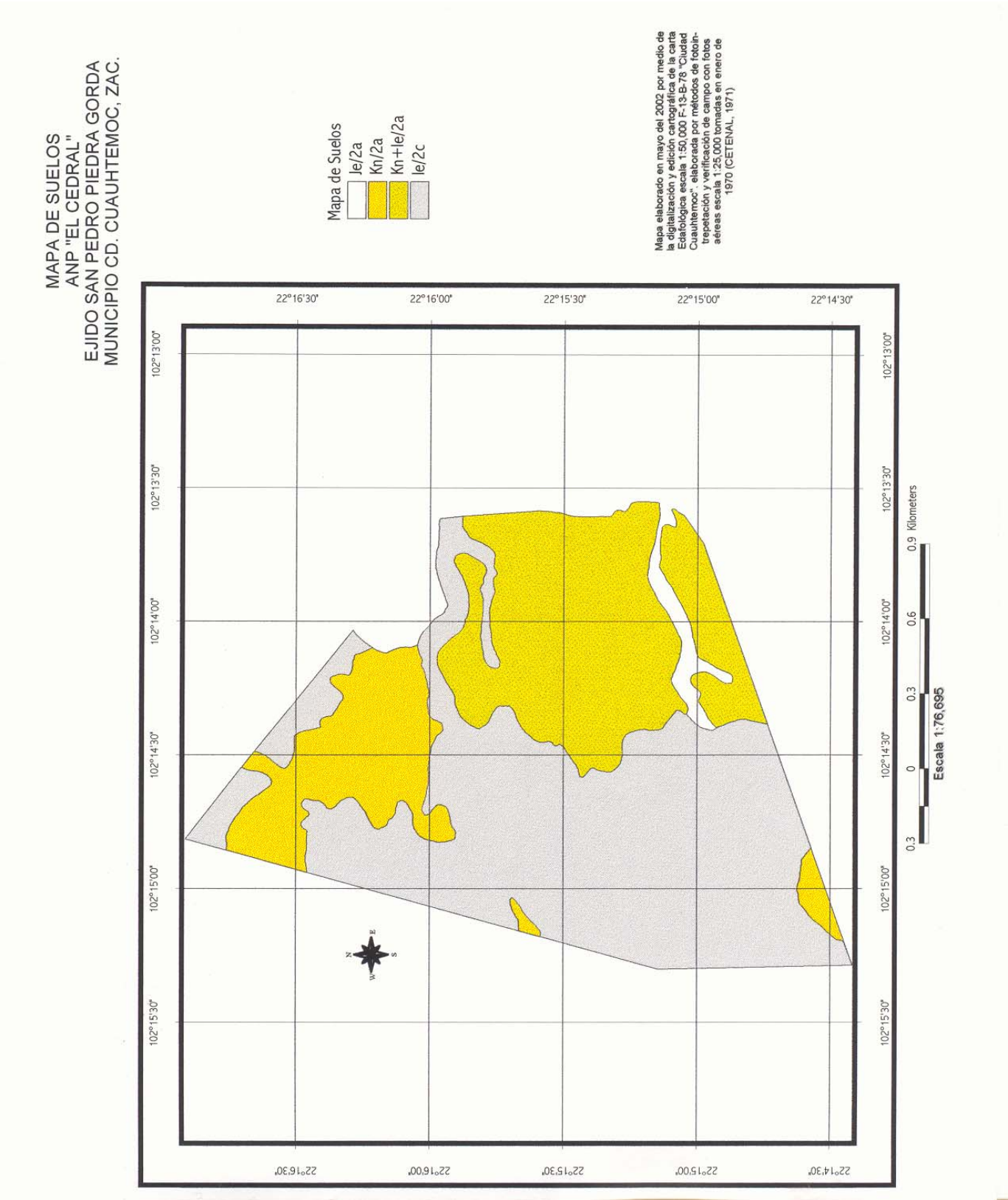
Cuadro No. 16

TIPO DE SUELO	SUPERFICIE (Ha)	PORCENTAJE (%)
Litosol eutrico (le/2c)	1302.80	54 397
Castañozem haplico (Kn/2a)	342.59	14 303
(Kn-Le-2a)	700.347	29 240
Fluvisol Eutrico (Je/2 ^a)	49.349	2 060
TOTAL	2 395.1	100.00

Fuente: elaboración propia a partir de la carta edafológica 1:50,000 de Cetenal (1972)

Como se puede apreciar los suelos Litosoles son los más abundantes en el área, seguidos por los castañozem y en menor porcentaje se ubican los fluvisoles.

Figura No. 7 tipos de suelos en el área



a).- Litosol eútrico (ie)

Derivación de la palabra griega *lithos*= piedra, connotativo de suelos con roca dura a muy poca profundidad. Las características principales es que son suelos que están limitados en poca profundidad por roca continua dura coherente dentro de los 10 cm de profundidad de la superficie. Se presentan principalmente en las zonas montañosas, pero pueden ocurrir en otras áreas.

El Litosol equivale a los *Psamments* dentro de los Entisoles de la Séptima Aproximación (USDA, 1975) El concepto central de los Entisoles es que son suelos con poco desarrollo de sus horizontes de diagnóstico. Algunos llegan a tener un epipedón ócrico y algunos pocos un epipedón antrópico (creado por el hombre). Existen varias razones del porqué no han evolucionado. En mucho de ellos el tiempo de formación ha sido corto. En otros es debido a que son suelos de laderas montañosas, con gran actividad erosiva y otros son de planicies que están recibiendo nuevos depósitos aluviales a intervalos frecuentes.

El *Psamments* son los Entisoles que tiene un horizonte Ap. El subfijo p se utiliza para denotar un horizonte A de perturbación por labranza o pastoreo de lo que alguna vez fue un horizonte B, dentro de una capa debajo de los 25 cm de profundidad. Hasta un 35 por ciento de volumen lo constituyen fragmentos de roca y tiene una textura de areno arcilloso a uno arenoso.

b).- Suelos castañozem haplico (kn)

La clasificación de la FAO-UNESCO de los Castañozem Haplico tiene un equivalente en el Sistema Taxonómico Americano denominado “Séptima Aproximación” (USDA, 1975) que hace un ordenamiento taxonómico de los suelos en seis niveles: orden, suborden, gran grupo, subgrupos, familias y series de un nivel general a lo particular.

Los suelos Castaños (URRS. Chernozem), pardos y pardo-oscuros (Canadá. Kastañozem) (Fitz-Patrick), Suelos Castaños (E.U.), Argiustolls, Aridic, Argiborolls (USDA). El Castañozem Haplico es equivalente a *Argiustolls* que es un suelo del orden de los *Molisol*s o Molisoles suborden *ustolls* que son suelos que están secos durante mas de 90 días al año. Dentro de los *ustolls* pertenecen al gran grupo de los *Argiustolls*. En cuanto a subgrupo puede ser un

Typic Argiustolls o *Aridic Argiustolls*. *Argiustolls* El *Argiustolls* es un Molisol que tiene un horizonte argílico cercano a un epipedón mólico. Para ello es necesario realizar una descripción de horizontes con muestras de suelo por estrato o capa del perfil.

El Molisol presenta las siguientes características: tienen un epipedón mólico que es un horizonte superficial que cuando se mezcla a una profundidad de 18 cm contiene más del 1 % de materia orgánica. La estructura no puede ser masiva ni dura y la saturación de bases es superior al 50 %. El horizonte A tiene un espesor de 10 cm o más si descansa directamente sobre un estrato endurecido o sobre roca dura. Puede presentar un horizonte B argílico de concentración iluvial de arcillas silicatadas en capas entrelazadas. Tienen color más oscuro de 3.5 cuando húmedo y de 5.5 cuando seco. Su régimen de temperaturas es isomésico o isocálido y régimen de humedad údico. El contenido de fósforo ($P_2 O_5$) es de menos de 250 ppm.

Los Castañozem en condiciones naturales presentan una capa de hojarasca suelta sobre el horizonte A mólico, pardo-oscuro granular, con un espesor de 50 cm. La parte superior contiene abundancia de raíces finas. Con la profundidad, la estructura cambia de granular a prismática fina.

Los Castañozem tienen textura uniforme dominada por partidas menores a 50 micras (linos y arcillas). El contenido de materia orgánica varía de 3 a 6% en la parte superior con una relación C/N de 8 a 12 que indica un alto grado de humificación. Los valores de pH están más arriba de la neutralidad, aumentando de 7.0 a 8.0. En el horizonte A la capacidad de intercambio catiónico varía de 20 a 30 meq/100 gr de suelo, usualmente saturado con cationes básicos, de los cuales el calcio es el dominante, seguido por magnesio, potasio y sodio. De ordinario los carbonatos están ausentes o presentes en pequeñas cantidades en los 60 cm superiores. Las sales solubles se encuentran en cantidades muy pequeñas y nunca exceden del 0.1%.

Estos suelos se desarrollan en condiciones aeróbicas en los cuales hay un movimiento libre del agua a través del suelo. Se desarrollan en donde la evapotranspiración excede la precipitación, muestran falta de humedad en la parte media o tardía de la estación de

crecimiento. Por ello los Castañozem se presentan en climas secos (BS). La principal comunidad vegetal son pastizales.

Los materiales maternos son depósitos no consolidados como los sedimentos aluviales. Los Castañozem se encuentran en sitios que varían de una topografía plana a ligeramente ondulada y están ausentes en terrenos con pendientes pronunciadas y en depresiones que tienden a ser salinas.

La mayoría de los Castañozem empezaron a desarrollarse en los últimos 10,000 años de haberse formado. El grado de erosionabilidad de los Castañozem es catalogado como de grado medio de susceptibilidad a erosionarse por agua cuando están desprovistos de vegetación.

4.5 Características bióticas

4.5.1 Flora

Sobre este complejo sustrato edáfico se da una gran variedad de vegetación, de los bosques el mas representante para la subprovincia es el de encino-pino, con una distribución altitudinal promedio de 2 590 msnm en donde dominan las especies de encino, pino madroño y cedro blanco. En el estrato arbustivo encontramos madroño y cedro. En el estrato inferior se localizan pastos, mientras

que en el matorral desértico microfilo es el que predomina entre los matorrales con una distribución latitudinal promedio de 1 948 msnm con especies como nopal,

huisache, mezquite y pastos, en donde estos tienen una cobertura mayor de 75% es explotado por el pastoreo extensivo de ganado vacuno y los elementos dominantes son el navajita, banderita y cola de zorra (SARH, 1994).

Según la caracterización de sistemas de topoformas las especies vegetales encontradas en el municipio de Cd. Cuauhtemoc son:

Cuadro No. 17 Especies vegetales

NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	DESCRIPCION
Encino	<i>Quercus spp</i> (<i>Quercus omissa DC</i>)	Encino de 20 m. Hojas eliptico-oblongas a bobadas de 5-6 cm. Con dientes agudos hacia el ápice, lisas arriba y tormentosas abajo, pecíolo de 5 mm; bellota ovoide de 10 mm.
madroño	<i>Arbutus sp</i> (<i>Befaria Mexicana Benth</i>)	Árbol con las ramas hispidas de hojas alternas, obolongo-elípticas de 2.5-5 cm. Lisas arriba laucas abajo, flores blancas en panicular de 2.5-4 cm. Ramas de la inflorescencia piloso-viscosas fruto capsular
Pino piñonero	<i>Pinus cembroides</i> (<i>Pinus Cembroides Zucc</i>)	Árbol de 5-6 m. Con hojas en forma de aguja en grupos de tres, de 4-6 cm. con vaina caediza, frutos sobgloboso con semillas de 15 mm. Sin ala, y comestible.
enebro	<i>Juniperus sp</i> (<i>Juniperus flaccida Schl</i>)	Árbol de hojas muy pequeñas y escaniformes, agudas y punzantes, ramillas colgantes, fruto globoso de 15 mm. Indehisente, dulzon con varias semillas.
manzanita	<i>Arctostaphylos sp</i> (<i>Arctostaphylos pungens</i> <i>H: B:K</i>)	Árbol de 1-3.5 m. Con la corteza lisa y rojiza, hojas anchamente ovadas a lanceoladas, tiesas de 1-1,5 cm. De sabor ácido flores en forma de jarrita en racimos densos, fruto globoso deprimido moreno, agridulce, de 5-8 mm. Comestible con varias semillas.
Cedro	<i>Cupressus sp</i> (<i>Cupressus Arizonica</i> <i>Greene</i>)	Árbol de hojas muy pequeñas escaniformes, flores en conitos amarillentos, fruto globoso, leñoso de 3 cm. Dehiscente, con escamas paletadas.
Pino triste	<i>Pinus lumholtzi</i>	Árbol resinoso de 15-20 m, hojas en grupos de tres verticalmente colgantes de 18-30 cm. Cono ovoide cónico, de 4-6 cm. Caedizo.
Oreja de burro	<i>Arctostaphylos sp</i>	Árbol de 1-3.5 m. Con la corteza lisa y rojiza, hojas anchamente ovadas a lanceoladas, tiesas de 1-1,5 cm. De sabor ácido flores en forma de jarrita en racimos densos, fruto globoso deprimido moreno, agridulce, de 5-8 mm. Comestible con varias

		semillas
Uña de gato	<i>Acacia sp</i> (<i>Acacia Greggii A Gray</i>)	Arbusto o árbol de 9 m. Hojas vipinadas con 3-4 pares de pinas, con hojuelas de 2.3-4 mm. Flores en espigas, estambres numerosos, amarillentos y aromáticas, fruto una vaina aplanada de 8-12 cm.
Nopal	<i>Opuntia sp</i> (<i>Opuntia streptacantha</i>)	Especie de nopal hasta de 5 m. Con segmentos abobados u orbiculares de 25-30 cm. Espinas numerosas, blancas flores amarillas o anaranjadas de 7-9 cm. De diámetro, fruto globoso de 5 cm. Rojo comestible.
maguey	<i>Agave sp</i>	Es el nombre que se aplica a las especies del género agave (Amarilidaceas), del que hay en México cerca de 200 especies, algunas no bien definidas desde el punto de vista botánico. Se caracterizan por su tallo corto y sus hojas (pencas) arrosetadas, gruesas y carnosas, con una púa terminal y espinas ganchudas en los bordes, florece solamente una vez y mueren después de fructificar, viven en lugares áridos y son plantas útiles por la fibra de sus hojas o por su jugo con el que hacen diversas bebidas alcohólicas.
Encino	<i>Quercus sp</i> (<i>Quercus Edwardi Trel</i>)	Árbol hasta de 10 m. Con hojas oblongo-elípticas, agudas enteras o aserradas de 4-6 cm. Fruto solitario, casi Cecil: bellota ovoide de unos 10 mm.
Vara dulce	<i>Eysenhardtia sp</i> (<i>Lippia lingustrina</i>)	Arbusto de 4-5 m. De hojas lanceolado-oblogadas de 0,5-2.5 cm. Subcesibles, flores monopetaladas blancas o teñidas de biolaceo, aromáticas en espigas
huizache	<i>Acacia sp</i> (<i>Acacia farmesiana</i>)	Arbusto o arbolillo espinoso hojas vipinadas con hojuelas lineares muy pequeñas, flores amarillas en cabezuelas globosas, aromáticas fruto una vaina cilíndrica y oscura, que contiene tanino.
ocotillo	<i>Dodonaea sp</i> (<i>Dodonaea viscosa Jacq</i>)	Arbusto o arbolillo hasta de 5 m. Hojas alternas, oblanceoladas mas o menos angostas, brillantes y viscosas de 4-11 cm. Flores amarillentas sin corola, unisexuales, 4 sépalos y 8 estambres, colocados en cortos corimbos, fruto una cápsula rojiza con 3 divisiones y 3 alas.

madroño	<i>Arbutus sp</i> (<i>Befaria Mexicana Benth</i>)	Árbol con las ramas hispidas de hojas alternas, obolongo-elípticas de 2.5-5 cm. Lisas arriba laucas abajo, flores blancas en panículas de 2.5-4 cm. Ramas de la inflorescencia piloso-viscosas fruto capsular
Jaral	<i>Dodonaea sp</i> (<i>Sanecio salignus</i>)	Arbusto de 1-2 m. Liso muy ramificado de hojas angostamente lanceoladas, sesiles de 3-12 cm. Enteras o denticuladas, de sabor amargo, flores en cabezuelas numerosas con las ligulas amarillas en primavera se cubre totalmente de flores.
Cola de borrego	<i>Asclepias sp</i> (<i>Stevia eupatoria</i>)	Planta herbácea o subarbusiva de 1 m. Hojas puestas enteras o dentadas, flores blancas en cabezuelas, colocadas en densos corimbos
Sotol	<i>Dasyllirion sp</i> (<i>Dasyllirion cedrosadum</i>)	Se aplica este nombre a varias especies del genero Dasyllirion muy comunes en regiones semidesérticas, son plantas de tallo corto o casi sin tallo, de hojas arrosetadas con espinas en los bordes y una púa terminal, muchas tienen aspecto de maguey pero las hojas son delgadas, aplanadas, no carnosas, y más angostas, sus flores se producen en un eje largo hay unas 16 especies en México
mezquite	<i>Prosopis juliflora</i>	Arbusto o árbol con las ramas espinosas, hojas bipinadas con las pinas compuestas de 10-20 hojuelas linear-oblongas de 5-10 mm flores amarillento-verdosas, colocadas en espigas fruto, una vaina de 10-20 cm. De largo por uno de ancho moreno-amarillenta se usa como forraje
Pitayo	<i>Lemaireocereus sp</i> (<i>Echinocereus conglomeratus</i>)	Planta carnosa espinosa que a veces forma grandes grupos tallos hasta de 20 cm. Costillas de 11-13, espinas radiales 9-10, aciculares de 1.5-2.5 cm. Centrales hasta de 7, flores purpúreas de 6-7 cm. Fruto globoso de 3 cm. Comestible
hizachillo	<i>Acacia sp</i> (<i>Acacia tortuosa</i>)	Arbusto de 1-6 m. Espinoso, de 1-2 cm. Blanquecinas, hojas con 3-4 pares de pinas, las hojuelas de 2-4 mm. Flores amarillas. Aromáticas, en cabezuelas, fruto una vaina moreno rojiza
tepame	<i>Acacia pannatula</i>	Arbusto espinoso con espinas de hasta 10 cm.

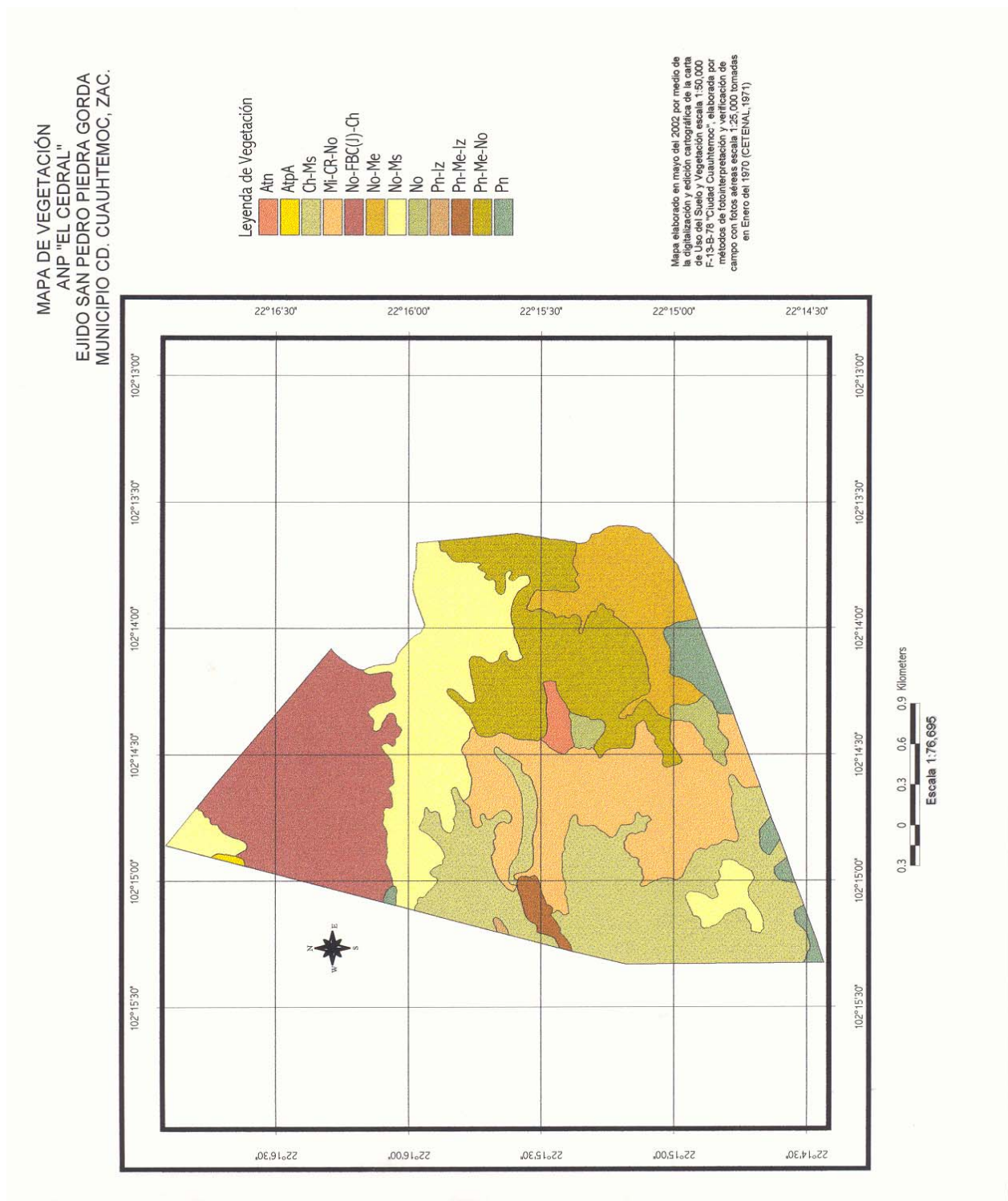
	<i>(Acacia cornigera)</i>	Torcidas como cuernos, hojas bipinadas, con numerosas hojuelas de 8 mm. Con glandulitas nectaríferas en la extremidad flores amarillas en espigas, estambres numerosos, fruto vaina de 2.5-6 cm. Rojiza o morena las espinas están huecas y habitadas por hormigas
papelillo	<i>Bursera</i> sp <i>(Wimmeria confusa)</i>	Arbusto o arbolillo de 6-8 m. Hojas lanceoladas, oblanceoladas u obovadas de 1-4 cm. Optusas o redondeadas petalos de 3 mm. Fruto de 1-15cm. Corteza fibrosa
casahuate	<i>Ipomoea</i> sp <i>(Ipomoea intrapilosa)</i>	Árbol de hojas ovaladas a linear-lanceoladas de 5-20 cm. Agudas base obtusa o truncada, flores monopetalas, blancas, sépalos pilosos por dentro
encinillo	<i>Quercus</i> sp <i>(Quercus pringlei)</i>	Arbusto de 1-3-m. De hojas lanceolado-elípticas, enteras o con pocos dientes de 1.5-2.5 cm. Bellota redondeado-ovoide incluida un medio o más
Pastos	<i>Aristida</i> sp	Nombre que se aplican a las gramíneas generalmente de 1 m. Que cubren las llanuras sus hojas son lineares, envainadoras, alternadas y disticas sobre tallos que brotan de rizomas o de raíces fibrosas, flores sin pétalos ni sépalos, pero substituidas por escatimas, los estambres son de 3, los granos suelen tener almidón, existen unas 98 especies de pastos entre nativos, naturalizados y cultivados y tienen importancia como forraje
Pastos	<i>Bouteloua</i> sp	Gramínea
Pastos	<i>Stipa</i> sp	Gramínea
Pastos	<i>Muhlenbergia</i> sp	Gramínea
Nopal rastrero	<i>Microchloa</i> sp <i>(Opuntia durangensis Brito)</i>	Especie de nopal rastrero de unos 75 cm. De altura, segmentos gruesos orbiculares u ovales de unos 28 cm. Espinas 3-5 amarillas en la base, flores amarillentas de 5 cm. Fruto globoso blanco o carmín comestible.
Pastos	<i>Sporobolus</i> sp	Gramínea
Palma china	<i>Yucca filifera</i>	Planta de aspecto de palma, de 8-10 m. Ramificada con el tronco hasta de 2 m. De diámetro hojas de 20-60 cm. De largo por 1-4 cm. De ancho fífiferas, flores de color crema de 3-4 cm. En panícula de 1

		m. O más fruto colgante de 6-9 cm.
Nopal duraznillo	<i>Opuntia leucotricha</i>	Especie de nopal de 3-5 m. Cubierto de largos pelos cardosos artículos orbiculares y oblongos, pubescentes de 10-25 cm. Flores amarillas de 6-8 cm. De diámetro, fruto eferico de 4-6 cm.
Nopal	<i>Opuntia sp</i>	Es el nombre que se aplica a todas las cactáceas de los géneros <i>Platyopuntia</i> y <i>Nopalea</i> su tallo consta de segmentos aplanados, ovales y orbiculares (pencas) que solamente cuando están tiernas presentan hojas, estas son carnosas y largamente cónicas la superficie casi siempre con grupos de espinas, las flores aparecen en los bordes y los frutos (tunas) son bayas con muchas semillas y pulpa acuosa, en muchos casos dulce y comestible
huizache	<i>Acacia sp</i> (<i>Acacia constricta benth</i>)	Arbusto de 1-6 m. Espinoso hojas bipinadas con hojuelas de 2-3 mm. Flores amarillas aromáticas, estambres numerosos, flores en cabezuela, frutos una vaina de 6-12 cm. Estrangulada con una semilla y otra.
Pastos	<i>Eragrostis sp</i>	Gramínea
Palma	<i>Yucca sp</i>	Se aplica este nombre no solamente a las verdaderas palmas (cocos, <i>Acrocomia</i> , <i>Roystonea</i> , <i>scheelea</i> etc.) sino también a otras plantas que por su aspecto tienen parecido con ellas como <i>Yucca</i> , <i>Carludorica</i> , etc. Las palmas tienen hojas pinadas o abanicadas, en tanto que la yucca tiene hojas simples
Pastos	<i>Setaria sp</i>	Gramínea
Pastos	<i>Cynodon sp</i>	Gramínea
helecho		Planta herbácea sin tallo algunas, y con tallo leñoso y elevado otras; las frondas son de variadisimas formas y al principio de su desarrollo estan enrolladas en espiral y en ellas, en la cara inferior aparecen los organos de reproduccion carecen de flores, son de lugares humedos.
Palo blanco	(<i>Ipomoea intrapilosa</i>)	Arbol o arbolillo casi liso hojas lienar-lanceoladas a ovadas de 5-25 cm. Flores monopetalas blancas de

		4-5 cm.
Palo colorado	<i>Krameria grayi</i> (<i>Quercus rugosa</i>)	Encino árbol de 10-15 m. Hojas elípticas u obovadas de 6-10 cm. Por 3-5 de ancho ápice obtuso o redondeado; la base cordada borde crenado-dentado. Densamente tomentosas en la cara inferior, fruto anual, varios en un eje de 3-8 cm. Bellota largamente ovoide incluido 1/3 un medio

Fuente; elaboracion propia a partir de las especies encontradas

Figura No. 8 Mapa de vegetación



4.5.2 Fauna

Sin duda que las especies animales que habitan y conviven en un sitio determinado son signo de la riqueza y abundancia del área, en este sentido el cidral es un refugio de aves no solo nativas sino de migratorias que durante su recorrido encuentran aquí un lugar para descansar y alimentarse además, de las que se consideran raras, o bajo protección especial según las norma (NOM-059-ECOL-1994)

A continuación se describen las especies animales encontradas en el sitio:

Cuadro No. 18 Especies de Fauna

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	FAMILIA
Gato montes	<i>Felis rufus</i>	Felidae
Tortuga de fango	<i>Kinosternon integrum</i>	Kinosternonidae
Chotocabras	<i>Chordeiles minor</i>	Caprimulgidae
Garza nocturna	<i>Ncticorax ncticorax</i>	Ardeidae
Rana arborícola	<i>Hyla arenicolor</i>	Hylidae
Lagartija de collar	<i>Sceloporus jarrovi</i>	Phrynosomatidae
Topo sureño	<i>Thomomys umbrinus</i>	Geomyidae
Zorra gris	<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	Canidae
Tecolote carnudo	<i>Bubo virginianus</i>	Strigidae
Murciélago rojo	<i>Lasiurus boreales teliotis</i>	Verperilionidae
Conejo	<i>Sylvilagus floridanus</i>	Leporidae
Ardilla moteada	<i>Spermophilus spilosoma</i>	Sciuridae
Sapo	<i>Bufo cognathus</i>	Buфонidae
Paloma común	<i>Columba livia</i>	Columbidae
Pato charretero	<i>Aix Sponsa</i>	Anatidae
Lagartija llanera	<i>Cnemidophorus gularis</i>	Teiidae
Gavilán cola roja	<i>Buteo Jamaicensis</i>	Accipritidae
Tlacuache	<i>Didelphys virginianus</i>	Didelphidae
Coyote	<i>Canis latrans</i>	Canidae
Tejon	<i>Taxidae taxus</i>	Mustelidae
Paloma de collar	<i>Columba fasciata</i>	Columbidae
Tildio	<i>Charadrius vociferus</i>	Charadriidae
Venado cola blanca	<i>Odocoileus viginianus couesi</i>	Cervidae

Alicante	<i>Pituophis melanoleuca</i>	Colubridae
Cuervo	<i>Corvus corax</i>	Corvidae
Sapo	<i>Bufo punctatus</i>	Buфонidae
Halcón de harris	<i>Parabuteo unicinctus</i>	Accipitridae
Ratón de arbustos	<i>Peromyscus boylii rowleyi</i>	Cricetidae
Pato golondrino	<i>Anas acuta</i>	Anatidae
Rata canguro de cola bandeada	<i>Dipodomys spectabilis cratodon</i>	Heteromyidae
Murciélago orejudo mexicano	<i>Plecotus mexicanus</i>	Vesperilionidae
Cuitlacoche	<i>Toxostoma cirvirrostre</i>	Mimidae
Lagartija	<i>Sloporus undulatus</i>	Phrynosomatidae
Garza	<i>Ardea herodias</i>	Ardeidae
Grulla gris	<i>Grus canadensis</i>	Gruidae
Culebra	<i>Thamnophis melanogaster</i>	Culubridae
Halcón cernicalo	<i>Falco sparverius</i>	Falconidae
Rata canguro de merriam	<i>Dipodomys merriami matronasus</i>	Heteromyidae
Codorniz/faisan/cotucha	<i>Colinus virginianus</i>	Phasianidae
Cardenal	<i>Cardinalis cardinalis</i>	Fringillidae
Pato chucharron	<i>Anas Clypeata</i>	Anatidae
Cacomixtle	<i>Bassariscus astutus</i>	Procyonidae
Cascabel	<i>Crotalus scutulatus</i>	Viperidae
Rata canguro de phillips	<i>Dipodomys phillipsii ornatus</i>	Heteromyidae
Ratón de planicie	<i>Peromyscus melanophrys</i>	Cricetidae
Gaviota	<i>Larus delawerensis</i>	Laridae
Paloma huilota	<i>Zenaida macroura</i>	Columbidae
Pájaro azul	<i>Aphelocoma coerulescens</i>	Corvidae
Onza o comadreja	<i>Mutela frenata</i>	Mustelidae
Capulinero	<i>Phainopepla nitens</i>	Ptilogonatidae
Junco de ojos amarillos	<i>Junco phaeonotus</i>	Fringillidae
Calandria tunera	<i>Icterus parisorum</i>	Icteridae
Lechuza	<i>Tyto alba</i>	Tytinidae
Ratón de nelson	<i>Perognathus nelsoni</i>	Heteromyidae
Ratón mexicano espinoso	<i>Liomys irroratus</i>	Heteromyidae
Mapache	<i>Porción lotor</i>	Procyonidae
Zanate	<i>Quiscalus mexicanus</i>	Icteridae

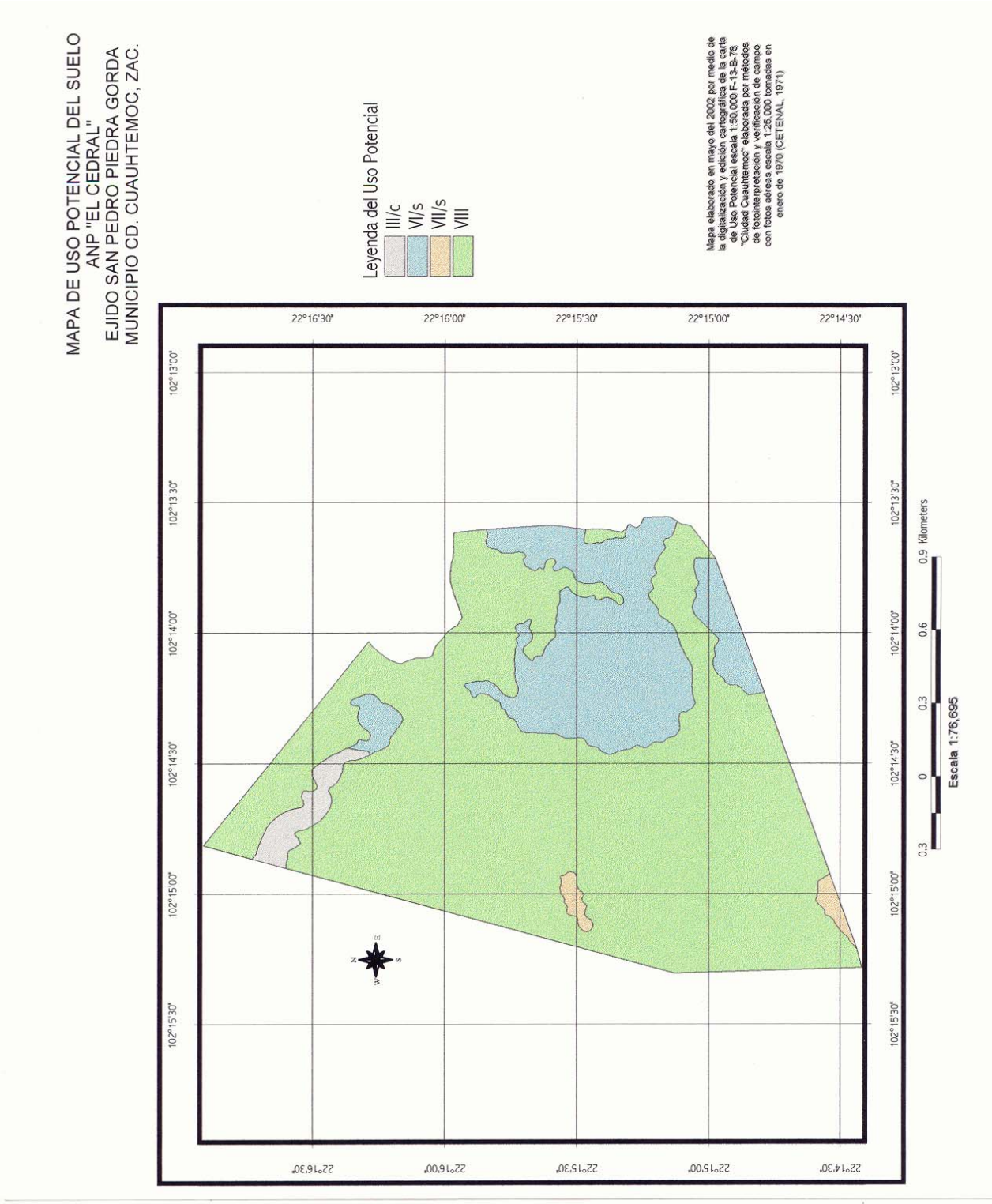
Pelicano blanco	<i>Pelecanus erythrorhynchus</i>	Pelecanidae
Pato de collar	<i>Anas platyrhynchos</i>	Anatidae
Ratón de roca	<i>Peromyscus difficilis</i>	Cricetidae
Garza ganadera	<i>Bubulcus ibis</i>	Ardeidae
Rata de algodón	<i>Sigmodon fulviventer</i>	Cricetidae
Tortolita	<i>Colombiana inca</i>	Columbidae
Carpintero	<i>Melanerpes formicivorus</i>	Picidae
Paloma de alas blancas	<i>Zenaida asiatica</i>	Columbidae
Pato triguero	<i>Anas diazi</i>	Anatidae
Jabalí de collar	<i>Tayassu tajacu</i>	Tayassuidae
Rata de garganta blanca	<i>Neotoma albigula leucodon</i>	Cricetidae
Cenzontle	<i>Mimus polyglottos</i>	Mimidae
Ibis	<i>Plagadis Chi</i>	Threskiornithidae
Aura	<i>Cathartes aura</i>	Cathartidae
Murciélago orejudo de Townsend	<i>Plecotus townsendii australis</i>	Vesperilionidae
Liebre	<i>Lepus californicus</i>	Leporidae
Gallareta	<i>Áulica americana</i>	Rallidae
Avoceta	<i>Himantopus mexicanus</i>	Recurvirostridae
Correcaminos	<i>Geococcyx californianus</i>	Fringillidae

Fuente; elaboracion propia a partir de las especies encontradas

4.6 Uso del Suelo

Como ha quedado asentado en párrafos anteriores las condiciones climatológicas y la falta de obra de irrigación hacen que la actividad agrícola dependa casi exclusivamente del temporal que por el otro lado no es del todo bueno, así pues los rendimientos son de medianos a bajos en la mayoría de los años.

Figura No. 9 Mapa de suelos



4.7 Sistemas terrestres ubicados en el sitio del proyecto

Como parte del levantamiento fisiográfico del Área Natural protegida se tiene el mapa de Sistemas Terrestres y Facetas a escala 1:76,695 elaborado por fotointerpretación de fotos aéreas # N0 009 y 0 010 línea de vuelo 135 zona F13-6 de fecha 29/11/93 (INEGI/SI FA) escala 1:37,500 e imagen de satélite Landsat TM escala 1:250,000. A continuación se hace un análisis de cada una de las facetas delimitadas para “EL CEDRAL”

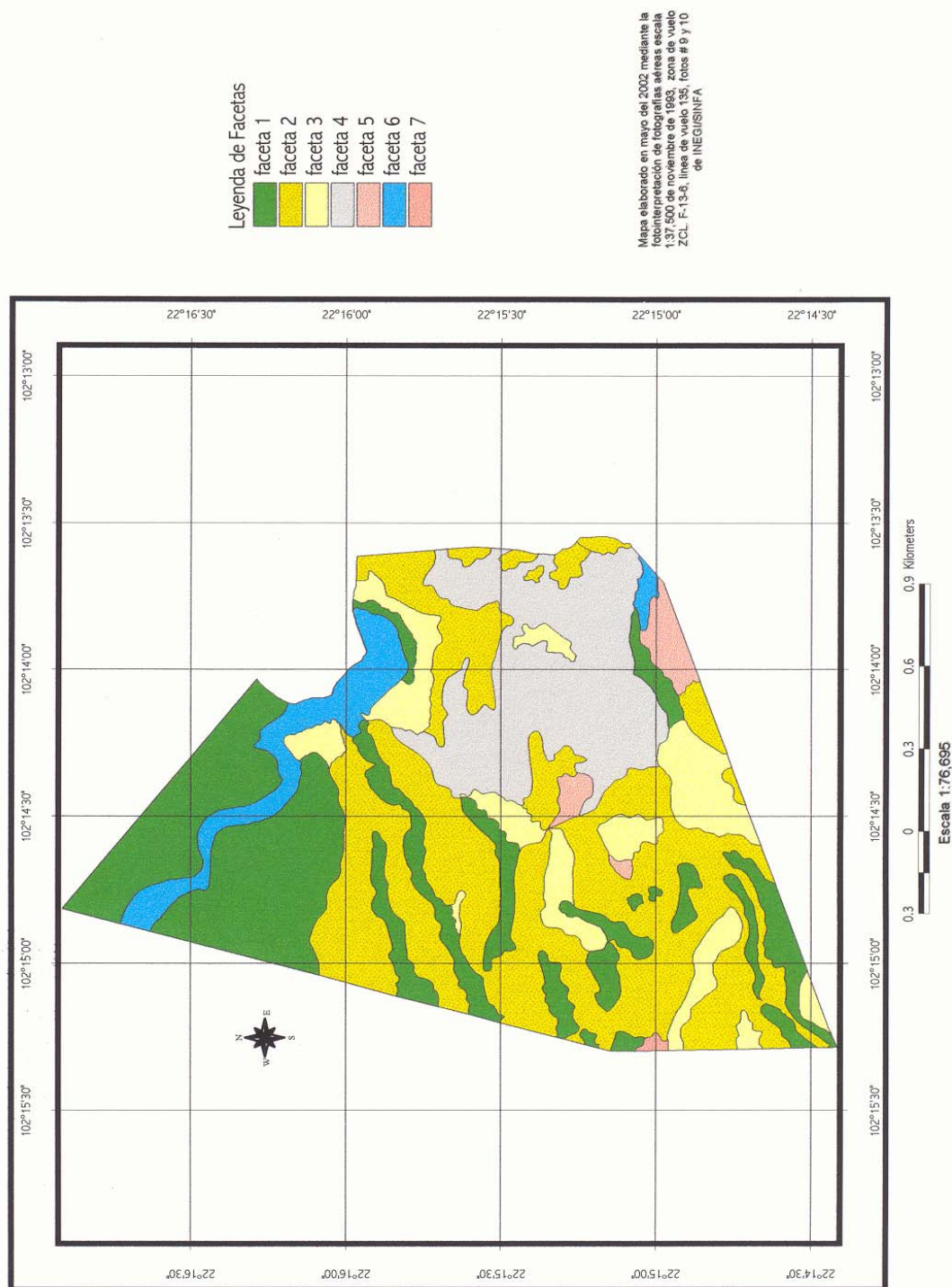
**Cuadro No. 19 Sistemas Terrestres y Facetas del Área Natural Protegida
“EL CEDRAL” Cuauhtémoc, Zac.**

SISTEMA TERRESTRE	FACETA	SUPERFICIE (Ha)	PORCENTAJE (/%)
Las barrancas	Faceta 1	654.8898	27.3429
Las mesas	Faceta 2	887.7931	37.06706
El travesaño	Faceta 3	266.3717	11.12153
El cedral	Faceta 4	399.5703	16.68283
La palomilla	Faceta 5	4877047	2.03626
Las presas	Faceta 6	133.9796	5.593905
El reparo	Faceta 7	3.725041	0.155528
	Total	2 395	100.00

Fuente: elaboración propia mediante fotointerpretación de fotografías aéreas

Figura No.10 Mapa de los sistemas terrestres

MAPA DE FACETAS TERRESTRES
ANP "EL CEDRAL"
EJIDO SAN PEDRO PIEDRA GORDA
MUNICIPIO CD. CUAUHTEMOC, ZAC.



4.7.1 Faceta 1

Relieve: Inicial erosionable, sierra Montañosa (la topografía tiene grandes variaciones en su elevación) su pendiente es muy escarpada con mas del 55%,

Característica: Es una faceta erosionada que presenta un tipo de colina escarpada con bosque bajo de roble, encino, chamiz, palma, sotol, garabatillo, vara hedionda, pirul, escobilla de llano, escobilla de caballo, nopal chino, cascarron, palo blanco, pasto abanero y sangre de grado.

Altitud: 2 200-2 350 m.s.n.m.

Geología: Rocas ígneas extrusivas ácidas (basalto) del período Terciario de la era del Cenozoico con una antigüedad de 230 millones de años aproximadamente. Su color es rosa claro y cuando se intemperiza toma un rosa oscuro.

El término según C. Plinio (años 23-79 A D), se deriva de una palabra etíope que significa “Piedra Negra que lleva hierro”. Son rocas lavicas máficas de textura porídica, aunque algunas encierran fenocristales las plagioclasas y olivino. Son las rocas efusivas mas extendidas en el planeta y generalmente de color oscuro a negro cuando están frescas y de color rojo cuando aparecen alteradas. Tienen una densidad de 3.1 y se presentan en forma de grandes corrientes de aspecto lavico típico, pueden presentar grado muy fino y tener aspecto de roca maciza muy resistente y dura. Son ampliamente usadas en la construcción y en la elaboración de concretos.

Puede encontrarse en estructuras masivas, o bien en lajas, en ocasiones es de aspecto vesicular, sobre todo en las coladas que aparecen cerca de la superficie, que vini3eron acompañadas de gran cantidad de gases.

A veces los basaltos se presentan en columnas prismáticas hexagonales, casi siempre verticales que llegan a tener hasta 30 m de espesor. En nuestro país casi todos los volcanes están asociados a rocas basálticas, destacandocce el famoso eje neo-volcánico, de la sierra de San Andrés Tuxtla, parte de la sierra Madre Occidental.

El tezontle es de origen basáltico, se trata de una roca poderosa aunque no permeable, también se considera como un basalto vesicular de color rojo y negro.

Suelos: Terreno tipo Litosol eútrico, con textura media y presenta una topografía con disección severa a terreno montañoso y unas pendientes mayores de 20%

Vegetación: roble, encino, chamiz, palma, sotol, garabatillo, vara hedionda, pirul, escobilla de llano, escobilla de caballo, nopal chino, cascarrón, palo blanco, pasto avanero y sangre de grado.

Elevaciones: Peñasco amarillo, barranca de las tinajas, barranca de jaloma, espinazo del diablo, espinazo verde, barranquita del papantón, barranca del gato, barranca de las animas y de la taberna, la majada honda o las chilitas, cerro de la calerilla, loma de Sn. Lorenzo y la mesa del metate.

Arroyos: Zona donadora donde se desprende innumerables arroyos como las amarillas, arroyo de los ahogados y de las manzanitas, los que vienen a alimentar el río San Pedro y el arroyo del mastranto los cuales dan vida a las presas San Pedro y Santa Isabel.

Frontera Agrícola: Son suelos en donde se pueden desarrollar actividades forestales y de pastoreo debido a lo accidentado del terreno.

Uso Potencial: En la faceta se tienen suelos castaños haplico con litosol eutrítico con textura media. Esta faceta presenta una severa deforestación, sobrepastoreo y erosión hídrica lo que implica limitaciones severas para el desarrollo de pastos y bosques, por lo que su utilización debe orientarse a fines de restauración de suelos, para fines recreativos y vida silvestre. Se requiere urgentemente trabajos de rehabilitación y conservación de suelos.

Erosión: Muy severa ya que el escarpe que está presente es muy pronunciado.

4.7.2 Faceta 2.

Relieve: Inicial con una posición fisiográfica de meseta con terreno ondulado con pendientes máximas de 2-8%.

Característica: Es la faceta más alta del área en el que se presenta bosque de pino-cedro-roble con pasto abanero..

Altitud: 2,350 msnm.

Geología: Rocas ígneas extrusivas ácidas del período Terciario de la era del Cenozoico con una antigüedad de 230 millones de años aproximadamente. Su color es rosa claro y cuando se intemperiza toma un rosa oscuro, El término según C. Plinio (años 23-79 A D), se deriva de una palabra etíope que significa “Piedra Negra que lleva hierro”. Son rocas lavicas máficas de textura porídica, aunque algunas encierran fenocristales del plagioclasas y olivino. Son las rocas efusivas más extendidas en el planeta y generalmente de color oscuro a negro cuando están frescas y de color rojo cuando aparecen alteradas. Tienen una densidad de 3.1 y se presentan en forma de grandes corrientes de aspecto lavico típico, pueden presentar grado muy fino y tener aspecto de roca maciza muy resistente y dura. Son ampliamente usadas en la construcción y en la elaboración de concretos.

Puede encontrarse en estructuras masivas, o bien en lajas, en ocasiones es de aspecto vesicular, sobre todo en las coladas que aparecen cerca de la superficie, que vinieron acompañadas de gran cantidad de gases.

A veces los basaltos se presentan en columnas prismáticas hexagonales, casi siempre verticales que llegan a tener hasta 30 m de espesor. En nuestro país casi todos los volcanes están asociados a rocas basálticas, destacando el famoso Eje neo-volcánico, de la sierra de San Andrés Tuxtla, parte de la sierra Madre Occidental.

El tezontle es de origen basáltico, se trata de una roca poderosa aunque no permeable, también se considera como un basalto vesicular de color rojo y negro.

Además esta faceta presenta una pequeña porción de roca metamórfica (esquisto).

Suelos: Terreno tipo Litosol eútrico, con textura media además también presenta esta faceta un suelo Castañosem Haplico mas Litosol Eutrico con textura media en terreno plano a ligeramente ondulado con pendientes menores de 8%

Vegetación: pino, roble, encino, huisache, jarilla, escobilla amarilla, sotol, chamizo, mezquite, palo blanco, pasto abanero, escobilla de caballo, jarilla, pirul, engorda cabra, garabatillo.

Elevaciones: Mesa de la carreta, los picachitos, los venaditos, mesa de las lajas, mesa de las estacas, mesa de los caballos.

Arroyos: Esta es una faceta que se presenta como mesetas por lo que los escurrimientos son iniciales y no se tienen detectado nombres.

Frontera Agrícola: Suelos aptos para la agricultura de temporal con tracción animal, no se cuenta con fuentes de agua.

Uso Potencial: En la faceta se tienen suelos castaños haplico con litosol eutrítico con textura media. Esta faceta presenta un pastoreo moderado y erosión hídrica tolerante, por lo que el desarrollo de pastos y bosques es normal y su utilización debe orientarse a fines silvícola, para fines recreativos y vida silvestre.

Erosión: Erosión aceptable y controlable a través de pequeñas prácticas de conservación.

4.7.3 Faceta 3

Relieve: Secuencial con una posición fisiográfica de lomerío colinado (pendientes máximas de entre 16-30%). Escarpado del 25 al 55%.

Característica: Es una de las facetas más erosionadas que presenta especies como nopal cardón, cedro, palma, huisache, vara negra, chamizo, güiscolote, sangre de grado, escobilla, encino, roble, pasto abanero, jaralillo.

Altitud: 2,100-2,150 msnm.

Geología: Rocas ígneas extrusivas ácidas del período Terciario de la era del Cenozoico con una antigüedad de 230 millones de años aproximadamente. Su color es rosa claro y cuando se intemperiza toma un rosa oscuro. El término según C. Plinio (años 23-79 A D), se deriva de una palabra etíope que significa "Piedra Negra que lleva hierro". Son rocas lavicas

máficas de textura porídica, aunque algunas encierran fenocristales las plagioclasas y olivino. Son las rocas efusivas más extendidas en el planeta y generalmente de color oscuro a negro cuando están frescas y de color rojo cuando aparecen alteradas. Tienen una densidad de 3.1 y se presentan en forma de grandes corrientes de aspecto lavico típico, pueden presentar grado muy fino y tener aspecto de roca maciza muy resistente y dura. Son ampliamente usadas en la construcción y en la elaboración de concretos.

Puede encontrarse en estructuras masivas, o bien en lajas, en ocasiones es de aspecto vesicular, sobre todo en las coladas que aparecen cerca de la superficie, que vinieron acompañadas de gran cantidad de gases.

A veces los basaltos se presentan en columnas prismáticas hexagonales, casi siempre verticales que llegan a tener hasta 30 m de espesor. En nuestro país casi todos los volcanes están asociados a rocas basálticas, destacando el famoso eje neo-volcánico, de la sierra de San Andrés Tuxtla, parte de la sierra Madre Occidental.

El tezontle es de origen basáltico, se trata de una roca poderosa aunque no permeable, también se considera como un basalto vesicular de color rojo y negro.

Suelos: Terreno tipo Litosol eútrico, con textura media y presenta una topografía con disección severa a terreno montañoso y unas pendientes mayores de 20% además también presenta esta faceta un suelo Castañosem Haplico con textura media en terreno ondulado con pendientes.

Vegetación: Nopal cardón, cedro, palma, discolote, vara negra, chamizo, hizache, sangre de grado, escobilla, encino, roble, pasto avanero, jaralillo palma de datil.

Elevaciones: Esta faceta se localiza en lomeríos por lo que solo se identifica con el nombre de los cerros y cañadas.

Arroyos: El berrendo, el ermitaño, el tigere, el álamo, los caballos.

Frontera Agrícola: Suelos aptos para el pastoreo sin fuentes de agua.

Uso Potencial: En la faceta se tienen suelos castañosem haplico con litosol eutrico de textura media. Aquí existe un sobrepastoreo y sobreaprovechamiento de los recursos

naturales, por lo que es urgente implementar medidas para controlar su deforestación y frenar su erosión hídrica.

Erosión: Erosión muy severa con una tasa anual de pérdida de suelo muy considerable.

4.7.4 Faceta 4

Relieve: Secuencial con una posición fisiográfica de llanura o planicie de inundación casi plana (con una pendiente que no excede del 2%). Suavemente inclinado de 2-6%.

Característica: Es la faceta más impactada por el pastoreo y el aprovechamiento de los recursos naturales, en donde se encuentran especies como palma de datil, cedro, huisache, nopalillo tapón, nopal cardón, cebolleta, sangre de grado, nopal cuijo y pasto avanero.

Altitud: 2,080-2,100 msnm.

Geología: Rocas ígneas extrusivas ácidas del período Terciario de la era del Cenozoico con una antigüedad de 230 millones de años aproximadamente. Su color es rosa claro y cuando se intemperiza toma un rosa oscuro. El término según C. Plinio (años 23-79 A D), se deriva de una palabra etíope que significa "Piedra Negra que lleva hierro". Son rocas lavicas máficas de textura porídica, aunque algunas encierran fenocristales de plagioclasas y olivino. Son las rocas efusivas más extendidas en el planeta y generalmente de color oscuro a Negro cuando están frescas y de color rojo cuando aparecen alteradas. Tienen una densidad de 3.1 y se presentan en forma de grandes corrientes de aspecto lavico típico, pueden presentar grado muy fino y tener aspecto de roca maciza muy resistente y dura. Son ampliamente usadas en la construcción y en la elaboración de concretos.

Puede encontrarse en estructuras masivas, o bien en lajas, en ocasiones es de aspecto vesicular, sobre todo en las coladas que aparecen cerca de la superficie, que vinieron acompañadas de gran cantidad de gases.

A veces los basaltos se presentan en columnas prismáticas hexagonales, casi siempre verticales que llegan a tener hasta 30 m de espesor. En nuestro país casi todos los volcanes están asociados a rocas basálticas, destacando el famoso eje neo-volcánico, de la sierra de San Andrés Tuxtla, parte de la sierra Madre Occidental.

El tezontle es de origen basáltico, se trata de una roca poderosa aunque no permeable, también se considera como un basalto vesicular de color rojo y negro.

Suelos: Castañosem Haplico mas Litosol eutricto con textura media en terrenos planos a ligeramente ondulados con pendientes menores a 8%

Vegetación: palma de dátil, cedro, huisache, nopalillo tapón, nopal cardon, cebolleta, sangre de grado, nopal cuijo y pasto avanero.

Elevaciones: No se localiza ninguna elevación en esta faceta.

Arroyos: De las yeguas el milagro, las escobas, el rincón de lencho, la leona, los jacales, los arbolitos.

Frontera Agrícola: Suelos aptos para la agricultura de temporal con tracción animal o mecanizada, sin fuentes de agua, tiene aptitud para el pastoreo y la silvicultura, además de tener cualidades para el fomento forestal, de conservación del paisaje y proyectos de ecoturismo.

Uso Potencial: En la faceta se tienen suelos castañosem haplico con litosol eutricto con textura media. Esta faceta presenta una severa deforestación, sobrepastoreo y erosión hídrica moderada lo que implica limitaciones severas para el desarrollo de los pastos y bosques, por lo que su utilización debe orientarse a fines de restauración de suelos, reforestación y para fines recreativos y de vida silvestre. Se requiere urgentemente trabajos de saneamiento y reforestación de los cedros, rehabilitación y conservación pastos y suelos.

Erosión: Esta presente solo en los arroyos por lo que es fácil controlarla con acciones simples de retención y control de escorrentías.

4.7.5 Faceta 5

Relieve: Secuencial con una posición fisiográfica de llanura o planicie de inundación casi plana (con una pendiente que no excede del 2%). Suavemente inclinado de 2-6%.

Característica: Esta es la faceta menos impactada y erosionada y en donde se encuentra la mayor población de especies como nopal chabeño, nopal naranjon, nopal cuijo, nopal cardenche, nopal tapón, nopal chilillo, nopal duraznillo, huisache, jarilla, escobilla amarilla, sotol, chamizo, mezquite, cedro, palo blanco, pasto avanero, escobilla de caballo, jarilla, sangre de grado, pirul, engorda cabra y garabatillo.

Altitud: 2,150-2,200 msnm.

Geología: Rocas ígneas extrusivas ácidas del período Terciario de la era del Cenozoico con una antigüedad de 230 millones de años aproximadamente. Su color es rosa claro y cuando se intemperiza toma un rosa oscuro el término según C. Plinio (años 23-79 A D), se deriva de una palabra etíope que significa “Piedra Negra que lleva hierro”. Son rocas lavicas máficas de textura porídica, aunque algunas encierran fenocristales las plagioclasas y olivino. Son las rocas efusivas más extendidas en el planeta y generalmente de color oscuro a negro cuando están frescas y de color rojo cuando aparecen alteradas. Tienen una densidad de 3.1 y se presentan en forma de grandes corrientes de aspecto lavico típico, pueden presentar grado muy fino y tener aspecto de roca maciza muy resistente y dura. Son ampliamente usadas en la construcción y en la elaboración de concretos.

Puede encontrarse en estructuras masivas, o bien en lajas, en ocasiones es de aspecto vesicular, sobre todo en las coladas que aparecen cerca de la superficie, que vinieron acompañadas de gran cantidad de gases.

A veces los basaltos se presentan en columnas prismáticas hexagonales, casi siempre verticales que llegan a tener hasta 30 m de espesor. En nuestro país casi todos los volcanes están asociados a rocas basálticas, destacando el famoso eje neo-volcánico, de la sierra de San Andrés Tuxtla, parte de la sierra Madre Occidental.

El tezontle es de origen basáltico, se trata de una roca poderosa aunque no permeable, también se considera como un basalto vesicular de color rojo y negro.

Suelos: Castañosem Haplico mas Litosol eutricto con textura media en terrenos planos a ligeramente ondulados con pendientes menores a 8%.

Vegetación: nopal chabeño, nopal naranjon, nopal cuijo, nopal cardenche, nopal tapón, nopal chilillo, nopal duraznillo, huisache, jarilla, escobilla amarilla, sotol, Chamizo, mezquite, cedro, palo blanco, pasto avanero, escobilla de caballo, jarilla, sangre de grado, pirul, engorda cabra y garabatillo.

Elevaciones: No se cuenta con ninguna elevación, solo se conocen los sitios de la palomilla y el mastranto.

Arroyos: Las escobas, el milagro, el cardon, la virgen.

Frontera Agrícola: Suelos con potencial para la agricultura de temporal con tracción animal o mecanizada sin fuentes de agua, con aptitud de pastoreo y silvicultura y características de potencial forestal y proyectos de ecoturismo.

Uso Potencial: En la faceta se tienen suelos castañosem haplico con litosol eutricto con textura media. Esta faceta es la menos impactada y erosionada ya que en ella se presenta la mayor población de las especies presenta un pastoreo y erosión hídrica moderada por lo que su utilización debe orientarse a banco de germoplasma y obtención de plantas para reforestar otras facetas del área y de vida silvestre. Es recomendable proteger esta faceta para que no se vea dañada como las anteriores.

Erosión: Erosión limitada

4.7.6 Faceta 6

Relieve: Secuencial con una posición fisiográfica de llanura o planicie de inundación y una topografía de terreno circundante fuertemente socavado (pendientes máximas mayores de 30%) y una pendiente del sitio escarpado 25-55%.

Característica: En esta faceta se encuentran dos vasos de agua (presas) la de San Pedro y Santa Isabel.

Altitud: 2,080 msnm

Geología: Rocas ígneas extrusivas ácidas del período Terciario de la era del Cenozoico con una antigüedad de 230 millones de años aproximadamente. Su color es rosa claro y cuando se intemperiza toma un rosa oscuro el término según C. Plinio (años 23-79 A D), se deriva de una palabra etíope que significa “Piedra Negra que lleva hierro”. Son rocas lavicas máficas de textura porídica, aunque algunas encierran fenocristales las plagioclasas y olivino. Son las rocas efusivas más extendidas en el planeta y generalmente de color oscuro a negro cuando están frescas y de color rojo cuando aparecen alteradas. Tienen una densidad de 3.1 y se presentan en forma de grandes corrientes de aspecto lavico típico, pueden presentar grado muy fino y tener aspecto de roca maciza muy resistente y dura. Son ampliamente usadas en la construcción y en la elaboración de concretos.

Puede encontrarse en estructuras masivas, o bien en lajas, en ocasiones es de aspecto vesicular, sobre todo en las coladas que aparecen cerca de la superficie, que vinieron acompañadas de gran cantidad de gases.

A veces los basaltos se presentan en columnas prismáticas hexagonales, casi siempre verticales que llegan a tener hasta 30 m de espesor. En nuestro país casi todos los volcanes están asociados a rocas basálticas, destacando el famoso eje neo-volcánico, de la sierra de San Andrés Tuxtla, parte de la sierra Madre Occidental.

El tezontle es de origen basáltico, se trata de una roca poderosa aunque no permeable, también se considera como un basalto vesicular de color rojo y negro.

Suelos: Fluvisol Eutrico y Castañosom Haplico con textura media en terrenos planos a ligeramente ondulados y con una pendiente menor de 8%.

Vegetación: Esta es acuática y se describe en el apartado de la flora

Elevaciones: Cerro de la calerilla, loma de San Lorenzo, barranca de las tinajas, barranca del salto.

Uso Potencial: En la faceta se cuenta con cuerpos de agua muy importantes en la zona los que además de permitir el riego de parcelas agrícolas son un refugio natural de aves migratorias y especies raras, bajo protección especial y en peligro de extinción, por lo que su utilización debe orientarse para fines recreativos y de refugio de las aves y la vida silvestre. Se requieren trabajos de cercado para el resguardo del hábitat.

4.7.7 Faceta 7

Relieve: Inicial con una posición fisiográfica de meseta con terreno ondulado con pendientes máximas de 2-8%

Característica: Es la faceta es al igual que la faceta 2 la mas alta del area, pero en ella se desarrolla agricultura de temporal, por lo que se marca la diferencia.

Altitud: 2,350 msnm.

Geología: Rocas ígneas extrusivas ácidas del período Terciario de la era del Cenozoico con una antigüedad de 230 millones de años aproximadamente. Su color es rosa claro y cuando se intemperiza toma un rosa oscuro El término según C. Plinio (años 23-79 A D), se deriva de una palabra etíope que significa “Piedra Negra que lleva hierro”. Son rocas lavicas máficas de textura porídica, aunque algunas encierran fenocristales las plagioclasas y olivino. Son las rocas efusivas mas extendidas en el planeta y generalmente de color oscuro a Negro cuando están frescas y de color rojo cuando aparecen alteradas. Tienen una densidad de 3.1 y se presentan en forma de grandes corrientes de aspecto lavico típico, pueden presentar grado muy fino y tener aspecto de roca maciza muy resistente y dura. Son ampliamente usadas en la construcción y en la elaboración de concretos.

Puede encontrarse en estructuras masivas, o bien en lajas, en ocasiones es de aspecto vesicular, sobre todo en las coladas que aparecen cerca de la superficie, que vinieron acompañadas de gran cantidad de gases.

A veces los basaltos se presentan en columnas prismáticas hexagonales, casi siempre verticales que llegan a tener hasta 30 m de espesor. En nuestro país casi todos los volcanes están asociados a rocas basálticas, destacando el famoso eje neo-volcánico, de la sierra de San Andrés Tuxtla, parte de la sierra Madre Occidental.

El tezontle es de origen basáltico, se trata de una roca poderosa aunque no permeable, también se considera como un basalto vesicular de color rojo y negro.

Suelos: Terreno tipo Litosol eútrico, con textura media además también presenta esta faceta un suelo Castañosem Haplico mas Litosol Eútrico con textura media en terreno plano a ligeramente ondulado con pendientes menores de 8%.

Vegetación: Solo se encontró pasto avanero y cebolleta ya que esta faceta es una área de cultivo.

Elevaciones: esta faceta se ubica en una meseta.

Arroyos: No existen

Frontera Agrícola: Suelos aptos para la agricultura de temporal con tracción animal o mecanizada, para pastoreo, proyectos de silvicultura, de conservación del paisaje y ecoturísticos. No existen fuentes de agua.

Uso Potencial: En la faceta se tienen suelos Castañosem Haplico con litosol eutrico con textura media. Esta faceta presenta una erosión tolerante, por lo que puede continuar utilizándose como tierra de cultivo pero sin considerar su ampliación ya que esto significaría un impacto a las especies silvestres que hay habitan.

Erosión: Es aceptable ya que no existen escurrimientos pronunciados.

4.7.8 Dimensión del proyecto del centro ecoturístico

El potencial turístico debe ser aprovechado para atraer el turismo convencional y el ecoturismo en cualquiera de sus vertientes para dar valor agregado a las Áreas Naturales Protegidas, la que al mismo tiempo que generara ingresos por cuenta de cobro de servicios

y concesiones en donde estas ultimas pueden constituir otra fuente importante de financiamiento para infraestructura. (SEMARNAP, 2001)

Bajo esta premisa y en atención al funcionamiento del (SINAP) se genero una propuesta de instalaciones, infraestructura, actividades de recreación, de conocimiento y capacitación teniendo siempre presente las características anteriormente expuestas de cada una de las facetas para instalar, desarrollar y aprovechar cada una de sus condiciones.

4.8 Tamaño del proyecto,

a).-Capacidad de carga física (ccf)

Área abierta (movimiento libre) parte de los siguientes supuestos:

- Cada persona ocupa 50 m cuadrados de superficie
- Se requieren cuatro horas para visitarlo
- La superficie total es de 23, 950, 000M2 y la disponible se estima en 0.1%, es decir 23, 950 m2
- El tiempo que permanece abierto es de 10 horas
 - a. visitas/ día/ visitante = (10 hrs/ día) (6 hr / visita) = 1.6
 - b. Capacidad de carga física (CCF) = (50 m2) (23, 950 m2) (1.6) = 916.0 visitas / día.

b).- Capacidad de carga real (CCR)

Factores de corrección (FC)

FC1 = seis meses de tiempo extremoso = 180 / días del año = 4 320 hrs.

FC1 = (4 320 / 8 760) = 49.3% Limitante = 1 – 0. 493 = 0.507

FC2 = Nivel de Erodavilidad: 30% Limitante = 1 – 0.30 = 0.700

FC3 = Accesibilidad: 20% grado de dificultad, el nivel de accesibilidad es:

FC3 = 20% Limitante = 1 – 0.20 = 0.800

FC4 = Disturbio a la fauna (Endemismo)

Por lo tanto el factor de corrección es: FC4 = 4 / 15 / = 26%

Limitante = 1 – 0.26 = 0.740

CCR = (1, 120,000 visitas / día) (0.50) (0.70) (0.80) (0.74) = 132 074 visitas / día.

c).- Capacidad de carga efectiva o permisible (CCE)

En el área de protección de la flora y fauna silvestre, la capacidad de manejo se estima en 2.5% de la capacidad real, por lo tanto:

$$CCE = 132\,074 (0.001) = 132 \text{ visitas / día}$$

FUENTE Ruiz (2002)

4.9 Programa de producción

Es necesario desarrollar mecanismos de autofinanciamiento en la ANP esto puede generarse a partir de cobros de cuotas de acceso, derechos de uso, artículos promocionales, publicidad, comisiones por ingresos ecoturísticos y concesiones entre otros (SEMARNAP, 2001). A continuación se presentan una serie de rubros que en su conjunto proyectan la captación de ingresos referida .

Cuadro No. 20 Programa de producción

CONCEPTO	Año 1	Año 2	Año 3-10
	PRODUCCION	PRODUCCION	PRODUCCION
Cabañas	4 680	5 148	5 663
Paseos en bicicleta	3 600	3 960	4 356
Campamento	3 600	3 960	4 356
Paseo a caballo	4 320	4 752	5 227
Recorridos turísticos	3 960	4 356	4 792
Paseos en lancha	4 320	4 752	5 227
Talleres de educación	5 040	5 544	6 098
Uso de asadores	4 800	5 280	5 808

Nota: todos los renglones están en número de personas

4.10 Ingeniería del proyecto

a).- Descripción de la obra civil

- Estacionamiento para 30 automóviles y tres autobuses

- Modulo de servicios para administración, recepción, tienda de artesanías y souvenir, vivienda del guardia y servicios sanitarios.
- Zona de campismo; Circulaciones vehiculares y peatonales, instalaciones eléctricas, alumbrado, instalaciones hidráulicas, modulo de servicios sanitarios ecológicos.
- Equipamiento interior; Asadores, depósitos de basura, letreros, mapas, espectaculares y señales en senderos
- Senderos peatonales; Utilizar los que ya existen e integrar al recorrido las áreas de importancia biótica y paisajista.
- Cabañas ecológicas; cinco cabañas
- Caballerizas; Recepción, bodega y graneros (área semicubierta), corrales (área cubierta).
- Paseos en lancha; Recepción, embarcadero (área semicubierta)
- Paseos en bicicleta; Utilización de la propia área de recepción, letreros y señales en caminos y zonas de interés.
- Talleres de educación; Construcción de sala audiovisual, jardín botánico, e invernadero para la propagación de especies para la venta.

4.11 Selección de la tecnología

Los servicios de hospedaje en las cabañas deben contar con sencillas eco tecnologías esto es, los procesos de producción de los servicios se realizaran mediante usos tradicionales y ecotecnológicos. Para la preservación y conservación de los recursos naturales el proyecto propone lo siguiente:

- **Drenaje de aguas negras y jabonosas**

Se propone que las aguas residuales, se tratan por medio de una planta biódigestora, lo que permita reutilizarlas en el riego de las áreas verdes o en campos.

La dilución, los sedimentos, las filtraciones y la luz solar desempeñan un importante papel en la purificación del agua.

- **Calidad del agua**

En las etapas de preparación del sitio, construcción y fase operacional del proyecto es necesario establecer con cierta periodicidad los denominados modelos de simulación de calidad de agua que permiten determinar la capacidad asimilativa de sustancias biodegradables o acumulativas y la capacidad de dilución de sustancias no biodegradables.

- **Suelo**

Para amortiguar el efecto de la erosión sobre el suelo es importante dar un manejo adecuado a las escorrentías producto de las precipitaciones pluviales y así prever efectos nocivos sobre la infraestructura, por lo que para el caso de recorridos se rotaran diferentes andadores para que presten el servicio solo en determinado tiempo.

- **Flora y Fauna**

Se instalara un reglamento a fin de crear conciencia sobre la importancia de no perturbar las especies del centro ecoturístico.

- **Residuos**

Se instalarán contenedores para clasificación de la basura, en lugares estratégicos, así mismo se les dará a los visitantes una bolsa para la basura sobre todo el recorrido, misma que deberán depositar en el contenedor correspondiente a su salida.

4.12 Descripción de los procesos del servicio

a).- Hospedaje en cabañas

El visitante es atendido en el área de recepción para su registro, se le entrega un folleto del centro ecoturístico y se le asigna una cabaña, la cual se encontrará limpia y lista para ser ocupada, así mismo cada mañana se harán aseos subsiguientes. Al momento de ingresar a la cabaña se le dará cuenta de los accesorios con los que cuenta y de los cuales dispone como toallas, jabones, etc. al termino de su estancia deberá pasar a la recepción a pagar y ahí mismo se recibirán las quejas, sugerencia y comentarios sobre el centro y el servicio que se le otorgo.

La instalación y construcción de estas cabañas se realizara en la **faceta No. 4** ya que esta es la que presenta las mejores características para este fin.

b).- Campismo

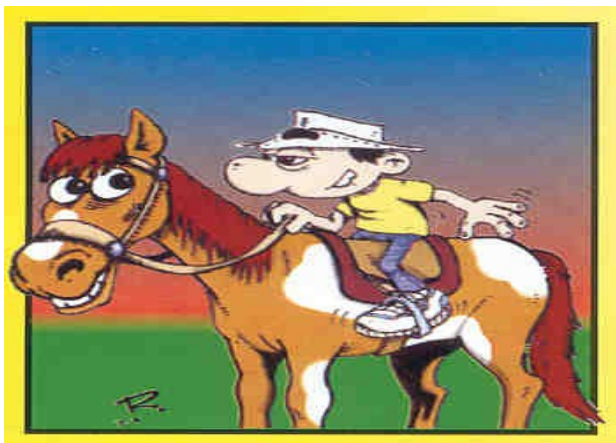


El usuario se registra en el área de recepción, se le entrega una copia del reglamento interno del centro eco turístico y se le asigna un lugar entre los existentes en el área de campamento, se le ofrece la renta del equipo para campamento con el que cuente el centro y se le brinda la información necesaria sobre el uso de los espacios, así mismo se le obsequia un croquis con las rutas y

servicios que ofrece el centro así como los sitios de interés; al término de la estancia el campista acude a la recepción a efectuar su pago y si desea puede hacer comentarios sobre el servicio, además de solicitarle se registre en el libro de servicios.

Esta área se ubicara en la **faceta No. 4** ya que es la que presenta las mejores características para este fin, por su acceso, ubicación y oportunidad de los servicios.

c).- Paseo a caballo



En el caso de este recorrido el paseante deberá ocurrir a la administración a efectuar el pago a cambio del cual recibirá un boleto junto con un folleto del centro y un croquis del recorrido así mismo se le instruirá para llegar al área en donde se encuentran las caballerizas, en donde recibirá equipo y caballo, además podrá solicitar un guía o realizar el solo el paseo si así lo decide, al termino de su instancia podrá manifestar sus comentarios y sugerencias del servicio prestado y se le solicitara se registre en el libro de servicios.

Esta actividad se recomienda efectuarla en las **facetas No. 1 y 2** ya que estas son las que presentan las características idóneas para la caminata a caballo, además de ubicarse en ellas paisajes y zonas de avistamiento.

d).- Recorridos turísticos



El usuario que desee hacer el recorrido a lugares de interés o históricos-culturales deberá acudir a la recepción a efectuar el pago y en cambio recibirá su boleto, el que entregará al guía antes de abordar el vehículo que los llevara a realizar el recorrido. El vehículo estará estacionado frente a la administración esperando a todos los visitantes, entre las 2-3 de la tarde se les invitará a degustar un bocadillo típico así como una bebida elaborada en la región, al termino de la misma los usuarios serán regresados a la administración del centro en donde podrán entregar comentarios y sugerencias respecto a lo visto y conocido así como solicitarles sea registrados en el libro de servicios.

Esta actividad se realizara en todas las facetas del centro ecoturístico ya que se pretende mostrar todos los sitios con los que cuenta el área.

e).- Paseo en lancha



El visitante que desee realizar el recorrido en lancha por el baso de la presa, deberá pagar el derecho en la administración en donde se le entregará un boleto y un folleto del centro, al frente de la administración se encontrará un vehículo en el que se transportará a las personas que decidieron hacer este paseo al embarcadero el cual se localizará en la cortina de la presa, en donde se les embarcará en lanchas para comenzar un recorrido por toda la riera del baso, a través del recorrido se les dará una explicación de la importancia de este cuerpo de agua en la manutención de las especies migratoria que lo utilizan como refugio

Natural; al termino del recorrido y una vez que se desembarquen se les ofrecerá un aperitivo de pescado del sitio y bebidas de la región. A su regreso a la recepción se les aceptarán comentarios y sugerencias así como solicitarles sean registrados en el libro de servicios. Esta actividad se realizara en la **faceta No. 6**

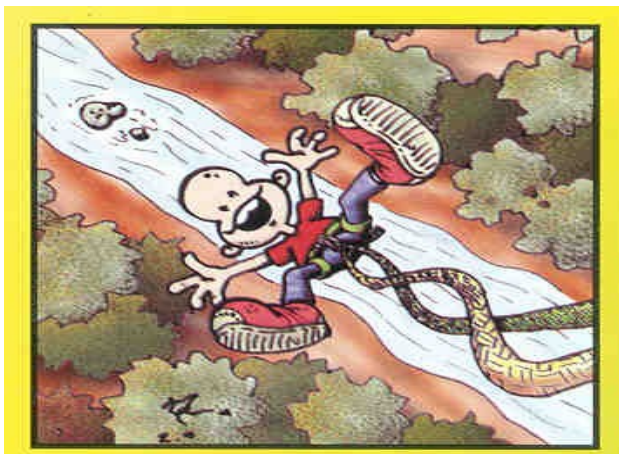
f).- Uso de asadores

A su llegada los paseantes serán registrados en la recepción en donde deberán pagar el derecho al uso del asador e instalaciones sanitarias, se les entregará una copia del reglamento del centro con el objeto que el uso de los espacios sea el correcto en cuanto a la conservación del medio ambiente, además se les entregará una bolsa para la basura que

creen durante su estancia, misma que deberán depositar en el contenedor adecuado a su salida. Una vez que termine su estancia se les pedirá se registren en el libro de servicios.

Los asadores se ubicaran en la **faceta No. 4**

g).- Talleres de educación



La capacitación será un elemento estratégico en el proyecto del centro ecoturístico, ya que con ello se pretende eficientar a la vez que flexibilizar la ejecución de las tareas de manera tal que los esquemas de definición de responsabilidades no sea obstáculo para que se pueda realizar diferentes actividades de acuerdo a las necesidades del centro pero sobre todo muy acordes a las potencialidades de este, con lo que se sentarían las bases para una permanencia de sitios de interés que además de brindar esparcimiento y salud física-mental a los visitantes serán fuente de ingresos para las familias que los poseen, pero sobre todo para resguardar la propiedad de las futuras generaciones.

La construcción de la sala en donde se realizaran las pláticas acerca de la ecología así como la capacitación se realizará en la **faceta No. 4**

h).- Paseos en bicicleta



Se recibirá a los visitantes en la recepción, una vez que paguen el derecho se les entregará un boleto, un folleto del parque y una copia del reglamento del centro, así como un croquis de las rutas permitidas para bicicleta y de los sitios de interés; a quien lo solicite se le rentará bicicleta si es que no cuenta con ella, entregándosele esta con el equipo mínimo necesario, de igual manera se les entregará un bolsa que servirá para depositar la basura que generen en su estancia en el centro misma que deberán depositar a su salida, en donde se les solicitara se registre en el libro de servicios. Estos recorridos se realizaran en las **facetas 1,3,y 4.**

4.13 Organización técnico-administrativa

La administración del Centro Ecoturístico la encabezará un director del cual dependerán las áreas de administración y producción. El área administrativa se encargara de la contratación de personal y de su capacitación, tramites y pagos, así como la compra de insumos, registro de visitantes según el tipo de servicio, crédito y cobranza, llevar la contabilidad y asignar tareas especiales en su ámbito de competencia, propiciando y promoviendo las actitudes y aptitudes necesarias para mantener unido al equipo de trabajo de todo el conjunto en un ambiente sano y agradable.

El área de producción será la responsable de llevar a cabo la promoción y venta del servicio, la supervisión de cada una de las áreas naturales e infraestructura para garantizar que estos estén en óptimas condiciones.

4.14 Estudio de mercado

a).- Los servicios

- Hospedaje de cinco cabañas con categoría de tres estrellas y capacidad para cinco personas cada una.
- Caminatas de apreciación del paisaje y observación de aves, esta actividad podrá realizarse libremente por los senderos construidos ex profeso.
- Se construirán diez asadores esparcidos por toda el área destinada a uso público.
- Recorridos turísticos a la Cabecera municipal de Cd. Cuauhtémoc.
- Educación ambiental, dirigida especialmente a grupos escolares será impartida por un instructor.
- Recorridos en lancha, contando con tres embarcaciones y sitios de interés y avistamiento de aves.
- Paseo a caballo, contando con cinco ejemplares visitando sitios de interés y paisajismo.
- Paseo en bicicleta pasando por sitios de interés y paisaje.
- Tienda de artesanías.

4.15 Análisis de la demanda

Para determinar la demanda de los servicios del centro ecoturístico se llevo a cabo un análisis de campo que consistió en levantar una encuesta a 100 personas en el cual se consideraron algunas variables como las preferencias de los consumidores, su nivel de ingreso y el precio que están dispuestos a pagar por los servicios que ofrece el centro, entre otras. Es pertinente indicar que la encuesta se aplico en el área de influencia del proyecto, con los resultados que a continuación se mencionan.

a).- Lugar de procedencia

El 37% de los encuestados radica en San Pedro Piedra Gorda, el 14% proviene de diferentes municipios del estado, el 11.5% proviene de Aguascalientes, el 7% del Distrito federal, el 6% viene de San Luis Potosí, el 5% viene de Guanajuato, 17.1% de distintos lugares de la república y el 2.4% de USA.

b).- Nivel de ingreso

El 26% de los encuestados se ubico en un rango de 2 500 a 3 500, en tanto que el 27% se ubica de 3 500 a 10 000, el restante 47% 1 000 a 2 500

c).- Temporada de visita

El 65% reporto que visita el municipio en semana santa o en primavera, en tanto que el 17% lo hace en verano y el restante 18% prefiere hacerlo durante la feria u otras fiestas.

Por lo que se refiere a las preferencias de los entrevistados, la encuesta arrojó los siguientes datos:

- La frecuencia de visitas a las Áreas Naturales Protegidas fue de más de la mitad (61%)
- Conocen el Área Natural Protegida “El Cedral” un poco menos de la mitad (42%) dijo haber visitado el sitio en repetidas ocasiones.
- En cuanto al hospedaje, el 67% de los encuestados manifestó su inclinación por alojarse en cabañas y el 29% en campamentos.
- Para la alimentación el 42% prefiere utilizar asadores y el 30% prefiere llevar comida preparada en tanto que el 24% de los 55 entrevistado se inclinó por comer en restaurante.
- El 39% prefiere visitar lugares en donde pueda disfrutar de la naturaleza y acampar, el 32% desea visitar lugares y ciudades coloniales, y el resto las platas, ferias, y fiestas regionales.
- Con referencia a las actividades a realizar en el tiempo libre el 65% manifestó pasear por senderos y miradores, el 17% por la observación de flora y fauna, el 11% se interesa por la observación de especies acuáticas y subacuaticas y el restante 7% por la fotografía.

Si tomamos en cuenta que para visitar los destinos turísticos tradicionales (playas) se requiere hacer largos viajes, se puede aseverar que el 90% de los visitantes potenciales provienen del mercado local, estatal y nacional. Según el estudio de campo realizado en la cabecera municipal de Cd. Cuauhtemoc, el 37% radica en el sitio el 14% en municipios del

estado, 11.5% proviene de la ciudad de Aguascalientes y el restante de otros lugares dentro de los que destaca los Estados Unidos de América con un 2.4%

4.16 Análisis de la oferta

Para llevar a cabo análisis de esta magnitud se consideran aspectos como la localización de sitios que prestan los mismos servicios y se llaman competencia, precios, capacidad instalada, demanda atendida, etc. A fin de definir las ventajas y desventajas del proyecto con respecto a la misma, sin embargo en Zacatecas a la fecha no se presentan ningún tipo de estos servicios, además que el mas próximo a prestarse esta localizado en el municipio de Sombrerete (Sierra de órganos) mismo que por su distancia y tipo de servicios no competirá con el presente, los servicios turísticos en el estado se orientan a atender el turismo netamente cultural, religioso y en menor medida el recreativo (balnearios).

Ninguna de las opciones anteriores se enmarca en los fundamentos básicos del desarrollo sustentable en el que se involucre a la comunidad y que sea ella la mayor beneficiada económicamente y respetando los recursos naturales, su cultura, historia, en resumen todo su entorno, por ello no existen parámetros para hacer una comparación pertinente.

En este sentido es de capital importancia que la calidad del servicio sea el eje en el que se base el proyecto para lograr un posicionamiento real e importante en el mercado turístico.

a).- Precio

Dado que ya casi a una década que se decreto la liberación de los precios por el servicio de hospedaje de hoteles, moteles y cabañas, hoy en día solamente se vigila que el precio sea acorde a la categoría del servicio brindado. Por lo tanto la tarifa que se cobrara con concepto de hospedaje en el proyecto esta regida por las fuerzas del mercado (oferta-demanda)

b).- Política de precios

Dado que este tipo de proyectos son pioneros en el estado, las tarifas señaladas para los diferentes servicios que se brindan en el Área Natural Protegida “DEL CEDRAL” consideramos que son atractivos para el turista

Cuadro No. 21 Precios del centro ecoturístico

SERVICIOS		PRECIOS UNITARIOS
Hospedaje	Cabañas	\$120 00 por persona
	Campamento	\$40 00 por persona
Actividades de aventura	Paseo a caballo	\$60 00 por persona
	Paseo en lancha	\$80 00 por persona
	Paseo en bicicleta	\$20 00 por persona
Recorridos	Turísticos	\$150 00 por persona
	Guiados en el centro	\$75 00 por persona
	sendismo	\$20 00 por persona
Actividades	Educación ambiental	\$10 00 por persona
Esparcimiento	Uso de asadores	\$20 00 por persona

c).- Comercialización

El eje rector en la política de comercialización de los servicios que brinda el proyecto ecoturístico “EL CEDRAL” será la calidad en la presentación de los mismos. Se sabe que impregnando de ella a todos y cada uno de los servicios o actividades que se realicen, son la garantía de que el usuario regrese, sobre todo tratándose del turismo infantil que son los mejores promotores.

La promoción del Área Natural Protegida se lleva a cabo a través de la dirección de turismo del Gobierno del Estado, agencias de viajes, radio y televisión local y algunas promociones impresas, sin olvidar que este cuenta con el potencial vecino que es Aguascalientes que es un estado cuya capital se encuentra únicamente a 70 Km. del centro ecoturístico.

d).- Canales de distribución

- Prestador de servicios-turista

Es la forma en la que se hará la venta del servicio.

- Hospedaje

En forma directa al usuario y en efectivo, al termino de su estancia en el centro.

- Campismo

De manera similar al hospedaje anterior

- Recorridos turísticos

El pago se hará en efectivo antes de dar inicio a esta actividad

- Entrada al Área Natural Protegida

Para actividades de recreación y educación ambiental el cobro se hará en efectivo al ingresar al centro

4.17 Aspectos financieros relevantes

El costo del proyecto asciende a \$ 744 785.00 con la puesta en marcha del centro ecoturístico se espera que en el primer año se genere un ingreso de \$ 2 242 800, se tenga por pago de salarios y adquisición de equipo, materiales y suministro de \$ 1 344 304, las utilidades netas serian por \$ 898 496. A esto habrá que ir depreciando el costo de la inversión inicial para llegar a amortizarla a 5 años, además de realizar inversiones de mantenimiento y ampliación en los servicios.

A continuación se presenta el presupuesto proyectado de inversión inicial para la creación del centro ecoturístico.

Cuadro No. 22 Presupuesto de inversión inicial en cifras consolidadas

ÁREA DE INVERSIÓN	INVERSIÓN FIJA	INVERSIÓN DIFERIDA	CAPITAL DE TRABAJO	TOTAL
Cabañas	100 000	5 600	28 206	133 806
Caballerizas	95 000	5 000	5 942	105 942
Área de recepción	45 000	2 300	17 800	65 100
Esparcimiento	89 000	5 600	13 231	107 831
Embarcadero	100 000	5 600	28 206	133 806

Áreas comunes	73 000	4 600	10 700	88 300
Estudio de inversión	0.00	110 000	0.00	110 000
total	502 000	138 700	104 085	744 785

Entre los beneficios económicos y sociales proyectados con el centro ecoturístico podemos citar los siguientes rubros:

- Empleos generados

Producción 10 administración 4 ventas 1 total 19

- Ingreso anual promedio de los trabajadores 27 114 20
- Inversión por empleo generado 186 482 39
- Reparto anual de dividendo por socio 1.61 veces
- Índice de ingresos Recomendable
- Relación del proyecto con las actividades productivas de la localidad
Si procede
- Actividades con las que se relaciona
Artículos deportivos Construcción, textil, alimentos, química
- Problemática económico-social que pretende solucionar el proyecto
Generar bienestar económico-social a través de la creación de empleos directos en el ejido y la región preservando la naturaleza.

5 Discusión general

Ante el uso irracional y deterioro de los recursos naturales sobretodo en las últimas décadas, urge medidas que por un lado detengan dicho deterioro pero por otro permitan la utilización de estos referidos recursos de manera que perduren para las nuevas generaciones. Es así mismo importante que cualquier esquema de aprovechamiento involucre a los propietarios naturales de estas áreas en su utilización (Toledo, 200).

Las ANP's conjuntamente con los proyectos de ecoturismo constituyen el instrumento total en la conservación de la biodiversidad y de los bienes y servicios ecológicos representan la posibilidad de conciliar la integridad de los ecosistemas con esquemas de manejo fundamentados en nuestra legislación (Semarnap, 2001).

El ANP "El Cedral" declarada el 12 de Abril de 2002 por el Gobierno del Estado como zona de preservación ecológica ofrece la oportunidad de no solo evitar la desaparición de algunas especies florísticas y faunísticas, sino también la de aprovechar los recursos naturales que en ella existen para beneficio de los habitantes de la región, quienes en general están habidos de apropiarse de las actividades que pudieran generar algún negocio en la región.

Para lograr lo anterior se requiere de manejar esquemas de aprovechamiento sustentable que partan del pleno conocimiento del inventario de los recursos existentes, es decir, del diagnóstico natural del área, mismo que conjuntamente con las particularidades sociales, culturales e históricas del lugar permiten ofrecer a propios y extraños el aprovechamiento ecoturístico de "El Cedral".

El presente ejercicio investigativo tubo como propósito justamente el diagnóstico natural y social del ANP "El Cedral" de manera que permitiera perfilar la creación de un centro ecoturístico que incluyera las premisas de sustentabilidad e integralidad referidas.

Los resultados del estudio soportan la hipótesis central del trabajo en el sentido de que el ANP "El Cedral" cuenta con los recursos naturales y sociales que hacen pertinente su aprovechamiento como Centro Ecoturístico a la vez que se genera empleo para los habitantes de la región.

Por un lado, el levantamiento fisiográfico permitió detectar 7 facetas en las cuales de manera planeada se pueden ofrecer las actividades educativas y de recreación planteadas para dicho centro ecoturístico, a saber: hospedaje, caminatas, recorridos turísticos, educación ambiental, recorridos en lancha, paseos a caballo, paseos en bicicleta y venta de artesanías.

La diversidad de las facetas referidas hacen necesaria la creación de infraestructura y toma de medidas que por un lado ofrezcan espacios atractivos a los usuarios y por otro permitan la preservación de la flora y fauna, que registran algunos ejemplares en los que se debe tener especial atención para su preservación.

6 Conclusiones

La importancia de imaginar escenarios de desarrollo radica en que son el marco de referencia para visualizar tanto las alternativas de desarrollo, como los proyectos de inversión de carácter específico. El éxito de una nación, de una empresa o de una persona en lo particular casi siempre esta presidido de una visión de futuro, mientras que el fracaso se relaciona con no saber donde se encuentra, que es lo que quiere llegar a ser y como lograrlo. Muñoz y Santoyo citados por Morales (2001). Afirman que en el Agro mexicano tradicionalmente se espera que el gobierno defina el escenario mediante el cual se va a desarrollar durante el sexenio en turno, pero en la actualidad se requiere que los productores sean mas participativos en la definición e implementación de su desarrollo. Para esto es necesario realizar reuniones de trabajo donde, con técnicas de grupo o planeacion participativa, los productores, investigadores y técnicos definen el escenario sobre el cual se debe planear su desarrollo.

La información obtenida permitió la elaboración de un perfil de proyecto integral que, aunque habrá de afinarse en lo operativo, da cuenta desde ahora de la factibilidad ecológica y socioeconómica.

Seguramente que la propuesta es de si insuficiente para la implementación de las ideas contenidas en ella. Es fundamental en lo que sigue la participación y entusiasmo de todos los actores involucrado0s en la propuesta a saber: ejidatarios, campesinos, organizaciones, gobierno, usuarios, etc.

Las reuniones con los actores sociales, dueños y poseedores del sitio que son los ejidatarios de San Pedro Piedra Gorda y que son ellos mismos quienes realizan el aprovechamiento del área “El Cedral”, nos permite conocer sus aspiraciones y proponer al

ecoturismo como la alternativa que atiende sus demandas y brinda la oportunidad de desarrollo.

La instalación de este centro permite generar empleos para los ejidatarios y sus familias, evitando la migración hacia otros estados y/o el extranjero.

La ubicación así como las vías de comunicación con las que cuenta el Municipio de Cd. Cuauhtemoc, respecto a ciudades como Aguascalientes y Zacatecas entre otras hacen atractivo al desarrollo ecoturístico.

La puesta en marcha del centro ecoturístico puede permitir que se desarrollen las actividades artesanales, gastronómicas, turísticas y de servicios con las que cuenta el municipio y la región activando estas economías que se ha mantenido a baja escala.

A través de este proyecto se propiciara un acercamiento y organización de los ejidatarios entre si al tener objetivos comunes y contar con un programa de trabajo justo en el que se antepongan los intereses generales a los de grupo.

Mediante la puesta en marcha de este proyecto se atenderá la educación de las futuras generaciones así como el conocimiento de las especies que habitan en la zona poniendo especial énfasis en la capacitación de los adultos.

El centro ecoturístico es una propuesta mediante la cual se atiende la conservación y restauración de áreas que se encuentran altamente impactadas por las actividades de uso y extracción y puntualmente se lograra proteger a la fauna en el área la cual consiste en 73 especies algunas de ellas en estatus de protección, otras amenazadas, otras sujetas a protección especial y otras endémicas. En el caso de la flora se encuentran 25 especies y una de ellas se encuentra en estatus de protección por considerarse especie RARA según la NOM-059-ECOL-1994.

LITERATURA CONSULTADA

- Carabias et. al 2000. Logros y retos para el desarrollo sustentable
- Toledo.1997. Programa de conservación de la vida silvestre y la diversificación productiva en el sector rural.
- Aguilar. 1999. Desarrollo sustentable.
- Benet. 2001. Necesidades de una estrategia de participación social en las ANP's de México
- Vales et. al 1998. Áreas Naturales Protegidas en México
- SEMARNAP. 2001. Análisis jurídico de la gestión ambiental en las Áreas Naturales Protegidas
- Herrera Ernesto. (1995-1998). Monografía de Cuauhtemoc
- Aguilar et. al 2000.Pulso regional
- Herrera Ernesto. 1997. Fundación del municipio de Cuauhtemoc. Primera reunión estatal de cronistas del estado
- Krebs, Ch. J 1989. Ecología: Estudio de la distribución y la abundancia
- Juan Carlos Ledesma Mares. 2000. El levantamiento fisiográfico y la zonificación ambiental para el manejo sustentable
- Fabián Fernández Candelas. 2000. Potencial ecoturístico de la presa San Pedro, Cuauhtemoc, Zacatecas
- Secretaría de turismo. 2001. Políticas y estrategia nacional para el desarrollo turístico sustentable
- René Ruiz Garduño. 2000. Programa de manejo del parque nacional sierra de órganos (términos de referencia)
- Universidad Autónoma de Chapingo. (centro regional universitario centro-norte) 2001.Estudio de diversificación productiva en el ejido Doroteo Arango, Sombrerete, Zacatecas.
- Consejo nacional de la flora de México A.C. Instituto de biología, UNAM 142 p. LOT,A.y FCHIANG 1986. Manual de herbario: Administración y manejo de colecciones y preparación de ejemplares botánicos.
- KNUDSEN,JENS W: 1979. Collecting and preserving plants and animals. Harper and Row Publishers, New York, pp.312

- MUÑOZ URIAS, A.; F: M: HUERTA MARTINEZ y S. GUERRERO VAZQUEZ (sinne anno). Guía de campo para el estudio de zonas áridas y semiáridas. Centro universitario de ciencias biológicas y agropecuarias, U. de G 34+9 p.
- MEYRAN. J. 1995. Las cactáceas y otras suculentas del estado de Zacatecas. Cactáceas suculentas Mexicanas XL (40:p.10-15)
- GUZMÁN, G y L. VELA GARVEZ 1960. Contribución al conocimiento de la vegetación del sureste Zacatecano. Bol. Soc. Bot. Méx. 25: 46-61
- GARCÍA REGALADO, G. 1995. Plantas medicinales de uso tradicional en Aguascalientes cuaderno de trabajo Agricultura y Recursos Naturales No. 19 Gob. Del Edo. Aguascalientes. 55 p
- MADRIGAL SÁNCHEZ, X. 1976. Instructivo para el estudio Fito-ecológico del eje neovolcanico Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, D.F. 29 p.
- SARH. 1994. Inventario Nacional forestal: Zacatecas. SARH, 113 p.
- BEUTELSPACHER, C.R. 1994 A guide to México's butterflies and moths. Ed. Minutiae Mexicana, D.F. 96 p..
- VÁZQUEZ DÍAZ, J. y G. QUINTERO DÍAZ .1997. Anfibios y reptiles de Aguascalientes, cuaderno de trabajo. Agricultura y Recursos Naturales No. 81, Ags., 37 P
- Gobierno del estado de Zacatecas. 1999. Taller sobre manejo y aprovechamiento de hepetofauna en zonas árida: las víboras de cascabel de Zacatecas. Memorias del taller sobre Crotalos de Zacatecas, 15-16 de julio, fresnillo, Zacatecas, 30 p.
- LEOPOLD, A.S. 1990. Fauna silvestre de México. Ed. Pax México, 608 p. apéndices
- PROFEPA. 1997. Atención de emergencias de la vida silvestre: manual de muestreo. Fascículo 1: Aves y mamíferos. PROFEPA, D.F. 44p.
- ÁLVAREZ, T., S. TICUL ÁLVAREZ CASTAÑEDA y J.C. LÓPEZ VIDAL. 1994. Claves para murciélagos mexicanos. Coed. Centro de Investigaciones del noroeste S.C. Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, I.P.N., No. 1, 64 p.
- SALGADO BONILLA, H., D. VILLACIS SELEM, A. JUAREZ CRUZY, E. GREGORY SÁNCHEZ .1994. Aves de presa. Ed. INE., 23 p.
- URBINA TORRES, F. 1996. Las aves de Aguascalientes. Cuaderno de trabajo Agricultura y Recursos Naturales N0. 15, Gob. Del Estado de Aguascalientes, 22 p.

- SEDUE, 54 p. SEDUE. 1989. Guía de identificación de especies de aves canoras y de ornato permitidas para su aprovechamiento. SEDUE, D.F. 126 p. SEDUE (sinne anno)
- ROTHFELDS, M. 1998. Viajeros silvestres: vida silvestre migratoria compartida por Canadá, Estados Unidos y México. Ed. Ministerio de trabajos públicos y servicios del gobierno de Canadá, Ottawa, notario Canadá, 40 p.
- Monografía de Cuauhtemoc (1995-1998) Documento mecanografiado propiedad del Autor. 16 p. HERRERA HERRERA ERNESTO 1997
- SEMARNAP-PROFEPA-CACVADESU 1997. Curso sobre identificación de fauna silvestre más comercial. Memorias del curso realizado del 27 al 31 de Octubre de 1997, IMTA, Jitutepec, Morelos, 448 p. con anexos
- FACULTAD DE CIENCIA-UNAM 1985. Manual de preparación y recolección de animales. Ed. UNAM, 270 p.
- SEMARNAP. Año 2 No. 3, Febrero, 56 p. SEMARNAP. 1998. Listado de flora y fauna del estado de Zacatecas 2° edición. En gaceta
- Mc GRAW-HILL, Madrid, 841 p. CARTER, L. W .1998. Manual de evaluación de impacto ambiental: Técnicas para la elaboración de estudios de impacto.
- FAO. 1977. Guía para la descripción de perfiles de suelo servicios de fomento y conservación de recursos de suelos organización de las naciones unidas para la agricultura y la alimentación. ROMA, Italia.
- ORTIZ SOLORIO C. 1984. Elementos de agrometeorología cuantitativa con aplicaciones en la republica mexicana Dpto. de suelos. UACH, Chapingo. México.
- SARH: 1990. Datos climáticos del estado de Zacatecas. Instituto Nacional de Investigaciones forestales y agropecuaria, Centro de investigaciones forestales y agropecuarias de Zacatecas. Zacatecas, México
- Fitzpatrick E. A. 1987. Suelos su formación clasificación y distribución. Editorial C.E.C.S.A tercera impresión, México
- CEPAL. 1977. La Brecha de la Equidad: América Latina, el Caribe y la cumbre Social. Comisión Económica para América Latina y el Caribe. Santiago de Chile.
- BID. América Latina frente a la Desigualdad. Progreso Económico y Social de América Latina. Informe 1998-1999.Washington D:C.pp.14 y 16.

- Winograd,M.1995. Indicadores Ambientales para América Latina y el Caribe: Hacia la Sustentabilidad en el Uso de Tierras. Proyecto IICA/GTZ-OEA-WRI. San José Costa Rica. Pp.1-4;35-62
- ONU. 1997. Programa Para el Desarrollo. Asamblea General. Resolución A/RES/51/240, Anexo 1.15 de Octubre de 1997.New Cork. P.4 (parrafo 7).
- Calva, José Luis. 1993. Principios Fundamentales de un Modelo de Desarrollo Agropecuario Adecuado para México. Alternativas para el Campo Mexicano, comp. Por José Luis Calva. Vol.2. Ciudad de México: Fundación Friedich Ebert/UNAM.
- FAO. 1994^a. Participación Campesina para la Agricultura Sostenible en Paises de América Latina. Serie Participación Popular, num.7. Roma: FAO.
- Leff, Enrique. 1996. Ambiente y Democracia: Los Nuevos Actores del Ambientalismo en el Medio Rural mexicano. Los nuevos actores sociales y procesos políticos en el campo, comp. Por H.C.de rammont y H. Tejera Gaona. Ciudad de México: Plaza y Valdés.